وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه زنجان

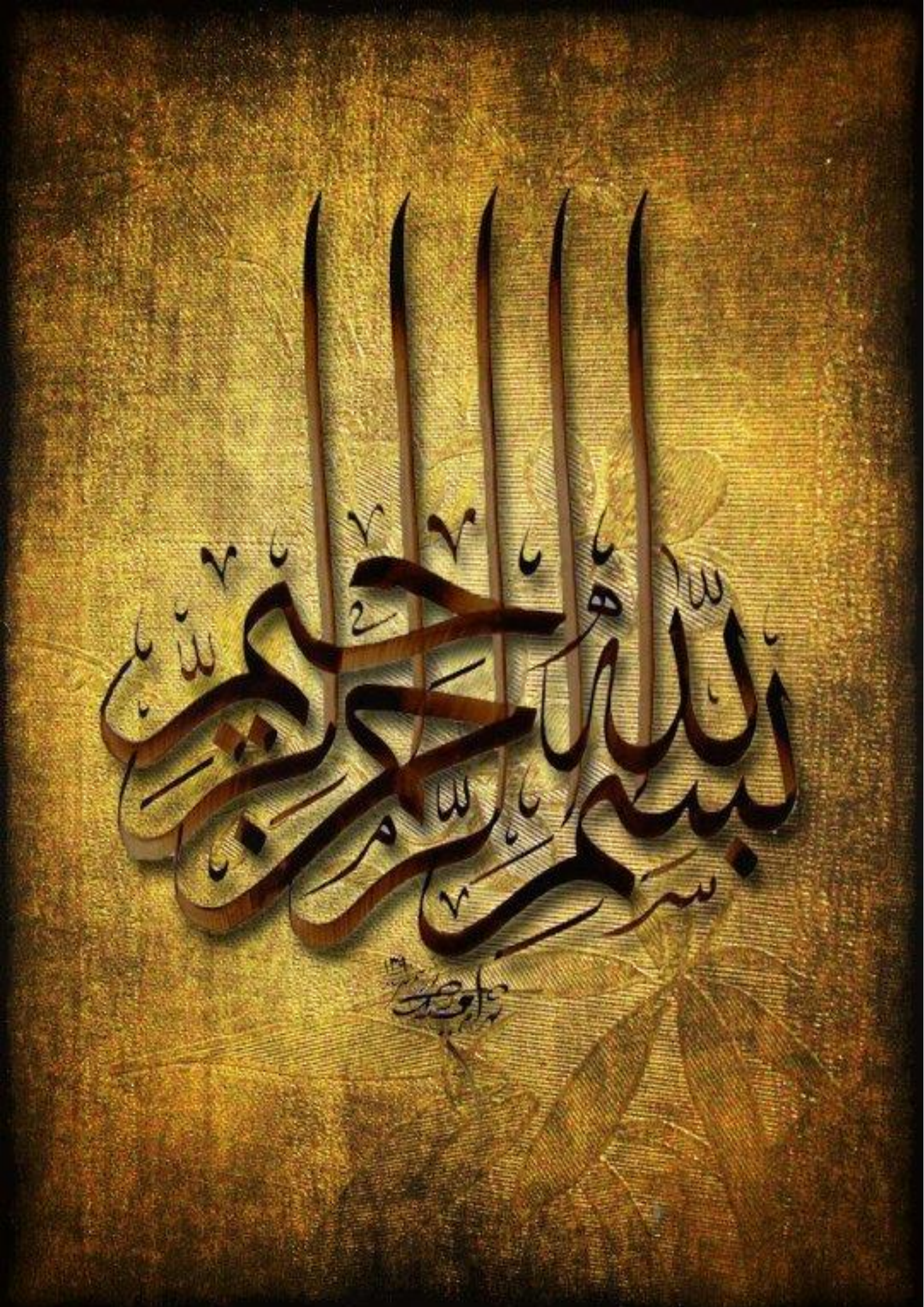
انجمن شیمی ایران
Iranian Chemical Society

نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

دانشگاه زنجان

مجموعه مقاله‌ها


بسم الله الرحمن الرحيم

اعضای کمیته‌ی علمی نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

آقای دکتر محمد کوتی دانشگاه شهید چمران اهواز

خانم دکتر ناهید پوررضا دانشگاه شهید چمران اهواز

آقای دکتر مصطفی محمد پورامینی دانشگاه شهید بهشتی

آقای دکتر عبدالعلی علیزاده دانشگاه تربیت مدرس

آقای دکتر محمدرضا هرمزی نژاد دانشگاه صنعتی شریف

خانم دکتر فرانک منطقی دانشگاه علم و صنعت ایران

آقای دکتر رحیم حکمت شعار دانشگاه الزهرا

آقای دکتر محسن افتاده دانشگاه پیام نور اصفهان

آقای دکتر عابد بدریان پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش

خانم دکتر زهرا احمد آبادی پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد دانشگاه فرهنگیان

آقای دکتر دوست محمد سمیعی دانشگاه فرهنگیان

آقای دکتر عباسعلی زمانی دانشگاه زنجان

آقای دکتر احمد خرم آبادی‌زاد دانشگاه بوعلی سینا همدان

آقای دکتر سیف‌اله جلیلی دانشگاه صنعتی خواجه نصرالدین طوسی

آقای دکتر رسول عبدالله میرزایی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

اعضای کمیته‌ی اجرایی نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

آقای دکتر خلیل جمشیدی ریاست دانشگاه زنجان و رییس کنفرانس

آقای دکتر ابوالفضل جلیلوند معاون پژوهش و فناوری دانشگاه زنجان

آقای دکتر بهرام ملکی معاون اداری- مالی دانشگاه زنجان

آقای دکتر محسن نجفیان معاون دانشجویی دانشگاه زنجان

آقای دکتر فرض‌اله میرزاپور رییس دانشکده علوم دانشگاه زنجان

آقای دکتر مرتضی واحدپور مدیریت نظارت بر کیفیت فعالیت‌ها

آقای دکتر سیاوش نوروزی مدیریت نمایشگاه‌ها

آقای دکتر محمدعلی کامیابی مدیریت ارزشیابی از پوسترها

خانم دکتر مهناز استکی بارده مدیریت واحد پذیرش

خانم دکتر معصومه قربانلو مدیریت فناوری اطلاعات

خانم دکتر محبوبه بهروزی مدیریت ارزشیابی از سخنرانی‌ها

آقای دکتر فرهاد کبیری اصفهانی مدیریت سالن همایش

اعضای کمیته‌ی اجرایی نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

آقای دکتر عباسعلی زمانی مدیریت کارگاه‌های آموزشی

آقای دکتر حسن شایانی جم مدیریت صدور گواهی نامه‌ها

آقای دکتر هاشم شهروس‌وند مدیریت گردشگری

آقای دکتر محمد شادمان مدیریت تغذیه

آقای دکتر بهمن فرجمند مدیریت پذیرایی

آقای دکتر محمدعلی رضوانی مدیریت سالن پوسترها

آقای دکتر سید جمال طباطبایی مدیریت سخنرانی‌ها

آقای سعید قوامی مدیریت اسکان

آقای اسماعیل اولی مدیریت جذب حامی

آقای حامد درودگری مدیریت حمل و نقل

آقای دکتر نعمت‌الله ارشدی

دبیر نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

آقای دکتر نعمت‌الله ارشدی

دبیرعلمی نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

آقای دکتر میرسعید سید دراجی

دبیراجرایی نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

سپاس خداوند یکتا راکه فرصتی دوباره عطا فرمود تا در عرصه‌ی آموزش شیمی میهن عزیزمان شاهد برگزاری همایشی دیگر از سلسله کنفرانس‌های دوسالانه‌ی آموزش شیمی باشیم. اکنون و پس از گذشت نزدیک به بیست سال از برگزاری نخستین کنفرانس آموزش شیمی ایران، دانشگاه زنجان خواست که بار دیگر علاقه‌مندی و اشتیاق خود را به بهبود کیفیت آموزش شیمی به اثبات برساند و برای دومین بار میزبان شیفتگان و دغدغه‌مندان عرصه‌ی آموزش شیمی کشور باشد. چنین فرصت ارزشمندی با پشتیبانی صمیمانه، مشتاقانه و همه جانبه-ی ریاست محترم دانشگاه و معاونان بزرگوار ایشان فراهم شد. با حمایت دلسوزانه و پیوسته‌ی ریاست محترم دانشکده علوم و اعضای هیات علمی محترم گروه شیمی دانشگاه زنجان وقوع این رخداد ملی ممکن شد. ضمن قدردانی از همه‌ی این بزرگواران، جای دارد که بویژه از آقای دکتر سیف‌اله جلیلی ریاست محترم موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران قدردانی شود که به عنوان حامی اصلی کنفرانس همه جانبه از برگزاری این نشست علمی پشتیبانی کردند. از حمایت معنوی انجمن شیمی ایران و بویژه کمک‌های بسیار ارزشمند و دلگرمی‌های بی‌پایان اعضای محترم کمیته‌ی آموزش شیمی انجمن نیز سپاسگزارم. در پایان از دانشجویان خوب و پرتلاش گروه شیمی، کارکنان زحمت‌کش دانشگاه و همکاران جوان بزرگوارم در گروه شیمی نهایت قدردانی را دارد. همکارانی که بدون آنان برداشتن گامی ممکن نبود. امیدوارم که این تلاش جمعی دستاورده‌هایی تاثیرگذار و ماندگار برای کشور داشته، برای شرکت کنندگان محترم کنفرانس نیز سودمند بوده باشد.

با احترام فراوان

نعمت الله ارشدی

دبیر نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۵ شهریور ۱۳۹۵

فهرست مقاله‌های ارایه شده به صورت سخنرانی در نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

ردیف	عنوان سخنرانی	نویسنده(ها)
۱	جایگاه اموزش علوم در ایران؛ جبران نقاط ضعف با گسترش مبادلات علمی بین المللی	آقای دکتر مسعود سعادتی
۲	توسعه پایدار و اموزش شیمی با ارائه طراحی اموزشی	خانم عاطفه السادات صابری خانم عطیه السادات صابری
۳	بررسی روش های اموزش شیمی در مدارس از نگاه دانشجویان کارورزی و مطالعه تطبیقی با چند کشور جهان	خانم دکتر زهرا احمدابادی خانم مهری اعزازی
٤	برنامه آموزش شیمی سبز به معلمان در ایالت متحده آمریکا	خانم ژیلا حسن زاده مقیمی خانم دکتر مریم صباغان آقای دکتر سید محمد رضا امام جمعه
۵	بررسی میزان اضطراب دانش اموزان دختر دوره متوسطه ناحیه یک شیراز در آزمایشگاه شیمی	خانم شیوا رجایی دستغیب خانم زرآسا رجایی دستغیب
٦	بررسی کیفیت برنامه های درسی شیمی در دوره متوسطه دوم از دیدگاه دانش اموزان دختر و دبیران زن این دوره در ناحیه پنج آموزش و پرورش شهر اصفهان	خانم بتول کریمی خانم پریچهر کریمی خانم دکتر صدیقه کریمی
۷	بررسی کج فهمی های دانش اموزان سال چهارم دبیرستان در مفهوم شیمی اسید و باز	خانم معصومه قلخانی آقای انصار میرزایی
۸	تقلب در امتحان؛ چرا؟	خانم شکوفه راستگو جهرمی خانم زهرا هاشمی
۹	تحلیل و مقایسه محتوای کتاب های درسی شیمی در دوره متوسطه نظری و پیش دانشگاهی از لحاظ توجه به آموزش های زیست محیطی	خانم دکتر زهرا احمدابادی خانم فاطمه عزیزآبادی
۱۰	تحلیل محتوای شیمی کتاب های علوم تجربی دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه	خانم سوسن نادری
۱۱	مطالعه صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی چند ایالت امریکا	آقای اسماعیل اولی* آقای دکتر نعمت الله ارشدی
۱۲	شیمی، ایمنی و اموزش برای توسعه پایا	خانم دکتر فرانک منطقی

فهرست مقاله‌های ارایه شده به صورت پوستر در نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

ردیف	عنوان پوستر	نویسنده(ها)
۱	تاثیر الگوی ساخت گرایی بر یادگیری دروس علوم پایه و آزمایشگاهی	خانم اعظم صارمی
۲	شیمی، فرصت های شغلی، رویکردها و چالش ها	آقای علیرضا ناصری مود
۳	جایگاه استفاده از وبلاگ در ارزشیابی مستمر درس شیمی	آقای علیرضا ناصری مود
٤	تأکید بر آموزش رسم نمودارهای انحلال پذیری شیمی دبیرستان با نرم افزار اکسل	آقای علیرضا ناصری مود
٥	تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری و یادسپاری درس شیمی دوره دوم دبیرستان	خانم نازیلا وحید مهدی نیا آقای رضا خدایارلو
٦	سازمان دهی یادگیری درس شیمی در دانش آموزان با استفاده از روش نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک)	خانم نازیلا وحید مهدی نیا آقای رضا خدایارلو
۷	چالش‌های موجود در آموزش شیمی و راه‌های ایجاد علاقه در دانش آموزان به درس شیمی	آقای فرزین احسنی
۸	مزایا و معایب استفاده از آزمایشگاه مجازی نسبت به آزمایشگاه واقعی	آقای پرویز نوجوان آقای محمد حسین منظوری لشگر
۹	چگونه توانستم با استفاده از روش تدریس یادگیری فعال فناورانه (TEAL) و کتاب الکترونیکی دانش آموزان پایه اول دبیرستان حافظ را به درس شیمی ۱ علاقه مند سازم و نمرات آن ها را بهبود بخشم؟	خانم شهره فردادوند
۱۰	معلم یک جزیره نیست معلم حرفه ای، پل ارتباطی بین نتایج پژوهش ها وعمل است	خانم فریده سلطانی اصل
۱۱	تحلیل محتوای فصل های یک، دو و سه کتاب جدید التالیف علوم تجربی پایه نهم، به عنوان کتاب شیمی پایه نهم با استفاده از روش ویلیام رومی	آقای اسفندیار تقوی
۱۲	تحلیل محتوای مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم متوسطه اول (جدید التالیف) با استفاده از روش ویلیام رومی	فرشته احمدی درمیان
۱۳	کلاس معکوس روشی نو در آموزش شیمی	خانم مریم خزاعی خانم مهناز خراشادیزاده
١٤	روش های کاهش افت تحصیلی در فراگیران	خانم مهندس پروین اسدی فرد
۱۵	نقش آزمایش در یادگیری مفاهیم شیمی	خانم مهناز خراشادی زاده خانم مریم خزاعی خانم معصومه عمیدیان
۱٦	بررسی نقش شبکه های اجتماعی مجازی در فرایند آموزش شیمی	خانم ناهید احمدی خانم زهره شمالی
۱۷	چشم انداز پیشرفت علمی کشور با آموزش نیروهای متخصص در بهره برداری از تابش سینکروترون	خانم سیده اکرم ابوالقاسم پور دکتر علیرضا سلیمی
۱۸	ICT در آموزش (درس شیمی و آزمایشگاه)	خانم زهراء سیار آقای دکتر محمد وکیلی
۱۹	بررسی کج فهمی دانش‌آموزان در شناخت پایستگی جرم در واکنش های شیمیایی سیستم باز و بسته	خانم طیبه عبدالکریمی
۲۰	واکاوی تدریس شیمی باFlipped Classroom	خانم سمانه محمدابراهیم زاده سیاسگزار
۲۱	تاثیر یادگیری بر اساس چند رسانه ای در تدریس شیمی و یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی	آقای محمد ساجدی
۲۲	روش های نوین آموزش و توسعه پایدار	آقای غلامرضا براکوهی
۲۳	آموزش و ارزشیابی مبتنی بر نقشه های مفهومی	آقای غلامرضا براکوهی
۲٤	آموزش مفاهیم "کشش سطحی"، "پلیمر"، "سورفکتانت"، "آبگریزی"، "آبدوستی" و "اثر مارانگونی" به دانش آموزان دبیرستانی از طریق تهیه و طراحی حباب های صابون	خانم دکتر راضیه حبیب پور دکتر اسلام کاشی
۲۵	لزوم توجه به سم شناسی در برنامه درسی شیمی به منظور کمک به آموزش شیمی سبز و توسعه پایدار	خانم دکتر راضیه حبیب پور دکتر اسلام کاشی

۲۶	شیمی سبز چشم انداز و کاربردها	خانم زهرا میری رامشه
۲۷	نقد و بررسی محتوای کتاب های درسی شیمی دبیرستان	خانم فریناز صولت
۲۸	نقد و بررسی سرفصل درس ها و محتوای کتاب های درسی شیمی ۲ و ۳	آقای دکتر حمیدرضا مردانی خانم زهرا لطفی
۲۹	شیمی و آموزش مهارت های زندگی از دبیرستان تا دانشگاه	خانم فاطمه شفاهی
۳۰	کج فهمی های دانش آموزان در مورد مفهوم یون و پیوند یونی و راهکاری برای رفع آن ها	آقای دکتر ابراهیم زارعی کیاسری
۳۱	اخلاق علمی در آموزش و پژوهش شیمی	خانم فهیمه بیگدلی
۳۲	بررسی میزان دانش معلمان از اصول شیمی سبز	خانم شهناز رحیمیان خانم دکتر مریم صباغان آقای مجید دماوندی
۳۳	طراحی محتوای آموزشی برای تولید دیزل زیستی از زیست توده‌ها برای دانشجویان کارشناسی رشته شیمی	خانم شبنم نبی زاده خانم دکتر معصومه قلخانی خانم دکتر مریم صباغان
۳۴	چگونه انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شیمی را افزایش دهیم؟	خانم پریسا حیدری
۳۵	اثر بخشی روش نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی در یادگیری معنا دار درس شیمی	خانم فریناز عنایت الهی
۳۶	آموزش یادگیری مشارکتی برای تغییر مفهومی در مفاهیم سینتیک شیمیایی	خانم منیر شامبیاتی
۳۷	آموزش شیمی با رویکرد داستان سرایی و قصه گویی	خانم ناهید بهرامی هیدجی
۳۸	آموزش درس شیمی با نظارت والدین و مدرسه توسط معلم با استفاده از شبکه‌های اجتماعی	آقای دکتر علی طرب ساز خانم بتول عادل نژاد
۳۹	توسعه مهارت هاي عملي دانش آموز-محور جهت رفع چالش هاي يادگيري در شيمي	دکتر سلمي احساني تيلمي خانم دکتر مريم سيد حسيني
۴۰	تحلیل محتوای پیش نویس کتاب شیمی دهم بر اساس عوامل خلاقیت گیلفورد و اصول سازماندهي محتوا	آقای دکتر عباس بهجو خانم آفاق پورشمسیان
۴۱	آزمایشگاه شیمی این جا، آزمایشگاه شیمی آن جا، آزمایشگاه شیمی همه جا	آقای صابر رجائی آقای محسن رضاییاً
۴۲	آموزش شیمی و محیط زیست و توسعه پایدار	خانم فریبا وزیری شهربابک
۴۳	شیمی سبز و ضرورت آموزش آن در مدارس	خانم سمانه کیانی
۴۴	عوامل موثر بر افزایش یا کاهش درصد درس شیمی در کنکور	خانم مژگان بصیری خانم مریم هدایتی
۴۵	نقش دبیران شیمی ومحتوای کتب درسی شیمی در حفظ محیط زیست و توسعه پایدار	آقای محمد کریمی آقای رسول کریمی
۴۶	طراحی آزمایشی ساده و سبز برای آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱، سیستم تعادلی فازی دو جزیی جامد-مایع با نقطه اتکتیک ساده	خانم دکتر زهرا احمدآبادی خانم دکتر مینا جامی الاحمدی خانم فاطمه عزیزآبادی
۴۷	طراحی آزمایش سیستم ساده تعادل فازی دو جزیی جامد- مایع برای آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱ دوره کارشناسی با رویکرد شیمی سبز	خانم دکتر زهرا احمدآبادی خانم دکتر مینا جامی الاحمدی خانم فاطمه عزیزآبادی
۴۸	بررسی تاثیر به همراه داشتن تلفن همراه در مدرسه برعملکرد دانش‌آموزان	خانم شکوفه راستگو جهرمی
۴۹	استفاده از کانال های تلگرامی در آموزش شیمی	آقای مهندس شایان نصرالهی خانم ملاحت کیالاشکی
۵۰	بررسی هفت کج فهمی رایج درس شیمی، در دانش آموزان مقطع دبیرستان	خانم سیما طباطبایی بافقی
۵۱	بازی های کارتی و تاثیر آن بر آموزش و یادگیری گروه های عاملی	خانم فاطمه شفاهی
۵۲	نقدی بر توجیه روند تغییر شعاع اتمی گروهی در کتاب شیمی ۲ دبیرستان	آقای نعمت اله کریمی خانم شهین پایی
۵۳	بررسی تاثیر الگوی تدریس ساخت گرایی در بهبود عملکرد و یادگیری دانش آموزان در درس شیمی پایه سوم دبیرستان	خانم صدیقه سادات تولایی انجیله

٥٤	تأثیر مدیریت دانش برعملکرد دبیران شیمی مقطع متوسطه ناحیه دو ری	خانم صدیقه سادات تولایی انجیله
٥٥	آموزش شیمی از طریق تلفن همراه	خانم صدیقه سادات تولایی انجیله
٥٦	مدل C.M.: "من" و " او". "شما" ، "ما " را حدس بزنید	آقای جواد حسنعلیان
٥٧	شیوه های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی	خانم سوسن نادری
٥٨	مقایسه شیوه تدریس کاوشگری POGIL و روش سنتی تدریس (سخنرانی) در آموزش مدل لوئیس شیمی سال دوم دبیرستان	خانم آرزو عبدالکریمی
٥٨	چالش‌ها و چشم‌اندازها در فرایند یاددهي- یادگیري تعادل‌هاي شیمیایي	آقای اکبر دلدار
٦٠	استفاده ازآنالوگ در آموزش شیمی	آقای اکبر دلدار
٦١	بررسی کج فهمی های دانش آموزان پایه سوم متوسطه مفهوم واکنش های شیمیایی	خانم طاهره حقی
٦٢	نقد وبررسی برنامه ی درسی سرفصل ها، درس ها و محتوای کتاب های شیمی دوره متوسطه اول	خانم نرگس سیری خانم سیمین سیری
٦٣	آموزش شیمی، محیط زیست و توسعه ی پایدار	خانم نرگس سیری خانم سیمین سیری
٦٤	بررسی تأثیر آگاهي زیست محیطی مدیران مدارس متوسطه بر پیشرفت تحصیلي دروس آزمایشگاهي دانش‌آموزان	آقای ابوالفضل عرفانی نژاد خانم معصومه خجسته
٦٥	کاهش نیترات در آب آشامیدنی، آزمایشی سبز برای آزمایشگاه شیمی عمومی	خانم افسر علیزاده عظیمی خانم فریبا ملکیان
٦٦	طراحی و اجرای بازی برای بیان مفهوم سرعت واکنش و تعادل	آقای اسماعیلی اولی آقای دکتر نعمت الله ارشدی

سخنرانی ها

موزه علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

جایگاه آموزش علوم در ایران؛ جبران نقاط ضعف با گسترش مبادلات علمی بین المللی

مسعود سعادتی [۱]
۱-مرکز پژوهشی تعلیم و تربیت کاربردی تبریز
saadati@tabrizu.ac.ir

چکیده:
جهانی شدن امری اجتناب ناپذیر است و آموزش و پرورش ایران مثل بقیه کشورها از آن متاثر می شود. تبادلات علمی بین المللی به عنوان یکی از نتایج جهانی شدن می تواند باعث ارتقا کیفیت تعلیم و تربیت در کشورهای مختلف از جمله ایران شود. بررسی های این پژوهش نشان می دهد که کشور ایران در تولید اسناد علمی بین المللی مربوط به آموزش و تعلیم و تربیت جایگاه قابل توجهی ندارد. علیرغم وضعیت مناسب ایران از نظر تعداد اسناد علمی تولید شده در علوم پایه و علوم به معنی عام آن در منطقه، سهم آن در آموزش علوم پایه و فیزیک و شیمی که در این مقاله بررسی شده اند بسیار ناچیز بوده و از نظر تعداد اسناد علمی فاصله زیادی با کشورهای مهم آسیا و رقبای اصلی منطقه ای خود دارد. با افزایش مبادلات علمی بین المللی ضمن افزایش سطح کیفی آموزش در ایران تجربیات ارزنده پژوهشگران داخلی نیز در اختیار پژوهشگران دیگر کشورها قرار می گیرد. با توجه به مزایای متعدد آن، افزایش مبادلات علمی بین المللی برای پژوهشگران حوزه آموزش علوم ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

واژگان کلیدی: *آموزش علوم؛ آموزش علوم در ایران؛ مبادلات علمی بین المللی*

مقدمه

در عصر جهانی شدن، دانش و قدرت پیوند وثیقی یافته و علم مرزهای ملی را درنوردیده و فراملی شده است. اکنون همکاری های علمی بین المللی به عنوان یکی از رویکردهای نوین کشورها در صحنه بین المللی حائز اهمیت است. جهانی شدن علم و فناوری در قرن بیست و یکم، وابستگی متقابل علمی کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه را افزایش داده و مبادلات و تعاملات علمی و فناوری را ضرورتی اجتناب ناپذیر نموده است. با بررسی اسنادات علمی بین المللی حوزه آموزش علوم در ایران و مشاهده حضور بسیارکمرنگ پژوهشگران ایرانی در عرصه های بین المللی، بهره مندی پژوهشگران آموزش علوم در ایران از آخرین یافته های پژوهشی حوزه تعلیم و تربیت و به اشتراک گذاشتن تجربیات ارزنده ایشان با پژوهشگران دیگر کشورها ضرورتی انکارناپذیر است.

آموزش و پرورش و جهانی شدن

رابرتسون، مفهوم جهانی شدن را اینطور تشریح کرده است: «جهانی شدن یا سیاره ای شدن جهان مفهومی است که هم به فشرده شدن جهان، هم به تشدید آگاهی درباره جهان به عنوان یک کل، هم به وابستگی متقابل و واقعی جهان و هم به آگاهی از یکپارچگی جهان در قرن بیستم اشاره میکند.»

مک گرو، میگوید: «جهانی شدن، عبارت است از برقراری روابط متنوع و متقابل بین دولتها و جوامع که به ایجاد نظام جهانی کنونی انجامیده است و نیز فرآیندی که از طریق آن، حوادث، تصمیمات و فعالیتها در یک بخش از جهان، میتواند پیامدهای مهمی برای سایر افراد و جوامع در بخشهای دیگر کرۀ زمین داشته باشد.»

بررسی اسناد و کتابهای نوشته شده (عمدتاً در کشورهای پیشرفته) این واقعیت را روشن میکند که نظام آموزش و پرورش تا اواسط قرن بیستم به بیراهه رفته و بین آموزش و زندگی شکاف عمیقی را به وجود آورده است. شکاف بین واقعیتهای زندگی و آموزشهای مدرسه ای، گرفتاریها و شکستها و سرخوردگیهای دردآور و زحمت افزآیی را درست میکرد. از جمله تحصیل کردگان را از آنچه در بیرون مدرسه میگذشت دور نگهداشته و آنها را با رویدادها و تغییرات بیرونی بیگانه میکرد.

این در حالی بود که بیستمین کنفرانس عمومی یونسکو که اوایل دهه ۷۰ در پاریس برگزار گردید، اعلام داشت:

آموزش و پرورش بعد از دهه ۶۰ میلادی گسترش بی سابقه ای پیدا کرده به طوری که طی ۱۵ سال تعداد دانش آموزان جهان بیش از ۷۰ درصد، تعداد معلمان بیش از ۱۰۰ درصد وتعداد بزرگسالانی که میتوانستند بخوانند و بنویسند بیش از ۳۰ درصد افزایش یافته است.

در ابتدای آخرین ربع قرن بیستم، جهانیان دریافتند که آموزش و پرورش نمی تواند و نباید از واقعیتهای زندگی دور بماند. این موضوع وارد زبانها شد و سرانجام نظام آموزشی تازهای را پی ریخت و معلم را در پایه و شالوده خود قرار داد. از آن به بعد در گیرودار دگرگونیهای محتوایی برنامه ها و نوآوریهای آموزشی نقش معلم عمده ترین موضوعی بود که بیشترین توجه را به خود جلب میکرد. به دنبال این موضوع در نوامبر ۱۹۸۰ یک گروه بین المللی متشکل از شخصیتهای علمی، آموزشی تایلند، فرانسه، یوگسلاوی، هند، برزیل، آمریکا و ...به عنوان مشاور دبیرخانه یونسکو در پاریس گردهم آمدند و موضوعات اساسی آموزشی را مورد بررسی قرار دادند.

پس از آن دومین گردهمایی بین المللی تفکر درباره آینده آموزش و پرورش در دسامبر ۱۹۸۱ در پاریس تشکیل شد و به جمعبندی و نتیجه گیری از کوششهای به عمل آمده پرداخت. اهم این نتایج عبارت بودند از:

- اهمیت دادن به نقش معلم و طولانی کردن مدت کارآموزی و بازآموزی تربیت معلم؛
- گسترش کمی و کیفی تربیت معلم متناسب با رشد و گسترش آموزش و پرورش؛
- تحول در برنامه های آموزشی، محتوای کتابهای درسی و اضافه شدن منابع دانش و اطلاعات از قبیل :روزنامه ها، کتابخانه ها، موزه ها، فیلم، برنامه های رادیویی و تلویزیونی، تئاتر، رایانه و میکرو الکترونیک و... (یونسکو ۱۹۸۴).

همه اقدامات به عمل آمده سبب پیوند آشکارتر و ضروریتر آموزش و پرورش با جامعه، اقتصاد، علم و فناوری، فرهنگ، و نیز با دنیای خارج از مرزها گردید تا با جهتگیری صحیح به سوی استعدادهای فردی سازگاریهای بیشتری پیدا کند. در نتیجه در برنامه های آموزش علوم، در کشورهای پیشرفته، دگرگونیهای علمی بیشتری توصیف و به کار گرفته شدند.

اصلاحات آموزشی در کشورهای مختلف

در ۱۹۹۳ ششمین کنفرانس وزیران آموزش وپرورش منطقه ی آسیا اقیانوسیه متشکل از ۳۳ دولت ازجمله ایران که در مالزی برپا شد به توصیه نامه ای رسید که بر مبنای آن توجه به اصلاحات در آموزش و پرورش باید سرلوحه ی امور اعضا قرار گیرد. این توصیه نامه چهار موضوع عمده ی زیر را در بر گرفته است:

۱. آموزش برای همه
۲. آموزش زنان و دختران
۳. کیفیت و تناسب آموزش با زیرعنوانهای تحقیقات آموزشی و نوآوری برای توسعه، آموزش برای دنیای کار و آموزش معلمان
۴. همکاری منطقه ای و بین المللی در آموزش وپرورش.

ملاحظه می شود که همکاریهای بین المللی و منطقه از جمله توصیه های این کنفرانس است.

در کشورهای غربی نیز اصلاحات آموزشی در حال انجام بوده و هست. دولت ایالات متحده آمریکا در راستای اصلاحات آموزشی اقدامات متعددی انجام داده که از جمله آنها جذب معلمان با مدرک دکترا در مدارس این کشور است.

در راستای بهبود وضعیت آموزشی، شورای ملی پژوهش آمریکا بعد از انجام پژوهشی در زمینه های آموزشی، اعلام کرده است که آمریکا با کمبود معلمان علوم و ریاضیات رو به رو است و باید کسانی که در این رشته ها مدرک دکترا دارند را راضی کرد تا در مدارس به تدریس این دروس بپردازند. شورای ملی پژوهش آمریکا بخشی از آکادمی ملی علوم است که گروهی از دانشمندان و مهندسان و متخصصان در آن عضویت دارند و وظیفه آنها ارائه توصیه به دولت و کنگره است .این شورا با بودجه دولت کارهای پژوهشی انجام میدهد و نتایج آن را به صورت گزارش حاوی توصیه هایی به دولت وکنگره منتشر میکند.

پژوهشگران این شورا دریافته اند که معلمانی که در رشته ریاضیات و علوم تحصیل نکرده اند، به بیش از ۲۶ درصد از دانش آموزان، ریاضی و به بیش از ۱۶ درصد از آنها، علوم می آموزند. این درحالیست که هر روز افق تازه ای در رشته های مختلف علوم گشوده میشود و این رشته دائماً در حال تغییر و تحول است .پروژه هایی همچون کشف نقشه ژنتیکی انسان از جمله این تحولات جدید است که شورای ملی پژوهش در آمریکا اصرار دارد دانش آموزان با این تحولات آشنا شوند. تاحدی معلمانی که در این رشته ها تحصیل کرده اند و به تحولات جدید آن علاقه مند بوده و آن را پی گیری میکنند، کیفیت آموزش در مدارس هم بالا می رود.

دیپلماسی علمی و فنآوری

دیپلماسی علمی و فنآوری عبارت است از استفاده از همکاری های علمی میان ملت و ملیت ها برای رفع مشکلات مشترک و ایجاد مراودات بین المللی سهل و حساب شده می باشد.

انواع فعالیت در حیطه دیپلماسی علمی را می توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱- علم و فناوری در دیپلماسی که در این حالت علم در راستای شکل دهی و حمایت از اهداف سیاست خارجی بعنوان پشتوانه عمل می نماید.

۲-دیپلماسی برای علم و فنآوری که در این حالت دستگاه دیپلماسی همکاری های علمی و فنآوری بین المللی را تسهیل می نماید.

۳-علم و فنآوری برای دیپلماسی که در این حالت همکاری های علمی و فن آوری، روابط بین المللی را بهبود می بخشد.

رویکرد دیپلماسی علم و فنآوری در ایران

به لحاظ تاریخچه ای واژه دیپلماسی دانشگاهی برای نخستین با دردانشگاه تهران و در اولین نشست آموزشی و هم اندیشی مدیران روابط بین الملل دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی کشور توسط ریاست وقت دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۶ بکار برده شد. در آن نشست دیپلماسی دانشگاهی به بعنوان شفاف ترین، سالم ترین و انسانی ترین روابط میان ملت ها اشاره شد که نباید با مسائل سیاسی آلوده شود؛ همچنین اذعان گردید که برای جلوگیری از فشارهای سیاسی باید اتحادیه بین المللی دانشگاه ها و تمامی دانشمندان جهان متحد شوند تا سدها و موانع سیاسی را بشکنند و روابط سالم میان دانشمندان و دانشگاهیان جهان به وجود آید.

در آن زمان معاونت بین الملل دانشگاه تهران بیش از ۱۵۰ تفاهم نامه های علمی بین المللی را با کشورهای پیشگام در علم و فنآوری منعقد نموده بود .پس از آن نیز به سفارش سردبیر فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی رهیافت، مقاله ای تحت عنوان «دیپلماسی در علم» نگاشته شد تا گام مهمی در راستای فرهنگ سازی و توسعه این مقوله مهم در ادبیات علمی کشور باشد.

در خردادماه ۱۳۹۱ نیز دانشگاه صنعتی امیرکبیر همایش ملی «نقش مدیریت و توسعه علم و فناوری در استقلال صنعتی کشور »را برگزار نمود .یکی از نشستهای تخصصی این کنفرانس «دیپلماسی فناوری در شرایط تحریم » بود که به لحاظ فرهنگ سازی این مقوله، در خور تقدیر و توجه است.

کلام آخر اینکه بر اساس سند چشم انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران باید الهام بخش در جهان اسلام باشد توجه به این بعد قدرت بدون توسعه دیپلماسی علم و فناوری دشوار به نظر می رسد. لذا این تعاملات در سطوح موسسات علمی و دانشمندان برجسته می باید به شیوه هدفمند آغاز و گسترش یابد.

تاثیر همکاریهای بین المللی بر توسعه علم، فناوری و نوآوری

همکاریهای علمی یکی ازمکانیزم های اصلی تکوین و تولید علم است که زمینه ایجاد یکپارچگی و هماهنگی درجامعه علمی، تعامل دیدگاه ها، ترکیب ایده ها و تولید نظریه های جدید ،گسترش رویکردهای بین رشته ای و ایجاد رشته های جدید و کاربرد نتایج علم درصنعت و فناوری را فراهم می آورد. توسعه و اشاعه فناوریهای اطلاعات و ارتباطات و نقش آنها درایجاد شبکه های علمی و فناوری، ارتباطات میان جوامع علمی مختلف را تسهیل و رشد و توسعه علمی را تحت تاثیر قرار داده است.

بر اساس پژوهشهای انجام شده همکاریهای علمی بین المللی تاثیری بر کمیت تولیدات علمی شامل تعداد اسناد علمی کشورها ندارد اما تاثیر بسیار قابل توجهی بر کیفیت علم دارد. این همکاریها می تواند موجبات تبادل دانش پیشرفته را فراهم سازد. همچنین باید توجه داشت که معمولا این همکاریها مرتبط با علوم پیشرفته است (ونه علوم متداول) و بنابراین این نتایج منطقی به نظر می رسد. از سوی دیگر با بررسی شاخص نسبت فناوری خارجی نیز اثر این همکاری ها بر رقابت پذیری بین المللی فناوری بارز می گردد. به عبارت دیگر به وضوح می توان نقش این همکاریها را در اتصال ابعاد چرخه علم به فناوری مشاهده نمود. به نظر می رسد از یک سو همکاری علمی بین المللی موجب افزایش دانش های پیشرفته شده و این منجر به تقویت فناوری کشورها می شود و از سوی دیگر با تقویت فرهنگ نگرش جهانی و ایجاد ارتباطات جهانی، به ارائه بین المللی دستاوردهای محققان یاری می رساند.

دانشگاه فرهنگیان به عنوان متولی بخش مهمی از نظام آموزشی کشور می تواند از مزایای تعاملات بین المللی بهره مند شود.

بررسی وضعیت بین المللی و منطقه ای ایران در حوزه تعلیم و تربیت

برای روشن شدن جایگاه منطقه ای و بین المللی "آموزش علوم ایران" نسبت به مقایسه دو شاخص "عناوین منتشر شده بین المللی" و "تعداد اسنادات علمی" اقدام شد. در این مطالعه با استخراج اطلاعات مورد نیاز از پایگاههای علمی معتبر بین المللی یعنی « اس جی آر» و «اسکاپوس»، وضعیت ایران با کشورهای جهان و چند کشور مهم منطقه که به نوعی رقبای مطقه ای ایران نیز محسوب می شوند مقایسه گردید.

۱- مجلات منتشر شده بین المللی در حوزه آموزش

بر اساس اطلاعات حاصل از پرتال «اس جی آر»[1] که به بررسی انتشار مجلات و نشانگرهای علمی کشورها بر اساس اطلاعات پایگاه اطلاعاتی اسکاپوس[2] می پردازد، در کل دنیا ۹۱۴ عنوان با موضوع "آموزش" منتشر می شود که از این تعداد ۱۵ عنوان متعلق به آسیای شرقی و ۱۶ عنوان متعلق به منطقه خاورمیانه می باشد. نکته جالب توجه آن است که هر ۱۶ عنوان منطقه خاورمیانه متعلق به کشور ترکیه می باشد و هیچ نشریه ای از کشور ما در بین آنها وجود ندارد. اطلاعات تفصیلی به تفکیک قاره ها و مناطق جغرافیایی در جدول ۱ آمده است. با بررسی این موضوع می توان نتیجه گرفت که متاسفانه کشور ما ایران حضور بین المللی مناسبی در موضوع آموزش در منطقه و جهان ندارد. این درحالی است که رقبای منطقه ای ایران مثل ترکیه بسیار پیشتاز هستند. ذکر این نکته در اینجا ضروری است که نشریات فارسی متعددی در حوزه آموزش در داخل ایران منتشر می شود که به دلیل اینکه هدف این تحقیق بررسی نشریات بین المللی است در این جا به آنها اشاره نمی شود.

جدول۱- تعداد عناوین نشریات منتشر شده با موضوع آموزش در دنیا

منطقه	تعداد عناوین منتشر شده با موضوع آموزش	کشورهای پیشتاز
کل دنیا	۹۱۴	ایالات متحده و انگلستان
اروپای شرقی	۲۳	لیتوانی و روسیه
اروپای غربی	۴۷۰	انگلستان
آمریکای شمالی	۳۱۸	ایالات متحده آمریکا
آمریکای لاتین	۳۱	برزیل

[1]-The SCImago Journal & Country Rank
[2]-SCOPUS

اقیانوسیه	۳۶	استرالیا
خاورمیانه	۱۶	ترکیه (همه ۱۶ مورد)
آسیای شرقی	۱۵	چین، کره جنوبی و تایون
آفریقا	۵	آفریقای جنوبی

۲- بررسی وضعیت ایران در منطقه از نظر تولید اسناد علمی در علوم (به معنی عام) و علوم پایه

برای سنجش وضعیت آموزش علوم در ایران با کشورهای دیگر، ابتدا جایگاه منطقه ای و بین المللی ایران در تولید اسناد علمی در علوم و علوم پایه را بررسی گردید. برای این منظور در پرتال «اس جی آر» با استفاده از کلیدواژه های "علوم" ، "شیمی"، "فیزیک" و... تعداد اسنادات علمی کشورهای مهم جهان و منطقه استخراج گردید (جدول ۲). بر اساس اطلاعات حاصل، کشور ما در تولید اسناد علمی با کلیدواژه "علوم" بعد از ترکیه در رتبه دوم خاورمیانه قرار دارد. در تولید اسناد علمی با کلید واژه "شیمی" رتبه اول منطقه، در "ریاضی" و "علوم زیستی و کشاورزی" رتبه دوم خاورمیانه و در "فیزیک" رتبه سوم خاورمیانه (با فاصله بسیار کم نسبت به ترکیه) را داراست. این داده هانشان می دهند که کشور ایران در منطقه از حیث تعداد اسناد علمی در علوم محض جایگاه قابل توجهی دارد و از کشورهای پیشتاز منطقه محسوب می شود.

جدول۲- مقایسه میزان اسناد علمی منتشر شده در علوم پایه و علوم به معنای عام توسط برخی کشورهای مهم آسیا و خاورمیانه

کشور	کل علوم	شیمی	فیزیک	ریاضی	علوم زیستی و کشاورزی
چین	۳۶۱۷۳۵۵	۴۷۵۵۲۳	۶۳۸۵۹۹	۳۲۸۴۳۴	۱۹۸۸۳۲
ژاپن	۲۰۷۴۸۷۲	۲۵۸۲۴۲	۴۳۷۷۵۸	۱۰۷۹۷۸	۱۲۳۴۲۸
هند	۹۹۸۵۴۴	۱۶۰۴۲۹	۱۵۴۴۲۸	۱۰۷۹۷۸	۹۹۷۱۹
کره جنوبی	۷۳۹۲۲۹	۹۷۷۶۴	۱۵۴۰۱۳	۵۷۴۴۱	۳۸۱۹۵
مالزی	۱۵۳۳۷۸	۱۵۵۲۳	۱۸۷۹۲	۹۷۷۳	۱۴۴۸۷
پاکستان	۸۱۶۱۲	۹۷۱۰	۹۴۱۶	۵۳۱۹	۱۴۱۶۸
ترکیه	۳۹۰۸۷۴	۳۲۱۴۳	۳۶۵۷۱	۲۲۳۲۶	۳۳۱۱۱
ایران	۲۸۷۰۱۰	۴۲۳۵۱	۳۶۵۵۲	۲۴۷۰۲	۲۷۳۴۸

رژیم صهیونیستی	۲۷۲۳۵۲	۱۸۸۵۸	۴۵۳۳۸	۳۰۰۳۴	۱۹۱۶۹
مصر	۱۲۰۴۹۳	۲۱۳۸۴	۱۶۸۲۵	۹۳۷۷	۱۱۲۰۴
عربستان	۹۱۴۶۰	۱۲۳۳۵	۱۱۱۳۵	۹۲۴۵	۶۲۵۳
رتبه ایران در خاورمیانه	۲	۱	۳	۲	۲

۳- بررسی وضعیت ایران در منطقه از نظر تولید اسناد علمی در آموزش علوم

اطلاعات این بخش با جستجو در سامانه داده های اسکاپوس به عنوان یک پایگاه بین المللی برای داده های علمی حاصل شد. نتایج حاصل از جستجوی دو کلید واژه " علوم" و "آموزش"، "شیمی" و "فیزیک" در جدول ۳ نشان داده می شود. این جدول تعداد اسناد علمی مربوط به "آموزش علوم"، "آموزش شیمی" و "آموزش فیزیک" را در کشورهای منطقه در فاصله سالهای ۱۸۶۹ تا ۲۰۱۶ را نشان می دهد. چنانچه ملاحظه می گردد برخی کشورهای منطقه خاورمیانه از جمله کشور ترکیه از نظر تعداد اسناد علمی نه تنها رتبه اول منطقه ای دارد بلکه از برخی کشورهای پیشرفته دنیا نظیر ژاپن نیز بالاتر است. اما کشور ایران با داشتن تنها ۲۸ سند علمی ثبت شده تا سال ۲۰۱۶ فاصله بسیار فاحشی با آنها دارد و حتی از کشور عربستان نیز پایین تر است. کشور ایران با داشتن ۱۶ سند علمی در "آموزش شیمی" و ۱۷ سند علمی در "آموزش فیزیک" علیرغم داشتن رتبه سه منطقه نه تنها در سطح بین المللی حرفی برای گفتن ندارد بلکه از کشورهای مطرح منطقه نیز فاصله زیادی دارد. مقایسه این اعداد با تعداد اسناد علمی علوم محض نشان دهنده یک عقب ماندگی تاریخی در آموزش علوم است.

جدول۳- مقایسه تعداد اسناد علمی منتشر شده در آموزش علوم، آموزش شیمی و آموزش فیزیک توسط برخی کشورهای مهم آسیا و خاورمیانه

کشور	آموزش علوم	آموزش شیمی	آموزش فیزیک
کل دنیا	۱۶۱۷۸	۸۴۳۱	۷۷۰۹
چین	۲۳۶۸	۱۹۶	۲۴۱
ژاپن	۱۸۲	۱۰۴	۱۲۱
هند	۱۳۱	۹۷	۷۵
کره جنوبی	۱۲۷	۸۰	۵۸
مالزی	۸۵	۳۸	۴۶
پاکستان	۲۲	۱۱	۸
ترکیه	۴۹۱	۲۶۳	۲۵۶

ایران	۲۸	۱۶	۱۷
رژیم صهیونیستی	۲۸۱	۱۱۱	۷۰
مصر	۷	۷	۱۰
عربستان	۳۰	۷	۷
رتبه ایران در خاورمیانه	۴	۳	۳

نتیجه گیری:

با عنایت مقوله جهانی شدن و تاثیر آن بر همه عرصه ها بویژه آموزش و پرورش، نظام آموزش و پرورش ایران همگام با سایر نظامهای آموزشی دنیا در معرض فرایند جهانی شدن قرار گرفته است. جهانی شدن با وجود برخی تهدیدها، فرصتهای جدیدی پیش روی آموزش و پرورش جوامع قرار می دهد که تسهیل مبادلات علمی بین المللی از آن جمله است. داشتن تبادلات علمی بین المللی علاوه بر اثرات فرعی مثلا در مناسبات سیاسی اثرات اصلی و بسیار مهمی در افزایش کیفیت تولیدات علمی کشورها دارد . نتایج حاصل از بررسی پایگاه داده های بین المللی نشان داد که هرچند ایران از نظر تعداد اسناد علمی منتشر شده در علوم پایه در منطقه جایگاه مناسبی دارد اما سهم ایران در آموزش علوم پایه دنیا بسیار ناچیز بوده و فاصله ایران با رقبای اصلی منطقه ای اش فاحش است. دانشگاه فرهنگیان و دانشگاههای تخصصی حوزه آموزش به عنوان متولیان اصلی آموزش علوم در ایران با داشتن ظرفیتهای انسانی و مادی فراوان می توانند و باید در این مسیر گام بردارند و با پر کردن خلا کمبود مبادلات علمی بین المللی بویژه در آموزش علوم از مزایای متعدد آن از جمله ارتقا سطح تعلیم و تربیت در کشور اقدام بهره برداری نماید.

مراجع:

- صبوری خسروشاهی، حبیب (۱۳۸۹). آموزش و پرورش در عصر جهانی شدن؛ چالشها و راهبردهای مواجهه با آن. مطالعات راهبدی جهانی شدن. دوره ۱، شماره ۱، ۱۵۳-۱۹۶.
- **حمیدی** فراهانی، همایون و صبوری خسروشاهی، حبیب (۱۳۹۰). تأثیر جهانی‌شدن بر نظام آموزش‌وپرورش (مطالعه‌ی تطبیقی انگلستان، ژاپن و امریکا). **مطالعات راهبدی** جهانی شدن. دوره ۲، شماره ۴، ۶۳-۹۴.
- کلانتری، نادیا؛ قانعی راد، محمد امین و شایان، علی (۱۳۹۱). تاثیر همکاریهای علمی بین المللی بر توسعه علم فناوری و نوآوری. دومین کنفرانس بین المللی و ششمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری. تهران.
- http://www.scimagojr.com/journalrank.php(آخرین بررسی در تاریخ ۹۴/۱۱/۲۰)
- http://scopees.elsevier.com/ees_login.asp(آخرین بررسی در تاریخ ۹۴/۱۱/۲۳)

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

توسعه پایدار و آموزش شیمی با ارائه طراحی آموزشی

دکتر عطیه‌سادات صابری ، عاطفه‌السادات صابری
آموزش و پرورش ناحیه ۶ اصفهان
Saberi.atefeh@gmail.com

چکیده:
مقاله‌ی « توسعه پایدار و آموزش شیمی با ارائه طراحی آموزشی» سعی دارد با توجه به گسترش حیطه انواع تفکر و خلاقیت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی و آموزش فاوا، میزان مشاهده‌ی آنان در محیط زندگی را افزایش دهد و ارائه پیشنهادات را در آنان با توجه به دید بلند مدت و درک تعادل در محیط و استفاده‌ی مناسب از آن، که مفاهیم اصلی توسعه پایدار هستند را گسترش دهد. بدین منظور طراحی آموزشی با توجه به کتاب شیمی ۳ و آزمایشگاه ارائه شده است و بحث حلال‌های آلی را در محیط زندگی دانش‌آموزان مطرح کرده تا در خلال آن دانش‌آموزان علاوه بر یادگیری مفاهیم این درس، میزان خلاقیت و نوآوری و مشاهده‌ی نزدیک به محیط زندگی و یادگیری مشارکتی را در تحقیقات جهانی دیده و این مقدمه‌ای برای تحقیق بر روی محیط زندگی خودشان باشد.

واژگان کلیدی: *توسعه پایدار، آموزش شیمی، حلال‌های آلی.*

مقدمه

پایدار[1] مبحث مهمی است که از سال ۱۹۸۷ میلادی در کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه، کنفرانس زمین در ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲ میلادی، اجلاس توسعه پایدار در ژوهانسبورگ در سال ۲۰۰۲ میلادی و کنفرانس‌های متعدد در کشورهای جهان تا به امروز مطرح است و در برنامه‌های توسعه‌ی بسیاری از کشورها به ابعاد آن‌ها توجه شده است. اما به نظر می‌رسد که آموزش آن در دروس مختلفی مانند علم شیمی نیازمند طراحی‌های مناسب آموزشی از سوی معلمان با توجه به روش‌های نوین تدریس می‌باشد.

در این راه معلمان و فراگیران نیازمند خلاقیت یا به زبان ساده به معنای تولید یک اندیشه و فکر نو یا حتی نگاهی کنجکاوانه به پدیده‌های قدیم، در حالی که نوآوری عمل ساختن آن اندیشه و فکر است» (احمدی، ۱۳۹۲، ۳۶) می‌باشند.
برای ایجاد خلاقیت در آموزش توسعه پایدار، نیازمند استفاده از سرمایه فکری[2] دانش‌آموزان هستیم تا آنان « بستر اطراف خود را چونان پدیدارهایی در ذهن داشته باشند و بگذارند تا در یک فرایند طولانی تجربه‌ی زیسته نسبت به آن‌ها آگاه شوند» (کریمی، ۱۳۹۳، ۲۷) و به تفکر بپردازند تا با تعامل با محیط « توانایی مشاهده‌کردن (تفکر بصری)، با یادسپردن(تفکر تذکاری) نتیجه‌گیری(تفکر خلاق و تأملی) و مفهوم‌سازی(تفکر خلاق و انتقادی) را پرورش داده و تمرین کنند» (هورن،۱۳۹۱، ۲۸۸) و بدانند که پاسخ محیط به تغییرات انسانی در آن قابل پیش‌بینی نیست و «روند خطی ندارد» .(Folke ، ۲۰۰۲ ، ۴۳۷)

در واقع دانش‌آموز شیمی باید حوزه‌ی توسعه پایدار را در علم شیمی درک کند و از آن‌جا که برای شناخت هر علمی باید به « ضرورت و کارکرد، قلمرو حوزه، جهت‌گیری‌های کلی در سازمان‌دهی محتوا و آموزش حوزه » (علوی، ۱۳۹۴، ۳۲) توجه شود و این‌که بسیاری از علوم منجمله شیمی در ابعاد مختلف به نوعی با طبیعت یا محیط سروکار دارند و دانش‌آموزان شیمی نیز نیازمند درک آن هستند، که شناخت طبیعت دارای اصول مهمی است که از اصول مهم آن « اصل ضرورت علّی» (حسن‌بیک‌زاده ، ۱۳۹۴ ، ۵۱) در آن است و شناخت زیربنایی از پدیده‌های طبیعی، استعدادها و محدودیت‌های هر مکان و پی‌بردن به روابط علت و معلولی آن » (مستوفی‌الممالکی، ۱۳۸۰، ۱۵) است که این در محیط‌های طبیعی و محیط‌های انسانی قابل درک است.

روش اجرا

هدف تحقیق:

هدف از تحقیق، ارائه و تهیه طراحی آموزشی مناسب با آن، به شرح زیر است:

۱ـ تقویت مشاهده‌پذیری دانش‌آموزان به محیط زندگی (در این‌جا شهر یا روستایی در ابعاد جهانی و توجه به ابعاد کاربردی علم شیمی).

۲ـ تقویت یادگیری مشارکتی از طریق تحقیق در شکل تیمی آن.

۳ـ استفاده مناسب از فضای مجازی مانند سایت دبیرستان.

۴ـ تقویت تفکر دانش‌آموزان به خصوص تفکر انتقادی نسبت به محیط زندگی.

۵ ـ ارائه طراحی آموزشی مناسب (به شکل طرح درس) با توجه به موارد بالا.

روش تحقیق:

این مقاله با استفاده از تجربیات تدریس مؤلفان در علم شیمی و شناخت محیط (در این‌جا محیط انسانی مانند شهر یا روستا) وضع شده است و موارد زیر را نیز در بر دارد:

۱ـ مطالعه پیرامون مفاهیم توسعه پایدار و شناخت توان محیط به خصوص محیط انسانی

۲ـ مطالعه پیرامون روش‌های نوین تحقیق با توجه به دانش‌آموز ـ محوری.

۳ـ مطالعه پیرامون موضوع و طراحی آموزشی به شکل طرح درس.

نتایج و بحث

تعریف توسعه پایدار

تعریف دقیق توسعه پایدار[1] آن است که « افراد یک نسل نباید به روشی زندگی کنند که مانع بهره‌مندی فرزندان خود و نسل آتی از شاخص‌های مناسب زندگی نشوند. این مفهوم در توسعه پایدار خلاصه می‌شود» (کمالی، ۱۳۹۱، ۲۷) تغییرات در محیط، غیرقابل پیش‌بینی است و به شکل خطی پیش نمی‌رود. به عبارت دیگر عامل مهم آن است که در شناخت عکس‌العمل محیط در برابر تخریب آن این اشتباه وجود

دارد که « پاسخ اکوسیستم به استفاده انسان از آن به شکل خطی پیش می‌رود و دیگر آن است که سیستم انسانی و سیستم طبیعی به طور مستقل می‌توانند عمل کنند». (Folk، ۲۰۰۲ ، ۴۳۷) بنایراین این میزان آلودگی‌هایی ایجاد شده است که امروز عدم تعادل را در سطح کره‌ی زمین در دو بعد محیط طبیعی و محیط انسانی ایجاد کرده‌است.

محیط، توسعه پایدار و آموزش شیمی

محیط بستر توسعه است و با اعلام امکانات و محدودیت‌های خود، جهت توسعه را به ما نشان می‌دهد و با شناخت ظرفیت‌های محیط برای توسعه، می‌توان برای انسان‌های ساکن در آن محیط شرایط مساعدی را برای زندگی ایجاد کرد. توسعه پایدار به آینده نظر دارد و دید آینده‌نگر سبب استفاده مناسب و نه بهره‌جویی از محیط می‌شود. به طور مثال از مباحث مهم در توسعه‌ی پایدار ضرورت استفاده از منابع تجدیدپذیر است تا محیط که بستر توسعه است به نابودی تدریجی دچار نشود به این معنی که رشد اقتصادی و حفاظت از محیط همگام با هم در توسعه پایدار پیش می‌روند زیرا استفاده بیش از حد از منابع تجدیدناپذیر زمین مانند نفت و گاز و زغال سنگ ، محیط را بیش از پیش آلوده کرده است و در این میان علومی مانند علم شیمی « با نظریه‌های کمی بسیار توانمند به ما کمک می‌کند تا طبیعت و خصلت ذاتی مواد را درک کرده و از آن به نحو احسن استفاده کنیم» (سیلبرگ، ۱۳۹۰، ۱۰)

هنگامی که از فقر با توجه به توسعه پایدار صحبت می‌کنیم به دو مقوله عمده و مهم وارد می‌شویم ۱ـ فقر محیطی ۲ ـ فقر انسانی فقر محیطی با شاخص‌هایی مانند کمترین میزان منابع طبیعی مانند میزان جنگل‌ها و مراتع، و مسائلی مانند بالا بودن میزان فرسایش خاک، آلودگی آب‌ها (مانند رودخانه‌ها و دریاها)، میزان گازهای گلخانه‌ای و مواردی مانند ریزش باران‌های اسیدی همراه است. به طور مثال در مورد جنگل‌ها دیدی لازم است که جنگل « ارگانیزم زنده‌ای است که همه‌ی اجزا و عناصر آن در ارتباط متقابل با یکدیگر قرار دارند» (حداد عراقی، ۱۳۸۹، ۲۰) و باید بخش غیرزنده‌ی محیط نیز مانند بخش زنده‌ی آن نیاز به حفاظت دارد و همزمان به « مدیریت اراضی مانند حفاظت از خاک، زمین شناسی، زیست محیطی و مدیریت بلایای ژئومورفولوژیکی (پیکره‌ی زمین)» (خوش رفتار، ۱۳۸۸، ۱۶) نیز توجه نمود. و یا ریزش باران‌های اسیدی نشان دهنده‌ی آلودگی در محیط است که « سه ماده اصلی، باعث این پدیده می‌شوند: سولفور اسید، سولفوریک اسید و نیتریک اسید» (سیلبرگ[1]، ۱۳۹۰، ۳۳۶). این موارد منابع را برای جمعیت زیادی از کره‌ی زمین کمتر کرده و سبب فقر انسانی می‌شود. داشتن دید بلند مدت به انسان‌ها، مجال استفاده‌ی به‌جا و درست از محیط را نشان می‌دهد تا جهات زیست محیطی (فقر محیطی) و شرایط اجتماعی (فقر انسانی) را نیز لحاظ کرد.

پس دانش‌آموزان به‌عنوان بخشی از جمعیت کره‌ی زمین نیازمند آموزش مواردی مانند درک آلودگی‌ها و کمیت محدود منابع کره‌ی زمین هستند، آنان باید بستری را که بر آن زندگی می‌کنند یعنی محیط را بشناسند و پیشرفت زندگی خود را در آینده بر اساس آن شناخت بنا کنند و تفکر و گسترش خلاقیت را در جهت برنامه‌ریزی و اجرای توسعه پایدار به‌کار گیرند.

امروزه که استفاده از فضای مجازی و آموزش فاوا [3] ابعاد مختلفی به خود می‌گیرند. دانش‌آموزان نیز باید گسترش تفکر خود را به فضای مجازی بکشانند تا از آن در محیط سیاره‌ی زمین و حفاظت آن، استفاده‌ی بهینه کنند.

دانش‌آموزان در شهرها و روستاها زندگی می‌کنند و تحقیق و بررسی بر روی هر دوی آن‌ها سبب می‌شود که این بستر شرایط بهتری را برای ادامه‌ی زندگی انسان‌ها بیابند. به عبارت دیگر دانش‌آموزان هم بر روی این بستر زندگی می‌کنند و هم به وسیله‌ی خرد و دانش خود سعی می-

کنند این بستر را تغییر دهند و آن چه سبب تغییرات مثبت می‌شود شناخت مناسب از ویژگی‌های بستر و انسان‌هایی است که بر روی آن زندگی می‌کنند.

دانش‌آموزان باید درک کنند که بستر زندگی انسان‌ها در هر قسمت شرایط خاصی دارد و انسان‌ها نیز دارای شیوه‌ی تفکر و زندگی یکسانی نیستند و این تفاوت‌ها لزوم تحقیقات مکانی را شدت می‌بخشد که حد تحمل محیط و انسان‌ها شناخته شود و تغییرات با اشراف به این دو عامل انجام گیرد و بتوان با مجموعه‌ای از دانستنی‌های خود در ابعاد جهانی، مدل‌ها و راه حل‌هایی را برای حل مشکلات زندگی در شهرها و روستاها در ابعاد مختلف یافت. هر محیط از ویژگی‌های خاصی تشکیل شده است که آب و هوا، ناهمواری‌ها، منابع آب، زندگی گیاهی و جانوری و انسانی از عناصر مهم آن است. ترکیب این عناصر در ابعاد بزرگ و کوچک یا میکروسکوپی انواع پهنه‌های زیستی را به‌وجود می‌آورند که ویژگی‌های آن در بعد سیاره‌ای و منطقه‌ای و محلی می‌توانند در عین شباهت‌ها، تفاوت‌های معنی‌داری نیز داشته باشند که نیازمند مطالعه و بررسی میدانی و از محیط نزدیک دانش‌آموزان است یا به بیان دیگر مشاهده و لمس و درک شرایط محیطی و زمانی آن، عامل مهمی در تحقیقات توسعه پایدار است.

تعریف توسعه پایدار در هر مکان، منحصر به فرد است زیرا ویژگی‌های محیط منحصر به فرد است و به‌علاوه این تعاریف، مقدمه‌ای برای تعیین کاربری زمین است که نوع بهره‌برداری بهینه از زمین را بیان می‌کند. به‌طور مثال در شهرها و روستاها باید به ویژگی‌های محیط توجه کرد که محیط طبیعی چه عوامل مثبت و منفی را برای رشد شهری و روستایی در اختیار قرار می‌دهد و به موارد زیر توجه شود:

۱ ـ تغییرات مثبت در شهرها و روستاها امری مستمر است.

۲ـ تغییرات با نگاه به آینده و کمترین زیان برای امروز و آینده‌ی محیط شهری و روستایی امکان‌پذیر است .

۳ـ محدودیت‌های منابع بر توسعه‌ی شهری و روستایی، اثری قابل توجه دارند.

۴ ـ توسعه شهری و توسعه روستایی، نیازمند سازگاری و انعطاف پذیری با شرایط محیط در هر مکان است.

منابع طبیعی در محیط طبیعی به شکل بکر وجود دارند مانند انواع منابع معدنی، منابع آب، خاک مناسب، نزدیکی به دریاها و رودخانه‌های قابل کشتی‌رانی.

انسان‌ها جزء زنده‌ی محیط هستند که با کار و فعالیت و استفاده از قدرت تفکر و خلاقیت خود سبب ایجاد منابع انسانی می‌شوند و دانش-آموزان که کارآفرینان آینده‌ی جامعه هستند باید بدانند که محیط اجازه‌ی انعطاف‌پذیر و چندجانبه‌ای را از تولید در اختیار آنان قرار می‌دهد که سبب رشد اقتصادی مناسب و ایجاد اشتغال بر اساس توان محیط خواهد شد.

توانایی‌های محیط هرچند با فراوانی زیادی رخ می‌نماید ولی درواقع با محدودیت‌هایی روبرو است که لزوم تولید را با توجه به مباحث توسعه پایدار بیان می‌کند زیرا هر محیطی اجازه‌ی تولید همه‌ی کالاهای اقتصادی را نمی‌دهد بنابراین محیط بیش از هر عاملی تخصص در تولید را بیان می‌کند یعنی آن‌چه که باید باشد و ارزش‌های این داوری بر اساس پایداری محیط شکل می‌گیرد.

طراحی آموزشی با توجه به توسعه پایدار و آموزش شیمی

« طراحی آموزشی برای معلمان عبارت از فرایندی است که آموزش در کلاس درس با استفاده از فرایند نظام‌مند وضع هدف‌ها، ایجاد هدف‌های یادگیری، تحلیل خصوصیات فراگیر، آزمون‌های نوشتاری، انتخاب مواد آموزشی، توسعه فعالیت‌ها، انتخاب رسانه‌ها، بکارگیری و باز بینی آن مؤلفه‌ها تعریف می‌شود» (چالمن، ۱۳۹۰، ۴۳) در این طراحی آموزشی هدف آن بوده است که درسی که در جلسات قبل داده شده است با مفاهیم توسعه پایدار ترکیب شود و ارائه‌ی جدیدی از آن با توجه به محیط زندگی شهری و روستایی در ابعاد جهانی داده شود. بنابراین دبیر در جلسات قبل نکاتی را پیرامون توسعه پایدار نیز علاوه بر مفاهیم درسی کتاب ارائه کرده است و از دانش‌آموزان خواسته است که درباره آن در شهرها و روستاها در ابعاد جهانی به شکل تیمی (یا یادگیری مشارکتی) تحقیقاتی را از اینترنت انجام دهند تا در روز جلسه‌ی طراحی شده آماده باشند.

ارائه طراحی آموزشی نیز با اهداف زیر انجام گرفته است:

۱ـ تقویت مشاهده به محیط کره‌ی زمین توسط دانش‌آموزان که در این‌جا محیط‌های شهری و روستایی جهان بوده است.

۲ـ افزایش قدرت انواع تفکر[۵] در دانش‌آموزان به‌خصوص حرکت درست مراحل تفکر یا تفکر تبیینی[۶] .

۳ـ یادگیری مشارکتی و تقویت فعالیت‌های تیمی.

۴ـ توجه به آموزش فاوا با ساده‌ترین روش‌ها.

۵ـ توجه به خلاقیت و نوآوری[۷]در ارائه پیشنهادات.

۶ ـ بازخورد[۸] مناسب به دانش‌آموزان و ارائه تفکر جمعی آنان در فضای مجازی.

این مرحله آغازی بر فعالیت کتاب (صفحه ۷۶) برای تحقیق پیرامون محیط زندگی دانش‌آموزان است. زیرا مؤلفان معتقدند که آگاهی از تجربیات جهانی در کاهش اثرات زیان‌بار مواد (در این‌جا حلال‌های آلی) می‌تواند دانش‌آموزان را در ارائه نظرات واقع‌بینانه و صحیح راهنمایی کند.

طرح درس روزانه درس شیمی ۳ و آزمایشگاه (رشته های علوم تجربی ـ ریاضی فیزیک)

مشخصات کلی	نام درس: شیمی موضوع درس: حلال‌ها (با توجه به مبحث توسعه پایدار) و با استفاده از صفحات ۷۶ ـ ۷۵ مدت جلسه: ۹۰ دقیقه شماره طرح درس: ۱ نام دبیرستان: ... تعداد دانش‌آموزان: ۲۴ نفر کلاس و مقطع تحصیلی: سوم متوسطه دوره دوم نام دبیر: ... تاریخ: ...	
هدف‌های کلی درسی و رفتاری	آشنایی دانش‌آموز با اهداف توسعه پایدار در شناخت حلال‌ها دانش‌آموز در پایان این درس: ۱ـ فهرستی از چند حلال آلی را که در صنایع موجود در شهر یا روستایی که در آن تحقیق کرده‌اند را بنویسد. ۲ـ خواص و کاربرد این حلال‌ها در صنایع را نام ببرد. ۳ـ اثرات زیان‌بار این حلال‌ها را بر محیط زیست به شکل یک جدول بنویسد. ۴ـ یک تعریف نو از توسعه پایدار در محیط شهر یا روستای مورد تحقیق را با توجه به مورد بالا بنویسد.	
حیطه‌ها و اهداف	از دانش‌آموز انتظار می‌رود:	**عناصر و عرصه‌ها**

(مطابق با برنامه درسی ملی[۹])	۱ـ نمونه‌ای از عدم توجه به حفظ نعمت‌های الهی را در محیط شهر یا روستای مورد تحقیق نام ببرد. ۲ـ اثر مثبت حفظ از نعمت‌های الهی را در زندگی مردم شهر یا روستای مورد تحقیق را نام ببرد.	تفکر و تعقل (رابطه با خلقت) اخلاق(رابطه با خلق خدا)
وسایل مورد نیاز	کتاب درسی، تحقیقات وب، رایانه، نرم افزار MicroSoft Office Power Point/ MicroSoft Office Word	
روش‌های تدریس	یادگیری مشارکتی ، تحقیق - محور ، آموزش فاوا.	
مهارت‌های تفکر	تبیینی، خلاق، انتقادی.	
قبل از شروع درس	سلام و احوال‌پرسی با دانش‌آموزان، دقت در وضعیت نشستن دانش‌آموزان به شکل گروه-های ۴ نفری در پشت هر رایانه. تذکر: وجود تحقیق وب، کاغذ و مداد، نرم افزار MicroSoft Office Power Point/MicroSoft Office Word در هر رایانه.	**زمان به دقیقه** ۵
ارزشیابی تشخیصی	پرسش از چند دانش‌آموز (از هر تیم یک نفر به نمایندگی) درباره‌ی تفاوت‌های حلال‌های آبی و حلال‌های آلی با ارائه مثال‌ها.	۱۰
آماده-سازی — **رئوس مطالب**	شناخت ابعاد توسعه پایدار در محیط زندگی شهر یا روستا.	
آماده-سازی — **فعالیت‌های مربوط به روش‌ها**	پرسش: درباره حلال‌های آلی زیان‌بار در محیط شهر یا روستای مورد تحقیق یک جدول به شکل تیمی بنویسید؟	**سطح یادگیری**: فهمیدن، کاربرد. — ۱۵
ارائه مطالب (جدید) — **رئوس مطالب**	تعریف توسعه پایدار در محیط.	
ارائه مطالب (جدید) — **فعالیت‌های مربوط به روش‌ها**	از دانش‌آموزان خواسته می‌شود هر تیم حداکثر دو تعریف از توسعه پایدار در محیط تحقیق خود با توجه به خواص و کاربردهای حلال‌های آلی در اسلاید پاورپوینت بنویسند.	**سطح یادگیری**: فهمیدن و ترکیب — ۲۰
تکمیلی — **رئوس مطالب**	ارائه نهایی پیشنهادات از بهتر زندگی‌کردن در محیط‌های زندگی (آینده‌نگری در توسعه پایدار).	

	فعالیت‌های مربوط به روش‌ها	از دانش‌آموزان خواسته می‌شود هر تیم یک پیشنهاد از ایجاد توسعه پایدار در محیط تحقیق و چگونگی کم‌کردن میزان حلال‌های آلی مضر را در یک اسلاید پاورپوینت در حداکثر ۶ خط بنویسند .	**سطوح یادگیری** ارزشیابی	۳۰
	ارزشیابی تکوینی	بازدید دبیر از تحلیل هر گروه و طرح پرسش‌هایی از آن‌ها و ثبت نمره‌ی هر تیم.		۱۰
	تکلیف جلسه بعد	در خواست دبیر از دانش‌آموزان برای قراردادن اسلایدهای نهایی در سایت دبیرستان.		

نتیجه‌گیری:

توسعه پایدار با هدف دید بلندمدت و استفاده‌ی مناسب از منابع کره‌ی زمین شکل گرفته است و شناخت آن برای دانش‌آموز علم شیمی از آن‌رو ضرورت دارد که دانش‌آموز دریابد همان‌گونه که شیمی علم شناخت مواد و ارتباط محیط زیست با این مواد می‌باشد هر گونه تغییرات در مواد باید در جهتی شکل گیرد تا برای محیط زیست مضر نباشد. به‌علاوه تفکر دانش‌آموز و دید انتقادی او سبب توجه به راه‌حل‌های مفید برای کاستن اثرات نامطلوب مواد بر روی محیط طبیعی (مانند جنگل‌ها) و محیط انسانی (مانند شهرها) می‌باشد.

در این مقاله سعی شد با ارائه طراحی آموزشی و ارائه روش‌های نوین تدریس بر اساس دانش‌آموز ـ محور بر روی اثرات نامطلوب حلال‌های آلی و توجه به کم‌کردن اثرات منفی آن‌ها بر محیط انسانی مانند شهرها و روستاها بررسی شود تا دید انتقادی، خلاقیت و نوآوری و توجه به کاربردی بودن علم شیمی را در دانش‌آموزان تقویت کند.

پی‌نوشت‌ها:

1.Sustainable Development

۲ـ « سرمایه فکری عبارت است از تلاش برای استفاده مؤثر از دانش (محصول نهایی) در مقابل اطلاعات (داده خام)» (محمدی، ۱۳۹۲، ۲۱) است.

۳ـ آموزش فاوا یا ICT یا فناوری ارتباطات و اطلاعات.

4. Instructional Design.

۵ـ « تفکر عبارت است از بازآرایی یا دستکاری اطلاعات به‌دست آمده از محیط و نمادهای ذخیره شده در حافظه‌ی بلندمدت است که شامل دو نوع تفکر همگرا و واگرا است: تفکر همگرا همان تفکر منطقی استدلالی انسان است که همواره در پی یافتن یک جواب صحیح است. و تفکر واگرا آن نوع از تفکر است که جواب‌ها و ایده‌های متعددی را برای یک سؤال ارائه شده ارائه می‌دهد و به همین دلیل می‌تواند به خلاقیت منجر شود»(جمشیدی، ۱۳۹۱، ۳۹).

۶ـ «هدف از تفکر تبیینی توانمند ساختن دانش‌آموزان به خرد کردن تفکرات‌شان به گام‌های کوچک است و توضیح این‌که چگونه از مرحله‌ای به مرحله بعد می‌رسند». (تلخابی، ۱۳۹۱، ۷)

۷ـ « خلاقیت CREATIVITY یعنی فرآیند تولید، ترکیب ایده‌های نو، فرآیند کشف مفاهیم جدید، یافتن راه‌های جدید برای حل مسائل. و نوآوری INNOVATION یعنی فرآیند عملیاتی‌کردن ایده‌های نو ، تحقق بخشیدن به مفاهیم جدید، اجرای راه‌حل‌های تازه و عملیاتی‌شدن خلاقیت» (حسین‌پور به نقل از احمدپور و عزیزی، ۱۳۹۳، ۸۳) است.

۸ـ « بازخورد همان داوری‌های شناختی، فراشناختی و عاطفی معلم است که دانش‌آموز با دریافت به‌هنگام آن‌ها، اطلاعاتی در خصوص میزان پیشرفت و موفقیت خود به‌دست می‌آورد و در جهت بهبود عملکرد خویش از آن‌ها یاری می‌گیرد». (ذوالفقاری، ۱۳۹۳، ۲۸)

۹ـ در یادگیری مبتنی بر برنامه درسی ملی نیز به چهار عرصه توجه می‌شود که عبارتند از: « خود، خدا، جامعه، نظام خلقت» (معافی،۱۳۹۴، ۲۲) .«در این الگو هدف‌گذاری با توجه به اهداف ساحت‌های تربیتی در دوره‌های تحصیلی، عناصر پنج‌گانه‌ی تربیتی*(تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق)* و چهار عرصه ارتباطی دانش‌آموز *(با خود، خدا، خلق و خلقت)* به‌صورت به‌هم‌پیوسته و با محوریت تعلیم و تربیت دینی و مقصد غایی آن یعنی *خداوند متعال* ، تبیین و تدوین می‌شود». (معافی، ۱۳۹۳، ۴۰) .

مراجع

ـ احمدی، علی‌اصغر.۱۳۹۲. خلاقیت فرایند یا محتوا، فصلنامه رشد آموزش مشاور مدرسه، شماره ۳۴.
ـ تلخابی، محمود.۱۳۹۱. تفکر در فرآیند آموزش، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲۲۶.
ـ جمشیدی، فریبا. ۱۳۹۱، برنامه درسی و تفکر خلاق، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲۲۵.
ـ چالمن، الیسون ا. کر. ۱۳۹۰. طراحی آموزشی برای معلمان، مترجم: حسن دیناروند، تهران: دانش پرور.
ـ حسن‌بیک‌زاده، خدیجه .۱۳۹۴. طرح درس مبتنی بر روش‌مندی فلسفی، فصلنامه رشد آموزش فیزیک، شماره ۱۱۳.
ـ حسین‌پور ، مریم.۱۳۹۳. راهکارهای ساده و عملی برای پرورش خلاقیت در کودکان ابتدایی، ماهنامه پیوند، شماره ۴۲۷ ـ ۴۲۶.
ـ حداد عراقی، خدیجه.۱۳۸۹. حفاظت از جنگل شاهکار طبیعت، فصلنامه رشد آموزش جغرافیا، شماره ۹۲.
ـ خوش‌رفتار، رضا.۱۳۸۸. گوناگونی زمین پدیده‌ها و حفاظت از آن‌ها، فصلنامه رشد آموزش جغرافیا، شماره۸۹ .
ـ ذوالفقاری، حسن.۱۳۹۳. جایگاه بازخورد در ارزیابی کیفی ـ توصیفی، ماهنامه پیوند، شماره ۴۲۵.
ـ روح اللهی، احمد و جلیلی، سیف الله و ... . ۱۳۹۴. شیمی ۳ و آزمایشگاه، تهران: چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ سیزدهم.
ـ سیلبرگ، مارتین.۱۳۹۰. اصول شیمی عمومی(جلد اول) . مترجمان: مجید میرمحمد صادقی، غلام‌عباس پارسافر، محمدرضا سعیدی، تهران: نور پردازان، چاپ دوم.
ـ سیلبرگ[1]، مارتین.۱۳۹۰. اصول شیمی عمومی (جلد دوم) . مترجمان: مجید میرمحمد صادقی، غلام‌عباس پارسافر، محمدرضا سعیدی، تهران: نور پردازان، چاپ دوم.
ـ صابری، عطیه‌سادات. ۱۳۹۵. تدوین طرح درس، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲۵۶.
ـ علوی، الهه.۱۳۹۴. آموزش علوم تجربی در سند برنامه درسی ملی، فصلنامه رشد آموزش زیست شناسی، شماره ۱۰۱.
ـ کریمی، سارا.۱۳۹۳. دیالکتیک تا هرمنوتیک چهار روش اصلی در علوم انسانی معاصر، فصلنامه رشد آموزش علوم اجتماعی، شماره ۶۴.
ـ کمالی، یحیی. ۱۳۹۱. نهادینه‌سازی توسعه پایدار، تهران: جهاد دانشگاهی.
ـ محمدی، محمود.۱۳۹۲. یادگیری مشارکتی گامی به سوی توسعه سرمایه فکری، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره۲۳۱
ـ مستوفی‌الممالکی، رضا . ۱۳۸۰. شهر و شهرنشینی در بستر جغرافیای ایران، تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
ـ معافی، محمود و رون، سید امیر.۱۳۹۳. تبیین الگوی هدف‌گذاری در برنامه درسی ملی (۲) ، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲۴۶.
ـ معافی، محمود.۱۳۹۴. تبیین الگوی هدف‌گذاری برنامه‌ی درسی ملی، ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲۴۷.
ـ هورن، تری و سیمون، ووتن .۱۳۹۱.آشنایی با کارکرد مغز، مترجمان: حمید رضا رفیعی ، سمیرا انواری، تهران: معین.

-Folk, Carl and Carpenter, Steve and Elmqvist, Thomas and Gunderson, Lance… . 2002 .Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformation, AMBIO : A Journal of the Human Environment, 31.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی روشهای آموزش شیمی در مدارس از نگاه دانشجویان کارورزی و مطالعه تطبیقی با چند کشور جهان

زهرا احمد آبادی[۱]، مهری اعزازی[۲]

۱. *گروه علوم پایه . دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد*

۲. *گروه علوم تربیتی . دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد*

z.ahmadabadi@cfu.ac.ir

چکیده :

هدف این پژوهش واکاوی تجربیات دانشجویان کارورزی شیمی از نحوه تدریس این درس در مدارس دوره اول و دوم به ترتیب در س علوم تجربی و شیمی است. ابتدا بررسی روش تدریس شیمی و یا علوم در سه کشور موفق در مطالعات تیمز انجام گرفت و سپس، وضعیت نحوه آموزش شیمی در مدارس ایران از گزارشهای واقعه نگاری دانشجویان کارورزی پرداخته شد. جامعه مورد تحقیق، اسناد ومدارک مربوط به برنامه های درسی علوم وشیمی در ایران وسایر کشورها،گزارشات واقعه نگاری دانشجویان در درس کارورزی در مدارس و نتایج آزمونهای بین المللی تیمز است.یافته ها ی پژوهش نشان دادند که اگرچه برنامه درسی رسمی ایران تفاوت چندانی با سه کشور منتخب ما ندارد اما در روش تدریس تفاوت زیادی دیده می شود که می تواند یکی از عوامل عدم دستیابی دانش آموزان ایرانی در مسابقات تیمز باشد.

واژگان کلیدی : *روش تدریس ، علوم تجربی ، شیمی، روش فعال یادگیری*

مقدمه

زندگی امروز بشر نیازمند داشتن توانایی هایی است که بایستی در دوران آموزشی به فراگیران منتقل شود. این توانایی و مهارتها ها نظیر حل مسئله، استدلال، فرضیه سازی، آزمایش فرضیه، تخمین و پیش بینی نتایج می باشد. دستیابی به این مهم از نحوه عملکرد نظامهای آموزشی کشورها ناشی می شود . چنانچه برای عملکرد نظامهای آموزشی به طور خلاصه سه قالب تعریف کنیم، مقوله هایی نظیر : اهداف برنامه ی درسی ، نحوه اجرا برنامه ی درسی و ارزیابی از برنامه ی درسی کسب شده را می توان در آن بررسی و تحلیل کرد. طرحهای آموزشی در زمینه شیمی در جهان را به دو بخش کلی پیش از ۱۹۸۰ و پس از ۱۹۸۰ تقسیم می کنند[۱]. مقایسه اجمالی اجرای طرح های آموزشی در س شیمی در جدول (۱) آمده است. یکی از این طرح ها پیش از سال ۱۹۸۰ ، طرح آموزشی شیمی با رویکرد ارتباطی بر اساس توسعهٔ الگوهای ذهنی فراگیران می باشد که در ان به درک شیمی از طریق ایجاد ارتباط مفاهیم به یکدیگر، و تفسیر رفتار مواد شیمیایی تأکید می شود. دومین طرح، مطالعهٔ مواد آموزشی شیمی از طریق آزمایش و مشاهده است. در این طرح مطالعهٔ مواد آموزشی شیمی کاملاً آزمایش محور بوده و رویکرد کشف مفاهیم با اجرای آزمایش را دنبال می کند .در این طرح آموزش هر کدام از مفاهیم بنیادی شیمی از آزمایشگاه آغازمی شد و در کلاس درس به پایان می رسید.

جدول ۱- مقایسه اجمالی طرح های آموزشی درس شیمی قبل و بعد از سال ۱۹۸۰[۱]

ردیف	قبل از سال ۱۹۸۰	بعد از سال ۱۹۸۰
۱	آموزش با رویکرد توصیفی شیمی	استفاده از مدلهای ریاضی و روابط منطقی برای تفسیر مشاهدات
۲	آموزش با رویکرد ارتباطی مفاهیم(توصیفی)	آموزش شیمی با رویکرد بین رشته ای
۳	اجرای آزمایش ، کاوشگری(طرح نافیلد در انگلستان)	آموزش شیمی در جامعه با رویکرد حل مسئله ودانش آمور محوری

اما طرحهای آموزش شیمی پس از ۱۹۸۰ در ابتدا به دنبال جایگزین کردن رویکرد توصیفی شیمی به شیوهٔ منسجم و منطقی بود .اما در عمل با تا کید برابعاد نظری به طور فزاینده ای انتزاعی تر شد. به کارگیری این مفاهیم انتزاعی و مدلهای ریاضی، که از روابط منطقی پیچیده برای تفسیر و توجیه مشاهدات تجربی به کار می رفت، از جمله عواملی بودند که لزوم و انگیزهٔ اجرای اصلاحات آموزشی را تاکید کرد [۱]. طرح جایگزین آموزش شیمی با رویکرد بین رشته ای است که شامل می توانست مجموعه ای از مباحث حوزه های مختلفی از دانش شیمی را(مثل شیمی فیزیک، شیمی معدنی، شیمی آلی، زیست شیمی، شیمی هسته ای، و شیمی محیط زیست) را در برمی گیرد و از محاسن این طرح انعطاف پذیری و امکان تأمین چند مسیر انتخابی جهت یادگیری است.

سپس طرح آموزش شیمی در جامعه ، با رویکردهای دانش آموز محور، فعالیت محور، و مسئله محور مطرح شد و گروههای کوچک دانش آموزی را برای یادگیری مفاهیم شیمی تشویق می کرد . این طرح آموزش شیمی را براساس نیاز فراگیر عرضه می نمود و فراگیران جهت به کار بستن مفاهیم شیمی در زندگی خود در واقع مسئولیت یادگیری را به عهدهٔ می گرفتند[۱]. در قرن ۲۱ آموزش شیمی با تاکید بر استفاده از روشهای فعال یادگیری در برنامه درسی اکثر کشورهای جهان از جمله ایران آمده است. در این راستا کتابهای درسی از جمله کتابهای علوم و شیمی دوره اول و دوم دبیرستان و نظام آموزشی با توجه به دستیابی به این هدف در ایران تغییراتی در خود دیده اند. در آمریکا ، روی واترمن[۳] استاد شیمی دانشگاه ایالتی ورمونت[۴] مروج استفاده از روشهای فعال و دانش آموز محور در آن کشور است ، او معتقد است که امروزه اثر بخشی بالا ی روشهای فعال بر روشهای سنتی در ایجاد یادگیری پایدار و هدفمند بر کسی پو شیده نیست اما باید در این دوران به مسایل دیگری نظیر این که استفاده از کدام روش فعال اثر بخشی بیشتری در یادگیری دارند و چگونه می توان آنها را به صورت بهتری به خدمت گرفت، پرداخته شود[۲]. در دهه اول قرن ۲۱، گزارشهایی مبنی بر به کارگیری و حصول نتیجه ای موثر در یادگیری شامل نمرات بالاتر درسی ، کاهش مردودی در کلاسهای پرجمعیت(۲۵۰ یا ۵۰۰ نفر) و با استفاده از روشهای فعال یادگیری نظیر پروژه ، همکاری گروهی به همراه سخنرانی (پرسش و پاسخ) و همچنین مطالعه بر روی تاثیرگذاری محیط یادگیری فعال جهت ایجاد انگیزه در فراگیران ثبت شده است [۵-۲]. این روشها قادر بودند فراگیران خاموش را در کلاس درسی فعال کنند و از طرفی موجبات تشویق و دلگرمی دانش آموزان فعال را هم فراهم کنند[۶]. در درس شیمی ، گرچه هنوز آزمایشگاه و آموزش عملی در قلب آموزش این رشته قرار دارد[۷]، دادن نقشهای

[1]-Rory Waterman
[2]-Vermont

فعالتری به فراگیران در حد همیاری در تدریس آزمایشگاهی در دوره های دبیرستانی در دهه اخیر ، که به تعمیق یادگیری آنـان کمـک کـرده ، گزارش شده است[۸].

این پژوهش قصد دارد به بررسی نحوه آموزش درس شیمی در مدارس متوسطه ایران و موانع به کـارگیری برخـی روشـهای شـناختی در تدریس این درس از نگاه دانشجویان کارورزی رشته آموزش شیمی این رشته در دو مقطع دوره اول دبیرستان درس علوم تجربی شاخه شیمی و همچنین دوره دوم دبیرستان رشته علوم تجربی در درس شیمی طی سالهای ۹۵-۹۳ بپردازد و روشهای آموزشی تدریس این درس در ایران را با کشورهایی نظیر ژاپن، انگلستان و آمریکا که نتایج بالای مسابقات تیمز را در جهان دریافت می کنند، مقایسه کند و به این سوال که آیـا این روشها توانسته است دانش آموزان را به اهداف آموزشی درس برساند، پاسخ گوید.

روش اجرا

این پژوهش یک مطالعه کیفی است که از روایت پژوهی در شرح واقعیات آموزش شیمی در مدارس شهر مشهد دوره اول و دوم دبیرستانهای دولتی دخترانه استفاده شده است [۹].

جامعه آماری این پژوهش ، اسناد ومدارک برنامه درسی آموزش شیمی سه کشور از سه قاره مختلف (ژاپن،انگلستان وآمریکا) ،که در آزمونهای بین المللی تیمز[۵] پایه هشتم درس علوم موفق بوده اند[۱۰] و ایران به دلیل حساسیتی که برای آموزش ناچندان موفق علوم(نمره کمتر از میانه ۵۰۰) در آن وجود دارد ،به صورت نمونه گیری هدفمند انتخاب شده اند. همچنین گزارشات منتشر نشده از مشاهده کلاس درس شیمی دانشجو یان کارورزی دانشگاه فرهنگیان ، مصاحبه هایی نیمه ساختار یافته با آنان است.

اطلاعات به دست آمده مرتبط با روشهای تدریس در کشورهای مورد نظر به روش کیفی مورد تجزیه وتحلیل قرار می گیرد .در تجزیه وتحلیل گزارشات علاوه بر تفکر واستدلال، دلایل وچرایی ها نیز مورد نظر قرار گرفت. این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال است که : شیمی چگونه وبا چه روشهای به دانش آموزان انتقال می یابد و موانع موجود در به کارگیری برخی ابزارهای شناختی برای این درس در ایران چیست؟ به عبارتی دیگر ، وضعیت آموزش شیمی در مدارس ایران در مقایسه با سه کشور منتخب این مقاله در جهان ، چگونه است؟

نتایج و بحث

اهداف آموزشی و برنامه درسی قصد شده اولین بنای یک نظام اموزشی بشمار می رود. در این راستا در ایران مبنای انتخاب اهداف آموزشی در راهنمای برنامه درسی شیمی سال ، ۱۳۷۹ الگوی راف تایلر[۶] ذکر شده است[۱۱]. در این الگو منابع اصلی انتخاب و گزینش اهداف آموزشی عبارتند از: نیازهای دانش‌آموزان، جامعه و دیدگاه‌های متخصصان موضوعی شیمی . بنابراین با توجه به آنچه از فلسفه و اصول حاکم بر شیمی در کشور برمی آید، برنامه درسی شیمی دوره متوسطه باید دست کم در پی دستیابی به هدفهای آموزشی باشد، این اهداف

[3] در درس علوم ، مبحث شیمی قسمتی از این درس است و می تواند نتایج این ازمون به صورت معیاری جهت مقایسه یکنواخت سه کشور منتخب با ایران مورد استفاده قرار گیرد.

[4] Ralph Tyler

۹گانه را دانش آموز از طریق معلم باید کسب نماید که هدفهای ۴ و۵ و۹ مستقیما اشاره به روشهای فعال تدریس معلم دارد.این اهداف عبارتند از:

۱. با طبیعت و روش‌های شیمی به ویژه مهارت‌های یادگیری علم تجربی که شامل «مهارت‌های فرآیندی و مهارتهای عملی است آشنا شود و بر آنها تسلط یابد تا به این وسیله مهارتهای ذهنی و روان- حرکتی خود را بهبود بخشیده، تقویت کند.
۲. با تلفیق آموخته های خویش از شیمی و مهارت‌ها و نگرش‌های علمی کسب شده، مسایل روزانه خود را به طور منطقی تجزیه و تحلیل و نقادی کند و درباره آنها تصمیم هایی مسئولانه بگیرد.
۳. با نگرش ها و ارزش های ذاتی علم هم چون پرسشگری، روشنگری، دقت، امانت داری در ثبت و ارایه گزارش ها، نظم پذیری، جمع بندی و کل نگری، هم چنین به محدودیت و عدم قطعیت در نظریات و روشهای علمی معتقد شود[۱۱].

به طور خلاصه ، بنا به بررسی تطبیقی اهداف و برنامه درسی سه کشور منتخب و ایران (با توجه به اقدامات اصلاحی در زمینه بهبود کیفیت نظام آموزشی ایران طی سالهای اخیر) از جهت کمیت و کیفیت، اختلافهای مهم و چالش برانگیزی مشاهده نمی شود که منجر به تفاوت زیاد در نتیجه برون داد این نظام های آموزشی شود[۱۲]. اما نتایج آزمونهای تیمز، روایت متفاوتی را نشان می دهند(شکل (۱)) که باید در قلمرو بعدی این نظام های آموزشی یعنی برنامه اجرا شده در عمل و نحوه تدریس معلمان در کلاسهای درس توجه نمود.

رایج ترین روشهای تدریس علوم در کشورهای موفق در تدریس علوم تجربی در دنیا ، نظیر ژاپن، انگلستان وآمریکا ، روش تدریس های فعال ودانش آموز محور ورعایت اصول استاندارد در تدریس ، توسط معلمان در دستور کار قرار دارد ودانش آموزان نقش فعالی در کلاسهای علوم ایفا می نمایند. (در جدول(۲) به طور خلاصه کلیات اجمالی از نحوه تدریس معلمان علوم و یا شیمی آمده است.). به عنوان اولین مثال در ژاپن، فرآیند یاددهی یادگیری علوم درژاپن از نوع فعال و دانش آموز نقش فعالی دارد ومعلم نقش راهنما و مشاور وتاکید برمشارکت اولیا ی فراگیران دیده می شود. مرکز ثقل اصلاحات مبتنی بر دانش آموز محوری در سخنان همه عوامل مدرسه آشکارا دیده می شود [۱۲].

دومین مثال در انگلستان، معلمان باید سه مورد را در تدریس خود رعایت کنند : ۱- تنظیم یک سری برنامه های یادگیری چالش برانگیز برای فراگیران ۲- برطرف کردن نیازهای یادگیری فراگیران در محتوای برنامه درسی ۳- برطرف کردن موانع موجود در یادگیری ونیز ارزشیابی فردی وگروهی فراگیران[۱۲و۱۳]رویکردهای مورد استفاده در آموزش علوم در مدارس انگلستان کاملافعال بوده ومعلم در نقش راهنما ومشاور ایفای نقش می کند. دانش آموزان نیز فعالانه در برنامه های آموزشی وفوق برنامه مدرسه فعالیت داشته ووالدین آنها نیز در این امر سهیم وراضی هستند .

سومین مورد قابل توجه در آمریکا، همه معلمان ملزم به رعایت یک سری استانداردهای تدریس هستند. این استانداردها ی شش گانه که یک معلم در همه پایه ها باید آنها رادانسته وبه انجام دادن آنها قادر باشند شامل: ۱- برنامه ریزی آموزش موضوعهای مختلف علمی برپایه کاوشگری ۲- انجام دادن فعالیتهایی در راستای راهنمایی وتسریع یاد گیری ۳- ارزشیابی فرآیند تدریس ویاد گیری ۴- توسعه محیط آموزشی به منظور افزایش توانایی یاد گیری دانش آموزان ۵- ایجاد گروههای دانش آموزی ۶- طرح ریزی وتوسعه برنامه های آموزش علوم در مدرسه ، می باشد[۱۲]

در ایران ، آموزش شیمی به عنوان یکی از شاخه های علوم با روشهای سخنرانی یا توضیحی با تاسیس دارالفنون آغاز می شود[۱۴].

جدول ۲- مقایسه روشهای تدریس آموزش علوم و شیمی در جند کشور منتخب[۱۲و۱۳]

ردیف	کشور منتخب	شرح خلاصه روش تدریس	رتبه آزمون تیمز پایه هشتم علوم
۱	آمریکا	معلمان آموزش موضوعهای مختلف علمی درس را برپایه کاوشگری و کار گروهی دانش آموزان برنامه ریزی می کنند و نقش آنها در فرایند یادهی – یادگیری به عنوان راهنما وتسریع کننده می باشد.	۵۲۵
۲	انگلستان	فرایند آموزشی از نوع فعال و در برگیرنده کلیه سطوح بالای یادگیری نظیر اکتشافی و به کسب توانایی در حیطه های مهارتی و آزمایشگاهی اهمیت زیادی می دهند. معلمان سعی می کنند از روشهای بدیعه پردازی ، نمایشی و ایفای نقش در آموزش بهره گیرند و نقش معلم در این سیستم راهنما و مشاور در فرایند یادگیری است.	۵۳۳
۳	ژاپن	فرایند یادهی –یادگیری از نوع فعال و نقش معلم راهنما و ناظر است. دانش آموزان به جای آموزش یکسری مفاهیم ،روش آموختن را از معلم خود یاد می گیرند. به فعالیتهای عملکردی دانش آموزان اهمیت زیادی داده می شود. ۲/۳ اوقات دانش آموزان در فعالیتهای عملی ، آزمایشگاهی و میدانی متناسب با موضوع درس است.	۵۵۸
۴	ایران	معلمان در تدریس خود بیشتر از روشهای سخنرانی ،حل مساله وپرسش وپاسخ بهره می گیرند ومهارتهای رضایت بخشی برای شروع وخاتمه تدریس وفعالیتهای پایانی درس دارند.	۴۷۴

2011 – Eighth Grade	
Country	Achievement Difference from TIMSS Scale Centerpoint (500)
Singapore	90 (4.3) ▲
Chinese Taipei	64 (2.3) ▲
Japan	58 (2.4) ▲
Slovenia	43 (2.7) ▲
Russian Federation	42 (3.2) ▲
Hong Kong SAR	35 (3.4) ▲
England	33 (4.9) ▲
United States	25 (2.6) ▲
Hungary	22 (3.1) ▲
Australia	19 (4.8) ▲
Lithuania	14 (2.6) ▲
Sweden	9 (2.5) ▲
Italy	1 (2.5)
Norway	−6 (2.6) ▼
Iran, Islamic Rep. of	−26 (4.0) ▼
Tunisia	−61 (2.5) ▼
Georgia	−80 (3.0) ▼
Benchmarking Participants	
Ontario, Canada	21 (2.5) ▲
Quebec, Canada	20 (2.5) ▲
Dubai, UAE	−15 (2.5) ▼

شکل ۱- مقایسه نمرات آزمون تیمز در درس علوم پایه هشتم

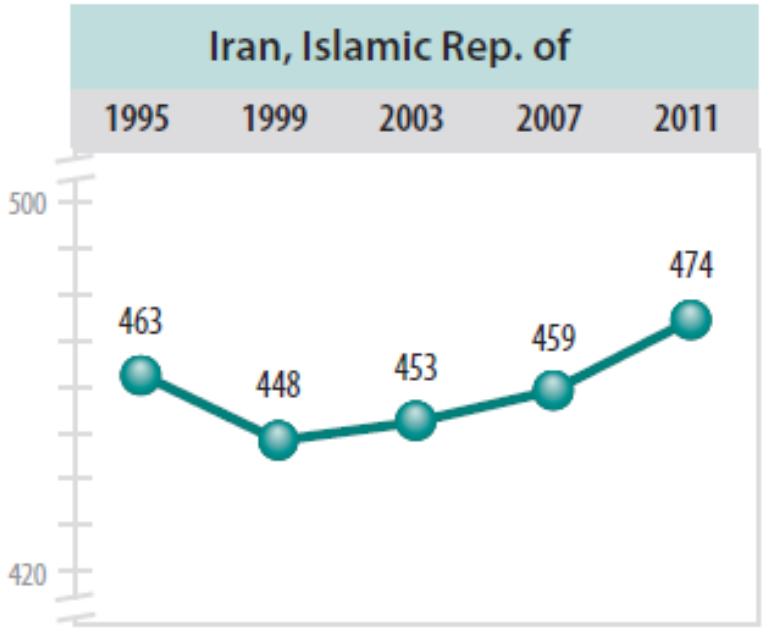
از سال ۱۳۹۱ ، وظیفه تربیت دبیر از جمله دبیر شیمی ، به دانشگاه فرهنگیان داده شده است و قبل از آن سایر دانشگاه ها عهده دار این مسئولیت بوده اند. این دانشگاه مطابق سرفصل و برنامه درسی موجود[۷] به تربیت دبیر می پردازد و انواع روشهای تدریس در یک درس ۳ واحدی به نام روشها و فنون تدریس ارائه می گردد. دانشجویان طی چهارنیمسال در درس کارورزی با تدریس عملی آشنا می شوند. روایت دانشجو یان دبیری شیمی در مدارس دوره دوم و اول متوسطه، که به صورت گزارش کارورزی ارائه شده، نشان دهنده این است که آنچه توسط معلم در کلاس تدریس می شود با روش ها و فنون آموخته شده در کلاسهای درس دانشگاه فاصله زیادی دارد. معلمان در انتخاب روش تدریس آزادی عمل زیادی داشته و نظارتی بر به کارگیری روش های تدریس آنها نیست، هر چند در کتابهای راهنمای معلم یا کتابهای کار پیشنهاداتی در باره چگونگی اجرای روشهای فعال یادگیری متناسب با موضوع درس ارائه شده است. این مورد در گزارش هرندی و همکاران نیز اشاره شده است[۱۲].

بررسی گزارشهای دانشجویان کارورز در مدارس مختلف نشان می دهند که تدریس معلمان شیمی با قالب بندی یکسان در تمامی جلسات آغاز می شود وبا همان آهنگ ادامه وخاتمه می یابد. با وجو د آن که این گزارشها از مدارس مختلف با بستر های گوناگون تهیه شده است ، با کمی تامل در این آنها تشابه زیادی در اجرای روشهای تدریس وفعالیتهای یاددهی – یادگیری معلمان مختلف می بینیم که متاسفانه در همه

[5] این برنامه درسی گرچه برای تغییراتی در دست تصویب است اما تقریبا با اختلاف کمی همان برنامه قبلی در دانشگاه ها در حال حاضر در رشته های دبیری اجرا می شود.

آن ها نشان از عدم به کارگیری روش های فعال ودانش آموز محور دارد. (جدول۳). در برخی از گزارشهای کارورزی دانشجویان به بیان علت عدم استفاده معلم از شیوه های فعال در تدریس شیمی وبه عبارت بهتر علل عدم به کارگیری یک روش که بتواند یادگیری عمیق ومعنادار ایجاد نماید (جدول (۴)) پرداخته شده است. این نتیجه در توافق با گزارش ارائه شده هرندی و ثقفی و همکاران می باشد[۱۵و۱۲] که معلمان در تدریس خود بیشتر از روشهای سخنرانی ،حل مساله وپرسش وپاسخ بهره می گیرند ومهارتهای رضایت بخشی برای شروع وخاتمه تدریس وفعالیتهای پایانی دارند ، اما در عین حال آنها از روشهای تدریس مباحثه ،ایفای نقش ، پروژه، گردش علمی ، آزمایشگاه ونمایشی به نحو احسن بهره نمی گیرند.هر چند اهداف آموزشی ومحتوا (کتابهای درسی)برپایه رویکرد فعال تهیه شده وتلاش می شود تا معلمان از روشهای سنتی تدریس پرهیز کنند ، اما درعمل رویکرد های نوین تدریس توسط تمام معلمان اجرا نمی شود، که شاید مهمترین دلیل آن این باشد که اهداف جدید آموزش علوم،به خوبی توسط آنها درک نشده است [۱۲].

شکل ۲- مقایسه میانگین نمرات ایران در مسابقه تیمز درس علوم پایه هشتم بین سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱[۱۰]



جدول ۳- بخشهایی از گزارشات دانشجویان کارورزی شیمی از کلاسهای درس مدارس

کارورز۱	**.....معلم کار خود را این گونه آغاز کرد: بچه ها کتا بها را ببندید می خواهم چند سوال از درس قبل داشته باشم. پس از اینکه از چن چند نفر سوال کرد گفت: کتابها را باز کنید.مینا بخوان .مینا پاراگراف درس جدید را خواند. سپس معلم توضیح داد که درس امروز ومنظورکتاب چیست و.....**
کارورز۲	معلم اهداف درس را پای تخته نوشت واز روی آن یکی یکی توضیح داد ودر اواسط درس از بچه ها چند سوال پرسید تا بداند بچه ها درس را فهمیدند یا نه. بعد از بچه ها خواست که این مطالب را به صورت جزوه یادداشت نمایند ودر ادامه چند تمرین از همان مطالب گفت تا دانش آموزانی که داوطلب هستند حل کنند.....
کارورز۳	مانند هرروز درابتدای جلسه ارزشیابی کرد .سپس گفت بچه ها کتابها را ببندید.او شروع کرد به تدریس موضوع درس جدید به شیوه سخنرانی ودر ادامه مطالبی را که توضیح داده بود به صورت خلاصه پای تخته نوشت.از دانش آموزان خواست آنها را یادداشت کنند.....
کارورز۴	.....پس از این که مطمئن شد همه بچه ها درس قبل را فهمیدند کلاس را برای درس جدید آماده کرد. ابتدا با شیوه توضیحی درس را با مثالهای جذاب وکاربردی توضیح دادوپس از آن ازهمه خواست تا دفتر شان را باز کنند وجزوه ای را که براساس همین تدریس می خواهد بگوید را یادداشت کنند.در ادامه معلم کلمه به کلمه مطالب خود را می گفت وآنها عینا یادداشت می کردند.....
کارورز۵	دبیرشیمی تاکیدبرکتاب درسی دارد.اول کلاس گفت ابتدایک دانش آموز متن درس رابخواند.سپس از ابتدای متن تاآخر ،پاراگراف به پاراگراف توضیحات دقیق وجزئی برای آن داد.پس ازآن مطالب را به صورت جزوه گفت تا یادداشت کنند.چند مسئله پای تخته نوشت تا پاسخ دهند...البته از کتابهای کمک درسی هم برای تکلیف شب استفاده کرد.....

هر چند یک روند به ظاهر [۸] رو به بهبودی اما کند در نتایج آزمون تیمز ایران (شکل(۲)[۱۰] از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ موید این ادعا باشد که تغییراتی در نحوه اجرای برنامه درسی مشاهده می شود.

[6] علت ظاهرا رو به بهبودی بودن نتایج این آزمون شاید در نگاه بدبینانه یا واقع نگرانه، عملکرد کنکوری کردن این ازمون ها باشد. یعنی بیش از آنچه که این نتایج رو به رشد از بهبود کیفیت اموزشی ریشه گرفته باشد از حل نمونه سوال و تست زنی های مدارس نشات می گیرد.

جدول ۴- بخشهایی از گزارشات دانشجویان کارورزی شیمی مبنی بر بیان علت عدم استفاده معلم از شیوه های فعال در تدریس شیمی

کارورز ۱	**دبیر شیمی از حجم بالای کتاب شیمی گلایه کرد وگفت: اگر درس نخوانید نمی توانم تدریس کتاب حجیم شیمی را تمام کنم وبرای امتحانات نهایی آماده نخواهید شد.....**
کارورز ۲	.....سپس معلم به دانش آموزان گفت: امروز نمی توانم به آزمایشگاه ببرمتون چون پتاسیم نداریم وبرای انجام آزمایش های این درس نیاز به موادی مانند پتاسیم داریم که هنوز خریداری نشده اند.....
کارورز ۳	معلم به دانش آموزان قول داده بود که امروز فیلم جالبی در باره سامانه ها نشان خواهد داد. نماینده را به دفتر مدرسه فرستاد تا ببیند آیا کلاسی که دیتا برای نمایش دارد را می توانند به اوبدهند.بعد از چند دقیقه نماینده برگشت وعذر خواهی مدیر مدرسه را به اطلاع معلم رساند چون کلاس دیگری مشغول استفاده از کلاس مجهز به دیتا پروژکتور بود.....
کارورز ۴	معلم در حین تدریس اشاره داشت به این که این آزمایش بسیار خطرناک است ونمی توان برای شما انجام داد زیرا احتمال وقوع انفجار می باشد که برای شما بسیار خطرناک است ونمی توانم مسئولیت آن را بپذیرم.....
کارورز ۵	.....در این لحظه معلم از مشکلات فراوانی که مدرسه دارد وچون فضای آزمایشگاهی ندارد نمی شود آزمایشات درس را انجام داد صحبت می کرد که دانش آموزی سوال کرد :آیا برای انجام این آزمایشها حتماباید در مدرسه خودمان باشیم ونمی توانیم به مدارس دیگر برویم ؟معلم توضیح داد که خیلی ضروری نیست که آزمایشها انجام شود .....

جدول ۵- مقایسه روش تدریس مطلوب با روش تدریس به کار رفته توسط معلم در مقوله های مختلف درس شیمی

ردیف	عنوان درس	روش تدریس به کارگرفته شده	روش تدریس مطلوب وپیشنهادی[۱۴]	علل عدم به کارگیری روش مطلوب از نظر معلم
۱	انواع واکنشهای شیمیایی	توضیحی از روی کتاب	کاوشگری	حجم زیاد کتاب
۲	واکنش شیمیایی وشیوه های نمایش آن	پرسش وپاسخ	پریش وپاسخ وانجام آزمایش	کمبود امکانات آزمایشگاهی مثل مواد
۳	استو کیو متری،روابط کمی	سخنرانی	حل مساله	کمبود امکانات تکنولوژیکی
۴	انواع واکنش شیمیایی	توضیحی وجزوه نویسی	کاوشگری هدایت شده	خطر ناک بودن انجام آزمایش
۵	موازنه کردن معادله یک واکنش شیمیایی	توضیحی وحل تمرین	بازی آموزش رایانه ای	کمبود فضای مناسب انجام آزمایش

با توجه به گزارشهای دانشجو یان کارورزی از تدریس معلمان در مدرسه برای تحلیل دقیق تر روش های تدریس وعلل عدم به کارگیری روشهای دانش آموز محور ،جدول مقایسه ای زیر (جدول ۵)، به طور خلاصه مقایسه روش تدریس به کار رفته و پیشنهاد شده رسمی را نشان می دهد.

از مجموع مطالب مستند ومکتوبی که در این زمینه ها به صورت مستقیم به دست آمده است در مجموع می توان نتیجه گرفت که روشهای تدریس فعال(دانش آموز محور) آموزش شیمی و علوم در ایران اغلب مورد استفاده قرار نمی گیرد در حالی که با قرار دادن محتوای درسی عملی –آزمایشی معلمان تاثیر بهبود روند آموزشی خود را گزارش می کنند[۸-۷] اما به فعالیتهای عملی ، آزمایش ونیز آموزش برپایه رویکردهای فرآیندی ،دردانش آموزان ما می توان ادعا نمود کرد که توجه ای نمی شود گرچه برنامه قصد شده یا رسمی شیمی [۱۱] در بخش روشهای تدریس مانند سه کشور دیگر است ، اما برنامه درسی درک شده واز آن مهمتر برنامه درسی اجرا شده با آن کشورها فاصله زیادی دارد. آموزه ها ودستورالعملها ی کتبی برای تدریس در کتابهای راهنمای معلم در درس شیمی که در برخی پایه های درسی تدوین شده و اکنون توسط سایت اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی[۱۴] دسترس معلمان است که می تواند کمک موثری در به کارگیری این روش باشد. اما گزارشها و مشاهدات عینی از کلاسهای درس شیمی حاکی از آن است که راهنمای تدریس معلم درطراحی آموزشی معلم جایی ندارد وتنها یک روش یکسان برای همه بخشها به اجرا در می آید. به عنوان مثال ، یکی ازدرسهای کتاب شیمی سوم دبیرستان با عنوان" موازنه شیمیایی" مورد توجه قرار می دهیم که درآن بهترین روش پیشنهادی تدریس ، بازی آموزشی با نرم افزار رایانه ای است ،(به همراه راهنمای این روش که قابل دانلود کردن می باشد). و یا مبحث مربوط به درس انواع واکنشهای شیمیایی ، که روش تدریس پیشنهادی کاوشگری هدایت شده است[۱۴]. اما آنچه در عمل در اکثر کلاسهای درس پدیدار می شود همان روشها و نسخه های آموزشی قدیمی است(جدول(۴)).

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن نتایج تیمز در ایران طی سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ [۱۰]، می توان به این نکته مهم دست یافت که ضعفهایی می تواند در سه قلمرو نظام آموزشی ما وجود داشته باشد: برنامه ی درسی ، نحوه اجرا برنامه ی درسی و یا برنامه ی درسی کسب شده ، در این میان بررسی و مقایسه ها نشان می دهد که اهداف آموزشی رسمی و برنامه درسی اعلام شده تفاوت چندانی از جهت بستر سازی و هدایت معلمان به روی آوری به روشهای تدریس فعال که می تواند یادگیری عمیق و سطوح بالاتر شناختی و مهارتی را در فراگیران ایجاد کند ، دیده نمی شود و لذا باید دلیل این تفاوت بارز در نتایج مقایسه ای ازمون بین المللی تیمز را در روشهای تدریس بکار گرفته شده توسط معلمان درایران نسبت به سه کشور منتخب این مقاله ، مورد توجه قرار داد.

فضای مدارس تاثیرات مثبت یا منفی در انجام تدریس دانشجویان دارد وآمادگی پذیرش برخی روشها در مدارس موجود نیست که دلایل متعددی از جمله حجم زیاد محتوای کتب درسی ، نبود امکانات آزمایشگاهی ونیز عدم ایمنی لازم در کلاس وآزمایشگاه برای انجام برخی آزمایشها و ....را می توان نام برد ، که این مسایل موجب تاکید بر ادامه به کارگیری روشهای تدریس سنتی توسط معلمان است. شاید بتوان به طور خلاصه این گونه بیان نمود که نگاه " نتیجه گرایی در کوتاه مدت " در معلمان غالبا بر" رویکرد فرایند مداری یاددهی – یادگیری" پیشی می گیرد و آنان را از به کارگیری روشهایی نظیر بارش مغزی، انجام پروژه های عملی کوچک و گروهی به عنوان تکلیف ، کار گروهی در کلاس و طرح پرسش و تکالیف واگرا ... باز می دارد. گرچه کتابهای نگارش جدید علوم برای دوره اول دبیرستان توانسته گام های مشخصی و

بستر مناسب برای لزوم به کارگیری روشهای فعال یادگیری در کلاس فراهم کند اما تا زمانی که معلمان به اهمیت فرایند مداری آموزشان توجه نکنند ، روشهای سنتی تدریس همچنان حرف اول را در کلاسهای درس خواهد زد.

پیشنهاد های کاربردی:

۱- برگزاری کارگاه های عملی تدریس یک مدرس مجری طرح تدریس فعال در کلاس با دانش آموزان که به صورت فیلم یا مشاهده زنده توسط معلمان مشاهده شود.

۲- طرح معلم نمونه سال دارای مقیاس سنجش " استفاده از روشهای فعال تدریس در کلاس "باشد.

۳- نظارت بر روشهای تدریس معلمان ورعایت اصول استاندارد تدریس توسط آنان

مراجع

[۱] بدریان،عابد، مروری بر سیر تاریخی آموزش شیمی در جهان،مجله شیمی ۲۱و۲۲(۳و۱) ۱۱-۳ (۱۳۸۹و۱۳۹۰).

[۲] Celia Henry Arnaud(Chemical & Engineering News), Active Learning Beats Lectures ,Meta-analysis of 225 studies shows that active learning is consistently better across disciplines and class size, http://cen.acs.org/articles/92/i22/Active-Learning-Beats-Lectures.html,92 (22) 31-33(2014).

[۳] Kovac,J . , Student Active Learning Methods in General Chemistry , *J. Chem. Educ.*, 76 (1) 120 – 123(1999).

[٤]Aparecida ,C., Cicuto ,T., Baptista Torres ,B., Implementing an Active Learning Environment To Influence Students' Motivation in Biochemistry ,*J. Chem. Educ.*, *93* (6) 1020–1026(2016).

[۵] Hatcher-Skeers, M., Aragon,E., Combining Active Learning with Service Learning: A Student-Driven Demonstration Project, *J. Chem. Educ.*, *79* (4) 462-463(2002).

[۶]Obenland,C.A., Munson,A.H., Hutchinson,J.S., Silent and vocal students in a large active learning chemistry classroom: Comparison of performance and motivational factors , Chem. Educ. Res. Pract., 14, 73-80(2013).

[۷] Bopegedera , A.M.R.P.,Putting the Laboratory at the Center of Teaching Chemistry ,*J. Chem. Educ.*, 88 (4), 443–448(2011).

[۸] Yu,H.B., promoting Chemistry Learning through Undergraduate Work Experience in the Chemistry Lab: A Practical Approach, *J. Chem. Educ.*, 92 (3), 433–438 (2015).

[۹] آقایی میبدی،فروغ، پیش در آمدی بر مطالعه روایت وروایت پژوهی ،کهن نامه ادب پارسی، پژوهشگاه علوم انسانی ومطالعات فرهنگی ، ۴(۲) صص۱-۱۹ (۱۳۹۲).

[۱۰]Martin,M.O., Ina V.S. Mullis,I.V.S., Foy,P., Stanco,G.M., TIMSS 2011 International Results in Science , http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf

[۱۱] راهنمای برنامه درسی شیمی متوسطه،ویژه نامه رشد آموزش شیمی ۱۴(۴) صص ۶-۵ (۱۳۷۹).

[۱۲] جعفری هرندی، رضا وهمکاران،مقاله بررسی تطبیقی برنامه درسی آموزش علوم در ایران وچند کشور جهان،مجله اندیشه های نوین تربیتی،دانشگاه الزهرا،تابستان۱۳۸۸،شماره۱۹. ۱۴۵-۱۹۳

[۱۳] محسن پور، بهرام ، آموزش و پرورش وبرنامه ریزی درسی در بریتانیا ، دانشنامه ایرانی برنامه درسی بازبینی شده ۲۰/۴/۱۳۹۵ http://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/file/article/19/edu_in%20britain21392.pdf

[۱۴] اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی http://www.chap.sch.ir/books/2994 بازدید شده ۲۰/۴/۱۳۹۵

[۱۵] منظورالاجداد،سید محمد حسین ، ثقفی ،مریم، سیر تطور متون درسی شیمی از دارالفنون تا سال ۱۳۲۰ شمسی،کتاب ماه علوم وفنون، (۶۳)صص ۶۷-۷۲، (۱۳۶۷).

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

برنامه آموزش شیمی سبز به معلمان در ایالت متحده آمریکا

ژیلا حسن زاده مقیمی[۱]، مریم صباغان[۲]، سید محمدرضا امام جمعه[۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
۲- استادیار گروه شیمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
۳- استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
zheelahasanzade@gmail.com

چکیده:
علی رغم اینکه شیمی سبز و توسعه ی پایدار از مباحث مهم مطرح شده در محافل علمی در سال های اخیر به شمار می آیند، در اجرای آن ها موفقیت چندانی حاصل نشده است لازمه ی رسیدن به پایداری ، تغییر رفتار انسان قرن ۲۱ است که با آموزش نگرش ، دانش و مهارت مناسب در افراد حاصل می شود معلمان با آموزش ناکافی در این زمینه می توانند به عنوان مانعی برای توسعه آموزش و پرورش و در نهایت تغییر رفتار به حساب آیند. هدف این مطالعه بررسی تجارب جهانی در زمینه آموزش شیمی سبز به معلمان به منظور ارائه راهکار برای آموزش معلمان ایران می باشد. در این مطالعه کیفی، برنامه های آموزش معلمان شیمی در کشور آمریکا مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه ، برنامه آموزشی برای معلمان شیمی ایران پیشنهاد شده است.

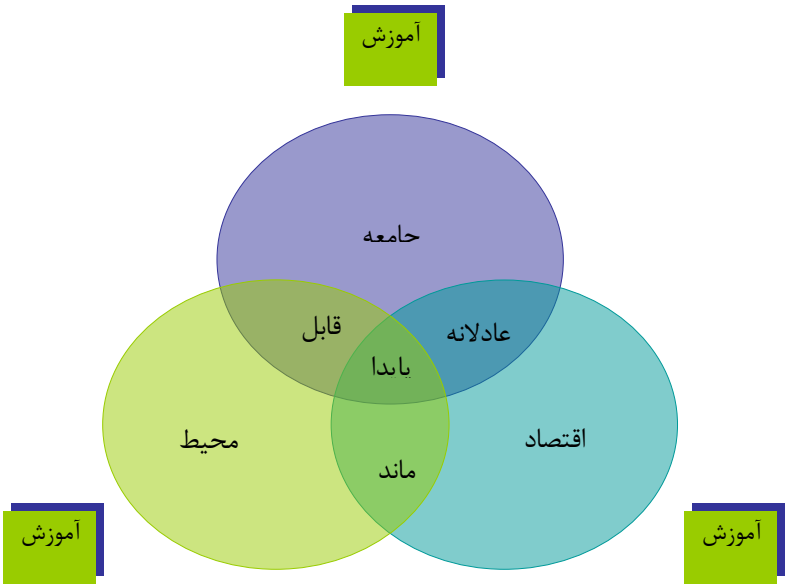
واژگان کلیدی: *شیمی سبز، آموزش محیط زیست ، آموزش توسعه پایدار، آموزش معلمان*

مقدمه

تغییر بی سابقه ترکیب جو زمین ، تا حد زیادی نتیجه فعالیت های انسانی، توسعه صنعتی، احتراق سوخت فسیلی ، جنگل زدایی و شیوه های کشاورزی است . افزایش گازهای گلخانه ای باعث افزایش متوسط دما در سطح زمین بین ۱/۴۰ تا ۵/۸۰ درجه سانتیگراد در طول ۱۰۰ سال آینده خواهد شد که آثار زیست محیطی زیانباری خواهد داشت[۱].

شیوه نامناسب دفع زباله و فاضلاب ؛ دفع نامناسب مواد شیمیایی در مدارس و صنایع؛ حجم زیاد زباله خانگی؛ صنعتی و دستگاههای فناوری از جمله مشکلات زیست محیطی است که دنیای امروز با آن مواجه است. در سال ۱۹۸۰ برای نخستین بار نام توسعه پایدار در گزارش سازمان جهانی حفاظت از منابع طبیعی آمد. این سازمان در گزارش خود با نام استراتژی حفظ منابع طبیعی این واژه را برای توصیف وضعیتی به کار برد که توسعه نه تنها برای طبیعت مضر نیست، بلکه به یاری آن هم می‌آید. پایداری می‌تواند چهار جنبه داشته باشد: پایداری در منابع طبیعی، پایداری سیاسی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی. درحقیقت توسعه‌پایدار تنها برجنبه زیست‌محیطی تمرکز ندارد بلکه به جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی آن هم توجه می‌کند. توسعه‌پایدار یعنی توسعه اقتصادی رو به رشد و متعادل، گسترش برابری و مساوات اجتماعی و پایداری زیست محیطی درکنار هم و در واقع توسعه‌پایدار، تعادل میان توسعه و محیط‌زیست می‌باشد و محل تلاقی جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست است.درشکل ۱ توسعه‌پایدار با ارتباط بین سه موضوع که با قراردادن سه دایره

درکناریکدیگر توضیح داده می‌شود. سه دایره شامل: اقتصاد، اجتماع و محیط زیست است. در این مدل، آموزش جایگاه ویژه‌ای در ایجاد ارتباط میان محیط‌زیست، جامعه و اقتصاد دارد..



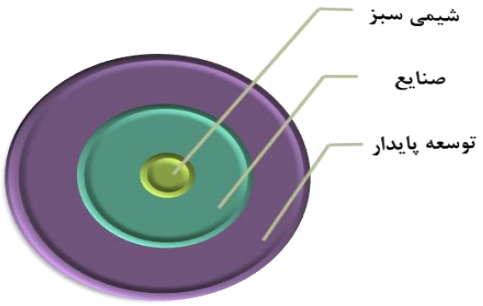
شکل ۱- تعریف توسعه پایدار- مثلث پایداری

«توسعه‌پایدار» انسان‌محوراست و با توجه به گستردگی مباحث و قابلیت‌های بسیارآن به سرعت به مهم‌ترین مناظره کنونی و نیز یکی از مهم‌ترین چالش‌های قرن بیست‌ویکم تبدیل شده است. همان‌طور که در شکل ۲ آمده است، توسعه پایدار دارای مؤلفه‌هایی می‌باشد.

شکل۲- مولفه های توسعه ی پایدار

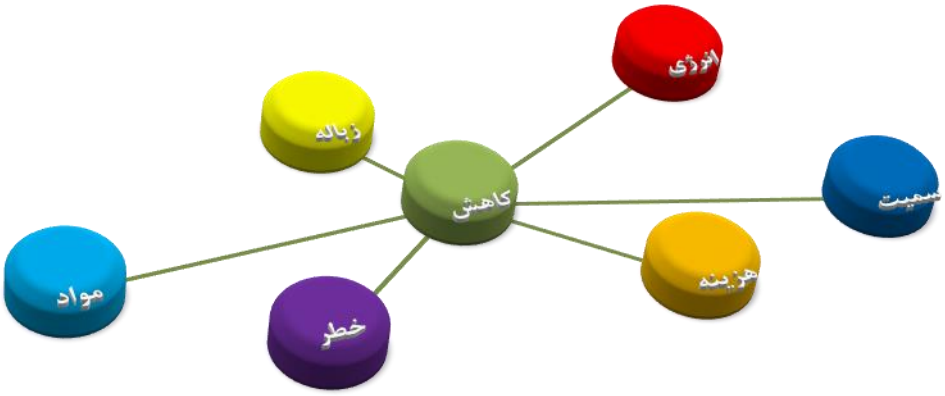
صنایع شیمیایی نقش کلیدی درتداوم اقتصاد جهانی و زیر بنای فن‌آوری‌های آینده دارند شیمی‌سبز، شیمی‌پایدار نیز نامیده می‌شود. فلسفۀ آن طراحی محصولات و فرآیندهایی است که تولید مواد خطرناک را به حداقل می رساند[۲].

شیمی سبز و مفاهیم پایداری در تولید موادشیمیایی جزء اهداف سیاسی مهم در شرکت‌ها و صنایع شیمیایی کشورها می‌باشد. توسعه پایدار یعنی توازن میان منافع اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی که از طریق اجرای برنامه‌های توسعه مؤثر می‌باشد. بنابراین؛ توسعه‌پایدار نیاز به یک بسترسازی در افکار، نگرش و رفتار مردم نسبت به جامعه‌ای که درآن زندگی می‌کنند، دارد. در نتیجه، بین شیمی‌سبز و توسعه پایدار اهداف مشترک بسیاری وجود دارد و هردو ملزوم و مکمل یکدیگرند. در شکل ۳- رابطه بین شیمی سبز، صنایع و توسعه پایدار مشخص گردیده است [۳].



شکل ۳- رابطه بین شیمی سبز، صنایع و توسعه پایدار

شیمی سبز علم ایجاد انرژی، محصولات و فرآیندهای کارآمد و غیر سمی است. تولید پایدار، امن و غیر آلوده با مصرف حداقل مواد و انرژی، با تولید حداقل مواد زائد. شیمی سبز در تمامی مراحل تولید، پردازش، استفاده و دفع نهایی مواد شیمیایی باید حضور داشته باشد. در واقع، شیمی سبز مجموعه گسترده ای از دانش شیمیایی مهار، تولید، استفاده و دفع نهایی مواد شیمیایی است که مصرف مواد و قرار گرفتن در معرض موجودات زنده از جمله انسان، را به حداقل می رساند و این عمل به شیوه ای است که از لحاظ اقتصادی امکان و مقرون به صرفه باشد.



شکل۴- فوائد شیمی سبز

یکی از راه‌هایی که به وسیلهٔ آن می‌توان صنایع را به سمت «توسعه پایدار» سوق داد شیمی‌سبز است.سه روش اصلی برای «سبزتر» شدن فرایندهای شیمیایی وجود دارد:

- طراحی مجدد روش‌ها و استفاده کمتر از مواد سمی و خطرناک؛
- استفاده از کاتالیزورهای مناسب و حلال‌های بی‌خطر؛
- جلوگیری از تولید مواد آلاینده [۴].

بازطراحی واکنش‌ها و روندهای شیمیایی فرصت‌های تازه و بی‌شماری برای شیمی‌دان‌ها به وجود آورده است و هر شیمی‌دانی می‌تواند به طراحی هر یک از واکنش‌های شناخته‌شده‌ای که سال‌ها در کارخانه‌ها یا آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها به کارگرفته می‌شد،در راستای سالم‌کردن آن و کاهش هزینه‌ها و افزایش کارآمدی و بازده، بپردازد. از این‌رو، به نظرمی‌رسد فرصت‌هایی که برای شیمی‌دان‌ها طی تاریخ دراز و کهن این دانش فراهم شده، اکنون باردیگر برای شیمی‌دان‌های امروزی فراهم شده‌است تا با ویرایش آنچه آنان درتاریخ شیمی به یادگارگذاشته‌اند، یادگارهای سالم‌تری برای آیندگان برجای‌گذارند.

شیمی‌دانان سبز برای شیمی سبز اصولی مبتنی بر دوازده اصل تعریف نمودند، این اصول ساده، منطقی، مفید و ضروری هستند و دانستن آن برای هر شیمی‌دانی لازم است.

۱- **پیش‌گیری:** این اصل بدیهی‌ترین اصل شیمی سبز است. بهتراست، به جای این‌که بعد از تولید مواد زائد راهی برای از بین بردن آنها یا پاک‌کردن‌شان پیداکنیم، از به وجودآمدن آنها پرهیز نمائیم.

۲- **ا قتصاد اتمی (افزایش بهره‌وری از اتم):** طراحی واکنش‌های شیمیایی به شیوه‌ای باشد،که فراورده‌های نهایی بیشتری به دست آید. با کاهش میزان تولید فراورده‌های بیهوده و مازاد بازدهٔ واکنش‌ها را افزایش دهیم.

۳- **ساخت ترکیبات شیمیایی کم‌خطر:** درهنگاماجرا باید روش‌هایی طراحی کردکه از موادی استفاده شود، که تولید آنها برای سلامتی انسان و محیط خطر کمتری داشته باشد و یا اصلاً خطری نداشته باشد.

۴- **طراحی مواد شیمیایی ایمن‌تر:** مواد شیمیایی باید طوری طـراحی شود، که بهترین عملکرد را داشته باشنـد، در ضـمن کمترین سمیت را داشته باشد.

۵- **حلال‌ها و مواد کمکی ایمن‌تر :** بهره‌گیری از حلال‌های ارزان و بی خطر و استفاده از مواد کمکی بی‌ضرر هر زمان که نیاز باشد.

۶- **طراحی برای بازدهی بیشتر انرژی:** نیاز به انرژی در فرایندهای شیمیایی را باید بر اساس تأثیرات محیطی و اقـتصادی تشخیص داد تا به حـداقل برسد، در صورت امکان روش‌های سنتز مواد را باید در دما و فشار محدود اجرا کرد.

۷- **استفاده از مواد اولیه تجدید پذیر و قابل بازگردانی:** واکنش‌های شیمیایی باید به گـونه‌ای طراحی شوند، تا از مـواد اولیه‌ای که قابلیت بـازگردانی دارند بـهره بگیریم. فرآورده‌های کشاورزی یا فرآورده‌های بیهوده‌یفرآیندهای دیگر، نمونه‌هایی از مواد نوشدنی هستند. تا جایی‌که امـکان دارد، اینگونه مواد را به‌جایمـواداولیه‌ای که از معدن یا سوخت‌های فسیلی به دست می‌آیند، به کار بریم.

۸- **کاهش مشتقات شیمیایی:** مشتقـات غیر ضروری و استفاده از گروههای بازدارنده یا تغییرات فیزیکی و شیمیایی حـدواسط به حداقل برسند و یا در صورت امکان از انجام آنها پرهیز شود، چون چنین مراحـلی، واکنشگرهای اضافی نیاز دارند که ممکن است، باعث تولید مواد زا ئد شوند.

۹- **کاتالیزگر:** کاتالیزگـر باید تا حد امکان گزینشی باشد، و سریع انجام پذیـرد که نسبت به واکنشگـرهای استوکیومتری برتری دارند.

۱۰- **طراحی برای تخریب:** مواد شیمیایی را باید طوری طراحی‌کرد، که در انتهای عـمل‌کردشان به محصولات تخریبی بی‌ضرری تجزیه شوند و در محیط باقی نمانند.

۱۱- **تخمین زمان واقعی یک واکنش:** برای پیش‌گیری از آلودگی بسیار بااهمیت است، که پیشرفت واکنش را هـمواره پـی‌گیری‌کنیم تا بدانیم چه هـنگام واکنشکامل‌می‌شود، زیـرا پس از کامل شدن واکنش فـراورده‌های ناخـواسته جـانبی تولید می‌شوند روش‌های آنالیز در زمان واقعی به کارگرفته شوند تا به وجودآمدن مواد آسیب‌رسان پی‌گیری و پیش‌گیری شود.

۱۲- **کاهش احتمالی رویدادهای ناگوار:** یک راه برای کاهش احتمال رویدادهای شیمیایی ناخواسته، بهره‌گیری از گرما در واکنش وحلال‌هایـی است که احتمال انـفجار آتش سوزی و رها شدن ناخـواسته مـواد شیمیایی را کاهش می‌دهند. آسیب‌های مرتبط با این رویدادها را می‌توان به تغییردادن حالت یا ترکیب واکنش‌گرها کاهـش داد [۵].

در ایالات متحده آمریکا، شیمی سبز به عنوان یک برنامه تحقیقاتی مشترک ناشی از همکاری میان رشته ای از تیم های دانشگاهی، گروههای تحقیقاتی مستقل، صنعت، جوامع علمی و سازمان های دولتی است که برنامه های خود رابه این موضوع اختصاص داده اند.

ازآنجایی‌که، آموزش‌کلیددست‌یابی به جامعه، اقتصاد و سیستم اجتماعی‌پایدار است.به منظورحمایت از محیطزیست، هر فرددر جامعه انسانی باید مسئول اقداماتش بوده و نسبت به تأثیرات فعالیت‌هایش بر روی محیطزیست آگاه باشد. آموزش ابزار ضروری برای توسعه

مهارت‌ها،دانش‌ها و ارزش‌ها در راستای تغییر رفتار برای حمایت از محیط زیست و مفاهیم توسعه‌پایدار است. توسعه برنامه‌های تحقیقاتی برای پایداری جامعه باید از مدارس و مهمتر از آن از معلمان آغاز شود.

ضمن‌اینکه، آموزش و پرورش اولین عامل مؤثردر توسعه‌پایدار است و هدف اصلی آموزش و پرورش در دهه اخیرگسترش ایدهٔ توسعه‌پایدار به منظور تغییر رفتار و نگرش دردانش‌آموزان است. بنابراین؛ آموزش مفاهیم شیمی پایدار در مدارس یک ابزار قدرتمند برای تحقق اهداف توسعه پایدار می‌باشد. معلمان آشنا به اصول شیمی سبزآموزش و پرورش نسلی که سیاست های سبزتر را برای ساختن محیطی امن تر اجرا خواهند کرد باعث دستیابی به محیط زیست پایدار و عاری از مشکلات شایع زیست محیطی خواهد شد.

۲- روش اجرا

در این مطالعه اطلاعات مربوط به برنامه‌های‌آموزش معلمان شیمی آمریکا، از نظر اهداف، محتوا، روش‌های اجرا و ارزشیابی، بعنوان کشور پیشگام در زمینه شیمی سبز ، مطابق با اسناد معتبر و شواهدی که حاوی اطلاعاتی از برنامه‌ها بوده، ارائه شده است.

۲-۱- معلم شیمی آمریکا

بسیاری از معلمان آمریکا رضایت بخش ترین جنبه کار خود را کمک به شکل گیری زندگی و ذهن دانش آموزان می دانند. معلمان موفق شیمی دبیرستان به صورت سازمان یافته و منظم ساختار یک برنامه آموزشی انعطاف پذیر را طراحی می کنند.

بطور معمول ، معلم شیمی دبیرستان، یادگیری و درک شیمی در دانش آموزان را از طریق پرسش و پاسخ هدایت شده ، آموزش مستقیم ، تحقیقات، حل مسئله و بحث و گفتگو، تسهیل میکند. معلمان همچنین مسئول آماده سازی کلاس، مدیریت کلاس درس ، و همچنین ارزیابی، و دیدار با دانش آموزان و والدین خارج از کلاس می باشند. معلمان دبیرستان بین چهار تا شش کلاس متشکل از ۲۰ تا ۳۰ دانش آموز را آموزش می دهند. آنها همچنین ممکن است سفرهایی داشته باشند و فعالیت ها ی بعد از مدرسه ، و ارائه آموزش در خارج از کلاس را سازماندهی کنند.

معلمان شیمی دبیرستان اغلب اهداف برنامه درسی کلاس های درس خود را بر اساس استانداردهای آموزش علوم ایالتی و ملی و دستورالعمل سازمان ملی علوم ، طراحی می کنند. اهداف به عنوان یک راهنمای برنامه ریزی برای درس روزانه است که می تواند شامل سخنرانی های هدایت شونده، مدل سازی ، آزمایشگاه ، پروژه ها، و پرسش و پاسخ گروهی، باشد.

برای تدریس شیمی دبیرستان، بطور کل مدرک کارشناسی شیمی و مهارت در دیگر علوم و ریاضی، همچنین دوره های تعلیم و تربیت و ارائه گواهی نامه آموزش نیز ممکن است مورد نیاز باشد. الزامات خاصی ممکن است بسته به ایالت و نوع مدارس وجود داشته باشد. معلمان دبیرستان در مدارس عمومی، خصوصی، و مدارس وابسته به کلیسا کار می کنند، با چند صد تا چند هزار دانش آموز. مدارس در محدوده شهرها ، واقع در حومه شهر، و در مناطق روستایی است.

مهارتهای فنی مورد نیاز برای معلمان شیمی عبارتند از:

- دانش شیمی و انواع تکنیک ها برای تعامل ، آموزش و ارزیابی
- دانش و آموزش آماده سازی و ایمنی مواد شیمیایی و آزمایشگاهی

• ارتباط و مهارت های فردی برای کار با معلمان دیگر ، اولیا ، و مدیران [۶].

۲-۲- اهداف آموزش شیمی سبز به معلمان آمریکا

اهداف عمومی

- افزایش صلاحیت حرفه ای معلمان شیمی
- پرورش خلاقیت و نوآوری در دانش‌آموزان
- بالابردن ایمنی در مدارس
- فعالانه درگیرکردن دانش‌آموزان با موضوع
- علاقمندکردن دانش‌آموزان به شیمی
- قدرشناسی از شیمی‌دانان
- توسعه صفات انسانی و فعالیت‌های اجتماعی در دانش آموزان
- توسعه تعاملات بین معلمان و دانش‌آموزان
- تشویق و آماده سازی دانش‌آموزان برای ادامه تحصیل و فعالیت در مشاغل مرتبط با شیمی

اهداف اختصاصی

- مدیریت مناسب مواد شیمیایی
- کاهش سمیت و زباله و صرفه جویی در هزینه
- اجرای اصول شیمی سبز در مدارس
- درک خطرموادشیمیایی برای کره زمین و ایجاد انگیزه برای حفظ محیطزیست
- تحلیل اینکه چگونه تصمیمات آنها در آزمایشگاه شیمی می‌تواند، سلامتی انسان و محیطزیست را تحت تأثیر قرار دهد
- ساده نمودن موضوعات علمی که درک آن از لحاظ انتزاعی برای دانش‌آموزان دشوار است
- اصلاح تصورات غلط عموم مردم از شیمی‌دانان وآزمایشگاه
- جایگزین ساختن روش‌های سنتی با روش‌های سبز
- الگو سازی شیمی برای سبز نمودن سایر رشته‌های علوم
- طراحی و ساخت محصولات‌شیمیایی کم‌خطر با استفاده از منابع تجدیدپذیر
- توجه بیشتر برای به دست‌آوردن نتایج مشاهده شده درآزمایشگاه

۲-۳- برنامه آموزش شیمی سبز به معلمان در ایالات متحده آمریکا

شیمی سبز ابتدا در برنامـه درسی دانشگاه‌های آمریکا ادغام گردید و سپس به مدارس معرفی گردید. کتاب‌های دانش‌آموزان در سال دوازدهم دبیرستان نشان می‌دهد که در حدود ۲۵٪ از محتوا به شیمی سبز اختصاص یافته است. به لحاظ اهمیت اصول شیمی‌سبز ۶ تا از ۱۲

اصل شیمی‌سبز در کتاب‌های درسی این کشور ادغام شده‌است و ۶ اصل باقی‌ماندهٔ آن در سطوح دانشگاهی عرضه می‌شود.۶ اصل ادغام شده درکتاب‌های دبیرستان عبارتند از:

۱. پیش‌گیری بهتر از درمان
۲. استفاده از حداقل مقدار ممکن مواد در آزمایش‌ها
۳. استفاده از مواد غیر سمی
۴. مصرف حداقل انرژی
۵. استفاده از مواد تجدیدپذیر
۶. استفاده از موادی که در پایان به مواد مفید تبدیل گردند.

شیمی سبز به طور مستقیم موضوع‌های موجود در کتاب‌های درسی را در برمی‌گیرد و به صورت مقدمه در متن کتاب‌های‌شیمی معرفی شده است. شـیمی محیط‌زیست بارزترین مکان برای گنجاندن مباحث مربوط به شیمی سبز بوده است. شیمی سبز در دو کتاب شیمی در جامعه[1] و شیمی درمفهوم[2] ارائه شده است. این دو کتاب مربوط به درک مسائل اجتماعی مربوط به شیمی می‌باشند. ادغام شیمی سبز در برنامه‌درسی آزمایشگاه با تغییر یا تعویض آزمایش‌های جدید با آزمایش‌های سـنتی انجام‌گرفته است. بنابراین تدریس شیمی‌سبز درکلاس و آزمایشگاه به طورهـمزمان پیش‌می‌رود. انواع مختلـفی از برنامه‌های شیمی‌سبز برای آموزش و راهنمایی معلمان توسط وبگاه فراتر از مهربانی [۷] ، انجمن شیمی آمریکا [۸] و سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا وجود دارد [۹].

آموزش شیمی سبز به معلمان در آمریکا که شامل توسعه برنامه درسی، طرح درس و افزایش تجارب حرفه ای معلمان با استفاده از رویکرد چند رشته ای برای آموزش اتصال علم به مسائل و مشکلات دنیای واقعی است با شیوه های گوناگونی در حال اجراست ، در زیر روش های آموزش شیمی سبز به معلمان در آمریکا آورده شده است:

۱- برگزاری دوره های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت
۲- طراحی راهنمای معلم (راهکار عملی برای تدریس)
۳- به اشتراک گذاشتن تجربیات معلمان برای یکدیگر
۴- آماده سازی طرح درس شامل: پیش زمینه معلم، شرایط ایمنی، اهداف آموزشی، اهداف رفتاری، مواد، شرح کار، مقایسه روش سبز و غیر سبز، منابع و ابزار آموزشی
۵- ترویج شیمی سبز و طرح توسعه بهداشت شیمیایی در مدارس چهار منطقه نیویورک از طریق: ارزیابی اولیه مدرسه، پذیرش و تعهد کارکنان برای اجرای یکساله شیمی سبز در دبیرستان، برگزاری کارگاه آموزشی برای معلمان و در نهایت اجرای شیمی سبز در کلاس توسط معلمان

معرفی منابع و مواد آموزشی برای استفاده معلمان در آموزش شیمی سبز، شامل:

- موادآموزشی با تکنولوژی بالا
- مواد آموزشی با تکنولوژی پایین
- موادآموزشی بدون نیاز به تکنولوژی

که در ادامه بطور اختصار به آنها اشاره شده است.

۲-۳-۱- دوره های آموزش آنلاین برای معلمان علوم دبیرستان ۲۰۱۶

- **مقدمه ای بر شیمی سبز**

این دوره برای معلمان علوم دبیرستان برای ادغام شیمی سبز و علوم پایداری در برنامه درسی و فعالیت های آزمایشگاهی طراحی شده است . شرکت کنندگان در این دوره درک درستی از " اصول دوازده گانه شیمی سبز به دست خواهند آورد و همچنین شیوه های ادغام علوم پایداری به برنامه های درسی و فعالیت های آزمایشگاهی را بصورت آنلاین در محیط تعاملی خواهند آموخت.

- **شیمی سبز پیشرفته : ارتباط دنیای ما**

در این دوره معلمان علوم دبیرستان دانش خود را در زمینه شیمی سبز و علوم پایداری گسترش خواهند داد. شرکت کنندگان اطلاعاتی در مورد سم شناسی و کاوش گری بر اساس شیمی سبز ، افزایش مهارت STEM (علوم ،تکنولوژی، مهندسی ، ریاضیات)، ساختنگرایی و استانداردهای تولیدعلم ، بدست خواهند آورد.

- **برنامه آموزشی شیمی سبز برای معلمان دبیرستان**

این برنامه جامع برای معلمان علوم دبیرستان برای کسب مهارت های مورد نیاز جهت تلفیق شیمی سبز در کلاس درس طراحی شده است. آموزش دو روزه شامل: "شیمی سبز چیست،" "شیمی سبز در صنعت" و "شیمی سبز جایگزین فعالیت آزمایشگاهی. " درآزمایشگاهی واقع در موسسه وارنر بابکاک برگزار می شود.

۲-۳-۲- شیمی سبز در دبیرستان : درس هایی از بیاند بناین « برای معلمان بوسیله ی معلمان »

معلمانی که مایلند شیمی سبز در یک دوره شیمی به طور منظم در سطح دبیرستان اجرا شود، باید در طرح درس خود برای فعالیت های آزمایشگاهی که در آن تکنیک ها و مواد خطرناک برای سلامت انسان و محیط زیست، آموزش داده و یا استفاده می شود ، جایگزینی داشته باشند.

- نقشه برنامه درسی: این سند که توسط معلمان مورد استفاده قرار می گیرد برای کمک به آن ها در فرایند برنامه ریزی سالانه برای ارائه مفاهیم شیمی سبز و فعالیت های مرتبط با آن در درس شیمی است.
- معرفی شیمی سبز به معلمان : این مدل جهت کمک به معلمان برای معرفی مفاهیم شیمی سبز به دانش آموزان طراحی شده است. مفاهیمی از قبیل: تفاوت ریسک و خطر، تفاوت علوم زیستی و شیمی سبز، مقایسه هزینه شیمی سبز با شیمی سنتی.
- معرفی الگوبرداری از طبیعت در شیمی سبز: علم و هنر شبیه سازی بهترین ایده بیولوژیکی طبیعت برای حل مشکلات بشر است.این مدل برای معرفی الگوبرداری از طبیعت و ارتباط آن با شیمی سبز طراحی شده است.

هدف از طراحی این بخش این است که معلمان تجارب چگونگی آموزش شیمی سبز در کلاس درس را در اختیار یکدیگر قرار دهند. درس ها به سه بخش تقسیم شده ، که هر کدام در زیر آورده شده است.

بخش ۱: شیمی سبز چیست؟ از ویژگی های بارز درس های این بخش، تعریف شیمی سبز و معرفی اصول دوازده گانه شیمی سبزمی باشد.

بخش ۲. شیمی سبز در صنعت: از ویژگی های بارز این طرح درس ها بیان نمونه های صنعتی و تحقیقاتی در زمینه ی شیمی سبز است که با توجه به استانداردهای ملی آموزش طراحی شده اند.

بخش ۳. فعالیت آزمایشگاهی شیمی سبز: در این بخش فعالیت ها و آزمایش های جایگزین سبز بجای روش های سنتی مطرح شده است.

۲-۳-۳-منابع آموزشی آنلاین

وب سایت های معرفی شده برای کسانی قابل استفاده است که در زمینه آموزش شیمی سبز، فعالیت می کنند .اطلاعات موجود در این وب سایتها شامل: اطلاعات مورد نیاز در آزمایشگاه، ایده برنامه درسی برای معلمان، شبکه های آنلاین به معلمان کمک می کند تا با دانشمندان متخصص در این زمینه ارتباط برقرار کنند.

۲-۴- ارزشیابی

هدف از ارزیابی معلمان سنجش توانایی آنها در مدیریت مواد شیمیایی و اجرای اصول شیمی سبز در کلاس درس می باشد. شیوه های ارزیابی شامل:

- ✓ بازدید از مدارس جهت بررسی اجرای اصول شیمی سبز در کلاس های درس و آزمایشگاه
- ✓ گزارش مدارس از نتایج آموزش خود پس از اجرای اصول شیمی سبز در کلاس
- ✓ ارزیابی نتایج بدست آمده از فعالیت معلمان در کارگاه
- ✓ نظر سنجی از معلمان شرکت کننده در کارگاه

۳- نتایج و بحث

ادغام شیمی‌سبز نخستین بار در برنامه‌درسی مدارس نیویورک به منظور حل مشکلات بوجود آمده برای انسان و محیط زیست، رسیدگی به شکایت سازمان محیط‌زیست آمریکا ازمدارس، کم‌توجهی روش‌های سنتی به مسائل‌اجتماعی وزیست محیطی وگسترش اهداف توسعه پایدار انجام گرفت. آموزش شیمی سبز به معلمان فرصتی است برای تربیت دانشمندان و سیاستمداران آینده به منظور برطرف کردن مشکلات زیست محیطی و در نتیجه حرکت به سوی یک جامعه پایدار تر. انواع مختلفی از برنامه های آموزش شیمی سبز به معلمان در آمریکا با هدف توسعه برنامه درسی، طرح درس و افزایش تجارب حرفه ای معلمان با استفاده از رویکرد چند رشته ای برای آموزش ارتباط علم با مسائل و مشکلات دنیای واقعی است با شیوه های گوناگونی اجرا شده یا در حال اجراست، در اجرای این برنامه ها ، سازمانها و نهادهای مختلف از قبیل سازمان حفاظت از محیط زیست ، انجمن شیمی ، آموزش و پرورش و ... همکاری دارند.

افزایش صلاحیت حرفه ای معلمان شیمی ، پرورش خلاقیت و نوآوری در دانش‌آموزان، بالابردن ایمنی در مدارس، مدیریت مناسب مواد شیمیایی، کاهش سمیت و زباله و صرفه جویی در هزینه ، اجرای اصول شیمی سبز در مدارس، درک خطرموادشیمیایی برای کره زمین و ایجاد انگیزه برای حفظ محیط‌زیست، ساده نمودن موضوعات علمی که درک آن از لحاظ انتزاعی برای دانش‌آموزان دشوار است، اصلاح تصورات غلط عموم مردم از شیمی‌دانان وآزمایشگاه، جایگزین ساختن روش‌های سنتی با روش‌های سبز، الگو سازی شیمی برای سبز نمودن سایر رشته‌های

علوم، طراحی و ساخت محصولات‌شیمیایی کم‌خطر با استفاده از منابع تجدیدپذیر، ازجمله اهداف آموزش شیمی سبز به معلمان در ایالات متحده می باشد. رویکرد برنامه آموزش شیمی سبز به معلمان در ایالات متحده فعالیت- محور بوده و محتوای جامعی طراحی گردیده که بیشتر مباحث شیمی را در قالب فعالیت یا آزمایش در بر می گیرد.

آموزش شیمی سبز به معلمان در آمریکا که شامل توسعه برنامه درسی، طرح درس وافزایش تجارب حرفه ای معلمان با استفاده از رویکرد چند رشته ای برای آموزش وابستگی علم به مسائل و مشکلات دنیای واقعی است با شیوه های گوناگونی از قبیل: برگزاری دوره های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت-طراحی راهنمای معلم- به اشتراک گذاشتن تجربیات معلمان برای یکدیگر- آماده سازی طرح درس - ترویج شیمی سبز و طرح توسعه بهداشت شیمیایی در مدارس- معرفی منابع و مواد آموزشی برای استفاده معلمان در آموزش شیمی سبز، در حال اجراست.

ارزیابی از آموزش شیمی سبز به معلمان درایالات متحده به منظور سنجش توانایی آنها در مدیریت مواد شیمیایی و اجرای اصول شیمی سبز در کلاس درس می باشد، که با شیوه هایی از قبیل: بازدید از مدارس جهت بررسی اجرای اصول شیمی سبز در کلاس های درس و آزمایشگاه- بررسی گزارش مدارس از نتایج آموزش خود پس از اجرای اصول شیمی سبز در کلاس- ارزیابی نتایج بدست آمده از فعالیت معلمان در کارگاه- نظر سنجی از معلمان شرکت کننده در کارگاه، انجام می گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایجی که از مطالعه برنامه های آموزش شیمی سبز به معلمان، از نظر اهداف، محتوا، روش‌های اجرا و ارزشیابی در کشور آمریکا حاصل گردید عبارتست از:

۱. حل مشکلات بوجود آمده برای انسان و محیط‌زیست، گسترش اهداف توسعه پایدار، تربیت شهروندان مسئول و کاهش زباله‌های سمی و خطرناک، ایجاد رغبت در دانش آموزان برای ادامه تحصیل در رشته شیمی و تربیت دانشمندان و یا سیاستمداران آینده جهت حرکت به سوی جامعه ی پایدارتر از ضرورت های برنامه آموزش شیمی سبز به معلمان در کشور مورد مطالعه می‌باشد.
۲. کشور آمریکا در آموزش شیمی‌سبز به معلمان، اهداف آموزشی مشخصی را دنبال می‌کندکه در همهٔ آنها سه هدف دانشی، مهارتی و نگرشی دیده می‌شود. جلوگیری ازعواقب ناگوار شیمی برمحیط زیست و انسان، تربیت شهروندانی مسئول، کاهش هزینه‌ها، بالابردن ایمنی در مدارس، استفاده از منابع تجدیدپذیر، کاهش زباله‌های آزمایشگاهی، درک نقش و تولید ایده‌های جدید در شیمی، علاقمند ساختن دانش‌آموزان برای ادامه تحصیل در شیمی، توسعه تحقیقات سبز، جایگزین ساختن روش‌های سنتی با روش‌های جدید، از اهداف برنامه‌های آموزش شیمی سبز در کشور مورد مطالعه می‌باشد.
۳. در کشور مورد مطالعه، محتوا براساس اهداف آموزشی از قبل تعیین شده، انتخاب، سازماندهی و تدوین شده است و سازماندهی کلی محتوا بر اساس رویکرد فعالیت-محور و زیست فناورانه می‌باشد. تغییرات آب و هوا، معرفی شیمی سبز و اصول آن، شیمی سبز در صنعت، توسعه‌پایدار، از جمله محتواهای آموزش شیمی سبز به معلمان می‌باشد.
۴. محتوای برنامه آموزش شیمی‌سبز به معلمان آمریکا بسیارگسترده و جامع است و مفاهیم شیمی سبز، علاوه براینکه به طور مستقل در محتوا معرفی شده است، تقریباً تمام محتوای شیمی را پوشش می‌دهد.

۵. برگزاری دوره های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت، طراحی راهنمای معلم، معرفی منابع و مواد آموزشی برای استفاده معلمان در آموزش شیمی سبز، برگزاری کارگاه آموزشی، برگزاری همایش های علمی در زمینه ی آموزش توسعه پایدار و شیمی سبز، به اشتراک گذاشتن تجربیات معلمان برای یکدیگر و اجرای شیمی سبز در مدارس توسط معلمان، برگزاری جلسات سخنرانی از شیوه های اجرایی آموزش شیمی سبز به معلمان در کشور مورد مطالعه می باشد.

۶. ارزیابی از آموزش شیمی سبز به معلمان در کشور مورد مطالعه به منظور سنجش انگیزه، نگرش و توانایی آنها در مدیریت مواد شیمیایی و اجرای اصول شیمی سبز در کلاس درس می باشد. بازدید از مدارس جهت بررسی اجرای اصول شیمی سبز در کلاس های درس و آزمایشگاه، بررسی گزارش مدارس از نتایج آموزش خود پس از اجرای اصول شیمی سبز در کلاس، ارزیابی نتایج بدست آمده از فعالیت معلمان در کارگاه، نظر سنجی از معلمان شرکت کننده در کارگاه، از شیوه های ارزشیابی آموزش شیمی سبز به معلمان آمریکاست.

متأسفانه در ایران مفاهیم شیمی سبز به طور بسیار محدود و غیر مستقیم درکتاب درسی شیمی دبیرستان دیده می‌شود و هیچ برنامه مشخصی در این زمینه برای آموزش معلمان وجود ندارد. به دلیل عدم آگاهی و آموزش معلمان به جرأت می‌توان گفت دانش‌آموزان با شیمی‌سبز وکاربردهای آن بیگانه‌اند. بنابراین با توجه به عدم آشنایی دبیران، دانش‌آموزان و حتی والدین آنها از اهمیت و جایگاه شیمی سبز، می‌توان به یقین‌گفت که نیاز به آموزش شیمی سبز درآموزش وپرورش بطور عام، و آموزش معلمان بعنوان سکاندار کشتی آموزش بطور خاص، به خوبی احساس می‌شود. بنابراین لازم است جهت پشتیبانی از اجرای شیمی سبز در آموزش و پرورش اقدامات زیر صورت گیرد.

۱. دولت با به رسمیت شناختن این رشته علمی و با ارائه کمک‌های مالی و اعطای جایزه به محققان سبز می‌تواند تسریع‌کننده اهداف سبز درجامعه باشد.

۲. مشارکت کلیه ی سازمانها و دستگاههای مربوطه اعم از دانشگاهها, سازمان حفاظت از محیط زیست، صنایع و... در امر آموزش شیمی سبز در آموزش و پرورش.

۳. برگزاری کلاس‌های ضمن خدمت دبیران و کارگاه‌های آموزشی به منظور آشنایی هرچه بیشتر دبیران با موضوعات، شیمی سبز، شیمی سبز در صنعت، فعالیت های آزمایشگاهی سبز و نحوه مؤثر روش‌های آموزشی این علم و نیز ایجاد تسهیلات لازم برای آموزش فراگیران؛ می‌تواند در تغییر و یا افزایش نگرش مثبت دبیران نسبت به آموزش‌های شیمی سبز مؤثر واقع گردد.

۴. برگزاری دوره‌های آموزشی به صورت حضوری، ویدیوکنفرانس، غیرحضوری و مجازی، ارسال جزوه‌های آموزشی، و نرم افزارهای الکترونیکی برای آشنایی با اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی توسط افراد متخصص برای معلمان، مدیران، دانش‌آموزان و حتی خانواده‌ها که به تغییر نگرش آنها نیز منجر شود.

۵. استفاده مداوم از نظرسنجی اساتید، معلمان و دانش‌آموزان به منظور ارزیابی و اصلاح برنامه آموزشی سبز بسیار مؤثر است.

۶. مجهز نمودن مدارس به امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی سبز

۷. برگزاری سمینارهای مختلف، با موضوعات شیمی سبز در علاقمندکردن معلمان به شیمی‌سبز بسیارمؤثر است.

۸. آموزش حرفه‌ای معلمان با ایجاد مرکز ملی شیمی‌سبز

۹. تبادل نظر با معلمان دنیا به منظور توسعه آموزش شیمی‌سبز

۱۰. راه‌اندازی سایت‌های آموزشی شیمی‌سبز

۱۱. توجه به نقش رسانه‌ها برای ترویج فعالیت‌های آموزشی سبز و انتشار مجلات و منابع آموزشی در این زمینه.

امیدست با اجرای برنامه آموزش شیمی سبز برای معلمان، آینده ای پایدار، زیبا و سرافراز برای ایران اسلامی ترسیم شود.

مراجع

[۱]. Lapkin, A, and D Constable, . *Green Chemistry Metrics- Measuring and Monitoring Sustainable Processes.* West Sussex: John Wiley & Sons, 2008.
[۲]. Mageswary, karpudewan, & MohammadNorita. *Enhancing the acquisition of concepts central to sustainable development the rough green chemistry.* 2012. http://www.apfed.net/ pub/apfed1/f inal_repor t/pdf/fi nal _report.pdf. (accessed May 6, 2011).
[۳]. Oloruntegbe, K.o, &Alake E.M. "Chemistry for today & the future: sustain- ability through virile problem based chemistry curriculum." *Journal of basic & applied sciences* 4 , no. 5 (2010): 800-807.
[۴]. Hadjiantoniou, Maroulis. "Green chemistry experiments: demonstrating the ability of green biodegradable polymer to serve as an effective capsule agent for agriculturally active materials found in fertilizers." *2nd International IUPAC Conference on Green chemistry.* 2008.
[۵]. Anastas, Poul,&JohnWarner. *Green chemistry:Theory & practical.* New York : Oxford University. , 1998.
[۶]. *High School Chemistry Teacher.* https://www.acs.org/content/acs/en/careers/college-to-career/chemistry-careers/high-school-chemistry.... (accessed 3 6, 2016).
[۷]. *green chemistry curriculum.* http://www.beyondbenign.org/K12education/highschool.html (accessed 6 20, 2016).
[۸]. *Online Educational Resources for Green Chemistry & Engineering.* www.acs.org (accessed 6 4, 2016).
[۹]. *Going Green with Chemistry.* 7 11, 2014. http://www.dec.ny.gov.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی میزان اضطراب دانش آموزان دختر دوره متوسطه ناحیه یک شیراز در آزمایشگاه شیمی

شیوا رجایی دستغیب[۱]، زرآسا رجایی دستغیب[۲]
۱- استان فارس، آموزش و پرورش ناحیه۱ شیراز
۲- اداره کل آموزش و پرورش فارس
shivarajaei@yahoo.com
zarasarajaee@yahoo.com

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر، بررسی میزان اضطراب دانش آموزان یکی از مدارس دخترانه ناحیه یک شیراز، در آزمایشگاه شیمی می باشد. برای این منظور، پرسش نامهLAQ[۹](برای تعیین سطح اضطراب) تهیه شد. این پرسش نامه به ۶۴ نفر از دانش آموزان ارائه گردید. در شروع سال تحصیلی پیش آزمون اجرا شد و پس از آموزش دانش آموزان، در پایان سال پس آزمون انجام شد. نتایج پیش آزمون مشخص کننده وجود اضطراب آزمایشگاهی مربوط به کار با مواد شیمیایی به خصوص اسیدها و بازهای قوی، تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی، حوادث آزمایشگاهی و اشتباهات احتمالی در کاربرد آن ها بود. نداشتن تجربه آزمایشگاهی در سال های گذشته و داشتن حوادث آزمایشگاهی از عوامل اضطراب دانش آموزان در آزمایشگاه شیمی بود. به همین دلیل نیاز به محیط یادگیری مناسب در آزمایشگاه تشخیص داده شد. اطلاعاتی در مورد موضوعات مختلف از قبیل آشنایی با ایمنی در آزمایشگاه مدرسه ، آشنایی با سمی بودن مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه، روش های مقابله با حوادث آزمایشگاه و موارد دیگر، به دانش آموزان داده شد. با روش یادگیری مشارکتی، مبتنی بر پروژه و به ویژه با استفاده از وبلاگ آموزشی در صدد غلبه بر اضطراب دانش آموزان برآمدیم. نتیجه پس آزمون نشان داد که به میزان زیادی از اضطراب دانش آموزان کاسته شده است.

واژگان کلیدی: *پرسش نامهLAQ، اضطراب، آزمایشگاه شیمی، یادگیری مشارکتی، وبلاگ آموزشی.*

مقدمه

تحقیقات نشان می دهد بسیاری از دانش آموزان از فعالیت های آزمایشگاه شیمی می ترسند و این قبیل ترس باعث ناامیدی آن ها در یادگیری درس شیمی می شود[۱].

اولین بار واژه اضطراب آزمایشگاه شیمی توسط باون[۱۰][۲] در سال ۱۹۹۹، مطرح شد او به معرفی اضطراب آزمایشگاه شیمی از دیدگاه شناختی پرداخته است. به نظر او این اضطراب مانع عملکرد مطلوب دانش آموزان در آزمایشگاه و عدم درک آن ها از مفاهیم شیمی می شود در نتیجه آن ها نمی توانند از مهارت های آزمایشگاهی استفاده کنند. او برای بررسی اضطراب های آزمایشگاه شیمی از یک ساختار پنج بعدی به شرح زیر استفاده کرد:

۱.کار با مواد شیمیایی،

---

[1]-Laboratory Anxiety Questionnaire
[2]- Bowen

۲.استفاده از تجهیزات و روش های شیمیایی،

۳.جمع آوری داده ها،

۴.کار با سایر دانش آموزان،

۵.داشتن زمان کافی.

بروز اضطراب آزمایشگاه شیمی دلایل متعددی دارد، از قبیل: خاطره بد از کلاس های علوم در سال های قبل، تجربه کلاس های علوم با معلمان عصبی و بداخلاق، نبود امکانات مناسب آزمایشگاهی و.... هرچند برخی از درجه های اضطراب ممکن است به فرایند یادگیری کمک کند، اما اضطراب بیش از حد می تواند مانع یادگیری مطلوب شود[۳].

ادی[۱۱][۴]، اضطراب شیمی را در سه بعد بررسی کرده است:

۱.اضطراب یادگیری شیمی،

۲.اضطراب امتحان شیمی،

۳.اضطراب تماس با مواد شیمیایی.

به طور کلی آزمایش های شیمی با استفاده از دستور کارها یا کتاب های آزمایشگاه معرفی می شوند. در آزمایشگاه، دانش آموزان آزمایش ها را به صورت گروهی انجام می دهند. این فعالیت گروهی شامل فرایندهای برنامه ریزی، طراحی و تجزیه و تحلیل است که گاهی به صورت گروهی و گاهی انفرادی انجام می گیرد[۵].

در پژوهشی که روی ۲۶۴ دانش آموز انجام شد. از دانش آموزان خواسته شد به یکسری از سؤالات در رابطه با اضطراب یادگیری شیمی، اضطراب امتحان شیمی و اضطراب کار با مواد شیمیایی پاسخ دهند[۶].

در تحقیق دیگری[۷] عوامل مؤثر اضطراب روی یادگیری شیمی، طبقه بندی شده و به تفاوت های جنسیتی نسبت به یادگیری شیمی مورد بررسی قرار گرفته است. یافته های این پژوهش که روی۳۰۰ دانش آموز مدارس متوسطه انجام شده نشان داده که اضطراب دختران در یادگیری درس شیمی بیش تر از پسران است و به عواملی از قبیل مشکل در برنامه درسی، پایین بودن میزان آگاهی معلمان و عدم توانایی در روش تدریس مناسب، وابسته می باشد. در این تحقیق پیشنهاد شده که استفاده از معلمان شیمی ماهر و استفاده از آزمایشگاه های مجهز می تواند موجب کاهش اضطراب آزمایشگاهی دانش آموزان شود.

در یافته های پژوهش دیگر[۸] سه حوزه ای را که به طور بالقوه می تواند به اضطراب دانش آموزان در آزمایشگاه کمک کند به شرح زیر پیشنهاد شده است:

۱. شرح وظایف و اهداف به طور واضح مشخص باشد. این امر به انتظارات معلم در آموزش و یاددهی کمک خواهد کرد تا دانش آموزان را به سمت هدف رهنمون نماید.

۲. اختصاص دادن زمان بیش تر برای جلسات آزمایشگاه از نیازهای اساسی است تا دانش آموزان در مدت زمانی که در آزمایشگاه حضور دارند به اکتشاف، خلاقیت و استدلال و تعامل با یکدیگر بپردازند. افزایش مدت زمان حضور در آزمایشگاه می تواند کمک زیادی به انجام فعالیت های علمی بیش تر و در نتیجه افزایش اطلاعات علمی آن ها شود.

---

[3]-Eddy

۳. طراحی مناسب آزمایش ها و هدفمند بودن فعالیت های آزمایشگاهی کمک بسیاری به تمرکز حواس دانش آموزان خواهد کرد. در نتیجه آن ها داده های آزمایش را به راحتی جمع آوری کرده و درس شیمی را مبتنی بر مشاهده فرا می گیرند.

یادگیری مشارکتی

یادگیری مشارکتی یک روش آموزشی است که در سه دهه اخیر توجه متخصصان تعلیم و تربیت را به خود جلب کرده است، زیرا بسیاری از تحقیقات نشان داده اند که دانش آموزان به لحاظ تحصیلی و اجتماعی، وقتی فرصت هایی برای تعامل با یکدیگر به دست می آورند و زمانی که به صورت مشترک روی اهداف کار می کنند، موفقیت های بیش تری کسب می کنند[۱۱,۱۰,۹].

دانش آموزان از طریق تعامل، یاد می گیرند که موضوعات را با یکدیگر مورد بررسی قرار دهند، در ایده ها و اندیشه های یکدیگر سهیم شوند، تفاوت های خود را بهتر بشناسند و فهم جدیدی را بنا نهند[۱۳,۱۲]. آن ها یاد می گیرند تا از زبان برای توضیح دادن تجربیات و واقعیت های جدیدی استفاده کنند که به آن ها کمک می کندتا با روش های جدید تفکر و احساس آشنا شوند[۱۵,۱۴].

هم چنین وقتی دانش آموزان به صورت مشارکتی با یکدیگر کار می کنند، فعالیت بیش تری را از خود در بحث های گروهی نشان می دهند و در سطوح بالای مباحثه با یکدیگر به بحث می پردازند و وقتی دیگران صحبت می کنند به خوبی گوش می دهند و به طور عقلانی مشارکت ارزشمندتری را به وجود می آورند[۱۷,۱۶].

با کار مشارکتی دانش آموزان اتفاق نظر خود را از اهداف گروه افزایش می دهند و نیاز به کمک و حمایت از یادگیری یکدیگر را درک می کنند و این موضوع آن ها را بر می انگیزد تا بازخورد ها و اطلاعات مطلوب را برای یکدیگر فراهم آورند[۱۸] و [۱۹] و تلاش می نمایند تا از طریق آن یادگیری خود و دیگران را به حداکثر برسانند[۲۰].

در تحقیقی در زمینه تأثیر روش یادگیری مشارکتی بر کاهش اضطراب در درس شیمی به این نتیجه رسیدند که سطح اضطراب شیمی دانش آموزانی که به صورت مشارکتی آموزش داده شده بود به طور چشم گیری کاهش یافته است. در حالی که اضطراب شیمی دانش آموزانی که به صورت سخنرانی آموزش دیده بودند افزایش یافته است. این مطالعات نشان داده است که اضطراب دانش آموزان، به دلیل صرف نظر کردن از مشارکت در فرایند تدریس و یادگیری است[۲۱].

در تحقیق دیگر در زمینه اضطراب به این نتیجه رسیدند که دانش آموزان گروه مشارکتی به طور معنا داری اضطراب کم تری نسبت به دانش آموزان گروه معلم محور تجربه کردند[۲۲].

پژوهش دیگر نشان داده[۲۳] که مسئله اضطراب بیش تر ناشی از روش تدریس معلم- محور در کلاس درس است، لذا به عنوان راهبردی برای کاهش اضطراب دانش آموزان، می توان از روش های تدریس دانش آموز- محور استفاده کرد که یادگیری مشارکتی یکی از این روش ها محسوب می شود. هم چنین با توجه به این که در آمادگی برای یادگیری درس علوم تجربی به عنوان یک درس محوری در آموزش و پرورش، نگرش ها و ویژگی های شخصیتی از قبیل کنجکاوی، ارز شگذاری به شواهد و دلایل، آمادگی برای پذیرش، عدم قطعیت، بازنگری نقادانه و پشتکار، خلاقیت و ابتکار، حساسیت به عوامل محیطی زنده و غیر زنده و همکاری با دیگران مطرح می گردد. یادگیری مشارکتی می تواند به عنوان رهیافتی ارزشمند در این زمینه مورد توجه قرار گیرد[۲۴].

استفاده از وبلاگ آموزشی

وبلاگ ها در اواسط دهه ۹۰ مطرح و به سرعت و همزمان با ارائه ابزارهای ساده نشر و ایجاد وبلاگ، نظیر Blogger.com رشد کردند و مورد استقبال قرار گرفتند. وبلاگ مشابه یک مجله و یا روزنامه برخط[۱۲] می باشد که مؤلف آن می تواند در ارتباط با موضوعات متفاوت در زمان دلخواه، در آن اطلاعاتی را درج و منتشر نماید. در وبلاگ قابلیت دستیابی عموم کاربران فراهم می باشد.

اثر رایانه و اینترنت و به ویژه وبلاگ در آموزش و پرورش به آن اندازه قوی است که تقریباً در تمام کشور های جهان آن را به منزله یک ابزار تدریس پیشرفته پذیرفته اند و آموزش مبتنی بر اینترنت[۱۳] را به جای روش های سنتی برگزیده اند و استفاده از اینترنت را به منزله یک منبع اطلاعات و یک رسانه ارتباطی به کار می برند. یکی از پیامدهای مهم آموزش به کمک رایانه و اینترنت و به ویژه استفاده از وبلاگ آموزشی، استقلال بیش تر فراگیران، یعنی انتخاب مکان و زمان و روش یادگیری است. فراگیران در هر زمان و مکان و با آرامش می توانند در موقعیت های مناسبی مطالب را بیاموزند. با استفاده از این روش زمان یادگیری را خود فراگیر تعیین می کند. آموزش از طریق وبلاگ موجب افزایش تعامل فراگیران با یکدیگر می شود، که روی پیشرفت تحصیلی آن ها نقش مؤثری دارد.

تحقیقات نشان می دهد[۲۵] که وبلاگ ها می توانند:

- تفکر تحلیلی و انتقادی را ارتقا دهند.
- خلاقیت، تفکر شهودی و تفکر مشارکتی ارتقادهند.
- تفکر قیاسی را افزایش دهند.
- رسانه ای قوی برای افزایش دسترسی و قرار گرفتن در معرض اطلاعات با کیفیت باشند.
- ترکیبی از بهترین تفکرات فردی و تعاملات اجتماعی را موجب شوند.

به طور کلی به کار گیری وبلاگ ها برای آموزش به دلایل زیر توصیه می گردد:

- استفاده از آن برای کاربران با مهارت کم رایانه ای راحت است.
- در هر زمان و مکانی فقط با اتصال به اینترنت به آسانی در دسترس قرار می گیرد.
- قابلیت به روز رسانی سریع دارد.
- محدودیت زمانی برای کاربران ندارد.
- قابلیت سازماندهی محتوا بر اساس موضوع یا زمان را دارد.
- مهارت نوشتن یادگیرندگان را افزایش می دهد.
- کاربر وبلاگ حق مالکیت دارد.
- یادگیرندگان به مشارکت و بحث کلاسی تشویق می شوند.
- فضایی برای بیان دیدگاه های دانش آموزان خجالتی که در کلاس نظرات را بیان نمی کنند ایجاد می کند.
- یادگیرنده با افراد و متخصصان خارج از کلاس که با موضوع در ارتباطند، ارتباط برقرار می کند.
- یادگیرندگان از پیشرفت و فعالیت یکدیگر مطلع می شود.

---

[4]-online
[5]-Identification & Communication Tecnology(ICT)

به طور کلی تحقیقات صورت گرفته مزایای استفاده از وبلاگ برای آموزش و یادگیری را نشان می دهند. با این وجود با همه امکاناتی که وبلاگ ها و دیگر ابزارهای جدید برای یادگیری و آموزش به وجود آورده اند باید به صورت اصولی و صحیح مدیریت شوند تا با بسیاری از چالش های فناوری های جدید درگیر نشویم .

«باید با دنیای مجازی که خواه یا ناخواه بخشی از زندگی همه ما را تشکیل می دهد به صورت صحیح برخورد کنیم و هدایت گر آن باشیم پیش از آن که جهت دهنده دنیای ما شود».

روش اجرا

پرسش نامه LAQ مقیاس اضطراب دانش آموزان نسبت به آزمایشگاه شیمی را تعیین می کند[۲۶]، [۲]، [۴]، [۲۷] و [۲۸]. از این پرسش نامه که به عنوان پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد، شامل چهار مورد است و هر مورد شامل چند گویه می باشد که عبارتند از:

۱. اضطراب در مورد استفاده از مواد شیمیایی (۵ گویه)،
۲. اضطراب در مورد استفاده از مواد آزمایشگاهی و تجهیزات (۶ گویه)،
۳. اضطراب در مورد حوادث آزمایشگاه (۴ گویه)
۴. اضطراب در مورد اشتباه در طول فرایند آزمایش (۵ گویه)

دانش آموزان می توانستند بیش از یک گزینه را انتخاب کنند و هر گویه شامل یک گزینه "هیچ کدام" هم بود.

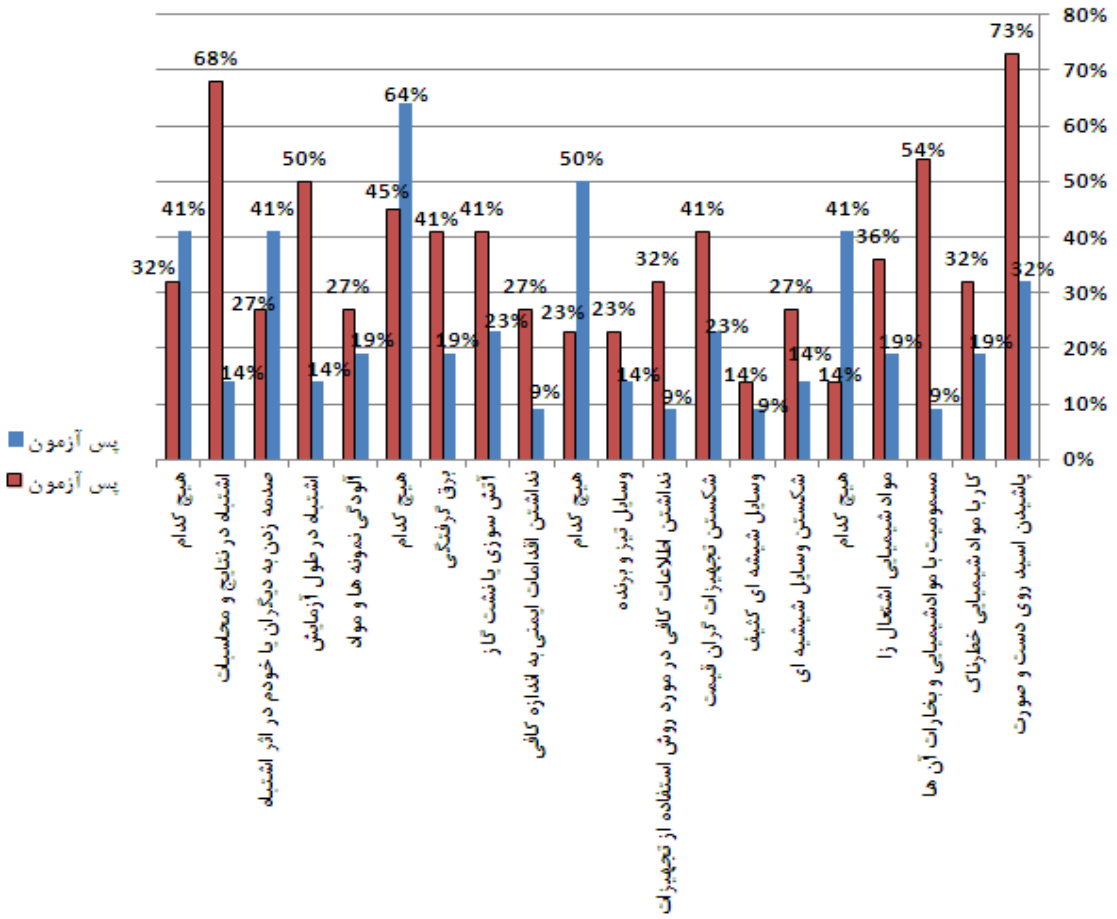
نتایج و بحث

فراوانی و درصد پاسخ دانش آموزان در پیش آزمون و پس آزمون در جدول۱ و درصد پاسخ دانش آموزان در نمودار۱ نشان داده شده است.

جدول۱: مقایسه پیش آزمون و پس آزمون پرسش نامه LAQ

ردیف	گزینه های اضطراب های	پیش آزمون		پس آزمون	
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۱	پاشیدن اسید روی دست و صورت	۴۷	۷۳	۲۰	۳۲
	کار با مواد شیمیایی خطرناک	۲۰	۳۲	۱۲	۱۹
	مسمومیت با موادشیمیایی و بخارات آن ها	۳۵	۵۴	۶	۹
	مواد شیمیایی اشتعال زا	۲۳	۳۶	۱۲	۱۹
	هیچ کدام	۹	۱۴	۲۶	۴۱
۲	شکستن وسایل شیشه ای	۱۷	۲۷	۹	۱۴
	وسایل شیشه ای کثیف	۹	۱۴	۶	۹
	شکستن تجهیزات گران قیمت	۲۶	۴۱	۱۵	۲۳

	نداشتن اطلاعات کافی در مورد روش استفاده از تجهیزات	۲۰	۳۲	۶	۹
	وسایل تیز و برنده	۱۵	۲۳	۳	۱۴
	هیچ کدام	۱۵	۲۳	۳۲	۵۰
۳	اقدامات ایمنی به اندازه کافی ندارند	۱۷	۲۷	۶	۹
	آتش سوزی یا نشت گاز	۲۶	۴۱	۱۵	۲۳
	برق گرفتگی	۲۸	۴۵	۱۲	۱۹
	هیچ کدام	۱۷	۲۷	۴۱	۶۴
۴	آلودگی نمونه ها و مواد	۳۲	۵۰	۱۲	۱۹
	اشتباه در طول آزمایش	۱۷	۲۷	۹	۱۴
	صدمه زدن به دیگران یا خودم در اثر اشتباه	۴۴	۶۸	۲۶	۴۱
	اشتباه در نتایج و محاسبات	۲۰	۳۲	۹	۱۴
	هیچ کدام	۶	۹	۲۶	۴۱



نمودار۱: مقایسه پیش آزمون و پس آزمون پرسش نامه LAQ

مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون اضطراب آزمایشگاهی دانش آموزان که توسط پرسش نامه انجام شد، نشان می دهد که اضطراب آزمایشگاهی دانش آموزان مربوط به استفاده از مواد شیمیایی، کار با وسایل و تجهیزات آزمایشگاه و اشتباه در طول فرایند آزمایش کاسته شده است.

یافته های این مقاله نشان می دهد بین اضطراب، خودکار آمدی و نگرش دانش آموزان نسبت به درس شیمی رابطه معنی داری وجود دارد که با مطالعات بریتنر[۱۴][۲۹]، بریتنر و پاجارز[۱۵][۳۰]، ادی[۴]، کوربان اوغلو[۱۶] و همکاران[۲۷]، اوشر[۱۷] و پاجارز[۳۱]، عزیزاوغلو و اوزونتیریاکی[۱۸][۳۲] که نشان می دهد اضطراب و خودکارآمدی با نظریه شناخت اجتماعی بندورا[۱۹][۳۳]، که می گوید اضطراب اثر منفی بر خودکارآمدی دارد، هم سو می باشد. نظریه یادگیری اجتماعی نیز نشان می دهد که اضطراب می تواند در نتیجه خودکارآمدی کم شود.

---

[6]- Britner
[7]-Pajares
[8]-Kurbanoglu
[9]-Usher
[10]- Azizoğlu & Uzuntiryaki

افراد فقط زمانی اضطراب را تجربه می کنند که خودشان را در برابر مدیریت اتفاق های پیش آمده ناتوان می دانند (بندورا[۳۴]). در این حالت باور فرد به خودکارآمدی اش نقش محوری را در بروز اضطراب بازی می کند.

نتایج این مقاله، با نتایج هاکت[۲۰][۳۵]، که می گوید کاهش اضطراب نه تنها خودکارآمدی را به طور مستقیم افزایش می دهد بلکه به طور مستقیم باعث موفقیت های فرد در تمام مراحل زندگی می شود، هم سو می باشد.

علاوه براین، نظر مشترک بین مقالات علمی نشان می دهد که اضطراب در دانش آموزان باعث تضعیف توانایی های علمی آن ها در دانشگاه می شود(اوشر و پاجارز[۳۱]). بنابراین خودکارآمدی می تواند یک پیش بینی منفی از اضطراب آزمایشگاه شیمی باشد. پس اضطراب آزمایشگاهی بیش تر، مربوط به خودکارآمدی کم تر است، که با نتایج تحقیق هم سو می باشد.

هم سویی یافته های این مقاله، با یافته های جونز و یانگ[۲۱][۳۶]، لیو، هسیه، چو وشالرت[۲۲][۳۷]، اسمیست واون[۲۳][۳۸]، نشان می دهد که نگرش مثبت به درس شیمی در نتیجه خودکارآمدی است. علاوه بر این، کاهش خودکارآمدی به طور غیرمستقیم به واسطه نگرش دانش آموزان نسبت به درس شیمی روی اضطراب آزمایشگاه شیمی اثر دارد. به عبارت دیگرنگرش نسبت به درس شیمی به عنوان یک واسطه، خودکارآمدی و اضطراب آزمایشگاه شیمی را به هم مرتبط می سازد. نگرش شیمی دانش آموزان عامل بسیار مهم برای ایجاد انگیزه و موفقیت در درس شیمی است. دانش آموزان با نگرش مثبت نسبت به درس شیمی، علاقه بیش تری به یادگیری این درس داشته و در نتیجه تلاش بیش تری خواهند داشت.

این تحقیق با یافته های پاجارز و شونک[۲۴][۳۹]، که معتقدند باورهای خودکارآمدی دانش آموزان در ایجاد انگیزه علمی، یادگیری و موفقیت نقش اساسی دارد هم سو می باشد.

هم چنین یافته های این پژوهش همانند یافته های بندورا[۳۴]، پاجارز[۴۰]، نشان داد دانش آموزانی می توانند در تحصیلات خود موفق باشند، که علاقه بیش تری در کار علمی داشته باشند، دارای اهداف بالاتری باشند، تلاش بیش تری کنند و وقتی که با مشکلات روبرو می شوند انعطاف بیش تری از خود نشان دهند.

در این تحقیق دانش آموزان شاهد موفقیت های بیش تری بودند و در نتیجه احساس خودکارآمدی در آن ها افزایش یافت. به ویژه استفاده از وبلاگ آموزشی نه تنها در بهبود توانایی آن ها مؤثر بود بلکه بنا به گفته خود دانش آموزان، اطلاعات به دست آمده از آزمایشگاه شیمی به کاربرد آن ها در برنامه روزمره زندگی اشان کمک شایانی کرده و خواهد نمود.

با اجرای این تحقیق، استراتژی های آموزشی مانند آموزش مبتنی بر کاوشگری باعث شد که دانش آموزان از نظر فکری و جسمی فعال شوند و در نتیجه به آن ها کمک کرد که موفق تر شوند.

---

[11]- Bandura
[12]- Hackett
[13]- Jones & Young
[14]- Liu, Hsieh, Cho, & Schallert
[15]- Smist & Owen
[16]-Schunk

یافته های تحقیق با بررسی های جیگید[۷]، هم سویی دارد. او عوامل اضطراب را توضیح داده و در چهار دسته تقسیم بندی کرده است: حجیم بودن برنامه درسی، آگاهی کم از فرصت های شغلی در این رشته، قرار نگرفتن در معرض کار گروهی، نداشتن آزمایشگاه مجهز و روش های تدریس نامناسب.

اگرچه نتایج این تحقیق اشاره می کند که می توان اضطراب آزمایشگاه شیمی دانش آموزان را کاهش داد و خودکارآمدی آن ها را افزایش داد، اما محدودیت هایی نیز داشت به عنوان مثال این تحقیق فقط دانش آموزان دختر متوسطه یکی از مدارس ناحیه یک شیراز را شامل می شد و نتایج این طرح ممکن است برای جمعیت های دانش آموزی دیگر تا حدودی متفاوت تر باشد. و یا ممکن است احساسات دانش آموزان را به طور مناسب در بر نگرفته باشد. در نهایت در نتیجه گیری یافته ایجاد اشکال می کند.

با توجه به یافته های یودو و همکاران[۲۵][۳] که اشاره می کنند دانش آموزان ممکن است اضطرابشان را بیش تر از آن چه که هست گزارش کنند، در نتایج این تحقیق هم که بر اساس گزارش خود دانش آموزان درباره اضطرابشان می باشد ممکن است تهدیدی بر اعتبار داخلی این طرح باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج این پژوهش، برای تحقیقات آینده به چند مورد اشاره می شود:

- در باره رابطه بین اضطراب در آزمایشگاه شیمی، نگرش نسبت به شیمی، خودکارآمدی و جنبه های روانشناسی دیگری که موجب تقویت یافته های این تحقیق می شود، پژوهش هایی صورت گیرد.
- برای تکمیل یافته های کیفی این تحقیق، با استفاده از روش های کمی نیز پژوهش هایی انجام شود.
- اثر بخشی یافته های این تحقیق در سایر دروس و مقاطع تحصیلی مورد بررسی قرار گیرد.
- تأثیر یافته های این تحقیق در کاهش اضطراب سایر دور ه های تحصیلی بررسی شود.
- شیوه تدریس در دانشگاه های فرهنگیان مورد تجدید نظر قرار گیرد.

چند پیشنهاد نیز برای معلمان شیمی دارد که عبارتند از:

- معلمان با کنترل و کاهش اضطراب دانش آموزان، در موقعیت های بالقوه آزمایشگاه، مهارت های انجام آزمایش در آزمایشگاه و مهارت های حل مسئله را تقویت کنند.
- معلمان به دانش آموزان کمک کنند تا با تقویت باورهای مثبت خودکارآمدی بتوانند نگرش مثبت تری نسبت به درس شیمی پیدا کنند و در نتیجه بر ترس و اضطراب خود غلبه کنند.
- همان طور که پاجارز[۴۱] اشاره کرده است، هنگامی که دانش آموزان آزمایش انجام می دهند، می توانند اعتماد به نفس نسبتاً خوبی به دست آورند و آن را تقویت نمایند. دانش آموزانی که فعالیت آزمایشگاهی خود را با نگرانی انجام می دهند اعتماد به نفس خود را در کسب مهارت های علمی از دست می دهند. احساسات منفی می تواند باعث استرس و هیجان زیاد شود که موجب ترس از عملکرد خود در آزمایشگاه شده و اضطراب آن ها را افزایش می دهد. از همه بدتر اضطراب و ترس می تواند فلج کننده باشد. در این جا معلم نقش مهمی دارد. او می تواند به دانش آموزانش کمک کند که احساسات مثبت خود را بهبود بخشیده و به آن ها بفهماند که نباید از این احساسات غافل شد.

---

[17]- Udo& et.al

- معلم می تواند با استفاده از استراتژی ترکیب یادگیری مشارکتی به دانش آموزان کمک کند تا نگرش مثبت تری نسبت به درس شیمی پیدا کنند و باعث کاهش اضطرابی شود که آن ها را ناتوان کرده است.
- معلم با استفاده از یادگیری مشارکتی که یک حس اجتماعی است، می تواند احساس انزواطلبی را در دانش آموزان کاهش داده و در نتیجه اضطراب آن ها را کم کند.
- معلم می تواند برای کاهش اضطراب در دانش آموزان توجه آن ها را به کارهایی جلب کند که آن ها از دست های خود بیش تر استفاده کنند. زیرا باعث می شود ذهن دانش آموز به خوبی روی فعالیت خاصی متمرکز شده در نتیجه بر ترس و نگرانی خود غلبه می کنند.
- معلمان باید اضطراب دانش آموزان را مهار کرده و به فرصت های یادگیری تغییر دهند و به آن ها کمک کنند که با روحیه خوب در آزمایشگاه کار کنند.
- معلمان باید باورهای خودکارآمدی دانش آموزان را بهبود بخشند. چنان چه دانش آموزانی خودکارآمدی کمی داشتند، معلمان زمان بیش تری برای حضور آن ها در آزمایشگاه اختصاص دهند. در نتیجه دانش آموزان شاهد موفقیت بیش تری خواهند بود و احساس خودکارآمدی مثبتی پیدا می کنند.
- معلمان می توانند با کمک طراحی آموزشی مناسب، از قبیل استفاده از کاربردهای شیمی در زندگی روزمره، توانایی دانش آموزانی که خودکارآمدی کمی دارند را افزایش دهند.
- معلمان با تشویق دانش آموزان در انجام پروژه های تحقیقی مناسب شیمی باعث تقویت خودکارآمدی آن ها شوند.
- معلم می تواند با استفاده از استراتژی آموزشی مانند آموزش مبتنی بر کاوشگری، که دانش آموزان در محیط یادگیری، از نظر فکری و جسمی فعال می شود، نگرش آن ها را مثبت تر کرده و باعث کاهش اضطراب آن ها شود.
- برای تحقیق بیش تر درباره کاهش و یا کنترل اضطراب در آزمایشگاه ممکن است یادگیری مهارت های آزمایشگاهی چندوجهی را بالا ببرد. کمک به دانش آموزان برای چگونگی کنترل اضطراب و ترس آن ها نسبت به آزمایشگاه شیمی می تواند باعث بالا رفتن خودکارآمدی مثبت در آن ها شود که منجر به ایجاد نگرش مثبت نسبت به درس شیمی خواهد شد.

مراجع

[1] Jegede, S. A. (2007). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Review, 2* (7), 193–197.
[2] Bowen, C. W. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (CLAI) for college chemistrystudents .*Educational and Psychological Measurement, 59*(1), 171-187.
[3] Udo, M. K., Ramsey, G. P., & Mallow, J. V.(2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology,13*(4), 435–446.
[4] Eddy, R.M., (2000). Chemophobia in the college classroom: extent, sources, and students characteristics. *Journal of Chemical Education. 77*(4), 514-517.
[5] Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research, 52(2),* 201–217.
[6] Mccarthy, W. C., & Widanski, B. B. (2009). Assessment of chemistry anxiety in a two- year college. *Journal of Chemical Education. 86*(12),1447-1449.
[7] Jegede, S. A. (2007). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Review, 2* (7), 193–197.

[8] Tan, A-L. (2008). Tensions in the biology laboratory: What are they? *International Journal of Science Education*, *30*(12), 1661–1676.

[9] Johnson, D.W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition*,(2nd ed). Minnesota: Interaction.,

[10] Lau, S., & Roeser, R.W. (2002). Cognitive abilities and motivational processes in high school students' situational engagement and achievement in science. *Educational Assessment*, *8*, 139–162.

[11] Slavin, R. (1996). Research on cooperative learning and achievement: what we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, *21*, 43-69.

[12] Mercer, N. W. (1999). Children's talk and the development of reasoning in the classroom. . *British Educational Research Journal*, *25*, 95-111.

[13] Webb, N., & Mastergeorge, A. (2003). Promoting effective helping in peer-directed groups. *International Journal of Educational Research*, *39*, 73-97.

[14] Barnes, D. (1969). Language in the secondary classroom. In D. Barnes, J. Britton, & H. Rosen (Eds.), *Language, the learner, and the school* (pp.11-76).Harmonds worth, Middlesex, England: Penguin Books.

[15] Mercer, N. (1996).The quality of talk in children' collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, *6*, 359-377.

[16] Gillies, R. (2006). Teachers and students verbal behaviors during cooperative and smallgroup learning. *British Journal of Educational Psychology*, *76*, 271-287.

[17] Webb, N., & Farivar, S. (1999). Developing productive group interaction in middle school mathematics. I n A. O›Donnell, & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 117-150). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

[18] Gillies, R. (2003). The behaviors, interactions, and perceptions of junior high school students during small-group learning. *Journal of Educational Psychology*, *95*, 137-147.

[19] Gillies, R., & Ashman, A. (1998). Behavior and interactions of children in cooperative groups in lower and middle elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 746-757.

[۲۰]کرامتی، محمدرضا(۱۳۸۸) *تأثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در موضوع انرژی در درس فیزیک*. مجله روان شناسی و علوم تربیتی دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران،(۲)، ۴۹-۳۱.

[21] Oludipe, Daniel. & Awokoy, Joanthan. O. (2010). Effect of Cooperative Learning Teaching Strategy on the Reduction of Students Anxiety for Learning Chemistry. *Journal of Turkish Science Education*, 7(1),30-36.

[22] Gokce, Kurt, & Derin, Atay (2007). The effect of peer feedback on the writing anxiety of the prospective Turkish teachers of EFL. *Journal of Theory and Practice in Education*, *3*(1), 12-23.

[23] Gregersen, Tammy. (1999). Improving the interaction of communicatively anxious students using Cooperative learning. *Lenguas Mordernas*.

[۲۴]هارلن، وین(۱۳۷۵) نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی(ترجمه شاهده سعیدی، حسین دانشفر) تهران :نشر مدرسه برهان.

[۲۵]مهدوی نسب، یوسف.(۱۳۹۰) بررسی تأثیر استفاده از وبلاگ بر یادگیری مشارکتی دانش آموزان دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی: دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.

[26] Azizoğlu, N., & Uzuntiryaki, E. (2006). Chemistry Laboratory Anxiety Scale. *Hacettepe University Journal of Education*, *30*, 55–62.

[27] Kurbanoglu, N. I., Akin, A., & Takunyaci, M. (2010, July). *The relationships between chemistry laboratory anxiety and chemistry attitudes.* Paper presented at the 30th International Conference of the Stress and Anxiety Research Society (STAR), Budapest, Hungary.

[28] Malakpa, Z., Jensen, J., & Bretz, S. L. (2013). Investigating student anxiety within the chemistry laboratory. *Abstracts of Papers of theAmerican Chemical Society*, *245*, 1155.

[29] Britner, S. L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(8), 955–970.

[30] Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, *43*(5), 485–499.

[31] Usher, E. L., & Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology 31*, 125–141.

[32] Azizoğlu, N., & Uzuntiryaki, E. (2006). Chemistry Laboratory Anxiety Scale. *Hacettepe University Journal of Education, 30*, 55–62.

[33] Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

[34] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: Freeman.

[35] Hackett, G. (1995). Self-efficacy in career choice and development. *In: A. Bandura, Editor, Self-efficacy in changing societies,* Cambridge University Press, New York, pp. 232– 258.

[36] Jones, J. & Young, D. (1995). Perceptions of the relevance of mathematics and science: An Australian study. *Research in Science Education, 25*(1), 3–18.

[37] Liu, M., Hsieh, P., Cho, Y., & Schallert, D. (2006). Middle school students' self-efficacy, attitudes, and achievement in a computer-enhanced problem-based learning environment. *Journal of Interactive Learning Research, 17*(3), 223–242.

[38] Smist, J. M. & Owen, S. V. (1994, April). *Explaining science self-efficacy*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA.

[39] Pajares, F., & Schunk, D. H. (2005). Self-efficacy and self-concept beliefs: Jointly contributing to the quality of human life. In H. Marsh, R. Craven, & D. McInerney (Eds.), *International advances in self research* (Vol. 2, pp. 95–121). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

[40] Pajares, F. (1997). Current directions in self-efficacy research. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10, pp. 1–49). Greenwich, CT: JAI.

[41] Pajares, F. (2005). Self-efficacy beliefs during adolescence: Implications for teachers and parents. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Adolescence and education* (Vol. 5, pp. 339– 366). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی کیفیت برنامه های درسی شیمی در دوره متوسطه دوم از دیدگاه دانش آموزان دختر و دبیران زن این دوره در ناحیه پنج آموزش و پرورش شهر اصفهان

بتول کریمی[۱]، پریچهر کریمی[۲] صدیقه کریمی[۳]
۱ – کارشناس ارشد و دبیرشیمی آموزش و پرورش ناحیه ۵ اصفهان
۲ - دبیر شیمی آموزش و پرورش ناحیه ۵ اصفهان
۳ - دکترای برنامه ریزی درسی - مدرس دانشگاه پیام نور و فرهنگیان
karimibatoul@gmail.com

چکیده:
هدف تحقیق بررسی کیفیت برنامه درسی شیمی از دیدگاه دانش آموزان و دبیران شیمی ناحیه پنج آموزش و پرورش شهر اصفهان ۱۳۹۳-۱۳۹۴ است. ۳۲ نفر از دبیران شیمی زن و ۱۴۸ نفراز دانش آموزان دختر مشغول به تحصیل در پایه های دوم تا چهارم در رشته های ریاضی و علوم تجربی مدارس دولتی دوره متوسطه دوم در ناحیه پنج آموزش وپرورش اصفهان ۱۳۹۳-۱۳۹۴ با روش طبقه بندی تصادفی طبقه ای انتخاب شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه محقق ساخته است. روایی محتوای آن توسط متخصصان و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۲ برآورد شد.یافته ها نشان می دهد در اهداف برنامه درسی شیمی دوره متوسطه دوم به رفع نیازهای فراگیران توجه کافی شده است. شیوه های ارزشیابی عملکرد در تحقق اهداف این درس موثرند، اما تاثیر محتوا و فرآیند یاددهی- یادگیری کمتر از حد متوسط است.

واژه های کلیدی: *کیفیت، برنامه درسی شیمی، دوره متوسطه دوم*

مقدمه

اگر چه ریشه های توجه به درس «علوم» به اعماق تاریخ بشری باز می گردد، اما در سال ۱۸۰۰ میلادی «آموزش علوم» به طور جدی در برنامه درسی مدارس وارد شده و در طول زمان دستخوش تغییر و تحولات گشته است (صفوی، ۱۳۶۵، ص ۳۸). همواره تاکید شده «آموزش علوم» در دوره های تحصیلی باید با هدف‌های انسانی و حقیقت جویی مطرح و نقشی که علم به عنوان مبارزه با جهل به عهده دارد، مورد تاکید قرار گیرد. هدف غایی از آموزش آن در تمام رشته‌ها، پرورش افرادی باشد که تفکر علمی داشته و بتوانند منطقی زندگی کنند. این آموزش چنانچه بر اساس واقعیت های جهان سوم یعنی تغییر مداوم، رشد روزافزون دانش و فناوری و راهیابی فناوری اطلاعات و ارتباطات در ابعاد مختلف زندگی انسان ها انجام شود موجب خواهد شد که یادگیری واقعی تحقق یابد. به این طریق نه تنها نگرش‌ها، مهارت‌ها و رفتار علمی در دانش آموز به وجود خواهد آمد بلکه او خواهد آموخت که چگونه به یادگیری خود در سراسردوران زندگی ادامه دهد و به عبارت دیگریادگیرنده مادام العمر باشد.

تحقق این هدف در آموزش علوم تجربی و شاخه های مختلف آن همواره مد نظر بوده است. یکی از این شاخه ها، شیمی است. بدریان (۱۳۸۶) معتقد است علم شیمی یکی از شاخه های مهم و پرکاربرد علوم تجربی است که به بررسی انواع مواد و خواص و ساختار آنها، ارتباط

ساختارها با خواص، چگونگی تغییر و تبدیل آنها به مواد دیگر، بررسی تهیه انواع مواد و عرضه آنها به صورت فرآورده‌های مورد نیاز جامعه می پردازد. کاربردهای گسترده این علم در جوامع بشری و نقش آن در تصمیم گیری و تصمیم سازی اقشار مختلف جامعه و لزوم جستجوی بهترین راه برای افزایش سواد شیمی افراد جامعه، سبب شده است تا آموزش اثربخش آن در دوران تحصیل به ویژه دوره متوسطه از اهمیت بسزایی برخوردار گردد (سلیمان پور،۱۳۹۱، به نقل از بدریان، ص ۱۲؛ جعفرآبادی، ۱۳۸۹، ص۴۷). این درس یکی از دروس تحصصی در رشته‌های ریاضی – فیریک و علوم تجربی می باشد و یکی از دروس اختصاصی در هر دو رشته ، در آزمون ورودی دانشگاهها و موسسات آموزش عالی است. توجه به جایگاه درس شیمی از یک سو و لزوم برنامه ریزی درسی شیمی متوسطه بر اساس نیازهای افراد و نیازهای علمی جهان از سوی دیگرباعث شده در این برنامه ها توجه به دانش، مهارت و نگرش مثبت نسبت به شیمی و تلاش برای تقویت آن اهمیت چشمگیری یابد .اکثر دست اندرکاران و مجریان این رشته علمی اذعان دارند برنامه درسی آن نیازمند تحول اساسی است. اگرچه انجام این تحول از حدود ده سال پیش آغاز شده (گروه شیمی، ۱۳۹۲، ص ۲) اما نتایج تحقیقات نشان می دهد این درس همچنان با مشکلاتی روبروست.

عشرتی ملکی (۱۳۸۶) معتقد است از زمان ایجاد سیستم نظام جدید در دبیرستان های ایران تا کنون، آنچه بیشتر مورد توجه برنامه ریزان درسی قرار گرفته کاهش حجم کتاب های درسی نسبت به کتاب های نظام های قبلی با در نظر گرفتن ظرفیت یادگیری دانش آموزان و محدودیت زمان آموزش بوده است. این کاهش نه تنها از مشکلات دانش آموزان نکاسته است بلکه به دلیل فشردگی مطالب، نارسایی مفاهیم درسی و افزایش غلط های تایپی و حتی مفاهیم غلط علمی مشکلی بر مشکلات دانش آموزان و دبیران افزوده است. به این ترتیب بار تفهیم و اصلاح مفاهیم نارسای بعضی کتاب های درسی جدیدالتالیف در عمل بر دوش دبیران گذاشته شده است (به نقل از فروغی و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۴۸). سالارکیا (۱۳۸۹) با جمع بندی دیدگاه‌های تعدادی از معلمین شیمی، کم رنگ بودن فعالیت های عملی، نیاز به زمان بیشتر، لزوم ارائه شیمی آلی در بخشی جداگانه، عدم توجه به هماهنگی مفاهیم کتاب شیمی با کتاب های درسی دیگر، لزوم حذف برخی مباحث بحث برانگیز و توجه به مباحث کاربردی و ملموس تربه جای آنها، لزوم به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی – یادگیری و لزوم ایجاد انگیزه را به عنوان مشکلات این درس در دوره متوسطه مطرح نموده است (ص ۴۵). چاوشی زاده (۱۳۹۰) همچنین، کرمی گزافی و عابدینی (۱۳۹۰) بر اساس مطالعه خود می نویسند در آموزش درس هایی مثل شیمی حتما باید از فعالیت های عملی در آزمایشگاه استفاده شود؛ چرا که علاوه بر ایجاد جذابیت و افزایش انگیزه در دانش آموز؛ موجب درک عمیق مفاهیم و مهارت کار با ابزار، مواد و وسایل آزمایشگاهی و نیز دستیابی به سطوح بالاترحیطه های شناختی و مهارت های کاوشگری و حل مسئله می گردد. متاسفانه شواهد نشان می دهد عوامل متعددی مانند توصیه مولفین کتابهای درسی به عدم طرح سوالات آزمایشگاهی در امتحانات پایان ترم و کنکور، مجهز نبودن آزمایشگاه‌ها، عدم استفاده از متصدیان ورزیده و فعال، گران بودن تجهیزات آزمایشگاهی، وجود خطرات احتمالی کار با مواد شیمیایی، تجربه کم و بی علاقگی دبیران در انجام فعالیت های عملی و دلایل متعدد دیگر باعث شده تا در آموزش ها بیشتر به تشریح و بیان اصول و حقایق اولیه شناخته شده علمی پرداخته شودکه پس از مدت کوتاهی به فراموشی سپرده می شوند.

وجود این مشکلات در برنامه های درس شیمی و لزوم تغییر و تحول آن‌ها به منظور همپایی با رشد روزافزون دانش و فناوری در این شاخه از علم، نشانگر ضرورت بررسی مداوم کیفیت برنامه های درسی شیمی در دوره متوسطه و بازنگری آنها به منظور رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت آنهاست. بر اساس این ضرورت تحقیق حاضر در صدد است تا کیفیت برنامه درسی شیمی را از دیدگاه دانش آموزان و دبیران شیمی ناحیه

پنج آموزش و پرورش شهراصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۴بررسی نماید. دبیران در جریان تدریس کتاب‌های درس شیمی تجربه های فراوان اندوخته‌اند و در خلال سال‌های تدریس از تعامل با یکدیگر بهره جسته‌اند. دانش آموزان نیز محصولات نهایی نظام آموزشی هستند و تلاش های معلمان و دیگر مسئولان، همه برای ایجاد تغییرات مطلوب رفتاری در آنها می باشد. بنابراین، هر دو گروه می توانند مرجع سودمندی برای یافتن خلاء ها و نارسایی های موجود در برنامه های درسی شیمی باشند. هدف اساسی این تحقیق، بررسی کیفیت برنامه های درسی شیمی اعم از اهداف، محتوا، فرآیند یاددهی- یادگیری و شیوه ارزشیابی عملکرد دانش آموزان می باشد.

روش پژوهش

در این پژوهش کاربردی برای جمع آوری داده ها ، از روش توصیفی- پیمایشی استفاده شده است. جامعه آماری آن کلیه دبیران شیمی زن و دانش آموزان دختر مشغول به تحصیل در پایه های دوم ، سوم و چهارم در رشته های ریاضی و علوم تجربی مدارس دولتی دوره متوسطه دوم در ناحیه پنج آموزش وپرورش شهراصفهاندر سال تحصیلی ۱۳۹۳-۱۳۹۴ می باشد. با کمک فرمول کوکران حجم نمونه برای دبیران ۳۲ نفر و برای دانش آموزان ۱۴۸ نفر تعیین شده و با روش طبقه بندی تصادفی طبقه ای از میان افراد جامعه انتخاب شدند. ۶۵ درصد از این دبیران دارای تحصیلات کارشناسی و ۳۵ درصد دارای تحصیلات کارشناسی ارشد بوده و در بین آنها ۱۵ درصد زیرده سال و بقیه بین ۱۱ تا ۳۰ سال سابقه تدریس داشته‌اند. در بین دانش آموزان ۴۶ درصد در رشته علوم تجربی و ۵۴ درصد در رشته ریاضی مشغول به تحصیل بوده‌اند. افراد این گروه از نمونه ۳۰ درصد در پایه دوم، ۲۸ درصد در پایه سوم و ۴۳ درصد در پایه چهارم مشغول به تحصیل بوده‌اند.

ابزار تحقیق پرسشنامه محقق ساخته بوده که بر اساس مولفه های اساسی پژوهش شامل برآورده سازی نیازهای فراگیران توسط اهداف (۱۱ سوال)، تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا (۱۲ سوال)، تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی – یادگیری (۱۵ سوال) و تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی (۷ سوال) در چهار بخش و ۴۵ سوال و بر اساس طیف پنج گزینه ای لیکرت با درجات خیلی زیاد(۵)، زیاد(۴)، تاحدودی(۳)، کم (۲) و خیلی کم (۱)تنظیم شده است. روایی محتوایی آن توسط متخصصان و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ محاسبه و ۰/۹۲ برآورد شد. پرسشنامه به صورت حضوری در اختیار همه افراد قرار گرفته و در فاصله ۱۵ تا ۲۰ دقیقه پاسخ داده و جمع آوری گردید. تجزیه و تحلیل داده های پژوهش در دو سطح آمار توصیفی با استفاده از جدول فراوانی، درصد و میانگین و در سطح آمار استنباطی با استفاده از آزمون t مستقل، تحلیل واریانس یک راهه(ANOVA)، آزمون لوین و آزمون یومان ویتنی با کاربرد نرم افزار SPSS17 انجام شده است.

یافته های پژوهش

سوال اول: نظر دبیران و دانش آموزان درباره میزان برآورده سازی نیازهای فراگیران توسط اهداف برنامه درسی شیمی

جدول ۱- فراوانی ودرصد پاسخ ها درباره رفع نیاز فراگیران توسط اهداف برنامه درسی شیمی

شاخص / سوال	خیلی زیاد		زیاد		تا حدودی		کم		خیلی کم		میانگین
	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	
پرورش قدرت تفکر و خلاقیت	۲۵	۱۳/۹	۴۷	۲۶/۱	۸۸	۴۸/۹	۹	۵/۰	۷	۳/۹	۳/۳۴
کسب توانایی قضاوت صحیح درباره امور	۲۰	۱۱/۱	۳۸	۲۱/۱	۶۴	۳۵/۶	۳۳	۱۸/۳	۱۲	۶/۷	۲/۵۴

یافتن راه حل منطقی برای مشکلات	۳۴	۱۸/۹	۴۷	۲۶/۱	۶۳	۳۵/۰	۲۲	۱۲/۲	۸	۴/۴	۳/۳۲
استفاده از تجارب دیگران برای حل سائل	۲۷	۱۵/۰	۵۵	۳۰/۶	۶۰	۳۳/۳	۲۶	۱۴/۴	۳	۱/۷	۳/۲۸
کنجکاوی نسبت به پدیده های طبیعی	۵۶	۳۱/۱	۶۲	۳۴/۴	۳۸	۲۱/۱	۱۲	۶/۷	۷	۳/۹	۳/۷۴
توجه به ارتباط علم شیمی و سایر علوم	۳۷	۲۰/۶	۵۱	۲۸/۳	۶۰	۳۳/۳	۲۱	۱۱/۷	۶	۳/۳	۳/۴۳
آشنایی با روش کار علمی دانشمندان	۳۳	۱۸/۳	۵۸	۳۲/۲	۴۹	۲۷/۲	۲۴	۱۳/۳	۹	۵/۰	۳/۳۴
توجه به ارتباط شیمی و محیط زیست	۳۵	۱۹/۴	۵۹	۳۲/۸	۵۳	۲۹/۴	۲۳	۱۲/۸	۷	۳/۹	۳/۴۶
ایجاد نگرش مثبت نسبت به زندگی	۱۴	۷/۸	۳۹	۲۱/۷	۵۸	۳۲/۲	۴۲	۲۳/۳	۱۲	۶/۷	۲/۷۵
تربیت انسان مومن، آگاه و مسئولیت پذیر	۱۸	۱۰/۰	۲۶	۱۴/۴	۴۸	۲۶/۷	۲۹	۱۶/۱	۲۸	۱۵/۶	۲/۳۵
آشنایی با اصول، مفاهیم و تئوریهای شیمی	۶۰	۲۲/۲	۶۳	۳۵/۰	۴۴	۲۴/۴	۱۹	۱۰/۶	۵	۲/۸	۴/۰۴
میانگین کل	۳/۲۳										

بر اساس نتایج جدول۱، میانگین کل (۳/۲۳) از میانگین فرضی (۳) بیشتر است، بنابراین از دیدگاه دبیران و دانش آموزان در اهداف برنامه درسی شیمی، بیش از حد متوسط به رفع نیازهای فراگیران توجه شده است. از دیدگاه ایشان اهداف برنامه درسی شیمی، به رفع نیاز فراگیران به آشنایی با اصول، مفاهیم وتئوری های شیمی بیشترین توجه و به تربیت انسان های مومن، آگاه و مسئولیت پذیر کمترین توجه را دارد.

سوال دوم: نظر دبیران و دانش آموزان درباره میزان تسهیل تحقق اهداف توسط محتوای برنامه درسی شیمی

جدول ۲- فراوانی ودرصد پاسخ ها درباره میزان تسهیل تحقق اهداف توسط محتوای برنامه درسی شیمی

شاخص / سوال	خیلی زیاد		زیاد		تا حدودی		کم		خیلی کم		میانگین
	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	
آشنایی با نقش شیمی در زندگی	۳۲	۱۷/۸	۶۴	۳۵/۶	۷۲	۴۰/۰	۷	۳/۹	۴	۲/۲	۳/۶۱
تاکید بر کاربرد آموخته ها در زندگی	۱۶	۸/۹	۵۳	۲۹/۴	۶۸	۳۷/۸	۲۱	۱۱/۷	۱۴	۷/۸	۲/۹۹
قابل فهم بودن	۲۳	۱۲/۸	۴۳	۲۳/۹	۸۶	۴۷/۸	۲۰	۱۱/۱	۷	۳/۹	۳/۲۸
ارتباط با محتوای علوم در دوره های قبل	۸	۴/۴	۳۳	۱۸/۳	۵۹	۳۲/۸	۴۴	۲۴/۴	۳۰	۱۶/۷	۲/۵۹
برخورداری فصلها از نظم و توالی	۶	۳/۳	۵۲	۲۸/۹	۵۱	۲۸/۳	۳۷	۲۰/۶	۲۷	۱۵/۰	۲/۷۳
ارتباط مطالب شیمی اول تا چهارم	۲۵	۱۳/۹	۳۳	۱۸/۳	۴۹	۲۷/۲	۳۷	۲۰/۶	۲۵	۱۳/۹	۲/۷۹
همخوانی با ساعت‌های تعیین شده	۱۲	۶/۷	۳۶	۲۰/۰	۳۶	۲۰/۰	۳۵	۱۹/۴	۵۴	۳۰/۰	۲/۴۲
تاکید بر مطالعه منابع کمک آموزشی	۱۱	۶/۱	۳۰	۱۶/۷	۴۶	۲۵/۶	۴۰	۲۲/۲	۴۳	۲۳/۹	۲/۴۲
برخورداری از روانی و نگارش صحیح	۱۲	۶/۷	۴۲	۲۳/۳	۷۸	۴۳/۳	۲۵	۱۳/۹	۱۵	۸/۳	۲/۹۳
تاکید بر انجام کار آزمایشگاهی	۱۴	۷/۸	۳۶	۲۰/۰	۳۳	۱۸/۳	۴۴	۲۴/۴	۴۷	۲۶/۱	۲/۴۹
جذاب بودن برای دانش آموز	۲۴	۱۳/۳	۲۴	۱۳/۳	۶۵	۳۶/۱	۳۵	۱۹/۴	۲۲	۱۲/۲	۲/۷۹
وادار ساختن دانش آموز به تفکر	۳۷	۲۰/۶	۳۹	۲۱/۷	۶۲	۳۴/۴	۲۴	۱۳/۳	۱۴	۷/۸	۳/۲۷
میانگین کل	۲/۸۶										

نتایج جدول ۲ نشان می دهد میانگین کل (۲/۸۶) از میانگین فرضی (۳) کمتر است، بنابراین می توان نتیجه گرفت که از دیدگاه دبیران و دانش آموزان محتوای برنامه درسی شیمی تاثیری کمتر از حد متوسط در تسهیل تحقق اهداف این برنامه دارد. از دید گاه ایشان، محتوای برنامه درسی شیمی از لحاظ آشنا کردن دانش آموزان با نقش شیمی در زندگی از بالاترین تاثیر و از لحاظ همخوانی با ساعت‌های کلاسی تعیین شده و تاکید بر مطالعه منابع کمک آموزشی کمترین تاثیر را در تحقق اهداف داراست.

سوال سوم: نظر دبیران و دانش آموزان درباره میزان تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی-یادگیری در برنامه درسی شیمی

جدول ۳-فراوانی و درصد پاسخ ها درباره میزان تسهیل تحقق اهداف برنامه درسی شیمی توسط فرآیند یاددهی-یادگیری

شاخص / سوال	خیلی زیاد		زیاد		تا حدودی		کم		خیلی کم		میانگین
	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	
تدریس دقیقا بر اساس متن کتاب	۳۴	۱۸/۹	۷۹	۴۳/۹	۴۲	۲۳/۳	۱۳	۷/۲	۶	۳/۳	۳/۵۸
تنظیم فعالیت‌ها بر اساس علایق دانش‌آموز	۱۱	۶/۱	۲۲	۱۲/۲	۵۰	۲۷/۸	۵۳	۲۹/۴	۳۴	۱۸/۹	۲/۴۰
فراهم سازی امکان انجام کار گروهی	۶	۳/۳	۲۶	۱۴/۴	۴۷	۲۶/۱	۴۸	۲۶/۷	۴۸	۲۶/۷	۲/۳۳
توجه به تفاوتهای فردی	۹	۵/۰	۲۹	۱۶/۱	۵۱	۲۸/۳	۳۳	۱۸/۳	۴۸	۲۶/۷	۲/۴۸
تاکید بر حفظ کردن متن کتاب	۲۸	۱۵/۶	۴۷	۲۶/۱	۵۱	۲۸/۳	۲۶	۱۴/۴	۲۱	۱۱/۷	۳/۰۸
استفاده از روش‌های متنوع تدریس	۱۶	۸/۹	۲۸	۱۵/۶	۵۰	۲۷/۸	۳۳	۱۸/۳	۴۰	۲۲/۲	۲/۴۹
استفاده از وسایل کمک آموزشی و آزمایشگاه	۱۸	۱۰/۰	۲۵	۱۳/۹	۳۵	۱۹/۴	۴۱	۲۲/۸	۵۵	۳۰/۶	۲/۴۰
تشویق دانش آموز به استفاده از منابع بیشتر	۱۶	۸/۹	۲۷	۱۵/۰	۴۴	۲۴/۴	۴۱	۲۲/۸	۴۹	۲۷/۲	۲/۵۰
داشتن تجربه و اطلاعات به روز در زمینه شیمی	۲۵	۱۳/۹	۵۱	۲۸/۳	۵۶	۳۱/۱	۲۰	۱۱/۱	۱۸	۱۰/۰	۳/۰۸
علاقمندی معلم به مطالعه و تحقیق	۲۳	۱۲/۸	۵۳	۲۹/۴	۴۸	۲۶/۷	۲۶	۱۴/۴	۱۳	۷/۲	۲/۹۸
آشناکردن دانش‌آموز با آینده شیمی در دانشگاه	۲۴	۱۳/۳	۴۰	۲۲/۲	۴۸	۲۶/۷	۲۷	۱۵/۰	۳۵	۱۹/۴	۲/۸۵
استفاده از شیوه های مختلف تشویق	۱۲	۶/۷	۴۰	۲۲/۲	۵۹	۳۲/۸	۲۵	۱۳/۹	۴۰	۲۲/۲	۲/۷۰
برقراری رابطه صمیمی با دانش آموز	۴۹	۲۷/۲	۴۴	۲۴/۴	۴۶	۲۵/۶	۱۴	۷/۸	۲۳	۱۲/۸	۳/۳۹
فراهم ساختن امکان ابتکار و خلاقیت	۲۳	۱۲/۸	۲۸	۱۵/۶	۷۱	۳۹/۴	۲۳	۱۲/۸	۳۰	۱۶/۷	۲/۸۷
فراهم ساختن زمینه مشارکت فعال دانش‌آموز	۱۱	۶/۱	۴۱	۲۲/۸	۶۴	۳۵/۶	۳۵	۱۹/۴	۲۳	۱۲/۸	۲/۸۰
میانگین کل	۲/۷۸										

نتایج جدول۳ نشان می دهد میانگین کل (۲/۷۸) از میانگین فرضی (۳) کمتر است، بنابراین می توان نتیجه گرفت که از دیدگاه دبیران و دانش آموزان، فرآیند یاددهی-یادگیری در برنامه درسی شیمی، تأثیری کمتر از حد متوسط در تسهیل تحقق اهداف این برنامه دارد. از دیدگاه ایشان، این فرآیند از لحاظ اینکه دقیقا بر اساس متن کتاب انجام می شود در تحقق اهداف برنامه درسی بیشترین تاثیر را داراست اما از لحاظ فراهم کردن امکان انجام کار گروهی و استفاده از وسایل کمک آموزشی و آزمایشگاه، همچنین، تنظیم فعالیت ها براساس علایق دانش آموزان کمترین تاثیر را در تحقق اهداف دارد.

سوال چهارم: نظر دبیران و دانش آموزان درباره میزان تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد فراگیران در برنامه درسی شیمی

جدول ۴- فراوانی ودرصد پاسخ ها درباره میزان تحقق اهداف یادگیری برنامه شیمی توسط شیوه‌های ارزشیابی

شاخص / سوال	خیلی زیاد		زیاد		تا حدودی		کم		خیلی کم		میانگین
	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	ف	د	
استفاده از سوالات مربوط به درک و فهم	۳۱	۱۷/۲	۶۱	۳۳/۹	۵۳	۲۹/۴	۱۴	۷/۸	۱۳	۷/۲	۳/۳۳
برگزاری آزمونهای مکرر	۴۴	۲۴/۴	۴۵	۲۵/۰	۴۱	۲۲/۸	۲۵	۱۳/۹	۲۰	۱۱/۱	۳/۲۹
استفاده از انواع آزمون	۴۳	۲۳/۹	۵۲	۲۸/۹	۴۴	۲۴/۴	۱۷	۹/۴	۲۱	۱۱/۷	۳/۳۹
تناسب سوالات آزمون با محتوای تدریس شده	۴۴	۲۴/۴	۷۰	۳۸/۹	۴۰	۲۲/۲	۹	۵/۰	۱۲	۶/۷	۳/۶۱
برگزاری آزمون در مکان فیزیکی مناسب	۳۳	۱۸/۳	۳۳	۱۸/۳	۷۵	۴۱/۷	۱۱	۶/۱	۲۲	۱۲/۲	۳/۱۴
استفاده از آزمونهای عملی	۷	۳/۹	۱۴	۷/۸	۳۲	۱۷/۸	۳۶	۲۰/۰	۸۴	۴۶/۷	۱/۹۰
ارزیابی عملکرد توسط خود دانش آموز	۱۸	۱۰/۰	۲۸	۱۵/۶	۷۰	۳۸/۹	۲۶	۱۴/۴	۳۱	۱۷/۲	۲/۷۵
میانگین کل	۳/۰۶										

نتایج جدول ۴ نشان می دهد میانگین کل (۳/۰۶) از میانگین فرضی (۳) بیشتر است، بنابراین می توان نتیجه گرفت که از دیدگاه دبیران و دانش آموزان، شیوه های ارزشیابی عملکرد فراگیران در برنامه درسی شیمی، تأثیری بیش از حد متوسط در تسهیل تحقق اهداف این برنامه دارد. از دیدگاه ایشان سوالات آزمون درس شیمی به دلیل این که شامل محتوای تدریس شده است، بیشترین تأثیر را در تحقق اهداف یادگیری دارد و به دلیل این که از آزمون های عملی در ارزشیابی ها استفاده نمی‌شود کمترین تأثیر را در تحقق اهداف یادگیری دارد.

سوال پنجم: بررسی معناداری تفاوت بین دیدگاه دبیران و دانش آموزان پیرامون مولفه های چهارگانه

جدول ۵- نتایج آزمون تی مستقل برای بررسی تفاوت دیدگاه ها درباره رفع نیاز دانش آموزان توسط اهداف

شاخص / گروه	میانگین	انحراف استاندارد	T	درجه آزادی	معناداری
دبیران	۳۳/۳۱	۶/۳۹	-۱/۷۲	۱۷۸	۰/۰۸۶
دانش آموزان	۳۵/۸۶	۷/۸۲			

طبق نتایج جدول ۵ بین دیدگاه دبیران و دانش آموزان در مورد رفع نیاز دانش آموزان توسط اهداف برنامه درسی شیمی تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۶- نتایج آزمون یومان ویتنی برای بررسی تفاوت دیدگاه ها درباره تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا، فرآیند یاد دهی -یادگیری و شیوه های ارزشیابی عملکرد

فرض	معناداری آزمون	نتیجهٔ آزمون
تفاوت بین دیدگاه دانش آموزان و دبیران درباره تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا	۰/۱۲۸	قبول فرض صفر

تفاوت بین دیدگاه دانش آموزان و دبیران درباره تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی -یادگیری	۰/۰۴۳*	رد فرض صفر
تفاوت بین دیدگاه دانش آموزان و دبیران درباره تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد	۰/۴۳۳	قبول فرض صفر

طبق نتایج جدول ۶، بین دیدگاه دبیران و دانش آموزان درباره تسهیل تحقق اهداف برنامه درسی توسط محتوا و شیوه های ارزشیابی عملکرد تفاوت معناداری وجود ندارد (p>۰/۰۵) اما بین دیدگاه ایشان درباره تسهیل تحقق اهداف برنامه درسی توسط فرآیند یاددهی - یادگیری تفاوت معنادار وجود دارد (p<۰/۰۵).

سوال ششم: بررسی معناداری تفاوت بین دیدگاه دانش آموزان درباره مولفه های چهارگانه بر حسب رشته و پایه تحصیلی

جدول ۷- نتایج تحلیل واریانس یکراهه برای بررسی تفاوت دیدگاه دانش آموزان درباره مولفه های چهارگانه بر حسب رشته تحصیلی

شاخص / مولفه	مجموع مجذورات		درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رفع نیاز دانش آموز توسط اهداف	بین گروهی	۲۱۶/۴۱	۱	۲۱۶/۴۱	۳/۶۰	۰/۰۶۰
	درون گروهی	۸۷۸۰/۸۸	۱۴۶	۶۰/۱۴		
تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا	بین گروهی	۱۲/۸۱	۱	۱۲/۸۱	/۱۷۶	۰/۶۷۵
	درون گروهی	۱۰۶۱۴/۲۶	۱۴۶	۷۲/۷۰	۰	
تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی- یادگیری	بین گروهی	۳۲۱/۱۵	۱	۳۲۱/۱۵	۲/۱۹	۰/۱۴۱
	درون گروهی	۲۱۴۳۲/۸۶	۱۴۶	۱۴۶/۸۰		
تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد	بین گروهی	۵۲/۵۴	۱	۵۲/۵۴۱	۳۷۱	۰/۲۴۴
	درون گروهی	۵۶۱۰/۸۹	۱۴۶	۳۸/۴۳۱		

طبق نتایج جدول ۷، بین دیدگاه دانش آموزان رشته علوم تجربی و رشته ریاضی درباره مولفه های چهارگانه برنامه درسی تفاوت معناداری وجود ندارد(p>۰/۰۵).

جدول ۸- نتایج تحلیل واریانس یکراهه برای بررسی تفاوت دیدگاه دانش آموزان درباره مولفه های چهارگانه بر حسب پایه تحصیلی

شاخص / مولفه	مجموع مجذورات		درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رفع نیاز دانش آموزان توسط اهداف	بین گروهی	۲۶۳/۳۴	۲	۱۳۱/۱۷		

	درون گروهی	۸۷۳۴/۹۵	۱۴۵	۶۰/۲۴	۲/۱۸	۰/۱۸
تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا	بین گروهی	۱۱۳/۳۴	۲	۵۶/۶۷	۰/۷۸	۰/۴۶
	درون گروهی	۱۰۵۱۳/۷۳	۱۴۵	۷۲/۵۰		
تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی- یادگیری	بین گروهی	۱۳۷۷/۱۳	۲	۶۸۸/۵۶	/۹۰*	۰/۰۱
	درون گروهی	۲۰۳۷۶/۸۹	۱۴۵	۱۴۰/۵۳		
تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد	بین گروهی	۴۱/۲۰	۲	۲۰/۶۰	/۵۳	۰/۵۸
	درون گروهی	۵۶۲۲/۲۳	۱۴۵	۳۸/۷۷		

طبق نتایج جدول ۸ ، بین دیدگاه دانش آموزان پایه دوم، سوم و چهارم، تنها درباره عنصر تسهیل فرآیند یاددهی – یادگیری توسط معلم تفاوت معنادار وجود دارد($p<۰/۰۵$). اما بین دیدگاه آنها درباره سه مولفه دیگر تفاوت معنا دار وجود ندارد($p>۰/۰۵$).

سوال هفتم: بررسی معناداری تفاوت بین دیدگاه دبیران درباره مولفه های چهارگانه بر حسب میزان تحصیلات و سابقه تدریس

جدول۹- نتایج تحلیل واریانس یکراهه برای بررسی تفاوت دیدگاه دبیران درباره مولفه های چهارگانه بر حسب میزان تحصیلات

شاخص / مولفه		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رفع نیاز دانش آموزان توسط اهداف	بین گروهی	۹/۸۶	۱	۹/۸۶	۰/۲۳۶	۰/۶۳
	درون گروهی	۱۲۵۵/۰۱	۳۰	۴۱/۸۳		
تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا	بین گروهی	۰/۶۱	۱	۰/۶۱	/۰۱۹	۰/۸۹
	درون گروهی	۹۶۷/۸۶	۳۰	۳۲/۲۶	۰	
تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی- یادگیری	بین گروهی	۱۷/۸۳	۱	۱۷/۸۳	/۲۴۵	۰/۶۲
	درون گروهی	۲۱۸۱/۱۴	۳۰	۷۲/۷۱	۰	
تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد	بین گروهی	۰/۰۹	۱	۰/۰۹	/۰۰۴	۰/۹۵
	درون گروهی	۶۲۱/۷۸	۳۰	۲۰/۷۳	۰	

طبق نتایج جدول۹، بین دیدگاه دبیران دارای تحصیلات کارشناسی و دبیران دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر، درباره مولفه های چهارگانه برنامه درسی، تفاوت معناداری وجود ندارد($p>۰/۰۵$).

جدول۱۰- نتایج تحلیل واریانس یکراهه برای بررسی تفاوت دیدگاه دبیران درباره مولفه های چهارگانه بر حسب سابقه تدریس

شاخص / مولفه	مجموع مجذورات		درجه آزادی	مجذور میانگین	F	معناداری
رفع نیاز دانش آموزان توسط اهداف	بین گروهی	۱۹۱/۷۱	۲	۹۵/۸۵۴	۲/۵۹	۰/۰۹
	درون گروهی	۱۰۷۳/۱۷	۲۹	۳۷/۰۱		
تسهیل تحقق اهداف توسط محتوا	بین گروهی	۳۶/۶۰	۲	۱۸/۳۰	۰/۵۷	۰/۵۷
	درون گروهی	۹۳۱/۸۶	۲۹	۳۱/۱۳		
تسهیل تحقق اهداف توسط فرآیند یاددهی- یادگیری	بین گروهی	۳۶۱/۶۷	۲	۱۸۰/۸۳	۲/۸۵	۰/۰۷
	درون گروهی	۱۸۳۷/۳۰	۲۹	۶۳/۳۵		
تسهیل تحقق اهداف توسط شیوه های ارزشیابی عملکرد	بین گروهی	۱/۶۸	۲	۰/۸۴	۰/۰۴	۰/۹۶
	درون گروهی	۶۲۰/۱۸	۲۹	۲۱/۳۸		

طبق نتایج جدول ۱۰، بین دیدگاه دبیران دارای سوابق تدریس مختلف، در باره مولفه های چهارگانه برنامه درسی تفاوت معناداری وجود ندارد(p>۰/۰۵

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان دهنده آن است که در میان مولفه های چهارگانه برنامه درسی شیمی، در اهداف تعریف شده، بیش از حد متوسط به رفع نیازهای فراگیران توجه شده است. است. البته در این اهداف، نیاز دانش آموزان به آشنایی با اصول، مفاهیم و تئوریهای شیمی بیش از سایر نیازها مورد توجه قرار گرفته و نیاز ایشان به کسب صفات انسانی مومن ،آگاه و مسئولیت پذیر کمتر مورد توجه قرار گرفته است. سلیمان پور(۱۳۹۱) نیز در تحقیق خود دریافته این نکته که دانش آموز پس از گذراندن مدتی از عمرش در مدرسه در نهایت با چه دستاورد هایی برای خویشتن معنوی خود از تحصیل فراغت می یابد؟ در درس شیمی به دلیل کاربردهای صرفا صنعتی و مادی این علم، مورد غفلت قرار گرفته است. وی نتیجه می گیرد اگر علم شیمی براساس جهان بینی الهی و برمبنای تاریخی و فلسفی آموزش داده شود، دارای دستاوردهای تربیتی خواهد بود. برای نیل به این مطلوب، هدف آموزش شیمی نباید صرفا تحویل متخصص به جامعه باشد، بلکه باید خود شناسی متعلم هم مد نظر قرار گیرد. لازم است در برنامه ریزی درسی شیمی برای همه مقاطع و پایه های تحصیلی به نقش تربیتی علم شیمی توجه بیش تری شود (ص۵). رستمی نسب (۱۳۸۸) در این زمینه معتقد است مطالعه پدیده های جهان هستی در ارتباط با خالق هستی، زمینه مطمئنی برای حقیقت جویی انسان است، اما واقعیتی که امروزه با آن روبرویم این است که علوم تجربی تنها در جهت کسب سود و سلطه به کار می رود و هیچ نقشی در ارضای حس حقیقت جویی انسان ندارد. وی معتقد است علوم تجربی و مادی هم بایستی در همان راستای فطرت انسان مورد توجه و استفاده قرار گیرند (به نقل از سلیمان پور،۱۳۹۱، ص۴).

نتایج پژوهش در مورد سوال دوم مبنی بر نقش محتوا در تحقق اهداف برنامه درسی شیمی، حاکی است تاثیر محتوا در تحقق اهداف این درس کمتر از حد متوسط است. اگر چه محتوا تا حد زیادی در صدد آشنایی دانش آموزان با نقش شیمی در زندگی است، اما قابلیت فهم

آن برای دانش آموزان، همخوانی آن با ساعت‌های کلاسی تعیین شده و تاکیدش بر مطالعه منابع کمک آموزشی کم بوده و در نتیجه نمی تواند به خوبی نقش خود را در تحقق اهداف درس شیمی ایفا کند. در تحقیق فروغی ابری و همکاران (۱۳۹۲) نیز هنگام رتبه بندی عناصر برنامه درسی از لحاظ آسیب های موجود در آنها، محتوا در بالاترین سطح قرار گرفته است. یافته های ستوده (۱۳۸۵) نشان می دهد محتوای درس شیمی به دلیل پیشرفت روز افزون دانش، روز به روز جدید تر و فربه تر می شوند، اما محتوا بر اساس اهداف برنامه های درسی تعیین نشده و بیشتر از علم به عنوان چارچوب زیربنایی انتخاب محتوا و سازماندهی آن بهره جسته می شود. در این محتوا مفاهیم کلی و بنیادی برای سطوح پایین آموزشی ارائه شده، در نتیجه با توانایی ذهنی دانش آموز همخوانی ندارد. بنابراین، باید محتوای کتابهای شیمی دوره متوسطه بازنگری کلی شود.

دیدگاه شرکت کنندگان در پژوهش درباره تسهیل تحقق اهداف برنامه درسی از طریق فرآیند یاددهی- یادگیری آن است که این فرآیند در تحقق اهداف تاثیری کمتر از حد متوسط دارد. البته از این لحاظ که فرآیند یاددهی- یادگیری دقیقا بر اساس متن کتاب انجام می شود، تا حد زیادی به تحقق اهداف کمک می کند اما در آن، به ترتیب انجام کار گروهی، استفاده از وسایل کمک آموزشی و آزمایشگاه و تنظیم فعالیت ها براساس علایق دانش آموزان در پایین ترین سطح توجه قرار دارند. دلیل عمده این بی توجهی شلوغی کلاس ها، کمبود وسائل و تجهیزات و ضعف در دانش، نگرش و مهارت های عملی معلمان است. این یافته ها با نتایج تحقیقات فروغی ابری و همکاران (۱۳۹۲)، کرمی گزافی و همکاران (۱۳۹۰)، معافی و همکاران (۱۳۹۰) همسو است. نتایج تحقیقات مذکور اتفاق نظر دارند، ضعف در عملکرد شیمی دانش آموزان به طور عمده به دلیل کاربست روش های ناکارآمد یاددهی- یادگیری است. بنابراین، معلمان باید تدریس شیمی را با روش های جدید، فعال و دانش آموز محور ارائه دهند، به طوری که بتواند ضمن ایجاد انگیزه، امکان یادگیری پایدار و عمیق را فراهم سازد. این محققان نشان داده اند که روش های عملی و جدید تدریس شیمی، رهیافت‌های عملی و سودمند برای توسعه فعالیت های آزمایشگاهی و رایانه و رویکردهای فناوری اطلاعات (IT) همراه با روش های سنتی متداول، برای ایجاد تحولات اساسی در تدریس شیمی باید به کار گرفته شوند. کرمی گزافی (۱۳۹۰) انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی به سبک حل مسئله را به دلیل تاثیر مثبت آن بر دانش، نگرش و مهارت شیمی دانش آموزان دوره متوسطه توصیه کرده و می نویسد: انجام فعالیت های آزمایشگاهی مناسب نه تنها سبب عمیق تر شدن دانش و آگاهی دانش آموزان می شود بلکه یکی از بهترین روش ها جهت دستیابی به اهداف مهارتی و نگرشی در برنامه درسی است. پژوهش ها نشان می دهد با به چالش کشیدن ذهن فراگیران از طریق فعالیت های آزمایشگاهی مناسب، همچنین نگاه بین رشته ای به آموزش علوم تجربی می توان فراگیران را در فرآیند یاددهی- یادگیری فعال نموده و و روحیه انجام فعالیت های گروهی و مشارکتی را در آنها پرورش داد. این فعالیت ها باعث یادگیری عمیق و پایدار مفاهیم، ایجاد انگیزه و آشنایی با روش علمی می شود. همان طور که یافته های معافی و همکاران (۱۳۹۰) نشان می دهد معلمان به استفاده از رویکردهای جدید برای مثال آموزش متناسب با سه سطح تفکر ماکروسکوپی، نمادی و مولکولی تمایل دارند، اما امکانات ناکافی مدارس؛ ساختار فیزیکی نامناسب کلاس ها؛ تعداد زیاد دانش آموزان؛ کافی نبودن بودجه مدارس و نامناسب بودن کتب درسی؛ همچنین توجه زیاد مسئولان و مدیران به درصد قبولی با نمرات بالا؛ عدم ارزش گذاری به روش های فعال تدریس؛ نبود متخصص آزمایشگاهی و تکنسین ماهر در سخت افزار و نرم افزارهای آموزشی؛ کمبود ساعات درس شیمی برای آزمایشگاه، کارهای عملی و برنامه های رایانه ای مانع از به کارگیری این نوع روش ها می شود (ص۲). علاوه بر این، گنجانیدن بخش آزمایشگاه در کتاب های درسی شیمی باعث بی توجهی به فعالیت های عملی شده است (زمانی،۱۳۹۰، ص۳). روش های مورد استفاده در فعالیت های محدود آزمایشگاهی و نحوه ارزیابی آنها نیز کارآیی لازم را ندارند

(فروغی ابری و همکاران، ۱۳۹۲، ص۵۴). بنابر این، برای استفاده بهینه و اثربخش از روش های جدید تدریس در آموزش شیمی دوره متوسطه علاوه بر رفع مشکلات سخت افزاری و ساختاری مستلزم آشنایی دبیران با انواع روش های تدریس، سبک های انجام فعالیت آزمایشگاهی و شیوه های ارزیابی از این فعالیت هاست (کرمی گزافی و همکاران، ۱۳۹۰، به نقل از بدریان، ص ۲). نکته دیگر ،کاربرد فناوری اطلاعات در فرآیند یاددهی-یادگیری شیمی در زمینه‌هایی مانند آموزش مهارت‌های پایه، مهارتهای پیشرفته و ارزیابی عملکرد است. استفاده از آن می تواند کمیت و کیفیت یادگیری را بهبود بخشیده، موجب توسعه همکاری و تعامل معلم و دانش آموز در امر یادگیری شده وبه آموزش و یادگیری مفاهیم و مهارت های مشکل و پیچیده ای که جنبه ذهنی دارند کمک کند. استفاده از این امکانات به صورت on line برای یادگیری شیمی به صورت گروهی موجب افزایش همکاری دانش آموزان با یکدیگر در مورد یادگیری می گردد. بدیهی است در این شکل از آموزش معلم باید به دانش روز مجهز باشد، قدرت استفاده از اطلاعات و مدیریت زمان را داشته و فراگیران را هدایت کند. نظام آموزشی باید با برگزاری کلاس های توجیهی، معلمان را برای ایفای این نقش جدید یاری کند (افضلی، ۱۳۹۲، ص۳).

یافته های تحقیق در خصوص شیوه های ارزشیابی عملکرد دانش آموزان در کلاس درس شیمی حاکی است شیوه های متداول بیش از حد متوسط در تحقق اهداف این درس موثرند، چرا که اغلب ارزشیابی ها به صورت آزمون کتبی برگزار شده و شامل محتوای تدریس شده می باشند. البته جای آزمونهای عملی در این ارزشیابی خالی است.این نتایج با یافته‌های مطالعه حبیبی بودلا لو و همکاران (۱۳۹۲) و کرمی گزافی و همکاران (۱۳۹۰) همسو است. بودلالو و همکاران(۱۳۹۲) بر اساس مطالعه برنامه های درسی شیمی ایران و چهار کشور توسعه یافته به نقل از راهنمای برنامه درسی شیمی ایران (۱۳۸۷) می نویسد در این برنامه درسی از ارزیابی شناختی و عاطفی بحث به عمل آمده اما در عمل، آزمون کتبی غالب است. در حالیکه با توجه به هر سه حیطه ارزشیابی شناختی، عاطفی و مهارتی، در کشورهای مورد مطالعه سنجش عملکرد دانش آموزان در آزمایشگاه به صورت فردی و گروهی با استفاده از ابزارهایی مانند چک لیست و مشاهده بر آزمون کتبی غالب است (به نقل از اسباربتی[۲۶]، ۲۰۱۱؛ لیستر و هریسون[۲۷]، ۲۰۰۹، ص ۷۹). افزون بر این، همانطور که کرمی گزافی و همکاران (۱۳۹۰) تذکر داده‌اند از یک سو، دبیران باید با انواع روشهای ارائه و ارزیابی این نوع فعالیتهای آزمایشگاهی و عملی آشنا شوند. از سوی دیگر، فعالیتهای عملی و آزمایشگاهی و ارزیابی عملکرد دانش آموزان از این طریق در برنامه های درسی شیمی بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد (ص۳). آموزش علوم با کمک وسایل آزمایشگاهی و عینی در مقطع ابتدایی باید شروع شود تا دانش آموزان عادت کنند در دوره متوسطه هم شیمی را مانند سایر شاخه های علوم تجربی با انجام آزمایش یاد بگیرند. اقدام مفید دیگر، ادغام آزمون های علمی و عملی از مفاهیم آزمایشگاهی در کنکور و تقسیم نمره درس شیمی به صورت ده نمره تئوری و ده نمره آزمایشگاهی – عملی است. این کارها باعث می شود دانش آموزان دوره متوسطه توجه لازم را به فعالیتهای عملی داشته و متوجه باشند که برای موفقیت در تحصیل نیازمند موفقیت در کار عملی- آزمایشگاهی می باشند (رحیم زاده، ۱۳۹۰، ص۳).یافته های تحقیق مبنی بر تفاوت دیدگاه شرکت کنندگان درباره مولفه های چهارگانه برنامه درسی بر حسب متغیرهای جمعیت شناختی حاکی از عدم تفاوت معنادار میان دیدگاه ایشان است. تنها بین نظر دانش آموزان پایه های دوم، سوم و چهارم درباره تاثیر فرآیند یاددهی- یادگیری در تسهیل تحقق اهداف تفاوت معنادار وجود دارد. بر اساس یافته های تحقیق توصیه می شود:

[1]-Sbarbati
[2]-Lister& Harrison

۱-رویکرد حاکم بر هدف گذاری در برنامه های درسی شیمی مبنی بر افزایش سطح دانش فراگیران با تکیه بر مطالب درسی، تمرین و تکرار به رویکرد تربیت اندیشمندان متفکر و خلاق تغییر کند. برای رسیدن به این هدف تغییر کتابهای درس شیمی و اعمال نگرش مفهومی و کاربردی در آموزش ضروری به نظر می رسد تا با این نگرش علمی افق دید دانش آموز نسبت به محیط پیرامون گسترش یافته، حس مسولیت پذیری ایشان تقویت شده و با نگرش جدید به منابع خدادادی، خود را در حفظ منابع برای نسل آینده و استفاده درست و به جا از آن مسوول بداند.

۲-با توجه به مشکلات موجود در محتوا، مولفان به بازنگری اساسی کتابهای شیمی به منظور کاهش مطالب اضافی و تفهیم هر چه بهتر مفاهیم، اصول و نظریه های شیمی اقدام نمایند. علاوه بر این، دبیران بر مطالعه منابع کمک آموزشی توسط دانش آموزان تاکید کنند.

۳-با توجه به لزوم به کارگیری روشهای تدریس فعال و ابزارهای کمک آموزشی، فعالیتهای آزمایشگاهی و استفاده از فناوری اطلاعات در فرآیند یاددهی- یادگیری و لزوم هماهنگی دانش و توانایی تخصصی و حرفه ای دبیران با تحولات حوزه های مختلف علمی، ارائه آموزش دبیران قبل و ضمن خدمت ضرورتی اجتناب ناپذیر است. لازم است منابع مورد نیاز مانند کتاب معلم و بسته های آموزشی تهیه شده و سیاستهای انگیزشی برای شرکت در این آموزشها تدارک دیده شود.

۴- با توجه به لزوم و فواید کار عملی، در طراحی کتابهای درسی به گنجاندن فعالیت عملی توجه شود. علاوه بر این، لازم است ارزشیابی آموخته با توجه به عواملی نظیر توانایی انجام تحقیق، میزان تسلط در فعالیتهای آزمایشگاهی و مشارکت در کار گروهی انجام گیرد.

منابع

- افضلی، بهرام. (۱۳۹۲). جایگاه فناوری اطلاعات در آموزش شیمی. بر گرفته از: www.chemistmag.com/portal

- جعفر زاده، اسماء. (۱۳۸۹). بازنگری راهنمای برنامه درسی شیمی دوره متوسطه، گام نخست. رشد آموزش شیمی، دوره ۲۴، شماره ۱، ص۴۷-۴۹.

- چاوشی زاده، امیر حسین. (۱۳۹۰). ارتباط آزمایشگاه شیمی با یادگیری، آسیب شناسی موانع و مشکلات فراروی آزمایشگاه. بر گرفته از: www.tpbin.com/Article.aspx?i=33278

- حبیبی بودلالو، لیلا؛ صباغان، مریم؛ امام جمعه، محمد رضا. (۱۳۹۲). ارائهٔ راهکارهای مناسب برای ورود آموزش شیمی سبز به برنامهٔ درسی شیمی دورهٔ متوسطه. فصلنامه نوآور یهای آموزشی، سال دوازدهم، شمارهٔ۷۱، ص۷۱-۹۲.

- رحیم زاده پوربناب، علی اصغر؛ تشکر، ناهید. (۱۳۹۰). فرآیندهای فعال سازی آزمایشگاه‌های شیمی. مندرج در مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. زنجان: دانشگاه زنجان.

- زمانی، عباسعلی؛ یوسفی، لیلا؛ یافتیان، محمدرضا. (۱۳۹۰). آزمایشگاه شیمی در مقیاس خرد. مندرج در مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. زنجان: دانشگاه زنجان

- سلیمان پور، اسماء. (۱۳۹۱). فلسفه آموزش شیمی با رویکرد تربیتی(با تاکید بر مکتب اسلام). پایان نامه کارشناسی ارشدعلوم تربیتی. کرمان: دانشگاه شهید باهنر، کتابخانه دانشکده اربیات و علوم انسانی، چاپ نشده.

- سالارکیا، مهدیه. (۱۳۸۹). جلب مشارکت و خرد جمعی: گام نخست در اصلاح برنامه درسی. رشد آموزش شیمی، دوره ۲۴، شماره ۱، ص۴۵-۴۶.

- ستوده نژاد، مسعود. (۱۳۸۵). ارزشیابی آماری اهداف برنامه درسی فصل اول کتاب شیمی دوم دبیرستان. مندرج در چکیده مقالات پذیرفته شده به صورت سخنرانی در ششمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. اهواز: دانشگاه شهید چمران.

- صفوی، احمد. (۱۳۶۵). آموزش و پرورش متوسطه در ایران. فصلنامه تعلیم و تربیت، سال دوم، شماره ۱، ص ۳۸-۵۱.

- فروغی ابری، احمد علی.؛ یارمحمدیان، محمد حسین.؛ رجاییان، ندا. (۱۳۹۲). آسیب شناسی برنامه های درسی در دوره متوسطه با استفاده از تکنیک دلفی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، سال دهم، شماره ۱۱، ص۴۶-۵۵.

- کرمی گزافی، علیرضا.؛ عابدینی، رحمن. (۱۳۹۰). طراحی فعالینهای عملی- آزمایشگاهی کم هزینه و آزمایش در مقیاس خرد. مندرج در مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. زنجان: دانشگاه زنجان.

- کرمی گزافی، علیرضا.؛ مومنی، حفیظ الله.؛ خاکی، علی.؛ بدریان،عابد.؛ زمانی میاندشتی، اکرم. (۱۳۹۰). تاثیر انجام فعالیتهای آزمایشگاهی به سبک حل مساله بر پیشرفت تحصیلی، نگرش و مهارت شیمی دانش آموزان دوره متوسطه. برگرفته از: www.chemyazd.com

- معافی، حسین.؛ عربشاهی، باهره.؛ بدریان، عابد. (۱۳۹۰). امکان سنجی آموزش و یادگیری شیمی در سه سطح تفکر ماکروسکوپی، نمادی و مولکولی از نظر دبیران شیمی. مندرج در مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. زنجان: دانشگاه زنجان

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان سال چهارم دبیرستان در مفهوم شیمی اسید و باز

انصار میرزایی[۱]، معصومه قلخانی[۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
hadron1364@gmail.com

۲- استادیار گروه شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
ghalkhani@srttu.edu

چکیده:
از آن‌جا که مفاهیم شیمی پیچیده و انتزاعی هستند و فکر کردن دانش‌آموزان به اندازه یادگیری‌شان پیچیده است، شناخت و بررسی کج‌فهمی‌ها[۲۸] که به عنوان یکی از مهم‌ترین موانع یادگیری معنی‌دار و دائم دانش‌آموزان مطرح می‌شوند دارای اهمیت است. در این پژوهش کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان سال چهارم دبیرستان‌های شهرستان مریوان در مورد مفهوم شیمی اسید و باز با استفاده از آزمون دو مرحله‌ای(دوگانه)[۲۹] که شامل ۱۸ سؤال چهارگزینه‌ای بود، مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده براساس یادگیری دانش‌آموزان و هم‌چنین نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که در سه مبحث اصلی از شیمی اسید و باز که عبارتند از: اسید و باز، pH و pOH، ثابت یونیزاسیون کج‌فهمی‌هایی وجود دارد.

واژگان کلیدی: *آموزش شیمی، کج‌فهمی دانش‌آموزان، آزمون دو مرحله‌ای، شیمی اسید و باز*

مقدمه

گاهی اوقات مفاهیمی که دانش‌آموزان درک می‌کنند نمی‌تواند به‌درستی پدیده‌های علمی را توضیح دهد و سرانجام از مفاهیم علمی منحرف می‌شوند. این اختلاف بین نقطه نظرات دانش‌آموزان و نظریه‌های پذیرفته شده‌ی علمی که مانع یادگیری معنی‌دار و دائم دانش‌آموزان می‌شود، کج‌فهمی نامیده می‌شود که در منابع دیگر به تصورهای جایگزین[۳۰]، استدلال عامیانه[۳۱]، تصورات قبلی[۳۲] و غیره از آن نام برده می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده است که تجربه‌های قبلی دانش‌آموزان، دانش ابتدایی آن‌ها، محیط پیرامون و نظریه‌ی جهانی بر تفسیر مشاهده‌های آن‌ها و حتی مفاهیمی که می‌سازند تأثیرگذار است، بنابراین ممکن است دانش‌آموزان با کج‌فهمی‌هایی نسبت به موضوع تدریس به کلاس درس بیایند[1].کج‌فهمی‌ها با ممانعت از فراگیری مفاهیم علمی جدید خیلی بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر گذارند.

1- misconceptions
2- Two tier test
3- alternative conceptions
4- commonsense reasoning
5- preconceptions

اولین گام جهت جلوگیری از ایجاد کج‌فهمی‌ها شناسایی کج‌فهمی دانش‌آموزان است. به منظور شناسایی کج‌فهمی‌ها، ابزارهای تشخیصی مختلفی توسعه یافته و مورد استفاده قرار می‌گیرند. مصاحبه‌ها، آزمون‌های چندگزینه‌ای، نقشه‌های مفهومی و آزمون‌های چند قسمتی می‌توانند به عنوان ابزارهای تشخیصی برای یافتن کج‌فهمی‌ها در حوزه‌ی آموزش علوم فهرست شوند. از میان این ابزارها، مصاحبه دارای مزایایی مانند: انعطاف‌پذیری بیش‌تر و دربرگرفتن اطلاعات عمیق‌تر و معایبی مانند: محدودیت در تعداد شرکت‌کننده‌ها است. هم‌چنین نقشه مفهومی نیازمند صرف زمان جهت آموزش دانش‌آموز و معلم، نمره‌دهی و تفسیر نتایج است. آزمون چندگزینه‌ای نیز می‌تواند برای گروه بزرگی اجرا شود، اما امکان تفحص عمیق در پاسخ‌های دانش‌آموزان را ندارد و بسیار اتفاق می‌افتد که دانش‌آموزان با یک استدلال نادرست، پاسخ درست می‌دهند. به منظور جبران محدودیت‌های این دو ابزار، محققان با ارتقای پرسش‌های چندگزینه‌ای، پرسش‌های دوگانه و سه‌گانه را طراحی نمودند. با به‌کارگیری این آزمون‌های توسعه یافته برای شناسایی کج‌فهمی‌ها، محققان می‌توانند یافته‌های ارزشمندی درباره‌ی کج‌فهمی‌های افراد به‌دست آورده و بین کج‌فهمی‌ها با اشتباهات و یا فقدان دانش، تمایز قائل شوند[2].

استفاده از یک آزمون چندگزینه‌ای دو مرحله‌ای منفعت مضاعفی دارد به شرط این‌که معلمین نسبت به یادگیری دانش‌آموزان از موضوع مورد نظر و فرآیند تفکرشان و به علاوه از تصورات آن‌ها آگاهی داشته باشند[3] .

مطالعات زیادی بر روی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان درباره‌ی شیمی اسید و باز انجام گرفته است. ایاز و دمیرسی اوغلو[۳۳] ۲۰۰۵؛ بر این باورند که شیمی اسید و باز به عنوان یک مفهوم دشوار در مقطع دبیرستان شناخته شده است. کج‌فهمی‌هایی که دانش‌آموزان در این مبحث با خود دارند به این دلیل است که یادگیری شیمی اسید و باز شامل درک بسیاری از مباحث از جمله: شیمی عمومی، تعادل شیمیایی، واکنش‌های شیمیایی، استوکیومتری، ماهیت ماده و محلول هاست[4] .

در پژوهش‌های اخیری که صورت گرفته است دریکسلا و اشمیت[۳۴] ۲۰۰۵؛ و فیوریه- ماس و کالاتایود و باسینز[۳۵] ۲۰۰۷؛ نیز بعضی از کج-فهمی‌ها و تصورهای جایگزین درباره‌ی شیمی اسید و باز در میان دانش‌آموزان را گزارش دادند. بعضی از کج‌فهمی‌های معمول و رایج شیمی اسید و باز در موضوعاتی چون: pH، جفت اسید و بازهای مزدوج، نمک‌ها، تیتراسیون، خنثی‌سازی و محلول‌های بافر به چشم می‌خورد[4,5].

با توجه به مخاطره آمیز بودن تصورات نادرست دانش‌آموزان از مفاهیم علمی و تأثیر نامطلوبی که این تصورات بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر به‌جا می‌گذارد، در روش‌های جدید آموزشی، کشف تصورات نادرست و کج فهمی‌های معمول دانش‌آموزان و سپس تلاش برای اصلاح آنها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. یافته‌های حاصل ازاین پژوهش دارای اهمیت است چون قصد دارد تا با بررسی نظرات دانش‌آموزان، بد-اندیشی‌ها و کج‌فهمی‌های رایج آن‌ها را در زمینه‌ی اسید و باز مورد بررسی قرار داده و راهکارهایی برای تغییر مفهومی و اصلاح این نوع کج-فهمی‌ها ارائه نماید.

روش اجرا

این پژوهش با روش توصیفی– تحلیلی انجام گرفته است. به این صورت که ابتدا آزمون مقدماتی به ۳۰ نفر از دانش‌آموزان پایه پیش دانشگاهی ارائه شد تا در مدت زمان مشخصی به آن پاسخ دهند. این پرسش‌نامه شامل ۳۰ سؤال چهارگزینه‌ای بود که برای پاسخگویی به این

6- Ayas & Demircioglu
7- Drechsle & Schmidt
8-Furió-Más & Calatayud & Bárcenas

سؤالات هیچ گونه نمره منفی لحاظ نشده بود تا دانش‌آموزان به راحتی و بدون هیچ گونه استرسی بتوانند به سؤالات پاسخ دهند. سؤالات در رابطه با فصل سوم از کتاب درسی شیمی پیش دانشگاهی مبحث اسید و باز مطرح شده بود و مفاهیمی مانند: نظریه‌های اسید و باز، مفهوم pH و pOH و موضوع‌های مرتبط با آن، اسیدهای تک‌پروتون‌دار و چندپروتون‌دار، ثابت یونیزاسیون(یونش)، قدرت اسیدها و بازها، واکنش‌های اسید و باز و نمک‌های اسیدی و بازی را پوشش می‌داد. به منظور اعتباربخشی پرسشنامه، نظرات ۵ نفر از دبیران با تجربه شیمی شهرستان مریوان و ۱۰ نفر از دبیران شیمی که در رشته آموزش شیمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران مشغول به تحصیل بودند و هم‌چنین توسط یکی از اساتید محترم این دانشگاه که در حیطه‌ی آموزش علوم تخصص دارند پیرامون سؤالات مطرح شده در پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری نظرات مذکور، میانگین نمرات هر یک از سؤال‌ها محاسبه شد. با توجه به اینکه میانگین نمرات هر سؤال و میانگین نمرات کل سؤال از ۳ (مقدار متوسط) بیشتر شد بنابراین اعتبار پرسش‌نامه تایید شد.

پس از بررسی و محاسبه‌ی ضریب دشواری و هم‌چنین ضریب تمییز سؤالات، ۱۲ سؤال حذف شدند. سپس آزمون اصلی توسط ۷۰ نفر از دانش‌آموزان سال چهارم دبیرستان پاسخ داده شد که حاوی ۱۸ سؤال چهارگزینه‌ای دو مرحله‌ای(دوگانه) بود. هر سؤال شامل دو قسمت بوده که قسمت اول همان سؤال چهارگزینه‌ای آمده در آزمون مقدماتی بوده که تنها یک گزینه‌ی آن درست است و بقیه نادرست‌اند. و قسمت دوم استدلال برای انتخاب پاسخ قسمت اول می‌باشد که از میان چهار دلیل آمده نیز تنها یکی درست است و بقیه‌ی گزینه‌ها، کج‌فهمی دانش‌آموزان را مورد هدف قرار می‌دهد که بی‌شک نادرست‌اند. جامعه آماری این پژوهش دانش‌آموزان سال چهارم دبیرستان شهرستان مریوان مشغول به تحصیل در رشته‌ی تحصیلی ریاضی‌فیزیک و علوم‌تجربی در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ در دبیرستان پسرانه نمونه دولتی فرزانگان و دبیرستان دخترانه تیزهوشان این شهرستان بودند که به طور تصادفی انتخاب شدند. جهت سهولت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS کمک گرفته شد، که با استفاده از آن فراوانی مطلق و نسبی دانش‌آموزان برای گزینه‌های مختلف سؤالات به‌دست آمد. مشخصه‌های آماری مربوط به برگزاری آزمون در جدول ۱ آمده است.

نتایج و بحث

"جدول ۱. مشخصه‌های آماری مربوط به آزمون چهارگزینه‌ای مفهوم اسید و باز"

نوع آزمون	شهر مورد مطالعه	تعداد سؤال	تعداد دانش‌آموزان	جنسیت		رشته تحصیلی	
				دختر	پسر	ریاضی‌فیزیک	علوم‌تجربی
مقدماتی	مریوان	۳۰	۳۰	-	۳۰	۱۳	۱۷
اصلی (دو مرحله‌ای)	مریوان	۱۸	۷۰	۳۰	۴۰	۳۵	۳۵

ارزیابی‌های آموزان

جواب-دانش-به سؤالات

آزمون چهارگزینه‌ای دو مرحله‌ای، توسط روش طبقه‌بندی چالیک و ایاز[۳۶]؛۲۰۰۵ صورت گرفت. هر دو قسمت سؤال که شامل: قسمت اول یعنی پاسخ و قسمت دوم یعنی استدلال جهت تحقق این امر در نظر گرفته شد. این طبقه‌بندی به شرح زیر است:

۱- یادگیری درست(ی د): (SU)[۳۷]: برای هر سؤال هم پاسخ و هم استدلال هر دو درست باشند.

۲- یادگیری جزئی(ی ج): (PU)[۳۸]: برای هر سؤال یک قسمت درست باشد؛ پاسخ درست یا استدلال درست.

9- Çalik and Ayas
10- Sound Understanding
11- Partial Understanding

۳- یادگیری جزئی با کج‌فهمی صریح و روشن(ی ج ک): (PS)[39]: شامل پاسخ‌های درست با استدلال نادرست و یا استدلال‌های درست با پاسخ‌های نادرست.

۴- کج‌فهمی صریح و روشن(ک ر): (SA)[40]: شامل پاسخ و استدلال نادرست.

۵- فاقد یادگیری(ف ی): (NU)[41]: شامل گزینه‌های خالی یا انتخاب چندین گزینه برای هر قسمت از سؤال.

این طبقه‌بندی پژوهشگران را قادر می‌سازد تا اطلاعاتی را بر اساس دو نقطه‌نظر مهم بدست آورند. نخست آن‌که جواب‌های دانش‌آموزان می‌تواند سطوح مختلف از یادگیری را نشان دهد و دوم آن‌که کج‌فهمی دانش‌آموزان بیش‌تر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.[6]

ملاک‌های ارزیابی طبقه بندی فوق به صورت جدول ۲ امتیازبندی شد.

"جدول۲. ملاک‌های ارزیابی"

ملاک‌های ارزیابی	درجه‌ی یادگیری مفهوم
هیچ گونه پاسخی نداده باشند.	صفر امتیاز
چندین گزینه را انتخاب کرده باشند.	صفر امتیاز
یک قسمت را درست انتخاب کرده باشند.	یک امتیاز
هر دو قسمت را درست انتخاب کرده باشند.	دو امتیاز

12- Partial understanding with Specific alternative conception
13- Specific Alternative conception
14- No understanding

جدول۳- درصدهای پاسخ دانش‌آموزان براساس طبقه‌بندی چالیک و ایاز

مفهوم	پاسخ‌های دانش‌آموزان(برحسب درصد)									
	ی د		ی ج		ی ج ک		ک ر		ف ی	
	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر
کاربرد نظریه‌های اسید و باز										
سؤال ۱	۴۰	۳۵	—	—	۳/۳۳	۲/۵	۵۰	۶۰	۶/۶۶	۲/۵
سؤال۲	۴۶/۶۶	۳۷/۵	—	—	۱۰	۲۵	۴۳/۳۳	۳۲/۵	—	۵
سؤال۳	۴۶/۶۶	۳۷/۵	—	۷/۵	۱۳/۳۳	۳۵	۴۰	۲۰	—	—
اسیدهای تک‌پروتونی و چندپروتونی										
سؤال۴	۴۳/۳۳	۳۲/۵	—	—	۳۶/۶۶	۳۰	۱۶/۶۶	۳۷/۵	۳/۳۳	—
سؤال۱۱	۴۰	۴۲/۵	—	—	۳۰	۱۷/۵	۲۳/۳۳	۳۷/۵	۶/۶۶	۲/۵
مفهوم pH و pOH										
سؤال۵	۵۰	۵۷/۵	—	—	۲۶/۶۶	۱۲/۵	۲۳/۳۳	۳۰	—	—
سؤال۸	۴۰	۴۵	—	—	۳۶/۶۶	۲۵	۱۶/۶۶	۲۷/۵	۶/۶۶	۲/۵
سؤال۹	۳۳/۳۳	۵۵	—	—	۱۰	۵	۵۰	۴۰	۶/۶۶	—
سؤال۱۰	۲۳/۳۳	۳۷/۵	—	—	۳۶/۶۶	۱۵	۳۰	۴۵	۱۰	۲/۵
جفت اسید و بازهای مزدوج										
سؤال۶	۶۳/۳۳	۵۵	—	—	۲۰	۱۲/۵	۱۶/۶۶	۳۲/۵	—	—
اسیدها و بازهای قوی و ضعیف										
سؤال۷	۴۶/۶۶	۵۰	—	—	۳۳/۳۳	۲۲/۵	۲۰	۲۷/۵	—	—
سؤال۱۲	۴۰	۴۲/۵	—	۵	۴۰	۲۰	۱۶/۶۶	۳۰	۳/۳۳	۲/۵
سؤال۱۴	۳۶/۶۶	۴۲/۵	—	—	۲۳/۳۳	۲۷/۵	۴۰	۲۵	—	۵
سؤال۱۶	۳۰	۵۵	—	—	۳۳/۳۳	۵	۳۳/۳۳	۴۰	۳/۳۳	—
سؤال۱۸	۳۶/۶۶	۵۵	—	—	۲۶/۶۶	۱۲/۵	۳۳/۳۳	۳۲/۵	۳/۳۳	—
واکنش‌های اسید و باز										
سؤال۱۳	۳۰	۴۵	—	—	۴۶/۶۶	۲۷/۵	۲۳/۳۳	۲۵	—	۲/۵
سؤال۱۵	۵۰	۴۷/۵	—	—	۲۳/۳۳	۲۲/۵	۲۶/۶۶	۳۰	—	—
ثابت یونیزاسیون										
سؤال۱۷	۴۶/۶۶	۶۰	—	—	۲۰	۲۰	۲۶/۶۶	۱۲/۵	۶/۶۶	۷/۵

با توجه به جدول۳ در می‌یابیم به طور کلی تقریباً دانش‌آموزان به قسمت یادگیری جزئی(ی ج) پاسخ و عکس‌العملی نشان نداده‌اند. سای؛۲۰۰۷ پیشنهاد می‌کند اگر درصد مربوط به کج‌فهمی بیش از ۱۰٪ باشد چنین موضوع‌هایی بایستی مورد بحث قرار گیرد[7]. بنابراین در تمامی مفاهیم مورد بحث، کج‌فهمی در هر دو جنس (دانش‌آموزان پسر و دختر) وجود دارد.

سؤال‌های ۱و۲و۳ یادگیری دانش‌آموزان را درباره کاربرد نظریه‌های اسید و باز ارزیابی می‌کنند. در مورد سؤال۱؛ ۶۰ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۵۰ درصد از دانش‌آموزان دختر بر این باورند که هر فرمول شیمیایی که دارای OH باشد ساختار یک باز را نشان می‌دهد. اما همواره این را نمی‌توان به‌عنوان یک قاعده پذیرفت. فنول (C_6H_5OH) در ساختار خود دارای گروه OH است اما الکترونگاتیوی کربن به اندازه‌ای نیست که بتواند از اتم اکسیژن الکترون بگیرد و گروه OH خود را آزاد کند و بیش‌تر دانش‌آموزان از این ماجرا اطلاع کافی ندارند.

سؤال ۲؛ فرمول ساختاری بوریک اسید (H_3BO_3) را نشان می‌دهد که دارای هیدروژن‌های متصل به اکسیژن است. ۳۲/۵ درصد از دانش-آموزان پسر و حدود ۴۳ درصد از دانش‌آموزان دختر به اشتباه باز بودن این ترکیب را انتخاب کرده‌اند. هرچند که درصد بیش‌تری از دانش-آموزان توانسته‌اند پاسخ صحیح را انتخاب کنند. نتایج فوق نشان می‌دهد که دانش‌آموزان به اندازه‌ی کافی در فرمول ساختاری ترکیبات داده شده تأمل نمی‌کنند و از تجربیات و آموخته‌های پیشین خود استفاده نکرده و یا در حقیقت از پیش‌دانسته‌های خود درباره‌ی ویژگی الکترونگاتیوی عناصر کمک نمی‌گیرند.

سؤال ۳؛ نیز دیدگاه آرنیوس را درباره‌ی اکسیدهای اسیدی مورد پرسش قرار می‌دهد. یافته‌های حاصل از جدول۳ نشان می‌دهد که ۲۰ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۴۰ درصد از دانش‌آموزان دختر به اشتباه فکر می‌کردند که همه‌ی اکسیدهای نافلزی اسیدی‌اند. اما بعضی از اکسیدهای نافلزی مثل CO و NO و N_2O اکسیدهای خنثی (نه اسیدی!!!) هستند و در آب به‌صورت مولکولی حل می‌شوند. در ضمن اکسیدهای نافلزی در ساختار خود یون H^+ ندارند که بخواهند آن را آزاد کنند بلکه آن را تولید می‌کنند و این اشتباه در ۳۵ درصد از پاسخ-های دانش‌آموزان پسر و حدود ۱۳ درصد از پاسخ‌های دانش‌آموزان دختر به چشم می‌خورد.

سؤال ۴و ۱۱؛ شناسایی اسیدهای چندپروتون‌دار از اسیدهای تک‌پروتون‌دار را مورد هدف قرار می‌دهد. ۱۵ نفر از دانش‌آموزان پسر (۳۷/۵ درصد) و ۵ نفر از دانش‌آموزان دختر (حدود ۱۷ درصد) فقط ظاهر فرمول را نگاه کرده و گزینه‌ی اشتباه را که دارای کج‌فهمی است انتخاب کرده‌اند. بیش‌تر دانش‌آموزان بر این باورند که هیپوفسفرو اسید (H_3PO_2) یک اسید چندپروتونه است و می‌تواند سه پروتون به مولکول آب بدهد، در واقع این اسید با وجود داشتن ۳ هیدروژن ولی تنها یک هیدروژن قابل جداشدن دارد و تک‌پروتونه است پس می‌توان نتیجه گرفت که در تشخیص چند پروتونه بودن یک اسید تعداد H قابل جدا شدن مهم است نه تعداد H موجود در فرمول ساختاری! هم‌چنین ۵۵ درصد از دانش‌آموزان پسر و حدود ۵۴ درصد از دانش‌آموزان دختر گمان می‌کنند که در محلول‌های اسیدی گونه‌های بازی همچون OH^- وجود ندارند و توجهی به آبی بودن محلول اسیدی و وجود یون هیدروکسید حاصل از یونش آب نمی‌کنند.

سؤال ۵ و ۸؛ درباره‌ی مفهوم pH و pOH مطرح شده که ۱۳ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۲۷ درصد از دانش‌آموزان دختر pH را مقیاسی از اسیدی بودن محیط و pOH را مقیاسی از بازی بودن محیط در نظر گرفته‌اند و این ناشی از همان اندیشه‌ی نادرستی است که از تعریف اسید و باز در ذهن خود دارند.به علاوه قدرت اسید تنها یکی از فاکتورهایی است که بر میزان pH تأثیرگذار است و بیش‌تر دانش‌آموزان از غلظت اسید غافل مانده‌اند نتایج نشان می دهد که ۵۵ درصد از پسران و ۶۰ درصد از دختران نتوانسته‌اند به درستی به سؤال ۸ پاسخ دهند.

سؤال ۶؛ قصد دارد که جفت اسید و بازهای مزدوج را در واکنش زیر مشخص نماید.

$$NH_{3\,(aq)} + HPO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftarrows NH_4^{+}{}_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$$

دانش‌آموزان برای رسیدن به پاسخ درست بایستی تشخیص دهند که ترکیب‌ها یا یون‌هایی، جفت اسید و باز مزدوج به شمار می‌روند که یکی دهنده و دیگری پذیرنده‌ی پروتون باشند مانند: HPO_4^{2-} و PO_4^{3-} یا NH_3 و NH_4^{+}. نتایج نشان می‌دهد که هر دو دسته از دانش‌آموزان هم پسر و هم دختر این مفهوم را به درستی یاد نگرفته اند.حدود ۳۳ درصد از پسران و ۱۷ درصد از دختران قادر به تشخیص جفت اسید و باز مزدوج و استدلال درست برایش نبوده‌اند. بیش‌تر آن‌ها دارای این کج‌فهمی بودند که جفت اسید و بازهای مزدوج را شامل یون‌های با بار مثبت و منفی می‌دانستند که می‌توانند یکدیگر را خنثی کنند.

سؤال ۷؛ قدرت بازی چندین ترکیب را مورد سنجش قرار می دهد.حدود ۲۸ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۲۰ درصد از دانش‌آموزان دختر در هر دو قسمت از سؤال اشتباه پاسخ داده‌اند. تصور آن‌ها این بوده است که قدرت بازها به انحلال پذیری آن‌ها در آب و هم‌چنین به تعداد گروه-های OH موجود در ساختار آن‌ها بستگی دارد. به عنوان مثال $Mg(OH)_2$ را باز قویتری نسبت به RbOH در نظر می‌گرفتند.در صورتی که قدرت یک اسید یا باز به میزان تفکیک و یونش آن در آب بستگی دارد.

سؤال ۹ ؛ تعریف pH را با استفاده از رابطه‌ی مشهور آن که به صورت $-\log[H^+]$ نمایش می‌دهند را یادآور می‌شود که ۴۰ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۵۰ درصد از دانش‌آموزان دختر از این رابطه استفاده کرده‌اند. غافل از اینکه در غلظت های پایین این رابطه صحیح نبوده و غلظت یون H_3O^+ حاصل از خود یونش آب نیز به غلظت یون H_3O^+ اسید اضافه می‌شود و pH محلول را پایین می‌برد. شیوه‌ی تدریس دبیران و استفاده همیشگی از این رابطه در حل نمونه سؤالات بدون در نظر گرفتن جوانب سؤال، در درک و یادگیری درست دانش‌آموزان خیلی تاثیرگذار است.

سؤال ۱۰؛ تأثیر دما بر دامنه‌ی pH را مورد هدف قرار داده ولی متأسفانه درصد پاسخگویی درست (هر دو مرحله از آزمون) برای این سؤال خیلی پایین گزارش شده است که نشان از سطح یادگیری پایین در این زمینه است. حدود ۳۸ درصد از دانش‌آموزان پسر و حدود ۲۴ درصد از دانش‌آموزان دختر قادر به انتخاب گزینه‌ی درست در هر دو مرحله بوده‌اند. آن‌ها مجدداً سراغ تجربیات و آموخته‌های پیشین خود رفته‌اند که در مقاطع پایین‌تر به طور ناقص و به اشتباه یادگرفته‌اند.

سؤال ۱۲؛ خواص هیدروهالیک اسیدها را با در نظر گرفتن میزان قدرت آن‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. دانش‌آموزان یک ایده کلی درباره‌ی اسیدها و بازها در ذهن دارند و این نکته که اسیدها ترش مزه و بازها تلخ مزه هستند را همواره در تعاریف خود لحاظ می‌کنند. اما قدرت یک اسید هیچ گونه ارتباطی با مزه، رنگ، قدرت میان مولکول‌ها و حتی خاصیت خورندگی و سوزانندگی آن‌ها ندارد. ۵۰ درصد از دانش‌آموزان پسر و حدود ۵۷ درصد از دانش‌آموزان دختر دارای کج‌فهمی صریح و یادگیری جزئی به همراه کج‌فهمی صریح در این سؤال نشان از تعمیم یک تعریف ساده به تمام ویژگی‌های اسید و باز بدون در نظر گرفتن عوامل تأثیرگذار بر قدرت اسیدها و بازهاست.

سؤال ۱۳ و ۱۵؛ درباره‌ی واکنش‌های اسید و باز مطرح شده است. حدود یک‌چهارم یعنی ۲۵ درصد دانش‌آموزان دختر و پسر در سؤال ۱۳ دوباره سراغ یادگیری خود در رابطه با تعریف نمک در سال دوم و سوم متوسطه رفته‌اند که در آن‌جا نمک را به ترکیبی که که حاصل واکنش

اسید و باز بوده یا ترکیبی خنثی که دارای بارهای برابری از کاتیون و آنیون می‌باشد تعریف می‌کنند. شاید این تعاریف در جای خود درست قلمداد شوند ولی ما در طبیعت به غیر از نمک‌های خنثی که در زندگی ما پرکاربرد هستند نمک‌های اسیدی و بازی نیز داریم و دانش آموزان با یک دید جامع به موضوع نمی‌نگرند بلکه به اطلاعات جزئی خود بسنده می‌کنند. سؤال ۱۵ واکنش استری شدن را مطرح نموده است. از واکنش یک کربوکسیلیک اسید و یک الکل، استر و آب پدید می‌آید که H مربوط به آب از الکل و OH آن از اسید تأمین می‌شود. حدود ۵۳ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۵۰ درصد از دانش‌آموزان دختر نتوانسته‌اند پاسخ‌های درست را پیدا کنند. گروه عاملی الکل‌ها به‌صورت R-OH و گروه عاملی کربوکسیلیک اسیدها به‌فرم R-COOH می‌باشد. دانش‌آموزان احتمالاً با توجه به گروه‌های عاملی به این سؤال پاسخ داده‌اند و مباحث را درهم آمیخته‌اند.

سؤال ۱۴؛ مراحل یونش یک اسید چندپروتونی را مورد پرسش قرار می‌دهد. اسید فسفریک (H_3PO_4) یک اسید سه پروتونه بوده که دارای سه مرحله تفکیک می‌باشد و هر بار یک پروتون را از دست می‌دهد. دانش‌آموزان تصور می‌کنند اسیدهای چندپروتونه جزو اسیدهای قوی به شمار می‌روند و از اینکه این اسید نمی‌تواند به‌طور کامل یونش یابد و در محیط عمل چنان تغییری نمی‌کند اطلاع ندارند. ۲۵ درصد از دانش-آموزان پسر و ۴۰ درصد از دانش‌آموزان دختر در این مورد کج‌فهمی صریح و روشن دارند.

سؤال ۱۷؛ از دانش‌آموزان خواسته تا تغییرات K_w یک محلول آبی را بر حسب غلظت $H_3O^+_{(aq)}$ در دمای ثابت به صورت نمودار نشان دهند. بالاترین درصدی که عدم یادگیری دانش‌آموزان را نشان می‌دهد مربوط به این سؤال بوده و حدود ۸ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۷ درصد از دانش‌آموزان دختر هیچ‌گونه اظهارنظری درباره‌ی این سؤال نداشته‌اند. نبود ارتباط میان سطوح یادگیری ماکروسکوپی، میکروسکوپی و نمادین را می‌توان عامل مهم فقدان یادگیری در این سؤال دانست. بعضی از دانش‌آموزان نتوانسته‌اند جمله‌ی موجود در کتاب درسی را به شکل نمودار برای خود توصیف کنند.

سؤال ۱۶ و ۱۸؛ از دانش‌آموزان می‌خواهد تا ترتیب قدرت اسیدی و بازی چند ترکیب دارای استخلاف‌های گوناگون را مشخص کنند. ۴۰ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۳۴ درصد از دانش‌آموزان دختر در مورد سؤال ۱۶ دارای کج‌فهمی هستند. بعضی از دانش‌آموزان گروه‌های آلکیل را کِشنده الکترون به حساب می‌آورند و بعضی دیگر از رابطه‌ی میان قدرت بازی و K_b آگاهی ندارند. سؤال ۱۸ نیز وضعیت تقریباً مشابهی با سؤال ۱۶ دارد. با این تفاوت که قدرت اسیدی چند نمونه را با هم مقایسه می‌کند. ۳۳ درصد از دانش‌آموزان پسر و ۳۴ درصد از دانش‌آموزان دختر کج‌فهمی صریح و روشنی در این سؤال دارند. حضور هالوژن‌ها قدرت اسیدی را افزایش داده و بر عکس افزایش تعداد کربن باعث کاهش قدرت اسیدی آن‌ها می‌شود. از پاسخ دانش‌آموزان چنان برداشت می‌شود که آن‌ها در این سؤال دچار سردرگمی شده‌اند و قدرت اسیدی را با قدرت بازی به اشتباه گرفته‌اند.

در پایان بعضی از کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان مربوط به سؤالات مفهوم اسید و باز به شرح زیر مشخص گردید.

- هر فرمول شیمیایی که دارای OH باشد بیانگر یک باز است.
- هر اکسید نافلزی، اسید آرنیوس(اکسید اسیدی) محسوب می‌شود.
- هر ترکیبی که در ساختار خود به هر تعداد H داشته باشد، می‌تواند همه‌ی آن‌ها را آزاد می‌کند.

- pH مقیاسی از اسیدی بودن محیط و pOH مقیاسی از بازی بودن محیط است.
- جفت اسید و بازهای مزدوج شامل یون‌های با بار مثبت و منفی هستند که می‌توانند یکدیگر را خنثی کنند.
- اسیدهای قوی نسبت به اسیدهای ضعیف ترش‌تر، سوزاننده‌تر و دارای پیوندهای قوی میان مولکول‌های خود می‌باشند.
- هنگامی‌که مقدار pH افزایش می‌یابد، قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.
- pH محلول هیدروکلریک اسید(HCl) با غلظت $۱۰^{-۸}$ برابر ۸ است.
- سیستم‌های تعادلی اعم از محلول‌های اسیدی و بازی، تحت تأثیر دما نیستند. و pH=۷ مشخصه‌ی محلول‌های آبی خنثی است.
- همه‌ی نمک‌ها خنثی هستند یا نمک هایی که حاصل اسید قوی و باز ضعیف هستند نمک‌هایی خنثی محسوب می شوند.

نتیجه‌گیری

در کل یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که دانش‌آموزان سال چهارم متوسطه کج‌فهمی‌های زیادی درباره‌ی مفهوم شیمی اسید و باز دارند. آن‌ها نمی‌توانند در بسیاری از موارد درک روشن و درستی از مفهوم مورد نظر داشته باشند. عوامل مختلفی را می‌توان به‌عنوان منشأ چنین کج-فهمی‌هایی معرفی کرد. پیش‌آموخته‌های دانش‌آموزان در سال‌های قبل، انتزاعی بودن مفاهیم، پیچیدگی مطالب شیمی و عدم تناسب محتوای علمی ارائه شده با سطح رشد شناختی دانش‌آموزان، سازماندهی نامناسب محتوای آموزشی بدون رعایت پیش‌نیازها و ارتباط‌های طولی و عرضی مناسب و همچنین استفاده از آنالوگ‌ها و شبیه‌سازی‌های نامناسب توسط دبیران، عدم کار آزمایشگاه و فقدان بحث و گفتگو، نبود ارتباط میان سه سطح از یادگیری :حسی (ماکروسکوپی)، اتمی و مولکولی (میکروسکوپی) و نمادین (فرمول و الگوریتم)، شیوه‌ی تدریس و القای نامناسب مفاهیم توسط دبیران همگی از عوامل پیدایش کج‌فهمی در دانش‌آموزان محسوب می‌شوند. بررسی منشأ کج‌فهمی‌ها و شیوه‌های اصلاح آن‌ها نیازمند پژوهش‌های جداگانه‌ای است. باید هنگام برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، تمام مفاهیم چالش‌برانگیز و مستعد ایجاد کج‌فهمی در دانش‌آموزان بررسی شوند. استفاده از ارزشیابی‌های تشخیصی و تکوینی و آگاهی دبیران از دیدگاه‌ها و عقاید دانش‌آموزان نسبت به مفاهیم چالش‌برانگیز، کمک می‌کند تا روش‌های تدریس مناسبی اتخاذ نمایند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان درسی، نویسندگان کتاب-های درسی شیمی و علوم تجربی دوره‌ی آموزش متوسطه اول و همچنین دبیران شیمی کمک نماید تا در راستای ارتقای کیفیت فرایند یاددهی- یادگیری مفاهیم مرتبط با شیمی اسید و باز گام بردارند.

پیشنهادات

کج‌فهمی‌ها در برابر تغییر بسیار مقاومند. بنابراین به‌عنوان یک راهکار می‌توان به کاهش محتوا در تمام سطوح تحصیلی اشاره کرد تا دانش-آموزان فرصت کافی برای ساخت مفاهیم داشته باشند.

برای جلوگیری از بروز هر گونه کج‌فهمی، دبیران باید بین سطوح مختلف درمثلث جانستون (ماکرو، میکرو، نمادین) ارتباط برقرارکنند. هم-چنین لازم است برای کاهش این گونه کج‌فهمی‌ها دبیران به‌طور مرتب برای آموزش مفاهیم، به شکل صحیح آموزش ببینند[8].

هر دانش‌آموز براساس ذهنیت خویش مفاهیم جدید را یاد می‌گیرد و از آنجایی که مدل‌های ذهنی، ناپایدار و متغیر هستند، افراد، جزئیات یک فرآیند را فراموش می‌کنند. این یافته‌ها با یافته‌های مک بروم[۴۲]، هینتون و نخله[۴۳] و هم‌چنین آهتی و واریولا[۴۴] مطابقت دارد. لذا پیشنهاد می‌شود که در هر مرحله از تدریس، جزئیاتی که پیش‌نیاز یادگیری مفاهیم جدید هستند، به‌طور مختصر برای دانش‌آموزان یادآوری و تکرار شوند[9].

با استفاده از سؤال و بحث، می‌توان کج‌فهمی‌های اضافی را نیز مورد کاوش قرار داد. دانش‌آموزان اغلب با تنوع تصورات از قبل شکل گرفته، دبیر را متعجب خواهند کرد. با مرور مجدد مفاهیم مشکل یا بد فهمیده شده، در چند روز بعد می‌توان به دانش‌آموزان در تشخیص کج‌فهمی‌های خود کمک کرد. برخی از کج‌فهمی‌ها را می‌توان با توضیح خواستن از دانش‌آموزان در مورد یک موضوع یا یک پدیده، آشکار کرد[10].

مراجع

[1] Geban, Omerr. 2005. Understanding of Acid-Base Concept by Using Conceptual Change Approach. Cetinguul, Puren. H.U. Journal of Education. 29: 69-74.
[2] Kaltakci; D., Erylmaz; A. 2007. Identifying pre-service physics teachers' misconceptions with three tier tests. Department of Secondary Science/Math. Education, Kocaeli University, Kocaeli, Turkey.
[3] Kao, H-L. 2007. A study of aboriginal and urban junior high school students' alternative conceptions on the definition of respiration. International Journal of Science Education 29: 517–33.
[4] Sheppard, K. 2006. High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. Chemistry Education Research and Practice 7: 32–45.
[5] Demircioglu, G., A. Ayas, and H. Demircioglu. 2005. Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. Chemistry Education Research and Practice 6: 36–51.
[6] Romklao Artdeja, Thasaneeya Ratanaroutaia, Richard Kevin Collb and Tienthong Thongpanchangc. 2010 .Thai Grade 11 students' alternative conceptions for acid–base chemistry. Research in Science & Technological Education 28: 167–183.
[7] Tsai, C-H., H-Y. Chen, C-Y. Chou, and K-D. Lain. 2007. Current as the key concept of Taiwanese students' understandings of electric circuits. International Journal of Science Education 29: 483–96.

[8] مغیری نیا رقیه ، انارکی فیروز اعظم ، حمیدی فریده. بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مفهوم پیوندهای شیمیایی، هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، ۱۳۹۰.
[9].نصرالهی،شایان. بررسی سطوح ماکروسکوپی، میکروسکوپی و نمادی واکنش‌های رسوبی، هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، ۱۳۹۰.
[10]روحانی مرتضی، رمضانی علی، کاوشی در کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در یادگیری شیمی و راه‌حل‌های پیشنهادی برای رفع آن‌ها، هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، ۱۳۹۰.

15- Mc Broom
16- Hinton & Nakhleh
17- Ahtee & Varjola

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تقلب در امتحان؛ چرا؟

شکوفه راستگو جهرمی[۱]، زهرا هاشمی[۲]
شیراز-آموزش و پرورش ناحیه۱
شیراز-آموزش و پرورش ناحیه۲
sra582@yahoo.com

چکیده:
تقلب یا فریبکاری از پدیده‌های غیراخلاقی رایج در نظامهای آموزشی است که با گسترش فناوری به طور فزاینده‌ای تسهیل شده و رواج پیدا کرده است .این نوشتار در پی ریشه‌یابی دلایل تقلب از نظریه تکنیک خنثی سازی سایکز و ماتزا استفاده کرده است . این نظریه به دنبال آن است که متخلفان چگونه رفتار خود را در قالبی همسو با ارزش‌ها و هنجارهای مرسوم جامعه توجیه می‌کنند تا ار فشار ناشی از سرپیچی از هنجارها بر خود بکاهند. تکنیک‌های نظریه خنثی‌سازی شامل: انکار مسئولیت, انکار زیان, سرزنش سرزنش کنندگان, انکار آسیب دیده و نیز ادعای وفاداری به دیگران است .یافته ها نشان می‌دهد که دانش‌آموزان برای توجیه تقلب خود در امتحان از هر پنج تکنیک استفاده می‌کنند. با توجه به یافته‌ها، یکی از مهم ترین عوامل تقلب آموزشی، تبدیل امتحان از یک مسئله سنجشی به مسئله ارزشی می‌باشد.

واژگان کلیدی: *تقلب امتحانی , دلایل تقلب , نظریه تکنیک های خنثی سازی , دانش آموزان*

مقدمه

ویروس تقلب سالیان سال است که به جان جامعه بشری افتاده است و شمار مبتلایان به آن رو به افزایش است تقلب روشی غیر اصولی و غیر صادقانه و ناجوانمردانه برای نتیجه گرفتن در امری می باشد و می توان آن را نوعی دزدی به حساب آورد.در فرهنگ لغت دهخدا تقلب به معنی دست انداختن در امور به خواست خود و در فرهنگ فارسی معین دگرگون شدن و در کاری به سود خود و زیان دیگری تصرف کردن است متقلب کسی است که دست به تقلب می زند و می خواهد چهره و عمل خود را آنگونه که در واقعیت نیست نشان دهد،همانطور که در فرهنگ عمید متقلب کسی که در کاری دغلی و نادرستی می کند؛دغل کار معنی شده است.تقلب را می توان به مصداق های فراوانی ازجمله بازی،ورزش و.. تعمیم داد.اما در این مقاله منظور ما از تقلب،تقلب تحصیلی و عدم وجود صداقت تحصیلی می باشد تفکر غلط تقلب در بین سنین ۱۲تا ۱۴ سالگی شکل میگیرد و در این زمان دانش آموزان برای بدست آوردن نمره بهتر و رقابت کردن و دلایل دیگر که ذکر خواهد شد دست به تقلب میزنند.

روش اجرا

پژوهش حاضر یک تحقیق کیفی و از نوع روایتی است که از طریق مصاحبه و مطالعه کتابخانه ای تهیه شده است.این مقاله می کوشد روش های تقلب و راه های جلوگیری از آن را بررسی کند.

مبانی نظری :

از دیر باز پدیده تقلب یا فریبکاری به عنوان یکی از عوامل تهدید کننده یادگیری گریبانگیر نظام‌های آموزشی دنیا بوده است .است فریبکاری در همه زمان ها و فرهنگ ها رفتاری نادرست و مطرود محسوب می شود تقلب در واقع تخلف از هنجارهاست. سوال این که چه شده است که فرزندان ما هنجار شکنی را با لبخند و تفاخر اعلام میکنند؟چرا گاهی شاهدیم دانش‌آموزی با غرور از فریب دادن معلم و کسب نمره بدون مطالعه و یادگیری درس مربوط به آن صحبت می کند؟

چرا تعریف پرآب و تاب از روشهای تقلب در دوران دانش آموزی ناخودآگاه لبخند برلب شنونده‌ها می آورد و نه تنها مایه ی شرمندگی نیست بلکه گاهی مایه ی کسب اعتبار بین دوستان و رفقاست؟

اگر هدف آموزش و پرورش را تربیت شهروندانی دارای کرامت وعزت‌نفس، صداقت و مسیولیت پذیری(فصل ۷-سند ملی) بدانیم.آشنایی دانش‌آموزان با این پدیده در مدارس و استفاده از آن درواقع مغایر با اهداف ماست.

اگر معتقد باشیم که دروس آموخته شده واقعا چیزی به ما اضافه می کند قطعا نیاموختن آن بزرگترین مجازات است. بیایید صادقانه به این پرسش پاسخ دهیم که آیا اولیا مدرسه و خانه و حتی خود دانش آموز بیشتر نگران نیاموختن دروس هستند یا عدم کسب نمره عالی؟

سوالات بالا و انبوه دیگری از سوالات ما را برآن داشت که به سراغ تعدادی از دغدغه مندان آموزش و پرورش در استان فارس برویم. جلسات متعددی در شهر شیراز و شهرستان کازرون برای هم اندیشی و مشورت در مورد این پدیده با معلمین دوره های مختلف ،مدیران،مشاوران تربیتی و...برگزار شد. تقلب در تحصیل و اموزش شامل انواع گوناگونی است . تقلب در امتحان و تقلب در انجام تکالیف درسی و اموزشی از عمده ترین تقسیم بندی های تقلب تحصیلی است (خامسان و امیری ، ۱۳۹۰) تقلب امتحانی به عنوان عمل دادن یا گرفتن کمک غیرمجاز در یک تکلیف علمی یا گرفتن امتیاز (نمره) برای کاری که جعل شده تعریف می شود (استرچ جیسون و دیگران ۲۰۰۲) تقلب در امتحان به معنای مجموعه اعمال غیرمجازی است که توسط دانش اموزان به صورت مخفیانه یا آشکار و به منظور کسب نمره مطلوب برای خود یا دیگری صورت می گیرد (چمبری ، ۱۳۸۵)

رتینگر و جردن به دو دسته متغیر به عنوان علل تقلب اشاره کرده اند متغیرهای فردی و متغیرهای بافتی . متغیرهای فردی یا شخصی ویژگیهایی است که به وسیله نسل یا به وسیله موقعیتی که فرد در آن متولد می شود مانند مذهب و ملیت تعیین می گردد (Brimble M. 2005) و شامل : موفقیت تحصیلی ,سن , درگیری در فعالیت های اجتماعی , رشته تحصیلی , جنسیت , معدل , اخلاق کاری , رویکرد رقابتی به پیشرفت تحصیلی و عزت نفس.

متغیرهای بافتی یا زمینه ای به فشارهای بیرونی گفته می شود که بر فرد تحمیل و موجب ترغیب یا منع تقلب می شود (Brimble M. 2005) که می توان به تاثیر گروه همسال , استادان , معلمان و سیاست های آموزشی اشاره کرد. به دلیل شیوع و اهمیت تقلب پژوهش های زیادی در خارج از کشور برای بررسی علل و عواقب تحصیلی انجام شده اما در ایران پژوهش علمی پیرامون تقلب بسیار اندک بوده است

یافته های این پژوهش ها نشان میدهد دانش آموزان دختر نگرش منفی تری نسبت به تقلب دارند اما در اقدام به تقلب تفاوت معناداری بین دو جنس وجود ندارد (سپهری نیا۱۳۷۶)از سوی دیگر دانش آموزان با عزت نفس بالا نسبت به دانش آموزان با عزت نفس پایین نگرش منفی تری نسبت به تقلب دارند (سپهری نیا ۱۳۷۶) عدم انگیزه برای یادگیری , راحت طلبی یادگیرنده , فشرده بودن زمان امتحانات و سخت گیری

بیش از حد معلمان به عنوان عمده ترین علل گرایش به تقلب ذکر شده است (مرادی،سعیدی جم۱۳۷۵) همچنین تهدید به تنبیه خفیف در ایجاد نگرش منفی و کاهش اقدام به تقلب از تهدید به تنبیه شدید موثرتر بوده است (دریس۱۳۷۷) از سوی دیگر دانش آموزان با وضعیت اقتصادی و اجتماعی بالاتر نگرش منفی تری به تقلب در مقایسه با دانش آموزان با وضعیت اقتصادی و اجتماعی پایین تر دارند (سپهری نیا۱۳۷۶)(دریس ۱۳۷۷)

از انجا قصد نویسندگان این مقاله در بررسی مسئله تقلب آن بود تا به ذهنیت و دلیل کاوی دانش اموزان و دبیران بپردازند لذا رویکرد پدیدارشناسانه و به ویژه نظریه های انحرافات اجتماعی که به این رویکرد نزدیک هستند مناسب به نظر آمد در اینجا از بیان مبانی فکر پدیدارشناسی پرهیز کرده و به طور مشخص به نظریه متاثر از آن یعنی نظریه خنثی سازی می پردازیم.

نظریه خنثی سازی :

این نظریه بر رویکرد پدیدارشناسانه استوار است و توسط دیوید ماتزا و گرشام سایکز مطرح شد . در پدیدارشناسی محقق تلاش می کند به طور موقت حقایقی را که خود به انها اعتقاد دارد کنار بگذارد . در اینجا محقق هر نوع حقی را از نظر سرزنش یا تایید از خود می گیرد و به منظور تحقیق همه نوع پیش داوری در مورد کج رفتاری کنار گذاشته می شود و با دیدگاهی کاملا بی طرفانه با کج رفتاری برخورد می کند . پدیدارشناسی اصولا کوشش می کند تا هر پدیده ای را با استفاده از روش طبیعی یعنی آن طور که در ذهن فاعل اتفاق افتاده بررسی کند (ممتاز۱۳۸۱) روش اصلی پدیدارشناسی توجه به دو ضرورت است : ضرورت پیدایش و ضرورت توصیف . یعنی بازگشت به پدیده و نشان دادن اینکه چگونه ساخته شده است و دوم نشان دادن اینکه پدیده چگونه از دیدگاه عمل کننده قابل توصیف است . (علیخواه ، ۱۳۹۳)

از دیدگاه پدیدارشناسی کج رفتاری یک تعریف معین ندارد افراد مختلف در ارزش گذاری برای رفتارها اتفاق نظر ندارند

طبق این الگو انجام رفتار کج روانه طی چند مرحله اتفاق می افتد

۱-نزدیکی به کج روی

۲-مشخص شدن یا اکتشاف مجدد فلسفه درونی :در واقع فرد در این مرحله از نظر شخصیتی دچار تحول شده و هویتی را مجددا برای خود تعریف می کند

۳-ممنوعیت : مانع از اشکار شدن هویت خویش برای دیگران می شود و ذهنیت خاصی نسبت به قانون و اقتدار پیدا می کند

۴-توسل به فنون خنثی سازی : در این مرحله کج رفتاران معمولا تلاش می کنند تا با انطباق وضعیت خود با شرایطی که می توان در آن به نجوی از زیر بار مجازات شانه خالی کرده یا تخفیف گرفت به خنثی سازی اثرات کج رفتاری خود در مقابل دیگران و به خصوص عوامل اجرای قانون می پردازند (صدیق .سرورستانی ۱۳۸۷)

سایکز و ماتزا معتقدند که شواهد مناسبی وجود دارند که نشان می دهند اتفاقا خلافکاران احساس گناه و شرمندگی دارند و بیان ظاهری این شرمندگی نباید به عنوان اداهای ماهرانه آنان برای فریب دادن مقامات و پلیس نادیده گرفته شود . نکته دوم انکه خلافکاران در بیشتر موارد احترام و تحسین خود را نثار افراد تابع قانون می کنند . یک فرد (واقعا درستکار) معمولا مورد احترام است ملاحظه سوم انکه معمولا در بین خلافکاران مرز روشنی بین کسانی که می توانند قربانی جرائم شوند و کسانی که نمیتوانند وجود دارد از نظر خلافکاران گروه های اجتماعی

معینی هستند که انجام برخی اعمال مجرمانه علیه انها (بازی منصفانه ای) دیده نمی شود در حالی که از نظر انان گروه های دیگری شایسته حمله و تعرض اند (سایکز و ماتزا ۱۹۵۷)

استدلال اصلی نظریه خنثی سازی بر ان است که افراد بزهکار تافته ی جدابافته از فرهنگ حاکم بر جامعه نیستند . آنان در واقع موید کج روی خود هستند آنان می دانند که در حال انجام عمل خلاف هستند ولی با ساز و کارهایی سعی می کنند که قبح آن خلاف را از بین ببرند و آن را برای خود قابل پذیرش کنند . سایکز و ماتزا در پاسخ این پرسش کوهن که چرا انسان قوانینی که به آن اعتقاد دارد را نقض می کند پاسخ می دهند که ارزشها و هنجارها کاربردپذیری شان بر اساس زمان و مکان و اشخاص و اوضاع اجتماعی محدود و سیال می شود برای مثال منع اخلاقی علیه قتل , در زمان جنگ مقابل دشمن کاربرد ندارد اگر چه برای دشمن اسیرشده چنین منعی مجددا کاربرد می یابد (سایکزو ماتزا۱۹۵۷) از نظر سایکز و ماتزا یک فرد خلافکار بین ارزش های حاکم بر جامعه و اروشهای خرده فرهنگ انرافی سیال و در حال انتخاب است . (علیخواه ، ۱۳۹۳)

تکنیک های خنثی سازی :

-عدم پذیرش مسئولیت : زمانی که کجرو منکر مسئولیت عمل خود می شود از یک سو نارضایتی از خود کاهش می یابد و از سوی دیگر نزدیکان نیز او را سرزنش نمی کنند .

-عدم پذیرش صدمه : برای یک خلافکار نادرست بودن رفتر ممکن است با این سوال ربط پیدا کند که ایا کسی آشکارا از انحراف او لطمه خورده است ؟

-عدم پذیرش قربانی : به نظر سایکز و ماتزا فرد کجرو خودرش را به موقعیت انتقام وارد می کند و قربانی او نیز به یک گناهکار تبدیل می شود . خرابکاری با توجیه انتقام از یک معلم ناعادل یا دزدی از یک فروشگاه که از نظر سارق صاحب آن فردی متقلب است همگی خساراتی هستند که از نگاه یک خلافکار به یک فرد خاطی وارد شده است

-سرزنش سرزنش کنندگان : در اینجا خلافکار موضوع بحث را در یک گفتگو درباره انگیزه های بزهکارانه اش و واکنش های دیگران تغییر می دهد و با حمله به دیگران (سرزنش کنندگان) نادرست بودن رفتار خودش به آسانی فرونشانده یا از نظر محو می کند (سایکز و ماتزا ۱۹۵۷)

توسل به وفاداری های عالی تر : (من این کار را برای خودم نکردم) (ادم برای دوست با ید جونش رو بده) از مهمترین جمله های افرادی است که از این تکنیک استفاده می کنند در این تکنیک دوراهی هایی مطرح می شوند که فرد باید از بین انها دست به انتخاب زند از یک طرف ارزش ها و هنارهای گروه اجتماعی معمولا کوچکی قرار دارد که فرد تلاش می کند وفاداری خود را به انها اثبات نماید و از طرف دیگر ارزش ها و هنجارهای جامعه بزرگتری قرار دارد که فرد عضوی از آن است

نظریه خنثی سازی در عرصه های مختلفی مورد آزمون قرار گرفته است در مواردی تایید و در مواردی یافته های تجربی از آن حمایت نکرده اند .

به کارگیری انواع تکنیک های خنثی سازی :

در این بخش از مقاله مهمترین دلایل تقلب مطرح شده از سوی دانش آموزان در چارچوب مفاهیم خنثی سازی سایکز و ماتزا قرار گرفته است

-تکنیک عدم پذیرش مسئولیت :

متقلبین با استفاده از این تکنیک رفتار انحرافی خود را تقصیر عوامل بیرونی نظیر حفظی بودن مطالب و متوالی بودن امتحانات می دانند . اینکه وقتی برنامه ریزی برای امتحانات به گونه ایت که یک دانش اموز نمیتواند فرصت کافی برای مطالعه داشته باشد چاره ای جز تقلب وجود ندارد . (علیخواه ، ۱۳۹۳)

نتایج و بحث

هدف اصلی این مقاله بررسی موضوع تقلب در امتحان و شناخت علل این مسئله از نگاه دانش آموزان و معلمان است . طبق یافته های این مطالعه با تنوعی از روشهای مختلف تقلب توسط دانش آموزان مواجه شده ایم . اینکه انها همواره در پی ابداع روشهای جدیدتری بودند و از انواع ابزارها به این منظور بهره می گرفتند . تقلب هم به صورت فردی و هم گروهی انجام می گیرد. فروکاستن تقلب به موضوعی در حد سرگرمی و یا هیجان انگیز از منظر آسیب شناسی اجتماعی حائز اهمیت است .

موضوع دیگری که در یافته ها قابل توجه است دسترسی آسان و بدون زحمت به نتیجه تقلب است.

دانش آموزان متقلب با استفاده از واژه ها و اصطلاحاتی به توجیه رفتار انحرافی خود پرداخته و سعی در موجه جلوه دادن عمل خود دارند . انها رفتار انحرافی خود را تقصیر عوامل بیرونی می دانند (عدم پذیرش مسئولیت) انها بر این عقیده اند که تقلب آنها هیچ صدمه ای به کسی وارد نمی کند (عدم پذیرش زیان و صدمه) انها عوامل سازمانی و مدیریت آموزشی را مورد هدف قرار داده و رفتار خود را به تدریس و نمره دهی نامناسب معلمان بی فایده بودن برخی از دروس نسبت می دهند (سرزنش سرزنش کنندگان)و با ادعای اینکه با وضعیت فعلی مدارس و مقررات حاکم بر ان باید تقلب نمود(عدم پذیرش قربانی) و نهایتا انها تقاضا و خواهش دوستان را علت رفتار خود بیان نمودند (وفاداری به ارزش های عالی تر).

اما در ریشه یابی تقلب و پیگیری دلایل انجام آن نمیتوان تنها به دانش آموز محدود شد زیرا این سوال پیش می آید که چرا این افراد سعی می کنند رفتار نابه هنجار خود را با فنون خنثی سازی توجیه کنند.

جهت تبیین مسئله تقلب در امتحان لازم است مقولات در ارتباط با موضوع با استفاده از یک پارادیم به همدیگر متصل شوند این پارادیم عبارت است از :

شرایط علی ← پدیده ← زمینه ← شرایط میانجی ←کنش / کنش متقابل ← پیامد

شرایط علی , علت یا شرایطی است که در آن عواملی سبب به وجود آمدن پدیده ای می شود . محتوا شرایطی است که استراتژی رفتارها و رفتارهای متقابل در آن صورت می گیرد . شرایط میانجی عوامل یا شرایطی هستند که استراتژی ها را تشدید یا کند می کنند و پیامد نتیجه نهایی است که ظاهر می گردد (علیخواه ، ۱۳۹۳)

جدول ۱- مدل تبیینی مسئله تقلب در امتحان

شرایط علی	محصول محوری ، ضعف نظام آموزشی و تاکید بر نمره در ارزشیابی ها بجای تاکید بر یادگیری و افزایش مهارت – تاکید خانواده ها بر نمره – فشار معلمان – امتحانات پی در پی - توقع بیش از توان دانش آموز-ترس از شکست در برابر همسالان- تایید شدن توسط همکلاسی ها – انتقام از معلم – دشواری امتحان
پدیده	تقلب تحصیلی به صورت انفرادی و گروهی
زمینه	عدم وجود عزت نفس – هیجانات منفی – مطلوب بودن بین همکلاسان
شرایط میانجی	نوع درس – رشته تحصیلی – جنس – سن
کنش/واکنش	مراقبین – مسئولین مدرسه – معلم – همکلاسان متقلب و غیر متقلب
پیامد	ارزشیابی غیرواقعی – شیوع تقلب و کج روی در جامعه افزایش بی اعتمادی در مدرسه و به تبع آن در جامعه- کاهش میزان یادگیری و اختلال در امر آموزش

دغدغه تقلب تحصیلی نویسندگان مقاله را بر آن داشت تا جلسات متعددی در شهر شیراز وشهرستان کازرون برای هم اندیشی و مشورت در مورد این پدیده با معلمین دوره های مختلف , مدیران , مشاوران تربیتی و ... برگزار نمایند. در این جلسات حاضرین بر شرایط موثر بر ایجاد پدیده تقلب (شرایط اجتماعی، آموزشی و خانوادگی) و راههای پیشگیری و برخورد با آن صحبت کردند.

خانم نجاتی معلم کلاس اول ابتدایی می‌گوید:" در مقطع ابتدایی و در معضل تقلب مقصر اصلی را همکاران خودم می بینم پس از تغییر سیستم ارزشیابی به جای اینکه بگوییم" تو اینها را نمی دانی" امروز می‌گوییم "تو نادانسته‌هایت را به من نشان بده تا من تو را راهنمایی کنم." . اگر معلم واقعا ارزشیابی را در خدمت بهبود یادگیری به‌کار گیرد؛قطعا فراگیر نه تنها تقلب نخواهد کرد بلکه درصدد نشان دادن ضعفهای یادگیری خود خواهد بود وبا آرامش همگام با معلم در پی رفع آن می‌کوشد .

خانم شهید زاده مدیریکی از دبستان‌های شهرستان کازرون می‌گوید:" در سال‌های اول دوره ابتدایی عموما دانش آموز شناختی از مفهوم تقلب ندارد. از روی کنجکاوی بر روی دست دوستش نگاه میکند تا ببیند او چه نوشته است.بنابراین ما هیچگاه از لفظ تقلب استفاده نمی‌کنیم.بلکه محیط را طوری طراحی می‌کنیم که امکان تقلب وجود نداشته باشد."

یکی دیگر از معلمین حاضر ادامه داد"مهمترین عامل در از بین بردن بستر ایجاد تقلب طراحی سوال خوب است یک سوال خوب باید تفکر محور باشد .حفظی و کوتاه پاسخ نباشد.بهتر است امتحان به صورت گروهی برگزارشود و سوالات متناسب با تواناییهای دانش آموزان در سطوح مختلف باشد.حتی الامکان سوالات را در دو یا چند تیپ با چیدمان متفاوت تکثیر شود.سوالات واضح و روان و خوانا باشد...)قبل از شروع امتحان آرامش را به دانش آموزان هدیه کنیم و با چند جمله به آن ها یادآوری کنیم که آزمون هم یکی از مراحل یادگیری است و ما در کنار آن ها هستیم نه در مقابل آن ها و هیچ عدم اعتمادی وجود ندارد.)

خانم پرسش معلم ششم ابتدایی شهرستان کازرون میگوید" در سالهای اخیر متاسفانه ما شاهدیم میزان تقلب در بین بچه ها بالا رفته است به ویژه در سال های پنجم وششم به دلیل آزمونهای ورودی مدارس خاص بچه ها تحت فشار والدین برای کسب نمرات بالاتر هستند.مواردی مثل بی اعتمادی نسبت به دانسته های خود،تشویق اطرافیان و برداشت از تقلب به عنوان زرنگی، اضطراب ، دلسوزی و ترحم نسبت به هم کلاسی یا حتی زورگویی مواردی هستند که در دوران ابتدایی باعث ایجاد تقلب می شود. اما باید به خاطر داشت که معلم باید مربی باشد نه نگهبان"

خانم شیخ الاسلامی معلم ابتدایی هم خاطره جالبی در این رابطه تعریف می‌کردند:"سه ماه از سال تحصیلی گذشته بود ومن معلم کلاس اول ابتدایی بودم یک روز یکی از دانش‌آموزانم پرسید خانم چه موقع به ما تقلب یاد می‌دهید ؟برادرم گفته تو مدرسه یاد می‌گیری خیلی لذت داره"

آقای محمدی دبیر ادبیات می گوید:"تقلب در لغت به معنای دگرگون نمودن و یا فریب و حیله و تزویر است .. تقلب در معنای واقعی در بدنه آموزش چه معنایی دارد ؟ و آیا در آموزش فقط دانش آموز تقلب می کند ؟ و اساسا آیا تقلب به همین نگریستن مطالب دیگر دانش آموزان در امتحان ختم می شود ؟ اینکه فکر کنیم تقلب یک ابزار قبولی است به احتمال زیاد خیلی عمیق نیست زیرا دانش آموزان در سیستم کنونی نیازی به تقلب برای قبولی ندارند. اصلا آن ها بدون تقلب هم قبولند.پس ریشه اش می تواند بسیار عمیق تر باشد. سیستم آموزش می‌گوید شما دانش آموز امروزی را به علوم مختلف و رشته های مختلف مجهز خواهم کرد. اما روش‌های تدریس سابق را تزریق می کند این یعنی تقلب ... معلم‌هایش آنگونه که باید ورزیده نمی‌شوند و همان نگرش قدیمی را دارد این یعنی تقلب . بنابراین به پدیده تقلب به عنوان یک جرم نگاه نکنیم بلکه به عنوان یک مسکن روحی برای برخی از دانش‌آموزان نگاه کنیم که با بدترین روشها دنبال آرام کردن روح ناآرام و ماجراجوی خود هستند.چطور می‌توان دانش آموزی که در خارج از مدرسه هری پاتر می بیند ، فرار از زندان میبیند ، مرد طناب‌باز می‌بیند انتظار داشته باشیم که جانداری باشد که ندای (سمعا و طاعتا)سردهد و فضای گسترده درون را در قفس فضای لوث و زندان آموزشی خموش سازد؟پس در شرایط فعلی به نظر می‌رسد بهتر است از این نقطه ضعف نقطه قوت بسازیم.پدیده‌ای مثل به‌اشتراک‌گذاری معلومات در ارزشیابی‌ها تعریف کنیم و دانش‌آموزانی که معلومات بیشتری به اشتراک می‌گذارند را مورد تشویق و تایید بیشتری قرار بدهیم. بدیهی است که این امر بایستی در یک قامت زیبا انجام شود . بیاییم ارزشیابی که اینک خود مانع واقعی آموزش شده را در جریان آموزش غوطه‌ور سازیم .ارزشیابی‌ها را به سمت تحلیلی پیش ببریم امتحانات" کتاب باز" را رواج دهیم ، خودارزشیابی ها را ترویج دهیم طوری که دانش آموز خود مصحح پاسخهایش باشد ،و با روشهای دیگر از نمره‌اش دفاع نماید.

خانم میری مدیر هنرستان می‌گوید:من به تقلب نگاه مثبت دارم؛ و فکر می‌کنم که گاهی نشانه‌ی خلاقیت دانش‌آموز است. در مقطع متوسطه دوم عامل اصلی تقلب نیاز است.نیاز به نمره و قبولی باعث انجام تقلب است.باید بچه هایی را که تقلب میکنند شناسایی کنیم و به آنها روش حل مساله را آموزش دهیم.برای این کار حضور یک روانشناس بالینی در مدرسه ضروری است.

آقای زحمتکش دبیر زبان می‌گوید: تقلب نتیجه نمره محوری به جای توجه به مهارت ها است والبته گاهی هم حاصل بی تدبیری دبیر. اقتدار معلم به جای قدرت او می‌تواند در کلاس‌داری به او کمک کند

خانم مرعشی دبیر شیمی و کارشناس تکنولوژی آموزشی می‌گوید:یکی از راهکارهای حل این ماجرا استفاده بیشتر از روش‌های تیمی در ارزشیابی است.بازی‌های آموزشی یکی از روش‌های خوب در این زمینه است من در آموزش فرمول نویسی و نامگذاری در درس شیمی بازی

هایی ابداع کرده‌ام که می توان با استفاده از علاقه دانش‌آموز و سوق دادن آنها به سمت اهداف آموزشی کمک شایانی به پیشرفت تحصیلی آنها کرد .در این روشها شور و هیجان به کمک یادگیری می‌آید و اصلا زمینه ای برای تقلب وجود ندارد.

آقای صالح پور معاون دبیرستان سمپادمی گوید:" پیاژه می‌گوید اگر زمینه‌های دروغگویی را در کودک ایجاد نکنیم ،کودک نیاز به دروغگویی پیدا نمی‌کند.به نظر من برای ازبین‌بردن زمینه تقلب باید نظام صلاحیتها را ارزیابی کرد. آیا نظام یادگیری و یاددهی موجود صلاحیت لازم را دارد؟ متاسفانه رفتار هدف، گم شده است و در عوض رفتار معطوف به هدف پررنگ شده است .در همین دوره‌های ضمن خدمت معلمان که اخیرا آن را به نظام معیشتی متصل کرده ایم آیا درست عمل شده است؟نظام تشویقی را در نظر بگیرید آیا منصفانه عمل می کند؟متاسفانه به جای تاکید بر فرآیند محوری بر روی محصول محوری تمرکز کرده ایم همه اینها مسایلی است که از عوامل موثر برشیوع تقلبند.

خانم جاودان دبیر ریاضی میگوید:هنگام برخورد با موضوع تقلب من همیشه یادم به این جمله خالدحسینی در کتاب بادبادک‌باز می افتد که میگوید"کسی‌که تقلب میکند عدالت را دزدیده است".معمولا اگر کسی مال ما را دزدید با او حتما به شکل قانونی برخورد میکنیم پس اگر کسی هم عدالت را می دزدد بدون شک باید با او برخورد کرد.البته طبیعی است که نوع برخورد از جنسی متفاوت و از نوع تربیتی و پرورشی است.من باید در طول زمان به دانش‌آموزم یاد بدهم که او به عنوان یک انسان باارزش است و عزت نفس را در وجودش زنده نگه دارم تا هیچگاه جایگاه خود را در این حد تنزل ندهد.

در پاسخ به ایشان یکی از حاضرین گفت: بچه ها معمولا در توجیه عمل خود می گویند دهنده تقلب و گیرنده هر دو با رضایت کامل این‌کار را انجام داده‌اند بنابراین حقی ضایع نشده‌است.یکی دیگر از معلمان پاسخ داد پس حق بقیه بچه هایی که تقلب نکرده اند چه می شود؟

همان‌طور که حاضرین یکی یکی از جنبه‌های مختلف، تقلب را بررسی می‌کردند یکی گفت دوست دارم مطلبی را مطرح کنم اما نمی دانم اصلا بگویم یا نه؟ گفتنش باعث شرمندگیست اما چگونه می توان از کسانی که خود به نادرست بودن تقلب ایمان ندارند بخواهیم که دانش آموزانی تربیت کنند که اهل تقلب نباشند؟ همهمه‌ای در گرفت همه از آزمون‌های ضمن‌خدمت و اتفاقات آن خاطراتی داشتند که حرف دوستمان را تایید می‌کرد .در این حین یادداشتی برای گوینده این مطلب رسید که آن را با صدای بلند برای همه خواند"اگر تقلب در خدمت یادگیری باشد چطور؟"

دوست دیگری پاسخ داد:"اصل این سوال نشان می‌دهد که ارزشیابی و انواع روشهای آن در سیستم آموزشی ما به شدت مهجور واقع شده است.شاید معلمان ما در تدریس از انواع روش های خلاقانه استفاده کنند اما در بحث ارزشیابی معمولا تعداد مسیرهای محدودی را می شناسند و بعضی روشهای خلاقانه را تقلب می نامند"

در اینجا دوستان شروع کردند به بیان روش‌های متنوعی که در ارزشیابی به کار می‌برند.

خانم رفیعی روش جالبی داشت و می‌گفت:درس ما ماهیت حفظی زیادی دارد که فراموش‌کردن بعضی قسمتها زیاد اتفاق می افتد. من گاهی ۵۰ سوال به دانش‌آموز می‌دهم و از او میخواهم که بین آن‌ها ۲۰ سوال انتخاب کند و پاسخ دهد. در هنگام پاسخگویی اجازه دارد از کتاب هم استفاده کند.اما وقت امتحان محدود است و فقط دانش‌آموزی قادر به پاسخگویی به بیست سوال خواهد بود که تسلط لازم را بر کتاب درسی داشته باشد.

خانم هاشمی دبیر شیمی هم روش خوبی داشتند"من گاهی سر جلسه امتحان می‌گویم هرکدام از شما می‌توانید در یک سوال از من کمک بگیرید و هرکسی که نیاز به من نداشت و خودش پاسخها را نوشت ۲۵/ به نمره او اضافه می‌شود. البته مستقیما پاسخ سوالات را نمی‌گویم فقط راهنمایی می‌کنم به نحوی‌که دچار سردرگمی در حل مسئله نشوند

آقای محمدی دبیر ادبیات اضافه کردند: ۷ سال پیش در یکی از مدارس تیزهوشان نیمه سال ابلاغ گرفتم .مدرسه ای بود که مدیرش خیلی امتحان محور بود . من هم در تست کار کردن بسیار ضعیف بودم. تنها راه حلی که به ذهنم رسید این بود که به دانش‌آموزان گفتم هر جلسه امتحان داریم اما نه امتحان از پاسخ ها. مسابقه طرح سوال داریم. اگر سوالی را طراحی کند که بقیه نتوانند آن را حل‌کنند بهترین نمره را کسب می کند. دانش‌آموزان برای طراحی سوال اینقدر کتاب‌ها را زیر و رو کرده بودند که کاملا مسلط شده‌بودند و اتفاقا در ازمون تستی هم خیلی عالی نمره‌گرفتند بنابراین گاهی وقتها واقعا باید قالب‌ها راشکست تا بتوان به افقهای جدید رسید."

آقای کامیاب کارشناس پژوهش میگوید:"اجازه دهید من به آزمون های بین المللی پرلز و تیمز اشاره کنم که نتایج آن نشان می‌دهد که برنامه‌های آموزش علوم در ایران نتوانسته است روحیه علمی، کاوشگری، آفرینندگی و خلاقیت را در دانش‌آموزان ایرانی پرورش دهد و دیگر اینکه دانش‌آموز ایرانی آنقدر که در سطح سوالات به خاطر سپردنی و فهمیدنی به اهداف مورد نظر دست پیدا میکند در مهارت هایی مثل ساختن نظریه ها، تجزیه و تحلیل داده ها، حل مساله و بکارگیری ابزار تحقیق و روشهای علمی و تحقیقی موفق نبوده اند.تقلب معمولا در پی بحث ارزشیابی می‌آید.وقتی به هدف ارزشیابی نگاه می‌کنیم ارزشیابی در خدمت یادگیری است اما آن قدر که به نتایج ارزشیابی توجه می‌کنیم به فرآیند توجه نداریم.رویکردهایی در حوزه فرآیند مداری دنبال می‌شود که برخواسته از رویکردهایی مثل مکتب ساخت‌گرایی است در حقیقت به این رویکرد اشاره می‌کند که اجازه دهیم دانش در ذهن دانش آموز ساخته شود اما متاسفانه به تنها چیزی که توجه نمی‌شود همین مکتب ساختگراییست".

ایشان ادامه دادند"محتوای آموزشی و کتاب درسی یکی دیگر از مولفه هایی هستند که باید در بحث تقلب مورد توجه قرار گرفته شوند واقعا محتوای کتاب آموزشی ما اهداف آموزشی را متناسب با قضیه از نظر زمانی و هدفها به اندازه کافی پوشش می دهد؟آیا سیستم متمرکزی که در کشور ما وجود دارد تا چه اندازه به انگیزه های درونی دانش آموز برای یادگیری توجه می کند؟متاسفانه آن‌چه سند تحول بنیادین از سیستم آموزش و پرورش ما انتظار دارد کاملا متفاوت است با آنچه در عمل اتفاق می افتد زیرا نه نیروی انسانی ما برای این قضیه تربیت شده است و نه ساختار مناسب برای آن وجود دارد"

نتیجه‌گیری

در تحلیل یافته ها نشان داده شد که تنها مقصر در جریان امر تقلب فرد متقلب نیست بلکه امروزه امتحانات در سیستم آموزشی کشورمان از یک مسئله سنجشی به یک مسئله ارزشی تبدیل شده است و این تبدیل نا به جا و اشتباه باعث این عقیده در بین قشر تحصیل کرده شده که امتحانات ابزاری برای اثبات فهم دروس نیست بلکه تنها روشی قانونمندانه برای گرفتن مدرک است بنظر میرسد تا زمانی که ملاک نمره دانش آموز فقط امتحان باشد و به جای آنکه تکیه بر اندوخته های فرد باشد تنها به مدرک و نمره توجه شود تقلب انجام می گیرد . در نتیجه در جریان امر تقلب علاوه بر فرد متقلب سیستم آموزشی ما نیز دچار نقایصی است . وجود تقلب در سیستم آموزشی زنگ خطری است که قوانین بخش هایی از جامعه دچار مشکل جدی است و نیازمند بازنگری است بنابراین اقدامات پیشگیرانه در ارتباط با موضوع در دوبخش تغییر نگرش

دانش آموزان : آگاهی دادن نسبت به پیامدهای تقلب , تغییر تفکر دانش آموزان و مسئولین در تاکید بیش از حد بر نمره , ایجاد انگیزه و رغبت در دانش آموزان برای فراگیری دروس و در بخش دوم , اقداماتی برای اصلاح ساختار آموزشی می باشد که میتواند شامل تغییر سبک امتحانات , تاکید بر توانایی ها و خلاقیت ها به جای تاکید بر محفوظات , عدم تاکید صرف بر نمره و معدل و توجه به فعالیت های کلاسی دانش آموزان در طول سال تحصیلی نام برد .

کوته کلام اینکه نظام آموزشی نباید به گونه ای باشد که فرد در مقابل فشار ساختاری قرار گیرد و برای رسیدن به اهداف مشروع (موفقیت تحصیلی) به وسایل نامشروع (تقلب) متوسل شود.

مراجع

۱.علیخواه، فردین. بولاغی، مهدی. یاقوتی، هدا.(۱۳۹۳) "تقلب در امتحان ؛ نگاهی از درون" مجله راهبرد فرهنگ، ، شماره ۲۷
۲.خامسان ، احمد. و محمد اصغر امیری. (۱۳۹۳). بررسی تقلب تحصیلی در میان دانشجویان دختر و پسر.فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری.سال ششم شماره اول
۳.سپهری‌نیا،امیر(۱۳۷۶)۰تأثیر عزت‌نفس بر نگرش نسبت به تقلب و اقدام به ان در دانش‌اموزان دختر و پسر سال سوم راهنمایی شهرستان شوش۰پایان نامه کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی تربیتی۰دانشگاه شهید چمران اهواز۰
۴.ممتاز، فریده.(۱۳۸۱). انحرافات اجتماعی نظریه‌ها و دیدگاه‌ها. تهران:نشر شرکت سهامی انتشار.
۵. دریس، عصمت. (۱۳۷۷) بررسی تاثیر تهدید تنبیه خفیف و شدید بر نگرش نسبت به تقلب و اقدام به آن در دانش اموزان دختر سال سوم راهنمایی شهر اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز
۶. مرادی ولی اله، سعیدی جم مسعود. (۱۳۸۰)بررسی علل گرایش دانشجویان به تقلب در امتحانات دانشجویان علوم پزشکی همدان در سال۱۳۷۵. طب و تزکیه، شماره۴۰
۷. (صدیق سرورستانی، رحمت الله.(۱۳۸۷).آسیب شناسی اجتماعی(جامعه شناسی انحرافات اجتماعی).تهران:سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها(سمت). مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.

8.Agnew.R.(1994). The Techniques of Neutralization and Violence.Criminology.32.555-580
9.Brennan, W.C.(1974). Abortion and the Techniques of Neutralization. Journal of Health and Social Behavior.15.358-365.
10.Brimble M. Stevenson P(2005). Perceptions of the prevalence and seriousness off academic dishonestly in Australian Universities. The Australian Educational Researcher 32(3):19-44

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تحلیل و مقایسه محتوای کتاب های درسی شیمی در دوره متوسطه نظری و پیش دانشگاهی از لحاظ توجه به آموزش های زیست محیطی

زهرا احمد آبادی[۱]، فاطمه عزیزآبادی[۲]
۱- گروه علوم پایه. دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد
۲- دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، *دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد*
z.ahmadabadi@cfu.ac.ir

چکیده:
هدف این پژوهش تحلیل و مقایسه محتوای کتاب های درسی شیمی سال ۹۴-۹۵ دوره دوم متوسطه نظری و پیش دانشگاهی از لحاظ توجه به آموزش های زیست محیطی است که به روش تمام شماری بررسی گردید. فرایند کد گذاری به روش قیاسی انجام شد و جهت حصول پایایی، بررسی یافتها توسط سه کدگذار انجام و میزان توافق نتایج آنان ۹۰٪ به دست آمد. یافته ها نشان داد که مقوله های آموزش حفاظت از محیط زیست در متن (۲۲٪) ، پرسش (۶٪) ، (۲٪)تکلیف و(۷٪)تصویر قرار دارند. همچنین مقوله های آموزش محیط زیست در بعد شناختی(۳۵٪) و در ابعاد نگرشی(۲٪) و مهارتی (۰٪) بود. نتایج پژوهشی حاکی از آن است علی رغم وجود بستر مناسب جهت طرح آموزش زیست محیطی در کتابهای درسی شیمی، اما از این فرصت غفلت شده و از طرف دیگر به حیطه های مختلف یادهی – یادگیری ، مقوله های متنوع زیست محیطی و رعایت اصول توالی و تداوم در نگارش کتابهای مورد بررسی توجه چندانی صورت نگرفته است.

واژگان کلیدی: *آموزش زیست محیطی، تحلیل محتوا، کتاب درسی شیمی*

مقدمه

نقش حیاتی علم شیمی در خلق تمدن جدید، انکارناپذیر است اما خطرات زیادی نیز از جانب محصولات و فرایندهای شیمیایی سلامت انسان و محیط زیست او را تهدید می کند. کودها و سموم شیمیایی کشاورزی، داروهای صناعی و نیمه صناعی، مواد پلاستیکی، بنزین و سوخت های دیگر، انواع مواد پلیمری، مواد بهداشتی و آرایشی، انواع شوینده ها، انواع افزودنی ها در صنایع گوناگون و ... همگی جزء مواد شیمیایی بارازشی هستند که طی فرایندهای شیمیایی و در کارخانه های شیمیایی تولید می شوند اما برخی از این مواد و فرایندهای شیمیایی ای که برای ساخت آنها استفاده می شود؛ به محیط زیست و سلامت انسان ها صدمه می زند[۱]. درواقع تصور اینکه زندگی امروزی بدون محصولات شیمیایی امکان پذیر باشد؛ مشکل است. زیرا به عنوان مثال ، فراورده های پتروشیمی با توجه به تعداد و تنوع ویژگیها در رفع بسیاری از احتیاجات روزمره سهم به سزایی دارد. از جمله درساخت و تولید مواد دارویی، غذایی، پوشاک، رنگ و نقاشی، الکترونیکی، کشاورزی، بهداشتی و ... کاربرد دارد. بنابراین تعجب آور نیست که توان بالقوه ای برای آلوده کردن محیط ناشی از صنایع پتروشیمی وجود داشته باشد. بسیاری از فرآورده ها و مواد واسطه ای این فرایندها سمی است. با درنظر گرفتن مصرف مواد پتروشیمی در جهان که به ۲۵۰ میلیون تن در سال می رسد؛ لزوم کنترل آلودگی ناشی از صنایع شیمیایی اجتناب ناپذیر است[۲]. در این زمینه " تضمین پایداری محیط زیست " به عنوان یکی از

اهداف هشت گانه توسعه هزاره سازمان ملل متحد شمرده شده و یکی از شاخص های ارزیابی توسعه پایدار درکشورها، کیفیت زیست محیطی آنها قلمداد می شود. تجربه کشورهای توسعه یافته در دهه گذشته نشان می دهد که استانداردهای زیست محیطی رشد اقتصادی زیادی را به همراه داشته است[۳]؛ از اینرو در جهان به امر "آموزش محیط زیست"توجه زیادی مبذول شده و حتی در توصیه تمامی کنفرانس های اتحادیه جهانی، حفاظت از طبیعت و منابع آن[۴۵] و حتی یونسکو، سودمندی و فوریت تعلیم مسائل مربوط به محیط زیست در کلیه سطوح تحصیلی، مورد تاکید قرار گرفته است[۴].

در ایران نیز بر اساس اصول ۴۵ و۵۰ قانون اساسی جمهوری اسلامی، نه تنها حفاظت از محیط زیست، یک وظیفه عمومی است؛ بلکه حفظ محیط زیست بر توسعه اقتصادی تقدم دارد و ضرورت توجه و ارزیابی آن از طریق پروژه های مختلف عمرانی و آموزش رسمی مد نظر قرار گرفته است[۵] . موضوع آموزش محیط زیست در قوانین برنامه ای هم لحاظ شده است؛ به نحوی که طبق ماده۶۰ قانون برنامه چهارم توسعه، دولت موظف است به منظور تقویت و توانمند سازی ساختارهای مرتبط با محیط زیست و منابع طبیعی، سازوکارهای لازم را جهت گسترش آموزش های عمومی و تخصصی محیط زیست در کلیه واحدهای آموزشی و مراکز آموزش عالی، حمایت از سرمایه گذاری در بخش محیط زیست و منابع طبیعی، ایجاد تقویت ساختارهای مناسب برای فعالیتهای زیست محیطی، در دستگاه های اثرگذار بر محیط زیست، تنظیم و برقرار کند[۶].

در این میان آموزش و پرورش به عنوان یکی از مهمترین نهادهای رسمی آموزش، رسالت خطیری را برعهده دارد؛زیرا چنانچه آموزش های زیست محیطی به شکل رسمی درنیایند یعنی در جریان آموزش قرار نگرفته و ارزشیابی نشود؛ ممکن است به بوته فراموشی سپرده شده یا دست کم جدی گرفته نشوند؛ از اینرو در بسیاری از کشورهای جهان، آموزش های رسمی زیست محیطی به دانش آموزان، توسط برنامه های درسی مانند: مطالعات اجتماعی، علوم تجربی، آموزش های شهروندی، جغرافیا، محیط شناسی یا تحت عنوان محیط زیست صورت می گیرد[۷]. به بیان جورجوپولوس و همکاران پژوهشگران متعددی بر این باورند که چنانچه آموزش محیطی و آموزش تجربی[۴۶] (آموزش محیط زیست) با آموزش علوم تلفیق شوند؛ یادگیری معنادار و موثری در دانش آموزان نسبت به حفاظت از محیط زیست ایجاد خواهد شد. اهمیت توجه به تلفیق " آموزش های محیط زیست و علوم تجربی" به ویژه ازآنروست که آموزش شیمی به عنوان یکی از مهمترین و گسترده ترین حوزه های مورد بررسی در برنامه درسی علوم تجربی می باشد و همانطور که مطرح شد قسمت اعظم آلودگی های زیست محیطی ناشی از دستاوردهای افسارگسیخته این علم در تمام جنبه های زندگی انسان است؛ به نحوی که امروزه نگرانی های جهانی نسبت به انرژی، منابع آب و محیط زیست، در نتیجه ی افزایش درک و تبیین سطوح مختلف سواد علمی، سبب شده است تا به یاددهی-یادگیری اثربخش شیمی در مدارس و دانشگاه ها توجه بیشتری شود[۸].

یکی از اهداف عمده آموزش علوم تجربی، برخورداری دانش آموزان از "سواد شیمی" است. برخورداری از سواد شیمی را در چهار سطح شامل "محتوا"، "زمینه"، "مهارت ها" و "نگرش ها" تعریف کرده اند. از لحاظ "محتوا"، علم شیمی مجموعه ای از دانش بشری را شامل می شود که تلاش می کنند تا پدیده های شیمیایی قابل مشاهده را در قالب ساختار مولکولی مواد و از طریق زبان تخصصی ویژه علم شیمی توضیح دهد. علم شیمی علاوه بر بررسی پویایی فرایندها و واکنش های شیمیایی، تغییرات انرژی را نیز در آنها بررسی می کند. بررسی ساختار

[45]-IUCN
[46]-Environmental Education & Experiential Education

شیمیایی سیستم های زیستی کمک می کند تا نقش علوم داروسازی و پزشکی در راستای حفظ سلامت و ارتقای کیفیت زندگی انسان ها به خوبی درک شود. از لحاظ "زمینه" شخص دارای سواد شیمی باید بتواند :

۱) اهمیت علم شیمی در توضیح پدیده های علمی روزمره را درک کند. ۲) درزندگی روزمره به هنگام شرکت در بحث های علمی و نیز به عنوان مصرف کننده محصولات مرتبط با علم و فناوری شیمی، بتواند به کمک آموخته های خود آگاهانه تصمیمی بگیرد. ۳) رابطه بین نوآوری در علم شیمی و حل بسیاری از مشکلات و معضلات جامعه از جمله حفاظت از محیط زیست، تامین انرژی، تولید مواد غذایی، و ... را درک نماید. از لحاظ "مهارتی"، یک شخص دارای سواد شیمی، باید بتواند برای حل مساله و مشکل گشایی، به طرح سوال علمی پرداخته و با انجام مشاهده علمی و گردآوری اسناد وشواهد کافی، فرضیه علمی خود را از طریق اطلاعات کسب شده به اثبات برساند. بنابراین مهارتهای لازم در یک شخص باسواد شیمی عبارتند از: توانایی کار با اعداد، فعالیتهای عملی و ذهنی، حل مساله، رعایت نکات ایمنی در کار با مواد شیمیایی، کاوشگری علمی و ... از لحاظ "نگرشی" نیز شخص باسواد شیمی باید بتواند در سطح جامعه و در زندگی شغلی و شخصی خود از مفاهیم و نظریه های شیمی استفاده کرده و با مشاهده مقاله های علمی و یا برنامه های تلویزیونی مرتبط، به جایگاه ویژه علم شیمی در حل مشکلات بشری پی ببرد[۹].

استفاده گسترده از علم شیمی در زندگی روزمره و مشاغل متنوع درگیر با آن، لزوم تربیت نسلی که سواد زیست محیطی توام با شناخت ، نگرش و مهارت را در این زمینه داشته باشند ضروری می نماید. با توجه به اینکه در نظام آموزشی متمرکز ایران، کتابهای درسی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و حتی در بسیاری موارد تنها منبع آموزش و ارزشیابی از یادگیری محسوب می گردند؛ و از سوی دیگر، سازمان دهی و بستر سازی بخش زیادی از خدمات اطلاعاتی، تغییر نگرش ها و ایجاد حساسیت های زیست محیطی در دانش آموزان، توسط کتابهای درسی انجام می گیرد[۱۰]. از اینرو ضروری است تا محتوای کتابهای درسی در این زمینه مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد تا نتایج به دست آمده در بازبینی و نگارش جدید کتابهای شیمی دوره دوم دبیرستان در نظام جدید آموزشی مورد توجه مولفین کتاب های درسی شیمی واقع شود. از اینرو در پژوهش حاضر پاسخ به این سوال مورد توجه قرار گرفت که: "محتوای کتابهای درسی شیمی دوره دوم متوسطه نظری و پیش دانشگاهی رشته علوم تجربی و ریاضی از منظر دانش، نگرش و مهارتهای آموزشی حفظ زیست محیطی چگونه است"؟

در رابطه با آموزش زیست محیط توسط کتابهای درسی پژوهش های متعددی انجام شده است. به عنوان مثال حاج حسینی و همکاران[۱۱] به نیازسنجی و تعیین اولویت های آموزشی دانش آموزان متوسطه در زمینه محیط زیست پرداختند و نتایج آنها نشان داد که دانش آموزان وضعیت موجود آموزش محیط زیست را از جهت ایجاد حساسیت و تناسب با نیازهای سنی خود، ناکارآمد تشخیص داده و ایجاد تغییر در برنامه های آموزشی را ضروری می دانند. قضاوی و همکاران[۵] نیز به تحلیل محتوای کتابهای تعلیمات اجتماعی دوره ابتدایی از نظر توجه به معضلات زیست محیطی پرداخته و به این نتیجه دست یافتند که در مجموع کتابهای مورد بررسی، توجه کمی به معضلات زیست محیطی نموده اند. مطالعه رفیعی و امیرنژاد [۱۲] درمورد نقش آموزش در تمایل افراد به حفاظت از محیط زیست، نشان داد که به ترتیب متغیرهای آموزش و درآمد (به ویژه در گروهی که فاقد آموزش بود) بیشترین اثر را در تمایل افراد به حفظ محیط زیست داشته است. پژوهش سلطانی و همکاران[۱۳] نیز بیانگر آن است که دانش آموزان مورد بررسی معتقدند: درس علوم نقش مهمی در تقویت قوه کنجکاوی و کاوشگری آنها داشته، درک کلی آنها از طبیعت را افزایش داده و باعث شده تا با دیدی انتقادی تر به امور بنگرند اما این درس نتوانسته به آنها بیاموزد که چگونه مراقب بهداشت و سلامت خود باشند و از این نظر کمتر جنبه کاربردی داشته است. نتایج پژوهش پیمایشی شبیری [۱۴] بر روی دانش

آموزان و دبیران مورد بررسی، نیز بیانگر آن است که آنها نیاز به کسب دانش و آگاهی های بیشتری در زمینه مسائل مربوط به محیط زیست دارند. ضمنا با اینکه دبیران از سطح دانش بالاتری نسبت به دانش آموزان برخوردارند اما باید به شناخت و آگاهی بیشتری دست پیدا کنند. حکیم زاده، [۱۵] در پژوهشی با عنوان "تحلیل محتوای کتابهای درسی (دوره های ابتدایی و راهنمایی)با توجه به مسائل و مباحث روز جهانی در برنامه های درسی" به این نتیجه رسیدند که اگرچه به آموزش محیطی بیش از حد انتظار توجه شده اما به مولفه های آن به صورت متوازن توجه نشده است. به نحوی که به برخی از مولفه های مورد بررسی بیشتر و به برخی از آنها کمتر از حد انتظار توجه شده است.

جرونن و همکاران[۴۷][۱۶] توضیح می دهند که تمرکز عمده پژوهش های زیست محیطی که در طول سه دهه گذشته انجام شده اند؛ درباره مداخله هایی پیرامون ویژگیهای شناختی و عاطفی افراد در مورد محیط زیست بوده است. در این میان، ساختار دانشی بسیار مهم است زیرا اگر افراد نسبت به پیامدهای عمل خود آگاهی یابند؛ بنابراین توجه بیشتری را نسبت به چگونگی رفتارهای محیطی خود خواهند داشت.

سیمسک[۴۸][۱۷]در این زمینه بیان می کند: این عقیده عمومی وجود دارد که اگر افراد از محیط زیست خود و مسائل آن آگاهی یابند؛ بنابراین نسبت به آن بیشتر حساس خواهند شد؛ اما همواره آگاهی از مسائل زیست محیطی برای اقدام جهت حل آنها کفایت نمی کند؛ بلکه همانطور که دیزاینر[۴۹][۱۸] نیز توضیح می دهد ضروری است تا دانش زیست محیطی در تلفیق با ارزشها و نگرش های افراد قرار گیرد تا از کارآیی لازم برخوردار گردد. پژوهش تاری انن۵۰ و همکاران[۱۹] بیان می کند که الگوهای مختلف آموزش زیست محیطی بر چگونگی نگرش و رفتار انسان نسبت به طبیعت، اثر دارد و همچنین کاربرد حواس در آموزش محیطی منجر به ایجاد نگرش مثبت نسبت به طبیعت می شود. بیرهوف (به نقل از قضاوی و همکاران[۲۰]) یکی از نظریات مطرح در مورد آموزش محیط زیست را ارائه داده و معتقد است مردم کشوری که از میزان مسئولیت زیست محیطی بالایی برخوردارند؛ این افکار را در ادبیات خود نیز ترویج می دهند و بهترین وسیله برای این امر، محتوای کتابهای درسی است.

جمع بندی پژوهش های موجود نشان می دهد که همه آنها به نقش مدارس و به ویژه برنامه های درسی در آموزش رفتارهای زیست محیطی تاکید داشته اند و بررسی کتابهای درسی در ایران، به فقدان برنامه منسجم و عدم توجه متوازن به مفاهیم زیست محیطی اشاره دارد. با توجه به اینکه کتابهای درسی در نظام های آموزشی متمرکز، مانند نظام آموزشی ایران، اهمیت زیادی دارد- زیرا از یک طرف محور تلاش ها و فعالیتهای برنامه ریزان درسی، تدارک محتوای آموزشی مناسب برای آنها است و از طرف دیگر بیشترین زمان آموزش در مدارس صرف آموزش محتوای کتابهای درسی و ارزشیابی از آنها می شود؛ بنابراین به جرات می توان گفت که عمدتا تنهاترین یا اصلی ترین منبع آموزشی در مدارس همین کتابهای درسی هستند- از اینرو بررسی چگونگی محتوای آنها از منظر توجه به ابعاد مختلف یادگیری(دانش، نگرش و مهارت) در مورد محیط زیست ضروری است. به علاوه همانطور که کولایی نژاد و جعفری ندوشن[۲۱] ذکر می کنند: طبق اسناد بالادستی نظام جمهوری اسلامی ایران، اهداف آرمانی و کلی در قالب کتابهای درسی تنظیم شده و از میان کتب مختلف، آموزش شیمی، نقشی حیاتی برای آینده جوامع و تاثیراتی چشمگیر بر همه جنبه های زندگی ما دارد. زیرا استفاده گسترده از دستاوردهای این علم در زندگی روزمره، لزوم تربیت نسلی که

[47]-Jeronen, Jeronen & Raustia
[48]-Simsek
[49]-Disinger
[50]-Tauriainen

دانش، نگرش و مهارت کافی توامان در بهره گیری از نتایج این علم و حفاظت از محیط زیست را داشته باشند وظیفه مهم نظام آموزشی هر کشور است.

روش اجرا

این پژوهش به روش تحلیل محتوا انجام شد. هولستی[۲۲] تحلیل محتوا را فنی برای یافتن نتایج پژوهش از طریق تعیین عینی و منتظم ویژگی های پیام ها می داند. او معتقد است روش تحلیل محتوا باید عینی و منتظم باشد و اگر قرار است از بازیافت اطلاعات، فهرست بندی یا اقدامات مشابه متمایز شود، باید پشتوانه نظری داشته باشد. همچنین این تعریف شرط محدود کردن روش تحلیل محتوا را به توصیف ویژگی های آشکار پیام ها می پذیرد.

در این پژوهش واحد زمینه به "متن، تصویر، پرسش و تکلیف" و واحد ثبت به "موضوع" اختصاص داشت. به بیان هولستی موضوع یا مضمون از جهات بسیاری، مناسب ترین واحد تحلیل محتواست و بیانگر اظهاری واحد در مورد چیزی است که می تواند در یک کلمه، جمله و یا پاراگراف محدود شده باشد.

فرایند کدگذاری به شیوه قیاسی انجام شد؛ به نحوی که مقوله های مرتبط با آموزش زیست محیطی از منابع معتبر در این زمینه استخراج شده [۲۹-۲۳] و پس از بررسی روایی آنها توسط مشورت با پنج تن از صاحب نظران در حوزه های "آموزش علوم "، "بهداشت محیط زیست" و "آموزش شیمی"، درقالب مقوله های ارائه شده که متناسب با زمینه درس شیمی قابلیت طرح و موضوعیت دارند در جدول (۱) قرار گرفتند. جامعه آماری این پژوهش ، شامل سه کتاب شیمی رشته علوم تجربی پایه های دوم ، سوم و پیش دانشگاهی سال ۱۳۹۴ در دوره دوم دبیرستان بود که به روش تمام شماری مورد بررسی قرار گرفتند.

فرم یا چک لیست تحلیل محتوا، براساس ابعاد یا حیطه های یادگیری- یاددهی(شناختی، نگرشی و مهارتی) و مبتنی بر مقوله های ارائه شده در جدول (۱) و نیز در قالب واحدهای زمینه چهارگانه موجود در جدول شماره (۲)، تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. شایان ذکر است که برای هر یک از ابعاد سه گانه یادگیری- یاددهی نیز مقوله هایی تعیین شد که عبارتند از:

۱- مقوله های مربوط به حیطه شناختی: ارائه اطلاعات و معرفی انواع آلاینده ها و معظلات ایجاد شده توسط آنها در زندگی بشر و سایر موجودات زنده و بهم ریختن ساز وکار طبیعی زیست بوم، لزوم استفاده بهینه، صرفه جویی و بازیافت از منابع انرژی و مواد، لزوم به کارگیری مواد مصنوعی جایگزین و معرفی انرژی های پاک، گرمایش زمین و نقش انسان در افزایش اثرات مخرب آن. انتخاب در خرید و استفاده از مواد و محصولات دوستدار محیط زیست (مانند پودرهای شوینده حاوی زئولیت در مقابل پلی فسفاتها و ....)و....

۲- مقوله های مربوط به حیطه نگرشی(عاطفی) : مهربان بودن با طبیعت و محیط زیست، احترام به حقوق سایر مردم در بهرگیری از طبیعت، احترام به حقوق حیوانات، احساس مسئولیت درباره حفظ منابع آب ،خاک و هوا و صرفه جویی مواد و انرژی به سهم خود، اهمیت دادن به استفاده از وسایل نقلیه عمومی و یا غیر موتوری در جابه جایی داخل شهری، امر به معروف و نهی از منکر (متوجه نمودن دیگران)پیرامون مسایل زیست- محیطی، آمادگی در مشارکت جهت پالایش های گروهی طبیعت از زباله های پلاستیکی و فلزی درقالب تشکل های مردم نهاد مانند جبهه سبز ایران، ارزش گذاری به رفتارهای مثبت فردی و جمعی در حفظ محیط زیست شهری و طبیعی، احساس تاثر نسبت به از بین رفتن منابع طبیعی و گونه های گیاهی و جانوری در اثر تخریب محیط زیست و حضور الاینده ها .

۳- مقوله های مربوط به حیطه مهارتی(روانی - حرکتی): انجام دستور المعل های مربوط به چگونگی صرفه جویی انرژی و مواد در خانه، مدرسه و آزمایشگاه ، روشهای جلوگیری از اتلاف مواد در خانه، مدرسه و ازمایشگاه ، بهینه سازی سوختن گاز و...به منظور ایجاد گرما و حرارت جهت کاهش مصرف انرژی، جداسازی زباله های قابل بازیافت در منزل و مدرسه، بازیافت مواد تجدید پذیر در ازمایشگاه مدرسه،و...

جهت تأمین پایایی[51] برای فرایند کدگذاری، علاوه بر بررسی تمام یافته ها توسط کدگذار دوم، بیش از ده درصد یافته ها در اختیار کدگذار سوم نیز قرار گرفت. میزان همبستگی و توافق حاصله میان کدگذار ها طبق فرمول ویلیام اسکات[52]، محاسبه و برابر با ۹۰٪ به دست آمد.

نتایج و بحث

یافته های به دست آمده از تحلیل محتوای کتاب های شیمی علوم تجربی در پایه های دوم ، سوم و پیش دانشگاهی دوره دوم متوسطه نظری، با توجه به مقوله های آموزش زیست محیطی و نیز ابعاد مختلف یادگیری، در جداول شماره ۳-۱ و شکلهای شماره ۲-۱ ارائه شده است. همانطور که در جدول(۱) نیز قابل ملاحظه است از تحلیل محتوای کتابهای مورد بررسی، ۵ مقوله اصلی و ۱۹ مقوله فرعی در مورد آموزش حفاظت از محیط زیست به دست آمد. بیشترین فراوانی مضامین حاصله در پایه پیش دانشگاهی و سپس سال دوم و سوم به طور نسبتا مشابه بود. همچنین عمدتا اصول سازماندهی محتوا (به ویژه اصول توالی، مداومت و وسعت) در تدوین کتابهای شیمی سه پایه در این زمینه مشاهده نمی شود. به عنوان مثال در پایه دوم و سوم متوسطه نظری به طور ملموسی مقوله های آموزش زیست محیطی در بین قسمتهای مختلف کتاب غایب یا بسیار محدود هستند. این روال در کتابهای نگارش قدیم علوم تجربی دوره راهنمایی و نگارش جدید علوم تجربی دوره اول دبیرستان و کتاب شیمی پایه دوم نیز گزارش شده است [۲۳و۲۹-۲۸]به عنوان مثال حکیم زاده و همکاران[۱۵] نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که اگرچه به آموزش محیطی بیش از حد انتظار درکتابهای درسی توجه شده اما به مولفه های آن به صورت متوازن توجه نشده است؛ به نحوی که به برخی از مولفه های مورد بررسی بیشتر و به برخی از آنها کمتر از حد انتظار توجه شده است.

باتوجه به جدول(۲)، بیشترین حجم مقوله های مربوط به آموزش حفاظت از محیط زیست در قالب "متن" کتابهای درسی شیمی سه پایه قرار گرفته اند و حجم مطالب ارائه شده در این زمینه در پایه دوم و سوم متوسطه نظری به نسبت پایه های پیش دانشگاهی و دوره اول دبیرستان بسیار محدود می باشد. هرچند ارائه مطالب به صورت نوشتاری، شکل رایج در نظام آموزشی بسیاری از کشورها است اما همانطور که بیات و همکاران [۲۹] نیز بیان می کنند؛ نیاز است این شیوه ارائه محتوا، حداقل در زمینه مسایل زیست محیطی در دنیای امروز تغییر یافته و به گونه ای منسجم و ساختارمند ارائه شود.

همچنین بر اساس جدول (۲) کمترین حجم مقوله های مربوط به آموزش حفاظت از محیط زیست در قالب "تکلیف و پس از آن پرسش " می باشد که در پایه دوم حجم مطالب ارائه شده در این زمینه نسبت دو پایه دیگر بسیار ضعیف است. پرسش کلاسی اگر به صورت گفت و گوی گروهی انجام گیرد، منجر به صرف زمان کلاس می شود؛ بنابراین محدود بودن تعداد پرسش نسبت به سایر واحدهای تحلیل در سه پایه مورد بررسی، تاحد زیادی قابل توجیه می باشد؛ اما محدودیت آن در پایه دوم ، به عنوان نوعی ضعف برای کتاب درسی شیمی در این پایه محسوب می شود. از آنجایی که معمولا انجام تکلیف درسی می تواند دانش آموزان را با مسایل پیچیده تر و سطوح بالاتر شناختی آشنا کند و

[51]-Reliability
[52]-William Scott

در خارج از بازه زمانی کلاس درس قابل اجرا است، لذا به نظر می رسد در پایه پیش دانشگاهی و به تبع پایه دوم و سوم این ضعف مشهود است.

جدول ۱- معرفی و ترتیب فراوانی مولفه ها در کتاب های شیمی سال ۹۴-۹۵ دوره متوسطه نظری و پیش دانشگاهی

شماره	مقوله های مرتبط با حفاظت و نگهداری از محیط زیست و بهداشت	تعریف	فراوانی مشاهده شده			
			۲	۳	پیش دانشگاهی	جمع
۱	الاینده های طبیعی و مصنوعی اب	۱- معرفی انواع الاینده های اب ۲- معرفی عوامل و را ه های آلوده شدن اب ها ۳- چگونگی حذف الاینده و کاهش الاینده های آب	۰	۱	۱	۲
۲	الاینده های طبیعی و مصنوعی هوا	۱- معرفی انواع الاینده های هوا ۲- معرفی عوامل و را ه های آلوده شدن هوا ۳- چگونگی حذف الاینده و کاهش الاینده های هوا ۴- الاینده های تششع زا	۱	۳	۱۳	۱۷
۳	الاینده های طبیعی و مصنوعی خاک	۱- معرفی انواع الاینده های خاک ۲- – معرفی عوامل و را ه های آلوده شدن خاک ۳- چگونگی حذف الاینده و کاهش الاینده های خاک ۴- استفاده نادرست و بیش از حد و نا بجا از منابع مواد(معادن یامواد مصنوعی) ۵- معرفی تاثیرات نامطلوب زیست محیطی برخی از صنایع و فن اوری ها	۱	۰	۳	۴
۴	بهروی و مصرف بهینه از مواد و منابع انرژی موجود	۱- لزوم صرف جویی و ممانعت از هدر رفت و بهینه سازی مصرف منابع انرژی و موادو بیان اثرات مثبت آن ۲- لزوم بازیافت منابع انرژی و مواد و بیان اثرات مثبت آن ۳- بازیافت و صرف جویی ۴- معرفی و استفاده از مواد جایگزین (مصنوعی) ۵- معرفی منابع انرژی پاک و منابع نوین انرژی ، مزیت استفاده و راه های استفاده از انها	۴	۲	۵	۱۱
۵	تاثیر الاینده های مختلف در رابطه با سلامت و زندگی انسان	۱- حفظ و پاکیزگی محیط زیست از الاینده های طبیعی و مصنوعی و اثر بر سلامت ۲- رابطه بین الاینده های طبیعی ، مصنوعی بر روی سلامت فرد و جامعه ۳- رابطه بین الاینده های طبیعی ، مصنوعی بر روی زیست بوم	۱	۱	۱	۳
	جمع کل		۷	۷	۲۳	۳۷

جدول ۲- توزیع فراوانی مرتبط با محیط زیست بر حسب پایه تحصیلی و ابعاد تحلیل

کتاب/ابعاد تحلیل	متن			تصویر	پرسش				تکلیف		جمع
	متن اصلی	ایا می دانید	جمع		خود را بیازمایید	فکر کنید	گفت و گو کنید	جمع	فعالیت	جمع آوری اطلاعات	
دوم	۳	۲	۵	۱	-	-	-	-	-	۱	۷
سوم	۱	۱	۲	۲	۲	-	-	۲	-	۱	۷
پیش دانشگاهی	۷	۸	۱۵	۴	۲	۲	-	۴	-	-	۲۳
جمع	۱۰	۱۱	۲۲	۷	۴	۲		۶		۲	۳۷

همانطور که در شکل(۱) نیز مشاهده می شود؛ در مجموع در هر سه پایه تحصیلی، بیشترین نوع ارائه مطالب درمورد آموزش حفاظت از محیط زیست، درقالب "متن" (۲۲٪) و کمترین نوع ارائه مطالب درمورد آموزش حفاظت از محیط زیست در قالب"تکلیف" (۲٪) می باشد. در این میان فراوانی ارائه پرسش (۶٪) با توجه به زمان آموزشی و حجم کل مطالب، نسبتا مناسب می باشد. به علاوه تکالیف ارائه شده به صورت فعالیت گروهی در دو پایه دوم و سوم در مورد مسایل زیست محیطی، به صورت جمع آوری اطلاعات است و از دیگر سطوح بالاتر یادگیری شناختی یعنی تجزیه و تحلیل و کشف ، چندان برخوردار نمی باشد. گرچه ارائه تکلیف در سطوح بالای یادگیری می تواند در عمق بخشیدن به توجه فراگیران نسبت به مسایل زیست محیطی کمک باارزشی محسوب شود. اما فراوانی آن بسیار ناچیز مشاهده می شود. شکل ارائه محتوا به صورت "تصویر" در سه پایه تحصیلی به طور کلی حدود ۷٪ است که با توجه به فراوانی کم مقوله های مطرح شده و حجم اندک مطالب آموزشی قابل توجیه است. در واقع از آنجایی که توسط تصاویر، اطلاعات به طور عینی و ملموس در اختیار دانش آموزان قرار می گیرد و از این طریق امکان یادگیری عمیق در آنها ایجاد می شود[۲۹]؛ میزان فراوانی تصاویر در پایه های دوم و سوم، بسیار ناچیز به نظر می رسد. با توجه به جدول شماره (۳) بیشترین مضامین مربوط به آموزش محیط زیست در بعد شناختی ارائه شده اند و در این زمینه نسبت به یادگیری در ابعاد نگرشی و مهارتی به نحو قابل توجهی غفلت شده است. نتایج پژوهشی دیبایی [۴]که به تحلیل محتوای کتابهای علوم دوره راهنمایی پرداخته اند؛ مشاهده می شود که محتوای کتابهای درسی دوره راهنمایی قدیم و یا دوره اول دبیرستان باتوجه به حیطه دانشی در حد مطلوب قرار دارد اما با توجه به حیطه بینشی و مهارتی در حد نامطلوب است. اما در پایه های تحصیلی مورد مطالعه این مقاله در حد بسیار ضعیفی ظاهر می شود. حبیبی بودلالو و همکاران[۳۱]،نیز درمطالعه تطبیقی خود که به روش توصیفی- تحلیلی به بررسی برنامه درسی آموزش شیمی سبز و محیط زیست در کشورهای آمریکا، استرالیا، انگلستان، چین و ایران پرداخته بودند؛ بیانگر آن است که در کشورهای پیشرفته سه هدف دانشی، نگرشی و مهارتی در زمینه آموزش شیمی سبز و حفاظت از محیط زیست دیده می شود اما در کتابهای علوم تجربی وشیمی ایران همچنان به حیطه های یادگیری نگرشی و مهارتی در زمینه محیط زیست توجهی نشده است. درواقع می توان گفت که یافته های جدول(۳) ، بیانگر آن نیز می باشد که یکی از اصول مهم سازماندهی محتوا یعنی اصل "وحدت" نیز در تدوین کتابهای درسی شیمی در دوره دوم متوسطه، مورد بی مهری قرارگرفته است؛ زیرا اصل وحدت، مبتنی بر ایجاد همبستگی میان مفاهیم و نگرش ها، جهت تحقق اهداف آموزشی است و منجر به یادگیری معنادار شده و به تفکر و رفتار دانش آموز عمق می بخشد؛ درحالیکه توجه بیش از حد به اهداف شناختی، دستیابی به یادگیری

اثربخش و معنادار در زمینه آموزش حفاظت از محیط زیست را تهدید می کند. این مطلب در مورد هر سه پایه صادق بوده و باتوجه به شکل(۲) بسیار محسوس می باشد.

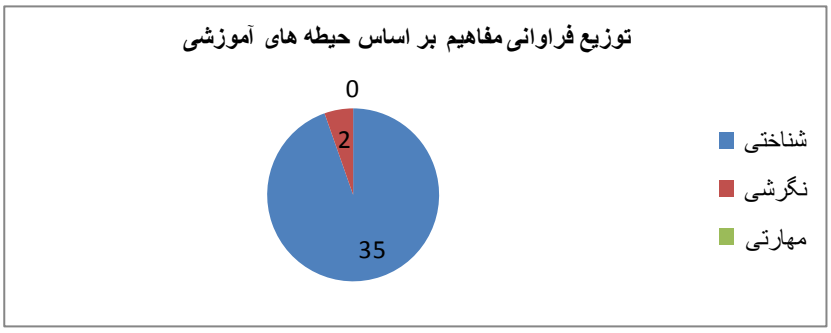
شکل (۲) بیانگر آن است که در کتابهای شیمی دوره دوم و پیش دانشگاهی ، یادگیری دانش آموزان در حیطه شناختی با فراوانی ۳۵٪ نسبت به دو حیطه نگرشی (با فراوانی ۲٪) و نیز حیطه مهارتی (با فراوانی ۰٪) بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. این امر درحالی است که در نظام های آموزشی بسیاری از کشورهای پیشرفته مثل آمریکا، آموزش های زیست محیطی بر اساس یادگیری های "نگرشی و مهارتی" نسبت به یادگیری های "شناختی" در دانش آموزان، دارای اولویت می باشد[۳۲].

گنجاندن مواد آموزشی مربوط به آموزش حفاظت از محیط زیست در برنامه درسی رسمی مدارس از جمله روش هایی است که مورد توجه بسیاری از کشورها قرار گرفته است. آموزش های زیست محیطی در دوره های تحصیلی مختلف می تواند نقش مهمی در بسیج افکار عمومی و آمادگی آنها جهت حفاظت از محیط زیست بازی کند[۶].همچنین افزایش آگاهی عمومی در این راستا می تواند بر نگرش افراد تأثیر گذاشته و نهایتاً منجر به انجام رفتار های مسئولانه نسبت به محیط زیست شود[۳۳].

جدول ۳- توزیع فراوانی مفاهیم مرتبط با محیط زیست بر اساس پایه تحصیلی به تفکیک و حیطه های آموزشی

ردیف	شناختی		نگرشی		مهارتی	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
دوم	۵	۱۳.۵	۲	۵.۵	-	-
سوم	۷	۱۹	-	-	-	-
پیش دانشگاهی	۲۳	۶۲	-	-	-	-

شکل (۱) مجموع فراوانی مقوله های آموزش زیست محیطی در هر سه پایه مورد بررسی بر اساس واحدهای چهارگانه تحلیل



شکل (۲) مجموع فراوانی مقوله های آموزش زیست محیطی در هر سه پایه مورد بررسی بر اساس حیطه های سه گانه یادگیری- یاددهی

نتیجه‌گیری

در این میان نظام رسمی آموزش و پرورش ایران، نسبت به سال های قبل گام هایی به جلو برداشته است این امر در تدوین مجموعه کتابهای نگارش جدید علوم تجربی دوره اول دبیرستان[۲۳و۳۴] نسبت به مجموعه گذشته پیشرفتهایی نشان می دهد. اما این گام ها برای رسیدن به کمال مطلوب، کوچک می نماید.

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد اول اینکه در کتابهای درسی شیمی در دوره دوم متوسطه و پیش دانشگاهی، به ابعاد مختلف مقوله های زیست محیطی به اندازه کافی و یا متوازن توجه نشده است. به عنوان مثال در کتابهای پایه دوم و سوم دوره مورد بررسی، توجه بسیار ناچیزی به مسایل زیست محیطی دارد (به ترتیب۱۳.۵٪ و ۱۹٪ جدول۳) و فقط تا حدودی به طور مشخص در پایه پیش دانشگاهی به معضل الایندگی هوا (۱۳ مورد، جدول ۱)– یکی از مقوله های زیست محیطی - (با فراوانی۶۵٪)و عمدتا به ارائه اطلاعات شناختی پرداخته شده است. که به نظر بسیار ناکافی جلوه می نماید. این یافته با همسو با نتایج سلیمان پور و همکاران در بررسی کتاب شیمی پایه دوم دبیرستان می باشد[۲۸]. نکته دوم آن است که، تکیه بر جنبه های شناختی آموزشی و غفلت از پرداختن به حیطه های نگرشی و مهارتی موجب تاثیر گذاری اندک و کم عمق آموزش در این زمینه می شود. یافته های مرتبط با حیطه های آموزشی نشان می دهند که حیطه نگرشی و بالاخص مهارتی مورد بی توجهی قرار گرفته است. در این زمینه ، عقیده پژوهشگران بسیاری بر این است که اگر آموزش های محیط زیستی فاقد عنصر ارزشی و نگرشی باشد چندان موثر نخواهد بود[۳۵]. می توان با افزایش توجه به دانش، نگرش و مهارتهای زیست محیطی به صورت

هماهنگ در نظام آموزش رسمی، روشهای مواجه سازگارانه انسان با طبیعت نیز گسترش داد اما در کتاب درسی شیمی و علوم در ایران ، سازماندهی مطلوبی در مورد آموزش حیطه های سه گانه یادگیری مرتبط با محیط زیست در آنها انجام نشده است[۳۶و ۲۳و۲۸] . همانطور که قبلا نیز مورد اشاره قرار گرفت؛ این امر مانع یادگیری عمیق و معنادار در دانش آموزان می شود.

سوم این که ،در واقع ماهیت برنامه درسی شیمی و ارتباط تنگاتنگ این علم با زندگی و حرفه مردم؛ به گونه ای است که فرصتهای ناب و بکری برای پرداختن به مقوله های متنوع زیست محیطی براساس حیطه های مختلف یادگیری در آن وجود دارد - بویژه با ورود مقوله هایی از شیمی سبز و طراحی کتابهای درسی با این رویکرد[۳۷] ، می تواند در بهبود و ارتقاء کنش ها ی زیست محیط فراگیران تاثیر قابل توجه ای داشته باشد- به عنوان مثال در کتاب پایه دوم که نسبت به پایه سوم و پیش دانشگاهی ، اکثر مباحث مربوط به بخش های ساختار و نامگذاری اتم و ترکیبات است و در نگاه اول شاید طراحی محتوای متنوع زیست محیطی تقریبا بعید به نظر می رسد اما می توان محتوا های ذیل را در ارتباط با این مباحث ارائه داد: "بخش دانستنی های حاشیه کتاب پایه دوم بخش اول درباره مواد فلوئورسانس کننده": توجه دادن به نحوه صحیح دفع آلایندگی لامپهای های فلوئورسنت و کم مصرف و توجه دادن به آلایندگی لاشه آنها با فلزات سنگین ، یا "بخش دوم معرفی عناصر و شیمی آنها " : توجه دادن به دفع صحیح و اهمیت بازیافت فلزات و عناصر کمیاب به کار رفته در وسایل پر مصرف الکترونیکی و الکتریکی (لوح های فشرده تا باتری ها و ...)، توجه دادن به آلایندگی با آنیونهای فسفات و نیترات منابع آب و خاک در مبحث: "معرفی و نامگذاری یونها : در بخش سوم، متان گاز گلخانه ای و دیگر ترکیبات آلی مورد بررسی بخش چهارم در ارتباط با محیط زیست و ...

یافته های این پژوهش، همانطور که در جدول (۱) نیز قابل ملاحظه می باشد؛ بیانگر آن است که تنوع و مداومت در مقوله های زیست محیطی در کتابهای درسی مورد بررسی بسیار ناچیز است و نسبت به دو مقوله "آلاینده های طبیعی و مصنوعی آب" و تاثیر الاینده های مختلف در رابطه با سلامت انسان ، سایر موجودات زیست بوم در کتاب های مورد بررسی، توجه چندانی نشده است. به عنوان مثال جای خالی آلایندگی و نقش سموم خانگی و کشاورزی، و کود های شیمیایی یا طبیعی ، پاک کننده های خانگی، در مقوله آلایندگی آب و طرح سهم هر فرد و خانواده در کاهش گرمایش زمین در مقوله حفاظت از زیست بوم کره زمین به شدت احساس می شود.

سرانجام اینکه علاوه بر سه نکته مهم مطرح شده، درراستای اصلاح و تغییر کتابهای درسی شیمی در دوره دوم متوسطه، باید توجه داشت که هرچند کتاب درسی مهمترین ابزار یادگیری در ایران است اما تلاش برای تدوین و طراحی اصولی دوباره آن، آموزش موثر در مورد حفاظت از محیط زیست را تضمین نمی کند چون عوامل متعددی در راستای آموزش اثربخش کتابهای درسی جدید تاثیرگذار هستند. پدرتی و نازیر[۵۳][۳۸] در این زمینه بیان می کنند که به رغم تلاش های گسترده ای که در مورد آموزش محیط زیست انجام می گیرد اما در ایالت اونتاریو کانادا، آموزش های مربوط به محیط زیست چندان مورد توجه نیست. آنها با استناد به پژوهش های متعدد دلایل این بی توجهی را در سه دسته عامل می دانند: ۱) ماهیت پیچیده آموزش محیط زیست ۲) شکاف میان محیط زیست گرایی و واقعیت آموزش مدرسه ای و ۳) فرصتهای رشد حرفه ای ناکافی برای معلمان در زمینه آموزش محیط زیست. چنانچه این پژوهشگران نیز اشاره می کنند مهارت، دانش و

[53] Pedretti & Nazir

نگرش های مدرسان کتابهای درسی نیز در این زمینه از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. درمجموع بر اساس یافته های حاصل از این پژوهش پیشنهاد می شود:

۱- از یک سو با توجه به ضعف کتابهای درسی شیمی دوره دوم متوسطه (به ویژه پایه دوم و سوم) در زمینه موضوع مورد بررسی از نظر ارتقای محتوای شناختی ، نگرشی و مهارتهای زیست محیطی دانش آموزان، از سویی دیگر با توجه به رشد روزانه محتوای علوم تجربی و شیمی دوره متوسطه براساس پیشرفتهای اخیر، بنابراین پیشنهاد می شود- ضمن اینکه در کتابهای نگارش جدید این دوره شاهد حضور موثر آموزه های زیست محیطی باشیم - دبیران دانش، نگرش و مهارتهای مربوط به آموزشهای زیست محیطی خود را ارتقاء داده و بدین وسیله برای دانش آموزان فعالیتهایی را طراحی کنند که نقص های کنونی کتاب را به ویژه از نظر مهارتی جبران کند. این فعالیتها می تواند در قالب ارائه مسئولیتهایی نظیر جمع آوری ضایعات الکتریکی و الکترونیکی ، یافتن راه های صحیح بازیافت و صرفه جویی مواد مصرفی در آزمایشگاه ، مدرسه و خانه و ... به دانش آموزان باشد؛ تا حساسیت آنها نسبت به مراقبت از محیط زیست طراف خود افزایش یابد.

۲- با توجه به نقص و محدودیت موضوعات محیط زیستی در کتاب های مورد بررسی و نیز متمرکز بودن کتابهای درسی در نظام آموزشی ایران، پیشنهاد می شود درمورد آموزش های زیست محیطی به صورت نیمه متمرکز نیازسنجی به عمل آمده و محتوای کتابهای درسی جدید بر اساس موضوعات متعددی در این زمینه تدوین شوند تا دانش و نگرش های دانش آموزان در این زمینه وسعت یابد. همچنین در طراحی و تدوین کتابهای درسی شیمی، ضمن به کارگیری اصول دوازده گانه شیمی سبز در آنها ، از همکاری بیشتر و تخصص های متنوع تری در مورد محیط زیست استفاده شود تا علاوه بر ورود مسائل جدید و معاصر، به راهکارهای عملی و ساده حفاظت از محیط زیست و انواع متعددی از آلایندهای محیطی نیز در کتابهای درسی پرداخته شود.

۳- گنجاندن فعالیتهای آموزشی در محیط زیست شهر یا روستا برای دانش آموزان به صورت گردش علمی، به عنوان یک ضرورت مطرح می باشد. در این راستا می توان دانش آموزان را با سازمان های مربوط به حفاظت از محیط زیست یا شرکت ها و کارخانه هایی که براساس شیمی سبز عمل می کنند از نزدیک و به صورت ملموس آشنا نمود تا آنها از نگرش های پایدارتر و عمیق تری در زمینه حفظ محیط زیست برخوردار شوند.

۴- ازآنجایی که حجم عمده ای از کتابهای مورد بررسی، به ارائه محتوا در قالب "متن نوشتاری" اختصاص داده شده است و ازطرفی آموزش های مستقیم و صرفا نوشتاری نسبت به آموزش های تصویری و غیرمستقیم از تاثیرگذاری کمتری بر دانش آموزان برخوردارند؛ بنابراین پیشنهاد می شود در کنار کتاب درسی، بسته های آموزشی ویژه ای(به صورت سی دی شامل فیلم، انیمیشن، نرم افزار، معرفی وب سایت و...) برای دانش آموزان اقلیمهای متنوع با توجه به شرایط خاص محیطی آنها طراحی و ارائه شود.

مراجع

[۱] ذوالفقاری، مهدیه. ذوالفقاری، منیره(۱۳۹۲). شیمی سبز، چشم انداز و کاربرد. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران. صص ۸-۱

[۲] سبز علیپور،سیما. جعفرزاده، نعمت اله. پرهام، هوشنگ(۱۳۸۷). بررسی مشکلات زیست محیطی و مدیریت آلاینده ها در واحد الفین مجتمع پتروشیمی بندر امام. علوم و تکنولوژی محیط زیست. (۱۰)۴. ۲۶۰-۲۴۶

[۳] رحیم نیا، فریبرز. خراسانی طرقی، حامد.(۱۳۹۳).حساسیت زیست محیطی، مسائل اخلاقی و مسئولیت اجتماعی در شرکت های برتر. *اخلاق در علوم و فناوری*. (۳)۱۰، صص ۷۴-۶۷.

[۴] دیبایی، شادی. لاهیجانیان، اکرم الملوک.(۱۳۸۸). بررسی برنامه های درسی مقطع راهنمایی با تاکید بر محورهای آموزش محیط زیست.*علوم محیطی*. (۳)۶، صص ۱۸۴-۱۷۷.

[۵] قضاوی، منصوره. لیاقتدار، محمدجواد. عابدی، احمد و اسماعیلی، مریم.(۱۳۸۹). تحلیل محتوای کتابهای تعلیمات اجتماعی دوره ابتدایی ایران به لحاظ توجه به معضلات زیست محیطی. *اندیشه های نوین تربیتی*. (۴)۶، صص ۱۵۲-۱۲۳.

[۶] رمضانی قوام آبادی، حسین.(۱۳۹۱). بررسی راهبردی آموزش حفاظت از محیط زیست در ایران: ضرورت و تنگناها. *راهبرد*. (۶۵)۲۱ صص ۲۵۷-۲۳۳.

[۷] شایان، سیاوش.(۱۳۸۲). آموزش های رسمی زیست محیطی در برنامه های درسی جغرافیای دوره های راهنمایی تحصیلی و متوسطه ایران. *رشد آموزش جغرافیا*. ۶۵، صص ۹-۳.

[۸] Georgopoulos, Alexandros. Birbili, Maria. Dimitriou, Anastasia.(2011).Environmental Education (EE) and Experiential Education: A Promising “Marriage” for Greek Pre-School Teachers. *Creative Education*.2(2). Pp 114-120.

[۹] بدریان، عابد. هنرپرور، بهاره. ناصری آذر، اکبر.(۱۳۸۹). طراحی و اعتبار بخشی الگوی آموزش زمینه-محور شیمی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات. *نوآوری های آموزشی*. (۳۶)۹، صص ۱۲۵-۱۲۱.

[۱۰] امیری، کیومرث.(۱۳۸۵).*تحلیل محتوای ارزشهای معرفی شده در کتاب های درسی دوره دبیرستان*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی تهران.

[۱۱] حاج حسینی، حمیده. شبیری، محمد و فرج اللهی، مهران.(۱۳۸۹). نیازسنجی و تعیین اولویت های آموزشی دانش آموزان مقطع متوسطه در زمینه محیط زیست و توسعه پایدار. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*. ۱۲(۱). صص ۱۹۴-۱۷۹.

[۱۲] رفیعی، حامد. امیرنژاد، حمید.(۱۳۸۸). بررسی نقش آموزش در افزایش تمایل افراد به حفاظت از محیط زیست(مطالعه موردی: دریای خزر). *علوم محیطی.(۱)۷*، صص ۱۰۸-۹۵.

[۱۳] سلطانی، اصغر. اربابی سرجو، عزیزالله. دهقانی خوزانی، اعظم. رضایی، مریم.(۱۳۹۰). نگرش دانش آموزان سوم راهنمایی شهر اصفهان نسبت به علم و فناوری، علوم مدرسه ای و محیط زیست. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*.(۲)۸ ،صص ۸۳-۷۳.

[۱۴] شبیری، محمد. سرمدی، محمدرضا. شریفیان، شیوا.(۱۳۸۹). نیازسنجی و تعیین اولویت های آموزشی دانش آموزان و دبیران مقطع راهنمایی در زمینه محیط زیست. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*. (۴)۱۲ صص ۱۵۰-۱۴۳.

[۱۵] حکیم زاده، رضوان. علیرضا، کیامنش و عطاران، محمد.(۱۳۸۶). تحلیل محتوای کتابهای درسی دوره راهنمایی با توجه به مسائل و مباحث روز جهانی در حوزه برنامه های درسی. *مطالعات برنامه درسی*.(۵)۲، صص ۵۴- ۲۷.

[۱۶] Jeronen, Eila. Jeronen, Juha. Raustia,Hanna.(2009). Environmental Education in Finland – A Case Study of Environmental Education in Nature Schools. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(1). Pp 1-23.

[۱۷] Simsek,Lacin (2011). Investigation of Environmental Topics in the Science and Technology Curriculum and Textbooks in Terms of Environmental Ethics and Aesthetics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(4). Pp2252-2257.

[۱۸]Disinger, John,F.(2001). K-12 Education and the Environment: Perspectives, Expectations and Practice. *The journal of environmental education*, 33(1).pp 4-11.

[۱۹] Tauriainen, Vesa-Matti. Jeronen Eila., Lindh, Matti. Kaikkonen, Marjatta.(2012). perspectives on programing environmental educationby using science. In environmental, health and outdoor science education.(pp56-63). Available at ERIC.com.

[۲۰] قضاوی، منصوره. لیاقتدار، محمدجواد. عابدی، احمد.(۱۳۸۸). تحلیل محتوای کتابهای علوم تجربی دوره ابتدایی از لحاظ توجه به معضلات زیست محیطی. *تعلیم و تربیت*. ۹۸، صص ۱۵۲-۱۲۷.

[۲۱] کولایی نژاد، جمال الدین و جعفری ندوشن، سمیه.(۱۳۹۲). اثربخشی روش اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش آموزان دختر سوم ابتدایی. *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی.(۳)۳*، صص ۱۱۲-۹۳.

[۲۲]هولستی، ال.آر.(۱۳۹۱). تحلیل محتوا در علوم اجتماعی و انسانی. ترجمه نادر سالارزاده امیری، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی

[۲۳] امینی، محمد و ماشاالهی، زهرا.(۱۳۹۳). جایگاه مغفول آموزش محیط زیست در کتب درسی(مطالعه موردی: کتب علوم و تعلیمات اجتماعی مقطع راهنمایی). *مجله علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز.* (21)2، صص ۸۲- ۵۹.

[۲۴] برد، کالین.(۱۳۸۹). *شیمی محیط زیست.* ترجمه منصور عابدینی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

[۲۵] عابدی سروستانی،احمد. شاه ولی، منصور.(۱۳۸۷). ضرورت و ویژگی های پژوهش در اخلاق زیست محیطی. *اخلاق در علوم و فناوری* (۳و۴)۳، صص ۵۶-۶۱.

[۲۶] ماناهان، استانلی.(۱۳۷۱). *شیمی محیط زیست.* ترجمه جعفر نوری و سعید فردوسی. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.

[۲۷] چوپانی، محمد حسین .(۱۳۸۸).آلاینده های زیست محیطی وحفاظت ازمحیط زیست.تهران: آموزش وتجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران.

[۲۸] سلیمان پور عمران، محبوبه. یارمحمدیان، محمد حسین. کشتی آرای ،نرگس.(۱۳۹۲). آموزش زیست محیطی و جایگاه آن در برنامه درسی دوره متوسطه نظام آموزشی کشور .پژوهشنامه تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد(۳۴)،صص۱۰۲-۸۳.

[۲۹] بیات، طاهره. احمدی، پروین و پارسا، عبدالله.(۱۳۹۱). جایگاه اخلاق زیست محیطی در برنامه درسی دوره ابتدایی ایران. *پژوهش در برنامه ریزی درسی.* (۹)۱۰،صص ۶۲-۵۱.

[۳۰] رمضانخانی، بهرام.(۱۳۸۶). *محتوای کتابهای علوم دوره راهنمایی تحصیلی و آموزش حفظ محیط زیست.* سازمان آموزش و پرورش شهرستان های استان تهران.

[۳۱] حبیبی بودلالو، لیلا. صباغیان، مریم. امام جمعه، محمدرضا.(۱۳۹۲). ارائه راهکارهای مناسب برای ورود آموزش شیمی سبز به برنامه درسی شیمی دوره متوسطه. *نوآوری های آموزشی.(۱۲)۴۸*، صص ۹۲-۷۱.[۳۹] صالحی، زهرا. قائمی اصل ، صادق.(۱۳۹۱). بررسی رابطه ی آموزش زیست محیطی و رفتار های حفاظت از محیط زیست. نشریه *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار دانشگاه پیام نور*، (۳)۱، صص ۶۷-۷۹.

[۳۲]Oguz, Ayse. Fortner, Rosanne. Adadan, Emine. Gay, Kyle. Pelin Yalcinoglu, Chan Kook Kim. Behzat Bektasli, Karen L. Cook-Hoggarth, Craig McDonald, Kristy Mishler, and Lyndsey Manzo (2004).A look at environmental education through science teachers perspectives and textbooks coverage. A paper presented at the annual meeting of the School Science and Mathematics Association, Atlanta, GA, 2004. Pp 1-21. Available at ERIC.com.

[۳۴]صالحی، زهرا. قائمی اصل ، صادق.(۱۳۹۱). بررسی رابطه ی آموزش زیست محیطی و رفتار های حفاظت از محیط زیست. نشریه *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار دانشگاه پیام نور*، (۳)۱، صص ۶۷-۷۹.

[۳۵]Calado, Florbela M . Bogner, Franz X.(2013). A Reflection on Distorted Views of Science and Technology in ScienceTextbooks as Obstacles to the Improvement of Students' Scientific Literacy. *European journal of educational research*. 2(2). Pp51-68.

[۳۶]احمدابادی، زهرا و کرامتی ، انسیه(۱۳۹۵) ، تحلیل محتوای کتابهای درسی علوم تجربی دوره اول دبیرستان از لحاظ توجه به آموزش های زیست محیطی، منتشر نشده

[۳۷] شاه محمدی اردبیلی و کوهی فایق، امراله،(۱۳۹۲) نقش شیمی سبز در توسعه پایدار و رویکرد کتاب درسی به آن. مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، دانشگاه سمنان

[۳۸] Pedretti, Erminia . Nazir, Joanne.(2014). Tensions and Opportunities: A Baseline Study of Teachers' Views of Environmental Education. *International Journal of Environmental & Scienc Education* (9),Pp 265-283

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تحلیل محتوای شیمی کتاب های علوم تجربی دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه

سوسن نادری [۱]
۱- پژوهشگاه معلم • اراک خیابان قائم مقام • خیابان عمار یاسر
کارشناسی ارشد شیمی فیزیک- سرگروه آموزشی شیمی استان مرکزی- دبیر شیمی ناحیه ۲ اراک.
sousannaderi@gmail.com

چکیده:
در این پژوهش ارتباط عمودی محتوای شیمی کتب درسی علوم تجربی دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش از نوع توصیفی، تحلیل محتوا بر اساس شاخص‌های تدوام و توالی و جامعه‌ی آماری آن تمامی محتوای شیمی کتاب های علوم تجربی مذکور، چاپ ۱۳۹۴ می باشد. در این پژوهش حجم نمونه با جامعه آماری برابر است. برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، ابتدا اهداف آموزشی در فصل-های مرتبط با مباحث شیمی استخراج ، سپس در دو نوع جدول وسعت و مقایسه‌ی محتوا درج شده‌اند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی(فراوانی و درصد) استفاده شده است. در این میان کتاب علوم هشتم (از دوره اول متوسطه) و کتاب علوم چهارم ابتدایی به ترتیب بیشترین و کمترین ارتباط عمودی را با سایر کتب علوم دارند. بر اساس شاخص‌های تداوم و توالی بیشترین فراوانی محتوای مشترک شیمی مربوط به کتاب‌های دوم، سوم، پنجم، هفتم و هشتم و کمترین فراوانی محتوای مشترک شیمی مربوط به کتاب‌های ششم، هفتم و هشتم می-باشد.

واژگان کلیدی: *ارتباط عمودی، توالی، تداوم، دوره ابتدایی، دوره اول متوسطه*

مقدمه

نظام آموزش و پرورش در ایران متمرکز بوده و کتاب و معلم محورهای آموزش و یادگیری هستند و با توجه به آنکه در بسیاری از موارد کتاب درسی تنها وسیله آموزش است که در اختیار معلم قرار دارد، نقش کتاب به عنوان برنامه و تعیین کیفیت یادگیری بسیار مهم تلقی شده و جای تعمق و بررسی دارد . بازنگری، تجدید نظر و اصلاح برنامه و محتوای کتاب ها در زمینه های رشد برنامه ریزی و به تبع آن رشد پیشرفت تحصیلی را فراهم می آورد.[۱]

کتاب درسی یا محتوای مطالب آموزشی در نظام های متمرکز که محور مکتوب و مدون تعلیم و تربیت محسوب شده و فعالیتها و تجربه های تربیتی دانش آموزان توسط معلم و حول محور آن سازمان دهی می شود، نیاز به تحلیل و بررسی علمی دارد . نوعی از تحلیل ها که برای برنامه ریزان درسی، مؤلفین و تصمیم گیرندگان برنامه های درسی بسیار مفید و ضروری است، تحلیل محتوا است . این نوع تحلیل ها کمک می کند تا مفاهیم، اصول، نگرش ها، باورها و کلیه اجزا مطرح شده در قالب دروس کتاب مورد بررسی عملی قرار گرفته و با اهداف برنامه درسی، مقایسه و ارزشیابی شوند[۲].

در چند دهه اخیر، هیچ یک از موضوع های درسی در سطح جهانی، به اندازه دروس علوم تجربی دچار تغییر و تحول نشده است .گرچه محتوای درسی علوم تجربی به خودی خود به دلیل پیشرفت فزاینده علم و دانش بشری، روز به روز جدیدتر و حجیم می شوند، ولی این تغییر تنها از جنبه محتوایی، آموزش علوم را در بر نمی گیرد .ویژگی های عصر کنونی ایجاب می کند تا برنامه های آموزشی علوم تجربی به نحوی ساماندهی گردند تا با بهره گیری از آنها، همه‌ی توانایی های شناختی وشخصیتی دانش آموزان رشد کرده و فراگیران با برخورداری از مزایای علوم و فناوری، توانمندی های لازم برای رویارویی با تحولات جدید را کسب نمایند، و فعالیت های دانش آموزان را متناسب با هدف های درس در مسیر صحیح پیش ببرند[۳].

در این تحقیق ارتباط عمودی میان مفاهیم شیمی کتب درسی علوم تجربی دوره ابتدایی و علوم تجربی دوره اول متوسطه بر اساس شاخص های توالی و تداوم بررسی و مطالعه می گردد، که آیا اصولاً آنچه را که به عنوان محتوای علم شیمی در کتب علوم تجربی ارائه گردیده است با هم پیوستگی کامل دارند و مباحث مطرح شده در آنها مکمل یکدیگرند به طوری که دانش آموزان پس از طی این دوره ها به یک انسجام فکری در این درس برسند و قادر باشند پدیده های پیرامون را با توجه به دانسته های خود از این درس تجزیه و تحلیل نمایند.

۲- اهمیت تحلیل محتوا

برای تهیه برنامه درسی موثر و اثر بخش، فعالیت های آموزشی و تجارب یادگیری باید به صورتی تنظیم شوند که همدیگر را تقویت کنند و دارای اثر متحد و یکپارچه باشند تا بتوانند الگوهای رفتاری مورد نظر را در یادگیرنده به وجود آورند. به این ترتیب، سازمان دادن محتوای برنامه و تنظیم فعالیت ها و تجارب یادگیری مسأله بسیار مهمی در تهیه و تنظیم و بهبود برنامه های درسی است .زیرا بر کارایی آموزش و میزان و نوع تغییراتی که در رفتار یادگیرنده باید به وجود آید، اثر زیادی دارد .یکی از مهم‌ترین، اساسی ترین و پیچیده ترین مراحل برنامه ریزی درسی انتخاب محتواست .زیرا بدون محتوای آموزشی و وجود مطلبی برای انتقال و یادگیری، اساساً آموزش بی معنا و مفهوم است . بنابراین برنامه ریزان درسی باید در تهیه و تدوین محتوا، نهایت توجه و دقت لازم را داشته باشند .علاوه بر انتخاب محتوا، سازمان دهی محتوا باید با دقت و حساسیت خاصی انجام شود .زیرا اگر محتوای بسیار مناسبی انتخاب شود ولی بدون رعایت اصول و ضوابط علمی سازمان دهی شود، کارایی و اثربخشی لازم را نخواهد داشت . بنابراین می توان نتیجه گرفت؛ انتخاب محتوای مناسب ضروری و سازماندهی منطقی آن ضروری تر است . با توجه به آن که نظام آموزش و پرورش در کشور ما متمرکز است؛ وکتاب درسی در آن نقش بسیار مهمی را ایفا می کند .لازم و ضروری است؛ تا محتوای کتاب های درسی با توجه، به اصول، ضوابط و معیارهای صحیح انتخاب، تنظیم و سازمان دهی گردد . برای اطلاع از چگونگی انتخاب و سازمان دهی محتوای کتاب های درسی، باید این کتاب ها مورد بررسی و تحلیل قرار گیرند.

۳- انواع تحلیل محتوای کتاب درسی

کتاب درسی به عنوان یکی از عوامل کلیدی در فرآیند آموزش، دارای مستقل و قابل بررسی است .کتاب درسی را می توان از دو منظر مورد توجه قرار داد: بیرونی و درونی.

۱) بعد درونی کتاب درسی : در این بعد کتاب درسی به عنوان یک بسته آموزشی کامل و مستقل در نظر گرفته می شود که می توان آن را از ابعاد متفاوت مورد تحلیل و مطالعه قرار داد .

الف) بعد ظاهری کتاب درسی : در اینجا هر یک از اجزا و عناصر ظاهری کتاب می تواند مورد توجه و بررسی تحلیل‌گر آموزشی قرارگیرد .هدف کلی شناخت تأثیر این ابعاد بر فرایند یاددهی-یادگیری محتوای آموزشی و مشخص نمودن نقاط قوت و ضعف جنبه های ظاهری کتاب درسی است .

ب) بعد محتوایی کتاب درسی : بدون تردید مهم ترین عنصر یک کتاب درسی محتوای آموزشی آن است . بنابراین اصلی ترین بعد تحلیل محتوای کتاب درسی به این بعد تأکید دارد.

۲) بعد بیرونی کتاب درسی : مقصود از بعد بیرونی در تحلیل کتاب درسی توجه به سایر متغیرهای خارج از کتاب درسی است .در این بعد ویژگی وکارکرد کتاب درسی بر اساس تحلیل رابطه آن با متغیرهای بیرونی مورد بررسی قرار می گیرد . این رابطه بر دو سطح افقی و عمودی یا عرضی - طولی تفکیک می شود[۴].

۴- شیوه سازمان دهی مواد آموزشی

پنج شیوه مختلف برای سازماندهی مواد آموزشی به شرح زیر است:

۱- برنامه درسی خطی در برابر برنامه درسی پیمانه ای

۲- چهارچوب کلی یک درس

۳- سلسله مطالب یادگیری

۴- توازن

۵- تنظیم عمودی و افقی

سازمان دهی عمودی محتوا به توالی آن در سراسر برنامه درسی اشاره دارد .در کلی ترین حالت، این امر به توالی در پایه های مختلف مربوط می شود .در حالت جزئی تر، سازماندهی عمودی به توسعه یک ایده در یک درس مشخص اشاره دارد.[۵]توالی عبارت است از نظم زمانی که طی آن تجربیات آموزشی ارائه می شود . به عبارت دیگر، توالی عبارت است از تنظیم عمودی یا تسلسلی تجربیات یادگیری مرتبط با یکدیگر[۶۱].

تداوم به توصیف استمراری می پردازد که طی آن یک نوع از تجربیات طی دوره ی زمانی پیشنهاد می گردد[۵]. هنگامی تداوم در فرد ایجاد می شود که در طول زمان پیشرفت کرده و یا تسلسلی از تجربیات یادگیری را به صورت عمودی تحصیل نماید[۷].

۵- پیشینه تحقیق

۵-۱ – تحقیقات انجام شده در ایران

حسن مختار نژاد عربی در سال ۱۳۸۷ پژوهشی در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان" بررسی ارتباط عمودی محتوای کتب درسی شیمی (۱، ۲، ۳ و پیش دانشگاهی)رشته علوم تجربی و ریاضی فیزیک متوسطه" انجام داد .نتایج پژوهش نشان داد :محتوای دارای ارتباط عمودی با شاخص تداوم و توالی در کتب درسی مورد بررسی به ترتیب ۱۲/۵۰٪ و ۱۰/۱۵٪ می‌باشد که در مجموع ۲۲/۶۵٪ از کل محتوای مطرح شده دارای ارتباط عمودی بوده و لذا این مقدار محتوا، در یک سطح و یا سطحی بالاتر ارائه گردیده‌اند. بر اساس شاخص توالی و

تداوم در ارتباط عمودی، مقدار ۸۹/۶۰٪ محتوای مشترک بین دوکتاب شیمی، مقدار ۸ /۷٪ محتوای مشترک بین سه کتاب شیمی و ۲/۶٪ محتوای مشترک بین چهار کتاب شیمی می‌باشد .که در این میان کتاب شیمی ۱ و پیش‌دانشگاهی به ترتیب بیشترین و کمترین ارتباط عمودی با سایر کتب شیمی را دارا هستند[۱].

کاوه جعفری در سال ۱۳۹۰ پژوهشی با عنوان بررسی و تحلیل ارتباط عمودی محتوای کتاب های درسی علوم تجربی مقطع ابتدایی در سال تحصیلی ۸۹-۸۸ انجام داد و با استفاده از شاخص های تحلیل محتوا(تداوم و توالی) میزان ارتباط عمودی این کتب مشخص شده است چون حجم جامعه آماری محدود بوده است لذا تمام کتاب های علوم ابتدایی به عنوان نمونه انتخاب شده است. داده های به دست آمده با استفاده از روش تحلیل توصیفی(فراوانی)و مورد ارزیابی قرار گرفته است و نتیجه گرفت:که بین محتوای کتب علوم دوره ابتدایی ارتباط عمودی قابل توجهی وجود دارد و محتوای کتاب علوم پایه دوم با سوم دارای بیشترین ارتباط عمودی نسبت به سایر پایه ها می باشد .همچنین در خصوص به کارگیری توالی و تداوم در سازمان دهی عمودی محتوای کتب علوم ابتدایی ۴۰ مفهوم به صورت توالی به کار گرفته شده است . اما در مقابل ۱۱ مفهوم به صورت تداوم ارائه گردیده است و از انواع توالی ها، ساده به پیچیده و توالی مارپیچی در حد زیاد و توالی های مسأله تا کشف و عینی به ذهنی در حد کم استفاده شده اند [۷].

بهروز آزاد در سال ۱۳۹۰ پژوهشی خود با عنوان بررسی میزان ارتباط عمودی محتوای کتاب های علوم دوره راهنمایی بر اساس شاخص های برنامه ریزی درسی از دیدگاه دبیران وکارشناسان شهرستان کرمانشاه درسال ۹۰-۸۹ پرداخت .جامعه آماری پژوهش، شامل ۱۲۴ نفر از دبیران وکارشناسان علوم دوره ی راهنمایی آموزش و پرورش می‌باشد .نتایج پژوهش نشان داد :که بین محتوای کتب علوم تجربی دوره راهنمایی ارتباط عمودی قابل توجهی وجود دارد و ارتباط عمودی بین محتوای کتاب علوم تجربی پایه دوم با پایه سوم، بیشتر از ارتباط عمودی کتاب پایه اول با پایه دوم است[۸].

اسکندر فتحی آذر در سال ۱۳۷۹ در تحقیقی با عنوان روش های نقد و بررسی کتاب های علوم نشان داد که کتاب های درسی علوم در نظام های جدید آموزشی علی رغم تغییرات چشم گیر نتوانسته ماهیت علم را به درستی نشان دهد .کتاب های درسی نظام جدید محتوا- محور بوده و با آموخته های دانش آموزان هماهنگ نیست. دبیران نیز از روش های مناسب و فعال در آموزش و تدریس بهره نمی گیرند، به عبارتی دیگر روند معمول در سایر مدارس نظام قدیم را دنبال می کنند[۹].

عبدالهی در سال ۱۳۸۵ در پژوهشی با عنوان ارزشیابی محتوای علوم تجربی دوره راهنمایی به این نتایج دست یافت که محتوای این کتب بر اساس اصول تدوین محتوا تعیین شده است و محتوای این کتب در راستای هم و تکمیل کننده مطالب یکدیگر هستند . همچنین محتوای این کتب به تجربیات قبلی دانش آموزان مطابقت دارد. محتوای این کتب با توجه به علایق دانش‌آموزان تنظیم شده است. پس محتوای این کتب آمادگی لازم در دانش آموزان را برای موقعیت‌های مشابه فراهم می کند[۱۰].

۶- تحقیقات انجام شده درخارج از کشور

گورک کوکاکولا[۵۴] در سال ۲۰۰۹ به بررسی عقیدهٔ معلمان در مورد محتوای کتاب درسی فیزیک کلاس نهم پرداخت نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که خود آزمایی های این کتاب درسی برای انجام در محیط کلاس مناسب نمی باشد و محیط کلاس دارای شرایط و امکانات

[1] - GorecekM.Kocakulah

لازم برای انجام خودآزمایی های طراحی شده در کتاب نیست . علاوه بر این یافته ها سایر نتایج این مطالعات نشان داد که مدت زمان پیش بینی شده برای آموزش مفاد درسی کتاب کافی نیست و مطالب از تعادل یکنواختی برخوردار نیستند[۱۱].

کریستوفر بلچر و ویلیام واین[۵۵] در سال ۱۹۹۶ در پژوهشی به بیان نظریات دبیران دبیرستان از کتاب های درسی علوم متناسب با نیازهای کلاس پرداخته اند .آنها پرسش نامه را بین ۷۹ دبیرستان ایالت میسیوری آمریکا توزیع کرده و به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته و اعلام داشتند که عموماً دبیران دید مثبتی نسبت به کتاب دارند و حدود ۲۵ درصد از دبیران کتاب های درسی را عاری از توسعه تفکر واگرا و ابتکار و خلاقیت در یادگیرندگان می دانند[۱۲].

سنتا رایزن [۵۶] در سال ۱۹۹۴ در پژوهشی تحت عنوان آینده علوم در مدارس ابتدایی با اشاره به این مطلب در سال های اخیر، به دلیل پیشرفت تکنولوژی لزوم تحولاتی شگرف در ساختار آموزش علوم در دوره ابتدایی به چشم می خورد، به طرح پیشنهاداتی از جهت اصلاح و بهبود ساختار محتوای کتب علوم و روش آموزش آن در دوره ابتدایی پرداختند[۱۳].

لیندا فورشونر[۵۷] در سال ۱۹۹۳ در تحقیقی تحت عنوان آموزش علوم در دبستان به وسیله ابزار ۵۳ فعالیت آموزشی به وسیله ابزار را در آموزش علوم ارائه می کند و اظهار می دارد که هنگام تدریس علوم علاوه بر ابزار باید زمان، منابع، امکانات و ....تمرکز ویژه ای مبذول داشت[۱۴].

گراهان[۵۸] در سال ۱۹۹۰ در پژوهشی به تحلیل کتب درسی دبیرستان دولتی ایالت متحده آمریکا پرداخته است که به تحلیل کتب درسی دبیرستان های عادی در ایالت متحده پرداخته شده است . هدف از این تحقیق مقایسه بر اساس ملاک های زیر بوده است .موضوعات، خصوصیات ظاهری، قابل فهم بودن مفاهیم .که مهم ترین نتایج عبارت بودند از:

تمامی کتاب های درسی مطالعه شده بطور مناسب با ملاک های تحقیق ذکر شده سازگاری دارند .و موضوعات ارائه شده در آن نتوانسته است به طور کامل دربرگیرنده موضوعات اساسی باشد.همچنین خصوصیات ظاهری کتاب ها از نظر نوع نگارش و تصویر مناسب می باشند.[۱۵]

۷- روش پژوهش

این تحقیق از نوع توصیفی- تحلیل محتوا است . واحد تحلیل نیز صفحات مربوط به فصل‌های شیمی کتاب می باشد .جامعه ی آماری این پژوهش، مباحث شیمی کتاب های درس علوم تجربی دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه (هفتم، هشتم و نهم) که در سال ۱۳۹۴به چاپ رسیده اند، می باشد و حجم نمونه با حجم جامعه برابر است .برای جمع آوری داده های مورد نیاز ابتدا تمام مباحث شیمی کتاب های مذکور مورد مطالعه قرار گرفت سپس تمام اهداف آموزشی آنها استخراج شد(مجموع کل اهداف رفتاری استخراج شده از کتب مذکور(۹۹ مورد) و در دو نوع جدول وسعت و مقایسه محتوا محاسبه شد. بدین صورت که در ابتدا، جدول وسعت را مورد بررسی قرار می دهیم که هر هدف ویژه در چه کتاب هایی آمده و سپس در جدول مقایسه محتوا به تعیین توالی و تداوم آن می پردازیم . به علت زیاد بودن جداول وسعت محتوا ،

---

[2]- Belcher & wayane
[3]- Raizen & other
[4]-Forschaner
[5]-Garahan

فقط دو نمونه از جدول های مورد استفاده در اینجا مطرح گردیده است .که شامل جدول ۱ و ۲ در قسمت نتایج آورده شده است .سپس فراوانی هر هدف در تک تک کتاب ها بررسی شد .و فراوانی اهداف مشترک بین دو، سه، چهار و پنج کتاب تعیین گردید و برای تجزیه و تحلیل داده ها، از آمار توصیفی شامل فراوانی و درصد اهداف در یک کتاب یا اشتراک بین دو یا چند کتاب استفاده شده است.

۸- نتایج پژوهش

تجزیه و تحلیل داده ها یکی از گام های اساسی در تحقیقات می باشد و نتایج و یافته های پژوهش به آن بستگی دارد. در مرحله تجزیه و تحلیل، داده های خام بدست آمده از جامعه و نمونه آماری با استفاده از تکنیک های آماری مناسب تحلیل می شود تا نتایج تحقیق معلوم گردد. [۱۶]

جدول ۱-ابزار گرداوری وسعت محتوا

شماره هدف	**هدف های رفتاری** ۱) مهارت گفت و گو و بحث علمی را در خود تقویت کنند. ۲) با حالت های مختلف آب و خواص آشنا شوند. ۳) مفهوم چگالی را بداند. ۴) با مادّه و حالت‌های آن آشنا شوند. ۵) بدانند مواد دارای حجم هستند. ۶) با محلول ها و برخی خواص آن ها آشنا شوند. ۷) اتم را بشناسند. ۸) با نام علمی(آیوپاک) برخی مواد آشنا می شوند.								
	محتوای ارائه شده اول مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده دوم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده سوم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده چهارم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده پنجم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده ششم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده هفتم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده هشتم مربوط به هدف فوق	محتوای ارائه شده نهم مربوط به هدف فوق
۱	ص ۴۷	ص ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۸۳، ۸۵ ،۹۱، ۹۵	ص۲۴، ۲۷	-----	-----	ص ۱۳، ۱۷، ۱۸، ۲۷	ص ۴، ۱۱، ۲۳، ۳۱	ص۷، ۸، ۱۰، ۲۲، ۲۴	ص۲، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۲
۲	ص ۴۳ تا ۴۹	ص۸۴، ۸۷، ۹۲، ۹۴	ص۲۱، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۰، ۳۵ تا ۴۲	ص۴۶ تا ۴۹	ص ۷ تا ۱۱، ۱۷، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۲۸	ص۱۵، ۱۶، ۲۳	ص ۴، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۳۰	ص ۲، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۱، ۱۹، ۲۰	ص۳، ۱۲، ۱۳،۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰ ۲۰
۳	ص ۴۹	-----	-----	ص ۴۹	-----	ص ۲۳	ص ۴، ۹، ۱۰، ۳۰، ۳۱	ص ۸	ص۲۷
۴	ص ۴۵	ص ۸۴، ۸۷، ۸۹	ص ۲۲، ۲۳، ۲۴،۲۵، ۲۶، ۲۷، ۴۰، ۴۱، ۴۲	ص ۴۷، ۴۸، ۴۹	ص۹، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۴	ص۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۲، ۲۳، ۲۶	ص ۴، ۷، ۹، ۱۳، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴ ، ۲۷	ص ۲، ۳، ۴، ۵، ۶	ص ۴، ۶، ۱۱، ۳۱
۵	-----	ص ۸۵، ۸۷	ص ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۲۹، ۳۰	-----	ص ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۷، ۲۸	-----	ص ۴، ۷، ۸ ، ۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۳۰، ۳۱	۴، ۱۱، ۱۳، ۱۴	-----
۶	-----	۸۷، ۹۴	-----	ص ۴۶،۴۷، ۴۸، ۴۹	ص ۷، ۸، ۹، ۲۷	ص۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۶	-----	ص ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۴، ۱۹	ص ۳، ۱۳، ۱۴، ۱۸

۷	-----	-----	-----	-----	ص ۲۰، ۲۱	-----	ص۱۳، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱	ص ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶	ص ۵، ۷، ۱۱، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۶، ۲۸
۸	-----	-----	-----	-----	ص ۲۰، ۲۹	ص ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۲، ۲۵، ۲۶	ص ۳، ۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۳۱، ۳۳، ۳۴	ص ۴، ۵، ۶، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷	ص۳، ۴، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷،۲۰، ۲۳، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۰

جدول ۲-
ابزار گردآوری مقایسه محتوا

هدف رفتاری	تعداد کتاب های ارائه کننده محتوا	تداوم		توالی		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی	فراوانی
۱	۷	۳۴	٪۱۰۰			۱	۷	۲	---	---	۴	۴	۵	۱۱
۲	۹	۷	٪۱۱/۱۱	۵۶	٪۸۸/۸۹	۷	۴	۱۲	۲	۱۰	۳	۱۰	۸	۷
۳	۶	۶	٪۶۰	۴	٪۴۰	۱	---	---	۱	---	۱	۵	۱	۱
۴	۹	۳۶	٪۷۳/۴۷	۱۳	٪۲۶/۵۳	۱	۳	۹	۳	۸	۶	۱۰	۵	۴
۵	۶	۲۱	٪۷۰	۹	٪۳۰	---	۲	۷	---	۷	---	۱۰	۴	---
۶	۶	۲۶	٪۷۶/۴۷	۸	٪۲۳/۵۳	---	۲	---	۴	۴	۴	---	۸	۴
۷	۴	۱۰	٪۴۱/۶۷	۱۴	٪۵۸/۳۳	---	---	---	---	۲	---	۶	۶	۱۰
۸	۵	۱۴	٪۳۰/۴۳	۳۲	٪۶۹/۵۷	---	---	---	---	۲	۶	۹	۱۵	۱۴

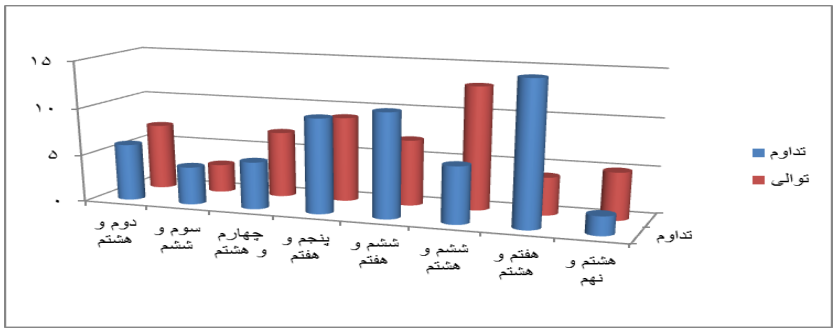
با توجه به داده های جدول ۲: هدف رفتاری ۱ در ۷ کتاب علوم مطرح گردیده است و در هر ۷ کتاب در یک سطح تکرار شده است ، از این رو ۱۰۰ محتوای این هدف رفتاری از شاخص تداوم پیروی می کند. هدف رفتاری ۲ در ۹ کتاب علوم مطرح گردیده و در هر ۹ کتاب در یک سطح تکرار نشده است، لذا ۸۸/۸۹٪ محتوای این هدف رفتاری از شاخص توالی پیروی می کند. همچنین هدف رفتاری شماره ۷ در چهار کتاب مطرح گردیده و در هر چهار کتاب در یک سطح تکرار نشده است، بنابر این ۵۸/۳۳٪ درصد محتوای این هدف رفتاری از شاخص توالی پیروی می کند. هدف رفتاری ۸ در ۵ کتاب علوم مطرح گردیده است و در هر ۵ کتاب در یک سطح تکرار نشده است پس ۶۹/۵۷٪ درصد محتوای این هدف رفتاری از شاخص توالی پیروی می کند. نتایج پژوهش بر اساس سؤالات ویژه پژوهش به شرح ذیل بیان شده است.

سؤال ۱ پژوهش: تعداد اهداف شیمی مشترک بین دو کتاب درسی علوم تجربی چقدر است؟

جدول۳ – مقایسه فراوانی محتوای شیمی مشترک بین دو کتاب درسی علوم تجربی

جدول اشتراکات دو تایی	۸-۲	۶-۳	۸-۴	۷-۵	۷-۶	۸-۶	مجموع اشتراکات دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه	۸-۷	۸-۹	مجموع
تعداد هدف مشترک	۲	۱	۱	۳	۱	۱	۹	۱	۱	۱۱
فراوانی هدف مشترک	۱۳	۷	۱۲	۱۹	۱۸	۱۹	۸۸	۱۹	۷	۱۱۴
تداوم	۶	۴	۵	۱۰	۱۱	۶	۴۲	۱۵	۲	۵۹
توالی	۷	۳	۷	۹	۷	۱۳	۴۶	۴	۵	۵۵

نتایج جدول۳ نشان می دهد که مجموع محتوای مشترک بین دو کتاب علوم بر اساس شاخص تداوم برای کتاب های علوم دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه ، ۵۹ مورد و بر اساس شاخص توالی ۵۵ مورد می باشد. همانطور که جدول ۳ نشان می دهد بیشترین تداوم در محتوای مشترک بین دو کتاب هفتم و هشتم و کمترین مربوط به سوم و ششم می باشد. همچنین بیشترین توالی در محتوای مشترک بین دو کتاب ششم و هشتم و کم ترین مربوط به سوم و ششم می باشد. همان گونه که اطلاعات جدول۳ نشان می دهد بین کتاب های علوم ابتدایی و دوره اول متوسطه در مجموع ۹ محتوای مشترک با فراوانی ۸۸ و تعداد ۴۲ (۴۷/۷۳٪)مورد تداوم و ۴۶ (۵۲/۲۷٪) مورد توالی وجود دارد. بنابر این بین محتوای شیمی کتب علوم دوره ابتدایی و دروه اول متوسطه ارتباط عمودی خوبی وجود دارد. این اطلاعات در نمودار ۱ قابل مشاهده است.



نمودار ۱- نمودار ستونی ارتباط عمودی بر حسب مقایسه توالی و تداوم محتوای شیمی مشترک بین دو کتاب درسی علوم تجربی

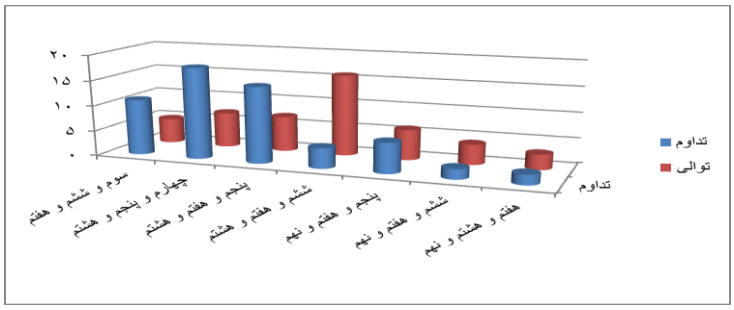
سؤال ۲ پژوهش: تعداد اهداف شیمی مشترک بین سه کتاب درسی علوم تجربی چقدر است؟

جدول۴ - مقایسه فراوانی محتوای شیمی مشترک بین سه کتاب درسی علوم تجربی

جدول اشتراکات سه تایی	۷-۶-۳	۸-۵-۴	۸-۷-۵	۸-۷-۶	۹-۷-۵	۹-۷-۶	۹-۸-۷	مجموع
تعداد هدف مشترک	۱	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۱۰
فراوانی هدف مشترک	۱۶	۲۵	۲۲	۲۰	۱۲	۶	۵	۱۰۶
تداوم	۱۱	۱۸	۱۵	۴	۶	۲	۲	۵۸
توالی	۵	۷	۷	۱۶	۶	۴	۳	۴۸

در جدول ۴ تعداد هدف مشترک بین سه کتاب درسی، فراوانی ، توالی و تداوم آن بررسی شده است که نمونه ای از تفسیر آن به شرح زیر است.

بین سه کتاب سوم و ششم و هفتم، ۱ هدف مشترک، ۱۶ مورد فراوانی هدف مشترک وجود دارد. این هدف مشترک به صورت ۱۱ مورد تداوم(۶۸/۷۵٪) و ۵ مورد توالی (۳۱/۲۵٪) می باشد. بنابر این بین کتاب های علوم دوره ابتدایی و دروه اول متوسطه ارتباط عمودی قابل توجهی وجود دارد. جدول ۴ نشان می دهد بیشترین تداوم در محتوای مشترک، بین سه کتاب چهارم، پنجم و هشتم و کمترین تداوم بین سه کتاب ششم و هفتم و نهم و همچنین هفتم و هشتم و نهم وجود دارد. همچنین بیشترین توالی بین سه کتاب ششم و هفتم و هشتم و کمترین توالی بین سه کتاب هفتم و هشتم و نهم دیده می شود. نمودار ۲ بیانگر این نتیجه‌گیری است.



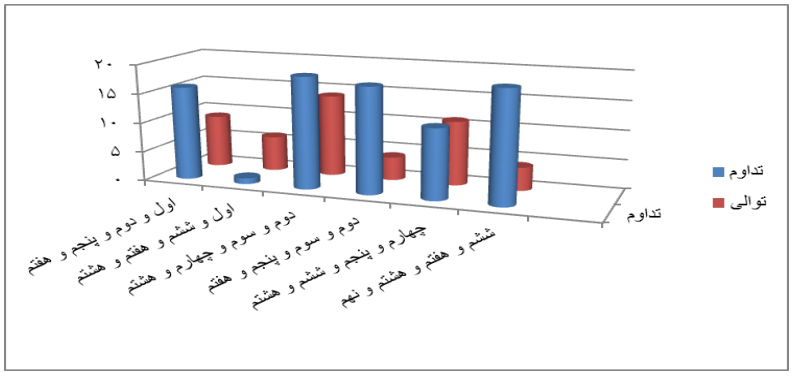
نمودار ۲- نمودار ستونی ارتباط عمودی بر حسب مقایسه توالی و تداوم محتوای شیمی مشترک بین سه کتاب درسی علوم تجربی

سؤال ۳ پژوهش: تعداد اهداف شیمی مشترک بین چهار کتاب درسی علوم تجربی چقدر است؟

جدول۵- مقایسه فراوانی محتوای شیمی مشترک بین چهار کتاب درسی علوم تجربی

جدول اشتراکات چهار تایی	۷-۵-۲-۱	۸-۷-۶-۱	۸-۴-۳-۲	۷-۵-۳-۲	۸-۶-۵-۴	۹- ۸-۷- ۶	مجموع
تعداد هدف مشترک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
فراوانی هدف مشترک	۲۵	۷	۳۳	۲۲	۲۳	۲۳	۱۳۳
تداوم	۱۶	۱	۱۹	۱۸	۱۲	۱۹	۸۵
توالی	۹	۶	۱۴	۴	۱۱	۴	۴۸

در جدول ۵ تعداد هدف مشترک بین چهار کتاب درسی، فراوانی ، توالی و تداوم آن بررسی شده است. نمونه ای از تفسیر آن به این شرح است: بین چهار کتاب اول و دوم و پنجم و هفتم، ۱ هدف مشترک، ۲۵ مورد فراوانی هدف مشترک وجود دارد. این هدف مشترک به صورت ۱۶ مورد تداوم(۶۴٪) و ۹ مورد توالی (۳۶٪) می باشد. بنابر این بین چهار کتاب علوم از نظر محتوای مباحث شیمی ارتباط عمودی قابل توجهی وجود دارد. این ارتباط در نمودار ۳ ملاحظه می‌شود.



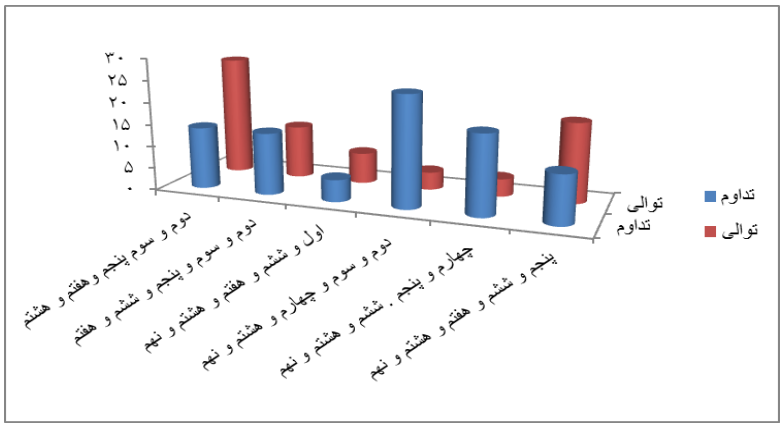
نمودار ۳- نمودار ستونی ارتباط عمودی بر حسب مقایسه توالی و تداوم محتوای شیمی مشترک بین چهار کتاب درسی علوم تجربی

سؤال ۴ پژوهش: تعداد اهداف شیمی مشترک بین پنج کتاب درسی علوم تجربی چقدر است؟

جدول۶- مقایسه فراوانی محتوای شیمی مشترک بین پنج کتاب درسی علوم تجربی

جدول اشتراکات پنج تایی	۸-۷-۵-۳-۲	۷-۶-۵-۳-۲	۹-۸-۷-۶-۱	۹-۸-۴-۳-۲	۹-۸-۶-۵-۴	۹-۸-۷-۶-۵	مجموع
تعداد هدف مشترک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
فراوانی هدف مشترک	۴۱	۲۶	۱۲	۲۹	۲۲	۲۹	۱۵۹
تداوم	۱۴	۱۴	۵	۲۵	۱۸	۱۱	۸۷
توالی	۲۷	۱۲	۷	۴	۴	۱۸	۷۲

در جدول ۶ تعداد هدف مشترک بین پنج کتاب درسی، فراوانی ، توالی و تداوم آن بررسی شده است. بر اساس یک نمونه از اطلاعات این جدول بین پنج کتاب دوم وسوم و پنجم و هفتم و هشتم ، ۱ هدف مشترک، ۴۱ مورد فراوانی هدف مشترک وجود دارد. این هدف مشترک به صورت ۱۴ مورد تداوم(۳۴/۱۵٪) و ۲۷ مورد توالی (۶۵/۸۵٪) می باشد. بنابر این بین پنج کتاب علوم از نظر محتوای مباحث شیمی ارتباط عمودی مناسبی وجود دارد که در نمودار ۴ قابل ملاحظه است.



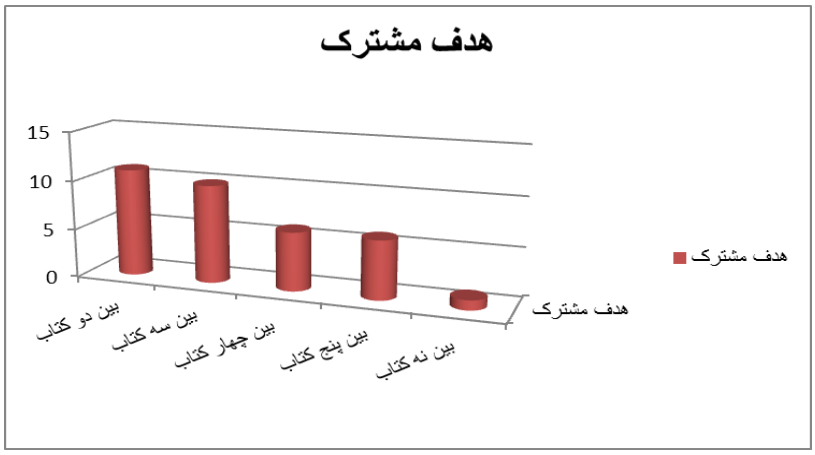
نمودار ۴- نمودار ستونی ارتباط عمودی بر حسب مقایسه توالی و تداوم محتوای شیمی مشترک بین پنج کتاب درسی علوم تجربی

تعداد هدف های مشترک بین کتاب های علوم دوره ابتدایی دوره اول متوسطه در جدول ۷ جمع‌آوری شده است.

جدول۷- مقایسه جمع بندی فراوانی محتوای مشترک بین کتاب های درسی علوم ابتدایی و دوره اول متوسطه

تعداد هدف مشترک بین دو کتاب	تعداد هدف مشترک بین سه کتاب	تعداد هدف مشترک بین چهار کتاب	تعداد هدف مشترک بین پنج کتاب	تعداد هدف مشترک بین نه کتاب
۱۱	۱۰	۶	۶	۱
٪۱۱/۱۱	٪۱۰/۱۰	٪۶/۰۶	٪۶/۰۶	٪۱/۰۱

بر اساس اطلاعات جدول ۷ تعداد هدف مشترک بین ۲ کتاب ۱۱ مورد، تعداد هدف مشترک بین سه کتاب ۱۰ مورد ، تعداد هدف مشترک بین چهار کتاب ۶ مورد، تعداد هدف مشترک بین پنج کتاب ۶ مورد و تعداد هدف مشترک در ۹ کتاب ۱ مورد می باشدکه در نمودار ۵ نیز نشان داده شده است.



نمودار ۵- نمودار ستونی ارتباط عمودی بر حسب فراوانی محتوای شیمی کتاب های علوم ابتدایی و هفتم و هشتم

نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل محتوای شیمی کتاب های علوم ابتدایی و دوره اول متوسطه، می توان نتیجه گرفت که بیشترین محتوای شیمی ارائه شده مختص علوم نهم و کمترین محتوای شیمی ارائه شده مختص اول ابتدایی می باشد. همچنین بین محتوای شیمی ارائه شده بین دو کتاب علوم، ارتباط عمودی قابل توجهی بین کتاب های هفتم و هشتم بر اساس شاخص تداوم و بین کتاب‌های ششم و هشتم بر اساس شاخص توالی وجود دارد. بین محتوای شیمی ارائه شده بین سه کتاب علوم، بیشترین ارتباط عمودی بین علوم چهارم، پنجم و هشتم بر اساس شاخص تداوم و بین کتاب‌های علوم ششم، هفتم و هشتم بر اساس شاخص توالی می باشد.

بین محتوای شیمی ارائه شده بین چهار کتاب علوم، بیشترین ارتباط عمودی بر اساس شاخص تداوم و توالی بین علوم دوم، سوم، چهارم و هشتم و همچنین از نظر تداوم ارتباط بین کتاب های ششم، هفتم ، هشتم و نهم وجود دارد. بین محتوای شیمی ارائه شده بین پنج کتاب علوم، بیشترین ارتباط عمودی بین علوم دوم، سوم، چهارم، هشتم و نهم بر اساس شاخص تداوم و بین کتاب‌های علوم دوم، سوم، پنجم، هفتم و هشتم بر اساس شاخص توالی می باشد. در مجموع در کتاب های علوم پنجم، ششم، هفتم و هشتم به محتوای انتزاعی شیمی پرداخته شده است با توجه به به رشد ذهنی دانش آموزان و قدرت تجزیه و تحلیل آن‌ها معقول می باشد.

مراجع

۱ - مختارنژاد عربی، حسن (۱۳۷۸) . بررسی ارتباط عمودی محتوای کتب درسی شیمی (۱، ۲، ۳ و پیش دانشگاهی) رشته علوم تجربی و ریاضی فیزیک متوسطه. پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه شهید رجایی.

۲- یارمحمدیان، محمدحسین.(۱۳۸۹). اصول برنامه‌ریزی درسی . تهران. انتشارات یادآوره کتاب.

3-Harlen, W. (1992) Research and development of science in the primary school. INTERNATIONAL GOURNAL OF SCIENCE EDUCAIION, 14 (5): 491–503

۴- حسن مرادی، نرگس.(۱۳۸۸). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران. آییژ.

۵- میرزا بیگی، علی(۱۳۸۹). برنامه ریزی دزسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی. تهران. انتشارات یسطرون

۶- ملکی، حسن.(۱۳۸۹). برنامه ریزی درسی (راهنمایی عمل) . تهران . انتشارات پیام اندیشه.

۷- سیلور، جی. گالن، الکساندر، ویلیام ام. آرتور جی، لوئیس.(۱۳۸۰) برنامه ریزی درسی برای تدریس و یادگیری بهتر. ترجمه غلامرضا خوینژاد. مشهد. انتشارات آستان قدس رضوی.

۸- بهروز، آزاد (۱۳۹۰). بررسی میزان ارتباط عمودی محتوای کتاب های درسی علوم تجربی دوره راهنمایی بر اساس شاخص های برنامه ریزی درسی از دیدگاه دبیران وکارشناسان شهرستان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی.

۹- فتحی آذر، اسکندر (۱۳۷۹).روش های نقد و بررسی کتاب های درسی علوم. فصلنامه پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت، .شماره های ۱۵ و۱۶.

۱۰- مقام دوست، ابوبکر (۱۳۷۳). بررسی میزان ارتباط عمودی محتوای کتاب های درسی جغرافیا دوره راهنمایی براساس شاخص های برنامه ریزی درسی از دیدگاه دبیران وکارشناسان شهرستان سردشت پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی.

11- GorecekM.Kocakulah M.S.(2009)Evaluation of grade،Physics curriculum based on teachers views،Procedia social and Behavioral sciences1،1121-1126www .sciences direct.com

12- Belcher & wayane .w.(1996).middle school science teacher perception of research in science.3.246-25

13- Raizen & other (1994). The future of science in elementary u.s Colombia . p: 182

14- Forschaner,l.(1993). Teaching elementary science with toys .u.s, Connecticut: 755

15- Garahan, tony & others.(1990).International journal of social. New Jersey: prentice –hall

۱۶- گزافی، علیرضا. هدف جو، لیلا. صمدی، پروین(۱۳۹۲). بررسی ارتباط عمودی کتب علوم تجربی چهارم، پنجم و ششم دوره ابتدایی و علوم تجربی دوم و سوم دوره راهنمایی بر اساس شاخص های توالی و تداوم. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران . سمنان.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
انجمن شیمی ایران Iranian Chemical Society
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

مطالعه صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی چند ایالت آمریکا

اسماعیل اولی و نعمت الله ارشدی [۱]، نعمت الله ارشدی [۲]
۱- تهران، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید چمران تهران، مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران
۲- زنجان، دانشگاه زنجان، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی
sm_oula@yahoo.com
narshadi@gmail.com

چکیده:

آموزش و پرورش به عنوان مهم ترین نهاد در تربیت نیروی انسانی، زمانی می تواند امر تعلیم و تربیت را به نحو مطلوب انجام دهد که معلمان آن کیفیت و صلاحیت لازم داشته باشند. از اینرو استفاده از تواناترین و شایسته ترین افراد برای حرفه معلمی، مهم ترین مساله می باشد. با توجه به تغییرات عمیق در ساختار برنامهٔ درسی در مقابل نیازهای جامعه و جمعیت دانش آموزی، موجب بحران در هویت حرفه ای معلمان شده در نتیجه هویت حرفه ای معلمان نیاز مبرم به بازسازی مجدد دارد. در این پژوهش مروری سعی شده با مطالعه صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی چند ایالت آمریکا و ترسیمی از صلاحیت ها و شایستگی های معلمان شیمی در حال حاضر، به شناخت و معرفی آن به نظام آموزشی کشور کمک نماید.

واژگان کلیدی: *صلاحیت حرفه ای، شایستگی، معلمان شیمی*

مقدمه

در بین منابع آموزشی موجود در آموزش و پرورش، معلمان در یادگیری فراگیران نقش حیاتی دارند و مهم ترین عامل کیفیت در این امر، کنش و واکنش هایی است که میان معلمان و دانش آموزان اتفاق می افتد. عناصر این تعامل دانش، مهارت و شایستگی معلمان از یک سو و انتظارات یادگیری، وضعیت اقتصادی، اجتماعی و ویژگی های فرهنگی دانش آموزان از سوی دیگر، عامل موفقیت یا شکست آموزش و پرورش را تعیین می کند. بنابراین استفاده از تواناترین و شایسته ترین افراد برای حرفه معلمی حیاتی ترین مساله است و هر ملتی که معلمان شایسته و باتجربه داشته باشد از تعلیم و تربیت پیشرفته ای برخوردار است. شایستگی معلم، به توانایی معلم در بر آوردن نیاز ها، مطالبات حرفه تدریس به میزان کافی و با استفاده از مجموعه ای یکپارچه از دانش ، مهارت ، دانش ، نگرش گفته می شود، به طوریکه این مجموعه در عملکرد و باز تاب معلم تجلی دارد(نیچ ولت، بیجارد، برکلیمانس، ور لن و وابلز[۵۹]، ۲۰۰۵).

آموزش و پرورش به عنوان مهم ترین بستر تولید در تربیت نیروی انسانی، زمانی می تواند امر تعلیم و تربیت را به نحو مطلوب انجام دهد که معلمان آن کیفیت و صلاحیت لازم داشته باشند. در پژوهشی با عنوان "ارزشیابی مهارت های حرفه ای معلمان دوره

1- Nijveldt, Beijaard, Brekelmans,Verloop & Wubbels

ابتدایی " نتیجهٔ پژوهش نشان می دهد که همبستگی بین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان و مهارت های عمومی و اختصاصی معلمان مثبت است (دانش پژوه و فرزاد، ۱۳۸۵). یعنی با افزایش مهارتهای عمومی و اختصاصی معلمان، پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نیز افزایش می یابد، و برعکس. در نتیجه شایستگی ها و مهارت های معلمان در کارآمد بودن معلمان و در نتیجه تحقق اهداف مدرسه و نظام آموزش وپرورش نقش اساسی دارند.

مورنو[۶۰] (۲۰۰۷) تغییرات عمیق در ساختار برنامهٔ درسی و جمعیت دانش آموزی در هویت حرفه ای معلمان بحران به وجود آورده است. فقدان صلاحیت های مرتبط برای برخورد با این موقعیت جدید موجب شده تا بسیاری از معلمان هویت حرفه ای خود را در تنگنا ببینند، بنابراین هویت حرفه ا ی معلمان نیاز مبرم به بازسازی مجدد دارد (دادجوی توکلی، ۱۳۹۰).

وایلانت ۶۱ (۲۰۰۷) حرفه ای شدن معلمان بر جنبه های تکنیکی و حرفه ای تدریس و ارتقاء موقعیت اجتماعی حرفه معلمی متمرکزاست .حرفه ای شدن فرآیندی است که به وسیله آن انجام یک حرفه یا شغل مستلزم داشتن مهارت های ویژه ای می شود . معلم حرفه ای باید درک عمیق تری از دانش محتوایی، رشد فراگیر، سبک های یادگیری، راهبردهای تدریس و مجموعه ای جدید از ارزش ها همراه با احترام به تفاوت های فردی، همکاری با همکاران و گرفتن بازخورد مداوم از تدریس و قابلیت هدایت و تغییر و ارتباط مؤثر داشته باشد .رویکرد های جدید در تربیت و آموزش مداوم معلمان، براساس توسعه مفهوم رویکرد سیستمی به آموزش، در نظر گرفتن تدریس به عنوان فعالیت حرفه ای و سیاست های حمایت کننده توسعه حرفه ای به وجود آمده و آموزش نیاز مداوم زندگی حرفه ای معلمان شده است (کریمی، ۱۳۸۷)

نتایج طالبی(۱۳۸۹) نشان می دهد اکثر معلمان در "دانش برنامه ریزی درسی"، "دانش موضوعی"، "دانش روشی"، "دانش حرفه ای"، "دانش ارزشیابی"،"دانش روانشناسی" توانایی و تخصص لازم ندارند و خواستار توجه به بهسازی نظام تربیت معلم و جدی گرفتن ارتقای عملکرد معلمان به عنوان مهمترین متغییر در بهبود کیفیت آموزش و پرورش شده است و هم چنین به نتیجه تحقیق وزارت علوم(۱۳۸۳) در خصوص میزان دانشها، توانایی و نگرش های آموزشی - شغلی معلمان و عدم تسلط همه جانبه معلمان در زمینه ها ی تربیتی و تخصصی حرفه خویش به میزان مطلوب اشاره می کند.

در بررسی یافته های مطالعه بین المللی پیشرفت سواد خواندن(پرلز)، چنین نتیجه گیری می شود که وضعیت عملکرد دانش آموزان ایرانی در این مطالعه تطبیقی (پایه چهارم ابتدایی) نشان دهندهٔ ضعف نسبی نظام آموزشی و توانایی پایین دانش آموزان در مهارت خواندن، خاصه از نظر درک و استنباط در آزمون پرلز است. وی در تحلیل نتایج به لزوم تجدید نظر در فرایند یاددهی– یادگیری، روشهای تدریس و شایستگی های حرفه ای معلمان اشاره می کند(کریمی،۱۳۸۴).

شعبانی(۱۳۸۳)، مهمترین نارسایی ها و مشکلات تربیت معلم در کشور را نارسایی در انتخاب معلم، کاهش سطح تخصصی و حرفه ای معلمان، نارسایی های آموزشی و برنامهٔ درسی مراکز تربیت معلم می داند. وی در زمینهٔ نارسایی های انتخاب معلم، معتقد است که اکثر کسانی که جذب مراکز تربیت معلم شده اند اصولا صلاحیت و توانایی لازم برای احراز شغل معلمی را ندارند.

2- Moreno
3- Vaillant

هم چنین نتایج سایر تحقیقات انجام گرفته در مورد معلمان در سراسر کشور نیز حاکی از آن است که معلمان مورد مطالعه، از صلاحیت و مهارت های لازم برخوردار نیستند. برای نمونه می توان به عابدی، عریضی و سبحانی نژاد؛ دانش پژوه و فرزاد؛ کریمی؛ و عبدالهی، شریعتمداری و نادری اشاره کرد. لذا توجه به شایستگی های معلمان و شناسایی این شایستگی ها از اهمیت و ارزش بالایی برخوردار است.

با توجه به این ضرورت و اهمیت موضوع در سیاست های کلی ایجاد تحول در نظام آموزش و پرورش کشور مطابق اصل ۱۱۰ ، ابلاغی توسط مقام معظم رهبری در سال ۱۳۹۲، بند ۱-۳: بر افزایش مستمر شایستگی ها و توانمند یهای علمی، حرفه ای و تربیتی فرهنگیان و بند ۲-۳: ضرورت جذب معلمان کار آمد و دارای شایستگی های لازم آموزش، تربیتی و اخلاقی بعد از گذراندن دوره های مهارتی ذکر فرموده و در سند تحول بنیادین مصوب سال ۱۳۹۰ فصل چهارم، چشم انداز، مدرسه را برخودار از مربیان دارای فضایل اخلاقی و شایستگی های حرفه ای با هویت یکپارچه توحیدی بر اساس نظام معیار اسلامی و در فصل ششم راهبرد های کلان بند۱۳ بر توسعه مستمر شایستگی ها و توانمندیها ی اعتقادی، علمی و حرفه ای فرهنگیان و در فصل هفتم بند دوم راهکار ۳-۲ بر تقویت شایستگی های اعتقادی، اخلاقی و حرفه ای معلمان و مدیران و بند هشتم راهکار ۶-۸ بر تقویت شایستگی های حرفه ای معلمان و مدیران و بند۱۱ ضرورت انطباق سطح شایستگی های حرفه ای معلمان در سطح ملی و جهانی تاکید شده است. هم چنین در اساسنامه دانشگاه فرهنگیان ماده یک "کلیات" بر لزوم سرآمد بودن نیروی انسانی وزارت آموزش و پرورش در امر آموزش و شایستگی های حرفه ای و تخصصی تربیت محور و ماده دوم "اهداف" بند ۲ بر تربیت، توانمند سازی و ارتقای شایستگی های عمومی، تخصصی و حرفه ای منابع انسانی تاکید شده است. با توجه به این ضرورت های قانونی لازم است در نظام آموزشی کشور، نسبت به شناسایی و تبین استاندارد ها، صلاحیت ها و شایستگی ها ی حرفه ای اقدام و سپس به آموزش های متناسب با آن در تربیت معلم و آموزش های ضمن خدمت معلمان اقدام گردد. به همین دلیل، هدف از این تحقیق شناسایی و احصا صلاحیت ها و شایستگی های حرفه ای و تخصصی معلمان شیمی در چند ایالت آمریکا و معرفی آنها به نظام آموزشی کشورمی باشد.

۱) شایستگی های معلمان شیمی ایالت میسوری آمریکا [۴۲]

معلمان شیمی در ایالت میسوری آمریکا باید دارای شایستگی و یا دانش مطابق جدول زیر باشند. این شایستگی در سال ۲۰۰۸ به تصویب رسیده است.

۴- ایالت میسوری **Missouri** ، یکی از ایالت های مرکزی آمریکا می باشد.

جدول ۱- شایستگی معلمان شیمی در ایالت میسوری امریکا

۱- پیوستگی مفاهیم **SSC: 1.2, 1.4;)** **NSTA [2003]: C.1; NSES: UCP-1-** **(۱۹۹۷۵**	۱. راه های متعدد درک ما از جهانی که در حال سازماندهی هست و چگونه ما از سیستم ها برای سازماندهی مطالعات و دانش از علوم استفاده می کنیم. ۲. ماهیت شواهد علمی و استفاده از مدل ها برای توضیح. ۳. اندازه گیری به عنوان یک راه برای دانستن و سازماندهی مشاهدات از ثبات و تغییر. ۴. تکامل سیستم های طبیعی و عواملی که منجر به تکامل و یا تعادل می شود. ۵. روابط متقابل حالت ها ، عملکرد و رفتارهای سیستم های زنده و غیر زنده.
۲- ماهیت علوم **1997 SSC: 1.3, 1.5; NSTA [2003]: 2.a, 2.b, 4; CR V.2.a; NSES: E-G1, G2, G3; NSES: H-G1, G2, G3; S 1-8; S 1-8; Praxis 0245: VI)**	۱. توسعه تاریخی و فرهنگی علم و تکامل دانش در چهار رشته . ۲. اصول فلسفی، مفروضات، اهداف و ارزش هایی که موجب تمایز علم از فن آوری و دیگر راه های شناخت جهان می شود . ۳. استراتژی برای موفق آمیز بودن تعامل با دانش آموزان دبیرستانی در مطالعات از ماهیت علم از جمله، در صورت امکان، تجزیه و تحلیل انتقادی از اظهارات غلط یا مشکوک ساخته شده به نام علوم.
۳- تحقیق **(1997 SSC: 1.1, 1.4; CR: see note RE: Methods course; 1.1; NSTA [2003] 3; NSES: H-A1, A2; S 1, 2, 7-8; Praxis 0245: VI); NSES (NRC, 2000)**	۱. فرآیندها، اصول و مفروضات روش های مختلف پژوهشی منجر به دانش علوم. ۲. استراتژی برای درگیر شدن دانش آموزان دبیرستانی در توسعه تحقیق های مناسب که آنها برای توسعه مفاهیم و ارتباط از مشاهدات خود، داده ها و استنتاج در شیوه های علمی نیاز دارند. ۳. درگیر کردن در سوالات علمی جهت دار ، اولویت دادن به شواهد، تدوین و فرموله کردن توضیحات از شواهد، ارتباط توضیحات به دانش علمی، و ارتباط و توجیه توضیحات به دیگران.
۴- پیامد ها و خروجی ها **(1997 SSC: 1.3, 1.6; NSTA [2003] 4; NSES: M-F1, F2, F3, F4, F5, F6; S 1, 3-5; NSES:H-F1, F2, F3, F4, F5, F6; S 1, 3-5; NSES: H-E1, E2, E3; Praxis 0245: VI)**	۱. درک از مسائل اجتماعی جهانی و محلی حاصل از ارتباط علوم و فن آوری در سراسر چهار رشته، و همچنین فرآیندهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل و تصمیم گیری از نتایج آنها. ۲. استراتژی برای درگیر شدن موفقیت آمیز دانش آموزان در تجزیه و تحلیل مشکلات، از جمله ملاحظات ریسک ها، هزینه ها و مزایای راه حل های ممکن؛ و ارتباط این مسائل با دانش، اهداف و ارزشهای دانش آموزان. ۳. فرصت های شغلی در زندگی فیزیکی و علوم.
۵- ایمنی و رفاه **(1997 SSC: 1.7; CR: see DESE CR note RE: Methods course; NSTA [2003] 9.b, 9.c, 9.a; Praxis 0245: VII)**	۱. نگهداری، برچسب، ذخیره سازی، و دفع شیمیایی، تجهیزات الکتریکی، و دستگاه های علمی و اقدامات برای جلوگیری و یا گزارش شرایط اضطراری، شامل، اما نه محدود ، کمک های اولیه عمومی هم چنین مرتبط با حوادث در کلاس درس علوم آزمایشگاهی. ۲. درک مسئولیت، اخلاق و سهل انگاری(مسامحه)، به خصوص به عنوان آموزش علوم کاربردی و اقدام برای جلوگیری از مشکلات بالقوه، من جمله رفتار مناسب از موجودات زنده.
۶- شایستگی اصلی شیمی **(1997 SSC: 2.1-.8;**	۱. ساختارهای اساسی اتم ها و مولکول. ۲. اصول اساسی پیوند یونی، کووالانسی و فلزی.

NSTA C.3.a; CR: 2.c; NSES: H-B1, B2, B3, B5, B6; S 1, 2, 7-8; Praxis 0245: II, III, IV, V)	۳. خواص فیزیکی و شیمیایی و طبقه بندی عناصر از جمله دوره تناوب. ۴. سینتیک شیمیایی و ترمودینامیک. ۵. اصول الکتروشیمی. ۶. مفهوم مول، استوکیومتری، و قوانین ترکیب. ۷. عناصر واسطه و ترکیبات کمپلکسی. ۸. اسیدها و بازها. شیمی اکسایش و کاهش؛ محلول ها؛ تعادل شیمیایی؛ تیتراسیون اسید و باز/ **PH**. دستگاه ها. ۹. اصول بیوشیمی. ۱۰. وظیفه و چند نقشی بودن گروه مواد شیمیایی. ۱۱. محیط زیست و شیمی اتمسفر. ۱۲. فرآیندهای اساسی تحقیق در مواد شیمیایی، از جمله مهارت های آزمایشگاهی. ۱۳.کاربرد شیمی در بهداشت فردی و اجتماعی و کیفیت محیط زیست در ایالت میسوری، ایالات متحده، و جهان.
۷. شایستگی اصلی زیست **(1997 SSC 4.1-.7, 5.1-.6; CR: V.2.b, .e, .f; NSTA [2003] C.2.a; NSES: H-C1, C2, C3, C4, C5, C6; S 3, 4, 7-8; S 3, 4, 7-8; ETS 0245: not addressed by 0245)**	۱. فرآیندها ی زندگی (حیات)در سیستم های زنده همراه با سازمان دهی ماده و انرژی. ۲. شباهت ها و تفاوت میان حیوانات، گیاهان، قارچ، میکروارگانیسم ها، ویروس ها. ۳. اصول و شیوه های طبقه بندی بیولوژیکی. ۴. نظریه های علمی و اصول تکامل بیولوژیکی. ۵. سیستم های زیست محیطی، بیو، و دینامیک اکوسیستم، از جمله ارتباط متقابل و وابستگی موجودات با یکدیگر و محیط خود. ۶. پویایی جمعیت و تاثیر جمعیت بر محیط زیست. ۷. مفاهیم عمومی ژنتیک و وراثت (به عنوان مثال، **DNA / RNA**، سنتز پروتئین، جهش، سازگاری). ۸. ساختار و عملکرد سلول ها و سیستم های چند سلولی. ۹. رفتار ارگانیسم ها و ارتباط آنها با سیستم های اجتماعی. ۱۰. تنظیم سیستم های بیولوژیکی از جمله مکانیسم هموستاتیک . ۱۱. فرایندهای اساسی مدل سازی و بررسی در علوم زیستی، از جمله مهارت های آزمایشگاهی. ۱۲. کاربرد زیست شناسی در کیفیت محیط زیست و در سلامت فردی و اجتماعی.
۸. شایستگی های اصلی علوم زمین و فضا **(1997 SSC: 6.1-.7, 7.1-.5; CR: V.2.e; NSTA [2003] C.4.a; NSES: H-D1, D2, D3, D4; S 5-8; S 5-8; ETS 0245: I]**	۱. ویژگی ها و تعامل میان زمین، جو و سیستم های اقیانوس بر روی زمین. ۲. خواص، اندازه گیری، و طبقه بندی مواد زمین. ۳. تغییرات محلی و جهانی در زمین از جمله شکل گیری زمین و فرسایش. ۴. چرخه ژئوشیمیایی و بیوژئوشیمی محلی و جهانی از جمله سیستم های زنده و غیر زنده. ۵. جریان انرژی محلی و جهانی و تحول در سیستم های زمین. ۶. ویژگی های هیدرولوژیکی محلی و جهانی در زمین. ۷. الگوهای محلی و جهانی و تغییرات در اتمسفر، آب ، و آب و هوا. ۸.، منشا ، تکامل و رفتار ستاره ها در زمین. ۹. منشا، تکامل، و خواص از جهان.

	۱۰. فرایندهای اساسی بررسی در زمین و علوم فضا، از جمله مهارت های زمایشگاهی. ۱۱. منابع و محدودیت های منابع طبیعی در میسوری، ایالات متحده، و جهان. ۱۲. کاربرد علوم زمین و فضا در کیفیت محیط زیست و سلامت و رفاه فردی و اجتماعی (به عنوان مثال، بلایای طبیعی، تغییر جهانی آب و هوا، باران اسیدی، و غیره) در میسوری، ایالات متحده، و جهان.
۹. شایستگی اصلی فیزیک **(1997 SSC: 3.1-.7; CR: V.2.d; NSTA [2003]: C.5; NSES: H-B1, B2, B3, B5, B6; S 1, 2, 7-8; Praxis: ETS 0245: I, II, IV)**	۱. انرژی، کار، و قدرت. ۲. حرکت، نیروهای مهم، و اندازه حرکت. ۳. اصول و قوانین نیوتنی از جمله کابردهای آن در مهندسی. ۴. بقا جرم، تکانه، انرژی، و بار. ۵. خواص فیزیکی ماده. ۶. جنبش سینیتک مولکولی و مدل های اتمی . ۷. رادیو اکتیویته، راکتورهای هسته ای، شکافت، و هم جوشی. ۸. نظریه موج، صدا، نور، طیف الکترومغناطیسی و اپتیک. ۹. الکتریسیته و مغناطیس. ۱۰. فرآیندهای اساسی تحقیق در فیزیک، از جمله مهارت های آزمایشگاهی. ۱۱. کاربرد فیزیک در کیفیت محیط زیست و سلامت فردی و اجتماعی در میسوری، ایالات متحده، و جهان.
۷- شایستگی پیشرفته شیمی **(1997 SSC: 2.1-.8; NSTA C.3.b; CR: 2.c, 2.g; NSES: H-C1, C2, C5, C6; S 3, 4, 7-8; Praxis 0245: II, III, IV, V)**	۱. نظریه اوربیتال مولکولی ، آروماتیسیته، ساختار های فلزی و یونی، و ارتباط با خواص ماده. ۲. ابررساناها و اصول متالورژی. ۳. مفاهیم پیشرفته سینتیک شیمیایی و ترمودینامیک. ۴. ترکیب های افزایشی لوئیس و ترکیبات کمپلکسی. ۵. محلول ها، کلوئیدها و خواص کولیگاتیو. ۶. ترکیبات بیولوژیکی اساسی و محصولات طبیعی. ۷. مفاهیم سیستم حلال از جمله حلال های غیر آبی. ۸. واکنش شیمیایی و ساختار مولکولی از جمله اثرات الکتریکی و فضایی. ۹. سنتز آلی و مکانیزم واکنشهای آلی. ۱۰. جریان انرژی در سیستم های شیمیایی. ۱۱. مسائل مربوط به شیمی از جمله آلودگی زمین آب، دفع پلاستیک و توسعه سوخت های جایگزین. ۱۲. توسعه تاریخی و دیدگاه ها در شیمی از جمله همکاری چهره های مهم و گروه های کم اهمیت ، و تکامل نظریه ها در شیمی. ۱۳. چگونگی برای طراحی، اجرا و گزارش پژوهش در شیمی. ۱۴. کاربرد شیمی و تکنولوژی شیمیایی در جامعه، کسب و کار، صنعت، و بهداشتی در میسوری، ایالات متحده، و جهان.

	۱۵. نامگذاری سیستماتیک ترکیبات یونی و مولکولی، از جمله اسید ها ، و ترکیبات آلی به همراه گروه های عاملی .
۸- شایستگی های حمایتی شیمی **(1997 SSC: 4.1-.7; NSTA C.3.C; CR: 2.b, 2.d, 2.e; NSES: H-C1, C2, C5, C6; S 3, 4, 7-8; NSES: H-D1, D2, D3, D4; S 5-8; S 5- 8; Praxis 0245: VII)**	۱. زیست شناسی، از جمله زیست شناسی مولکولی، انرژی زیستی، و محیط زیست. ۲. علوم زمین، از جمله ژئوشیمی، چرخه ماده و انرژی در سیستم های زمین. ۳. فیزیک، از جمله انرژی، تکامل ستاره ها، خواص و عملکرد امواج، حرکات و نیروها، الکتریسته ، و مغناطیس. ۴. ریاضیات، از جمله آمار، احتمال، حساب دیفرانسیل و انتگرال و معادلات دیفرانسیل.

۲- شایستگی های معلمان شیمی در ایالت واشینگتن[۶۳]

در ایالت واشینگتن آمریکا معلمان برای تدریس شیمی دوره ۵-۱۲ باید دارای گواهی صلاحیت شامل شایستگی های زیر باشند .

جدول ۲- شایستگی های معلمان شیمی در ایالت واشینگتن آمریکا

۱: محتوا	۱-۱: معلم شیمی می داند و مفاهیم و اصول علمی را درک می کند که هستند ، مورد نیاز برای پیشبرد یادگیری دانش آموزان چنان که با استانداردهای توسعه یافته ایالتی و ملی توسط انجمن آموزش علوم تعریف شده است ، از جمله موضوعات اصلی وحدت را. محتوا شامل ایده های بزرگ علوم و ریاضیات ذیل آنها است. شامل اصول اساسی زیست شناسی، زمین و علوم فضا، فیزیک و ریاضیات که آنها وابسته به شیمی هستند. ۱.۱.۱) ریاضیات - کاربرد ریاضیات در تحقیقات شیمی، از جمله: • جبر • آمار و احتمالات • حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱.۱.۲) دانستن – علوم، اینکه راهی برای پرسش و پاسخ به سوالات در مورد جهان فیزیکی است. • تحقیقات علمی • راه های دیگر دانستن علوم

5- Washington State

۱.۱.۳) ساختار اتم ها

- تئوری اتمی
- ساختمان اتم
- نیروهای هسته ای، شکافت، همجوشی
- رادیو اکتیویته
- ساختار الکترونی

۱.۱.۴) ساختار و خواص مواد

- خواص فیزیکی و شیمیایی ماده
- پیوندهای شیمیایی
- جدول تناوبی
- عناصر، ترکیبات و مخلوط ها
- نیروی بین مولکولی و نیروهای درون مولکولی
- حالت های ماده
- ویژگی های مولکول های آلی

۱.۱.۵) واکنش های شیمیایی

- مواد در واکنش شیمیایی با روش های مشخص به دیگر مواد به شکل جدید (ترکیبات) و با خواص مختلف مشخص تبدیل می شوند.
- بقا ماده
- واکنش گرماگیر و گرمازا
- اکسایش-کاهش
- اسید و باز
- رادیکال های آزاد
- سرعت واکنش و تعادل
- کاتالیست ها

۱.۱.۶) بقای انرژی

- انرژی کل جهان ثابت است
- قوانین ترمودینامیک
- گرما و دما
- ظرفیت گرمایی ویژه
- پتانسیل شیمیایی
- انرژی، اشکال، انتقال و تغییر

۱.۱.۷) تعاملات انرژی و ماده

- ماهیت امواج
- امواج الکترومغناطیسی
- اثر متقابل ماده و نور

۱.۱.۸) دانش حمایتی: زیست شناسی

- مولکولهای زیستی

۱.۱.۹) دانش حمایتی: فیزیک

- الکتریسیته و مغناطیس
- چهار نیروی بنیادی
- ذرات زیر اتمی

۱-۲: تحقیق

معلم شیمی تحقیق علمی را می داند و می فهمد:

- درک چگونگی تولید و ارزیابی سوالات که می تواند از طریق تحقیقات علمی پاسخ داده شود.
- درک چگونگی برنامه ریزی و انجام تحقیقات علمی سیستماتیک و پیچیده.
- سنتز یک توضیح علمی تجدید نظر با استفاده از شواهد، داده ها و منطق استنباطی.
- تجزیه و تحلیل این که چگونه مدل های فیزیکی، ذهنی و ریاضی ارائه می شود و برای اهداف تحقیق، رویدادها، سیستم ها، و فرآیندها استفاده شود.
- فهم کاربردی از نحوه گزارش تحقیقات علمی پیچیده و توضیحات از اهداف، حوادث، سیستم ها، و

فرآیندها، و چگونگی ارزیابی از گزارش های علمی.

- تجزیه و تحلیل این که چرا کنجکاوی، صداقت، همکاری، شفافیت، و شک و تردید به توضیحات و تحقیقات علمی مهم است.
- تجزیه و تحلیل نظریه های علمی برای منطق، ثبات، شواهد تاریخی و فعلی، محدودیت ها، و ظرفیت مورد تحقیق و اصلاح شده.
- ارزیابی نتایج متناقض و یا غیر منتظره از تحقیقات علمی با استفاده از توضیحات علمی.
- تجزیه و تحلیل تحقیقات علمی برای اعتبار روش و قابلیت اطمینان از نتایج.
- درک چگونگی تکامل دانش علوم.

۱-۳: ماهیت و بافت علوم

معلم شیمی می داند ارزش ها، باورها و مفروضات ذاتی به ایجاد دانش علمی در جامعه علمی، و مقایسه می کند علم را با راه های دیگر دانستن.

- تجزیه و تحلیل مشکلات یا چالش های محلی ، منطقه ای ، ملی یا جهانی که می تواند طراحی علمی کندو یا از طرح برای راه حل استفاده کند.
- ارزیابی فرایند طراحی علمی استفاده شده برای توسعه و اجرای راه حل برای مشکلات یا چالش.
- ارزیابی پیامدهای، محدودیت ها، و راه حل های کاربردی برای یک مشکل یا چالش.
- تجزیه و تحلیل این که چگونه دانش علمی و پیشرفت های فن آوری توسط افراد و جوامع در همه فرهنگهای جهان با تغییرات در جوامع کشف و توسعه پیدا کرد.
- تجزیه و تحلیل این که چگونه سرمایه گذاری علمی و پیشرفت های فن آوری موثر بود و توسط فعالیت های انسانی را تحت تاثیر قرار گرفت.
- تجزیه و تحلیل علمی، ریاضی، و دانش فن آوری ، آموزش، و تجربه مورد نیاز برای شغل ها / حرفه ها ی مورد علاقه.
- تجزیه و تحلیل اثرات فعالیت های انسانی در ظرفیت زمین برای حفظ تنوع زیستی.

۱-۴: معلم قادر است به :

- استفاده از فرآیندها و کنوانسیون های علم به عنوان یک فعالیت حرفه ای.
- استفاده از استانداردهای تعریف شواهد قابل قبول و توضیح علمی.
- توضیح ماهیت تحقیق علمی از جمله صداقت فکری، محدودیت های علم و فناوری، رفتار با تناقضات، ارزیابی روش های تحقیق، و تکامل ایده های علمی.

	توضیح دهد که علوم و فن آوری ، تلاش های انسانی هستند، به یکدیگر، به جامعه و به محل کار مرتبط هستند (به عنوان مثال، همه مردم در علم و فناوری مشارکت دارند ، علم و فن آوری به هم مرتبط هستند ، بسیاری از حرفه ها و مشاغل از علم، ریاضیات، و فن آوری استفاده می کنند) .
	۱-۵: معلمان می دانند رابطه میان شیمی و زندگی روزمره و منافع دانش آموزان و برای یک چارچوب بزرگتر از تلاش و درک انسان. زمینه علوم اشاره به: • دانستن اینکه چگونه علم و فن آوری در تعامل با جامعه است. • دانستن اینکه چگونه ارزش ها در زمینه های علمی، فناوری، شخصی، اجتماعی و فرهنگی استفاده می شود. • دانستن ارتباط و اهمیت علم زندگی با زندگی شخصی دانش آموزان.
	۱-۶: معلمان شیمی علم را به زندگی روزانه و منافع دانش آموزان و به یک چارچوب بزرگتر از تلاش و درک انسان ربط می دهند. زمینه علوم اشاره دارد به: • فعال کردن دانش آموزان برای شناخت ارتباط بین علم و فن آوری و جامعه. • فعال کردن دانش آموزان برای شناخت استفاده از ارزش ها در زمینه های علمی، تکنولوژیکی، شخصی، اجتماعی و فرهنگی. • توانمند شدن در نشان دادن ارزش و اهمیت علم در زندگی شخصی دانش آموزان.
۲- هسته عمومی – روش های آموزشی	۲-۱: مهارت های تدریس: معلمان شیمی می دانند تجهیزات، مواد، و آماده سازی مورد نیاز در آزمایشگاه، از جمله: • طراحی تحقیقات کنترل شده • تجزیه و تحلیل داده ها و ارائه • آماده سازی گزارش های آزمایشگاه • بهره برداری از تجهیزات • تهیه مواد • ایمنی آزمایشگاه (از جمله ذخیره سازی و دفع زباله های خطرناک) ۲.۱.۱: معلمان شیمی(می دانند)، ترکیب مواد آموزشی، ایجاد یک جامعه از دانش آموز با زبان های مختلف که می تواند از علوم مفهوم بسازد و برای تحقیق بیشتر و یادگیری دارای منش هستند. مهارت های آموزش برمی گردد به: • قادر به استفاده از فعالیت ها ی آموزش علوم، راهبردها، و روش ها. • قادر به ایجاد تعامل با دانش آموزان، از جمله تکنیکهای پرسش، که مروج یادگیری و موفقیت است.

- قادر به سازماندهی موثرکلاس درس، آزمایشگاه، و زمینه های تجربی در گروه های مختلف دانش آموزان است.
- قادر به استفاده از فن آوری های پیشرفته برای گسترش و افزایش یادگیری.
- قادر به استفاده از مفاهیم قبلی و منافع دانش آموز برای ترویج یادگیری جدید.
- قادر به طراحی آزمایش برای زیست شناسی.
- قادر به تجزیه و تحلیل و ارائه اطلاعات در زیست شناسی.
- قادر به تهیه گزارش آزمایشگاه، در زیست شناسی.
- قادر به کار با تجهیزات آزمایشگاهی زیست شناسی.
- قادر به تهیه مواد مورد استفاده در آزمایشگاه زیست شناسی.
- قادر به ایجاد و اجرای ایمنی آزمایشگاه (از جمله ذخیره سازی ودفع زباله های خطرناک) در آزمایشگاه علوم فیزیکی.
- نظارت بر درک دانش آموزان با استراتژی های مختلف ارزشیابی، ارائه بازخورد به دانش آموزان برای کمک به یادگیری، تنظیم آموزش و تشویق دانش آموزان به یادگیری برای کار با یکدیگر در حل مشکلات.
- قادر به استفاده از فن آوری های پیشرفته برای گسترش و افزایش یادگیری.
- طراحی، اجرا و ارزیابی فعالیت های آزمایشگاهی که هدف آن توسعه مفاهیم علوم، با استفاده از تکنیک ها، تجهیزات و امکانات که منطبق با استانداردهای فعلی فناوری از جمله کاربردهای کامپیوتر در آموزش علوم و تجربه های آزمایشگاهی مبتنی بر دست ، تجهیزات و یادداشت آزمایشگاهی می باشد.
- قادر به استفاده از مفاهیم قبل و منافع دانش آموز برای ترویج یادگیری جدید.
- ادغام خواندن، نوشتن، ارتباطات، ریاضیات، مطالعات اجتماعی و سلامت / متناسب در آموزش شیمی.

۲-۲: برنامه درسی - معلمان شیمی می دانند برنامه درسی شیمی.

درک استفاده از اهداف یادگیری دانش آموزان از جمله EALRs و GLES برای طراحی درس که هدف بیان استانداردها است (به عنوان مثال، خواندن با درک و فهم، نوشتن با مهارت، و برقراری ارتباط موثر با مسئولیت پذیری در انواع مختلف روش ها و موقعیت ها، دانستن و به کار بردن مفاهیم اصلی).

۲.۲.۱: معلم شیمی توسعه می دهد و بکار می گیرد یک انسجام ، متمرکز به برنامه درسی شیمی که سازگار با استانداردهای ایالتی و ملی برای آموزش شیمی بوده و مناسب برای پرداختن به نیازها ، توانایی ها، و منافع دانش آموزان می باشد.

برنامه درسی اشاره دارد به:

- قادر به توسعه و استفاده یک چارچوب گسترده از اهداف، برنامه ها، مواد و منابع برای آموزش.
- قادر به توسعه و اصول علوم، در داخل و خارج از مدرسه.
- قادر به طراحی آموزش با ترویج تجزیه و تحلیل مساله، تفکر انتقادی ، خلاقیت، توسعه رهبری و تصمیم گیری بر اساس موضوع، سازماندهی و یکپارچه سازی محتوا و ارتباط از محتوا به آموزش ، حرفه و اهداف زندگی ؛ یادگیری و انگیزه دانش آموزان ، با تاکید تفاوتهای فردی و تنوع؛ جامعه و منابع جامعه؛ و استانداردهای آموزشی و شیوه های رایج.
- انتخاب کردن ، تجزیه و تحلیل، اصلاح و ترکیب مواد آموزشی برای مواجه با نیازهای یادگیری و سطح خواندن یادگیرنده های مختلف از جمله منابع درسی و فن آوری؛ مبتنی بر تحقیق تجربیات آزمایشگاهی و اطلاعات از اینترنت، سازمان های حرفه ای، کسب و کار و صنعت.

۲.۳ : زمینه اجتماعی - معلمان شیمی می دانند رابطه بین علوم و جامعه و می دانند که منابع انسانی و نهادها را در جامعه.

زمینه اجتماعی آموزش علوم اشاره دارد به:

- دانستن نمونه هایی از شبکه حمایتی اجتماعی و ارتباطی که در آن آموزش و یادگیری علوم زندگی رخ می دهد.
- دانستن رابطه آموزش و یادگیری علوم با نیازها و ارزشهای جوامع مختلف.

۲.۳.۱ : معلمان شیمی می توانند علو م را به جامعه ارتباط دهند و از انسان و منابع نهادها در جامعه برای پیشبرد آموزش به دانش آموزان خود در علم شیمی استفاده کنند.

. بافت اجتماعی آموزش علوم اشاره داردبه:

توانمند شدن در توسعه شبکه های حمایتی

- توانمند شدن در توسعه شبکه های حمایتی اجتماعی و ارتباطی که در آن آموزش و یادگیری علوم رخ می دهد.
- توانمند شدن به ارتباط آموزش و یادگیری علوم به نیازها و ارزش های جامعه.
- توانمند شدن به همراه کردن با افراد و موسسات از جامعه در آموزش علوم.

۲.۴ : ارزشیابی - معلم شیمی می داند انواع استراتژی ارزشیابی رایج به منظور توسعه رشد فکری، اجتماعی، و فردی از یادگیرنده در تمام جنبه های علم شیمی.

ارزشیابی اشاره دارد به:

- دانستن اندازه گیری و ارزیابی یادگیری دانش آموز در انواع ابعاد از جمله بیان ارزشیابی ها.

۲.۴.۱: معلم شیمی استفاده می کند از انواع استراتژی ارزشیابی رایج برای بررسی رشد فکری، اجتماعی، و شخصی از یادگیرنده در تمام جنبه های علوم.

ارزشیابی اشاره دارد به:

- تعیین نتایج که اندازه گیری می شود.
- توانمند شدن به ترتیب اهداف یادگیری، دستورالعمل ها، و نتایج.
- توانمند شدن به اندازه گیری و ارزیابی یادگیری دانش آموزان در ابعاد مختلف.
- توانمند شدن به استفاده از نتایج داده ها برای هدایت و تغییر آموزش.
- نظارت و ارزیابی درک دانش آموزان از محتوا از طریق ابزار مختلف، ارائه بازخورد به دانش آموزان برای کمک به یادگیری و تنظیم استراتژی های آموزشی.

۲.۵ محیط یادگیری - معلمان شیمی می دانند محیط های یادگیری امن و حمایتی که منعکس کننده انتظارات بالا برای موفقیت تمام دانش آموزان است.

محیط های یادگیری اشاره دارد به:

- نمونه هایی از تغییرات که می تواند فضاهای فیزیکی موثرتری برای یادگیری علوم ایجاد کند را می دانند.
- نمونه های معمولی از محیط های روانی و اجتماعی که دانش آموز درگیر در یادگیری علوم است را می دانند.
- ایمنی را در تمام زمینه های مربوط به آموزش علوم را می دانند .

۲.۵.۱ معلمان شیمی محیط آموزشی را طراحی و مدیریت می کنند:

- قادر به طراحی / مدیریت فضاهای فیزیکی به منظور ارتقاء یادگیری علوم.
- قادر به ایجاد یک شرایط که عادلانه ارتقا می دهد.
- قادر به ایجاد و حفظ رابطه با دانش آموزان است.
- قادر به برقراری ارتباط روشن، چالش های قابل انتظار از هر دانشجو.
- قادر به ایجاد و حفظ استانداردهای ثابت از رفتار کلاس درس.
- قادر به استفاده از زمان آموزشی به طور موثر.
- قادر به ایجاد یک محیط امن منجر به یادگیری.

۳.۰ هسته مشترک - تمرین حرفه ای:	۳.۱ معلمان شیمی یک دانش پایه ای از آمادگی برای تمرین حرفه ای را دارند. عملکرد حرفه ای اشاره دارد به: • دانش علوم و سازماندهی آموزش حرفه ای. • دانش از استانداردهای رفتار اخلاقی سازگار با بهترین منافع دانش آموزان و جامعه. ۳.۲ معلمان شیمی در جامعه حرفه ای، بهبود عمل از طریق اقدامات شخصی خودشان ، آموزش، و توسعه همکاری می کنند. عملکرد حرفه ای اشاره دارد به معلمانی که قادر هستند به: • شرکت در فعالیت های جامعه حرفه ای شامل همکاران، سازمان ها، و دیگر سازمان ها، به منظور بهبود یادگیری دانش آموزان. • نشان دادن رفتار اخلاقی سازگار با بهترین منافع دانش آموزان و جامعه، هم مانند بیان شده در رفتار حرفه ای و محلی، ایالتی، و قوانین فدرال و آئین نامه کد واشنگتن . • بازخورد عمل حرفه ای و تلاش های مداوم برای اطمینان از آموزش علوم با کیفیت بالا . • میل و رغبت کار با دانش آموزان و همکاران جدید ی که به این حرفه وارد می شوند. • برقراری ارتباط موثر با والدین / قیم، کسب و کار و صنعت و سازمان های دیگر، و جامعه بزرگ برای یاد گیری حمایتی از تمام دانش آموزان.

۳) صلاحیت و شایستگی های معلمان شیمی ایالت آرکانزاس[۶۴] (۲۰۱۵)

در ایالت آرکانزاس ، علاوه بر صلاحیت های عمومی باید برای تدریس شیمی در دوره متوسطه در این ایالت، معلمان دانش و شایستگی به شرح جدول زیر را اثبات کنند.

[۶]- ایالت آرکانزاس Arkansas ، ایالتی است که در منطقه جنوبی ایالت متحده آمریکا قرار دارد.

جدول ۱- شایستگی های معلمان شیمی در ایالت آرکانزاس

۱: مفاهیم اصلی و یا نظریه های	۱- ۱ : دانش از بقای ماده و انرژی ۱-۲ : دانش از رفتار و خواص ماده و انرژی ۱-۳ :دانش از ماهیت ذرات ماده ۱-۴ دانش از تعادل و نیروهای محرک
۲. اصول شیمی (مطابق چارچوب NRC / دستورالعمل ACS)	۲-۱ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیر با اصول بقای الکتریسیته و مغناطیس از: • اتم ها در واکنش های شیمیایی تخریب نمی شوند ؛بلکه آن ها دوباره مرتب می شوند • شکل های انرژی؛ تغییرات انرژی در واکنش های شیمیایی • استوکیومتری و موازنه واکنش های شیمیایی ۲-۲ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیربا اصول رفتار و خواص ماده و انرژی : • جدول تناوبی عناصر به عنوان سازمان دهنده اصلی شیمی • قوانین گازها • تشخیص میان عناصر، ترکیبات، و مخلوط • پیوند شیمیایی • نیروهای بین مولکولی ۲-۳ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیر با اصول ماهیت ذرات ماده • نظریه جنبشی مولکولی • ساختار اتم ها، یون ها و مولکول ۲-۴ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیر با اصول تعادل و نیروهای محرک • اصل لوشاتولیه • سرعت واکنش • ترمودینامیک (آنتروپی و آنتالپی) • واکنش اسید و باز • واکنش ردوکس • احتراق
۳. ترکیب کردن میان بر مفاهیم (مطابق چارچوبNRC)	۳-۱ توانایی در درک و دانش نمایش (ارائه) از الگوها ۳-۲ توانایی در درک و ارائه دانش از علت و معلول و مکانیزم و تفسیرها. ۳-۳ توانایی در درک و ارائه دانش از مقیاس، تناسب، و مقدار ۳-۴ توانایی در درک و ارائه دانش از سیستم ها و مدل های سیستم ۳-۵ توانایی در درک و ارائه دانش از انرژی و ماده، جریان، چرخه، و بقای (آنها) ۳-۶ توانایی در درک و ارائه دانش از ساختار و عملکرد ۳-۷ توانایی در درک و ارائه دانش از ثبات و تغییر

[7]- The National Research Council
[8]- American Chemical Society

۴. ترکیب علوم و شیوه های مهندسی (مطابق چارچوب NRC)	۴- دانش و تجربه از هشت شیوه های علوم و مهندسی است که در چارچوب (NRC) مشخص شده است و ضروری برای همه دانش آموزان به منظور یادگیری و توصیف جزئیات به شرح زیر است: • پاسخ سوالات (برای علوم) و تعریف مساله (برای مهندسی) • توسعه و استفاده از مدل ها • برنامه ریزی و انجام تحقیقات • تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها • استفاده از ریاضیات و تفکر محاسباتی • ساخت تبیین (برای علوم) و طراحی راه حل (برای مهندسی) • تعامل در بحث از شواهد و مدارک • اخذ، ارزیابی و ارتباط اطلاعات
۵. ترکیب کردن تاریخچه و ماهیت علوم (مطابق چارچوب NRC)	۵-۱ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن تحقیقات علمی با استفاده از روشهای مختلف ۵-۲ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن دانش علمی بر اساس شواهد تجربی ۵-۳ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن دانش علمی برای تجدید نظر در پرتو شواهد جدید ۵-۴ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن مدل های علمی، قوانین، مکانیزم، و نظریه هایی که پدیده های طبیعی را توضیح دهد ۵-۵ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن علوم به عنوان یک راه برای دانستن ۵-۶ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای اثبات فرضیه های دانش علمی با ترتیب و ثبات در سیستم های طبیعی ۵-۷ توانایی بکارگیری شیوه های مناسب و دانش برای نشان دادن اینکه علوم یک تلاش انسانی است ۵-۸ توانایی برای نشان دادن اینکه علوم نشانه های سؤالات در مورد جهان طبیعی و مواد است
۶. ترکیب کردن مهارت ها و مفاهیم ریاضی مربوط به شیمی	۶-۱ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از مهارت های حسابی من جمله درصد، بخش، اعشار، نسبت، و تناسب ۶-۲ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از مهارت های اندازه گیری من جمله خطی، حجم، جرم، و درجه حرارت با استفاده از واحدهای متریک و انگلیسی ۶-۳ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از احتمال وقوع یک رویداد ۶-۴ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از مهارت های مناسب جبری من جمله حل کردن و معادلات نموداری ۶-۵ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از توابع مثلثاتی برای حل مساله ۶-۶ توانایی برای نشان دادن دانش و تجربه مناسب از نماد علمی و ارقام مهم

۷. ترکیب کردن سواد انضباطی

خواندن در علوم و موضوعات فنی ، کلاس ۷-۱۲

شایستگی های خواندن برای سواد در علوم و موضوعات فنی برای کلاس ۷-۱۲ شامل: توانایی خواندن متون اطلاعاتی در علوم و موضوعات فنی وابسته و تحلیل نقادانه به ایده های کلیدی و جزئی به همراه هنر و ساختار به منظور یکپارچه سازی دانش و ایده ها هم در داخل و در سراسر متون با:

۷-۱ استناد به شواهد متنی خاص برای حمایت از تجزیه و تحلیل متون علمی و فنی، توجه به تفاوت های مهم نویسنده و شکاف ها و تناقضات در گزارش.

۷-۲ تعیین ایده های اصلی و یا نتیجه گیری از یک متن؛ خلاصه سازی مفاهیم پیچیده، فرآیندها، یا اطلاعات ارائه شده در یک متن با تفسیر آنها در شرایط ساده تر اما دقیق.

۷-۳ تعقیب دقیق از یک فرآیند چند مرحله ای در زمان انجام آزمایش، اندازه گیری ها ، یا انجام وظایف فنی؛ تجزیه و تحلیل نتایج خاص میتنی بر توضیحات متن.

۷-۴ تعیین معنی نمادها، واژه های کلیدی، و کلمات با دامنه خاص و عباراتی که آنها در متن های علمی و یا فنی خاص مربوط به کلاس ۷-۱۲ استفاده می کنند و تجزیه و تحلیل موضوعات این که چگونه اطلاعات ساختار متن و یا ایده ها سازمان دهی می شوند برای دسته بندی یا ترتیب ، اثبات در ک اطلاعات یا ایده ها .

۷-۵ تجزیه و تحلیل هدف نویسنده در ارائه یک توضیح، توصیف یک فرآیند و یا بحث در مورد یک آزمایش موجود در متن، شناسایی مسائل مهم که حل نشده باقی مانده است.

۷-۶ یکپارچه سازی و ارزیابی منابع چندگانه اطلاعات ارائه شده با اشکال متنوع و رسانه ها (به عنوان مثال، داده های کمی، ویدئو، چند رسانه ای) به منظور معرفی یک سوال و یا حل مساله.

۷-۷ ارزیابی فرضیه ها، داده ها، تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری در یک بافت علمی یا فنی، تایید داده ها وقتی که ممکن باشد و تقویت یا به چالش کشیدن نتیجه گیری با دیگر منابع اطلاعاتی.

۷-۸ ادغام اطلاعات از طیف وسیعی از منابع (به عنوان مثال، متون، آزمایش، شبیه سازی) برای یک درک منسجم از یک فرایند، پدیده، یا مفهوم، حل اطلاعات متناقض در صورت امکان.

۷-۹ خواندن و درک انواع اسناد علمی و فنی مناسب برای آموزش با پیچیدگی متن دوره ۷-۱۲ .

نوشتن در تاریخ / مطالعات اجتماعی، علوم، وموضوعات فنی ، کلاس ۷-۱۲

شایستگی های نوشتن برای سواد در تاریخ / مطالعات اجتماعی، علوم، و موضوعات فنی برای کلاس ۷-۱۲ نشان داده خواهد شد با:

۷-۱۰ تمرکز بر مباحث نوشتن در مورد محتوای رشته خاص با :

الف) معرفی دقیق، ادعاهای علمی ، ایجاد اهمیت این ادعا (ها)، تشخیص ادعا (ها) از ادعاهای جایگزین و یا مخالفت، و ایجاد یک سازمان برای توالی منطقی این ادعا ها ، ادعای متقابل ، دلایل و شواهد.

ب) توسعه ادعا(ها) و ادعاهای متقابل بطور منصفانه و کامل، تهیه مناسب ترین داده ها و شواهد برای هرکدام با اشاره به نقاط قوت و محدودیت از هر ادعا (ها) و ادعا های متقابل در یک فرم متناسب با رشته که سطح دانش مخاطب، علایق ، ارزش ها و تعصبات احتمالی قابل پیش بینی باشد.

پ) استفاده از کلمات، عبارات و بندها و همچنین ترکیب متنوع با ارتباط به بخش های عمده ای از متن، ایجاد انسجام، و شفاف از روابط بین ادعا (ها) و دلایل، بین دلایل و شواهد، و بین این ادعا (ها) و ادعاهای متقابل .

د. ایجاد و حفظ یک سبک رسمی و لحن هدف در حالی که به هنجارها و قواعد رشته علمی که آنها می نویسند توجه دارد.

ه. ارائه یک بیانیه و یا بخش پایانی که پیروی یا حمایت می کند از مباحث ارائه شده.

۷-۱۱ نوشتن متون آموزنده / توضیحی، از جمله روایت‌ها و وقایع تاریخی، فرآیند های علمی / تجربی ، و یا فرآیندهای فنی با:

الف. معرفی یک موضوع و سازماندهی ایده های پیچیده، مفاهیم و اطلاعات به طوری که هر عنصر جدید یک پیشرفتی را در ایجاد یک کل واحد ایجاد کند؛ از جمله قالب بندی

	(به عنوان مثال، سر فصل)، گرافیک (به عنوان مثال، ارقام، جداول)، و چند رسانه ای که برای کمک به درک مفید است. ب. توسعه موضوع به طور کامل با انتخاب مهم ترین و مناسب ترین حقایق و ، تعاریف گسترده ، جزئیات به هم پیوسته ، نقل قولها، یا دیگر اطلاعات و مثال های مناسب برای دانش مخاطبان از موضوع. ج. استفاده از انتقال متنوع و ساختارهای جمله با ارتباط به بخش های مهم از متن، ایجاد انسجام ، و ارتباط روشن بین ایده ها و مفاهیم پیچیده. د استفاده از زبان دقیق، واژگان دامنه خاص و تکنیک های مانند استعاره، تشبیه، و قیاس به منظور مدیریت پیچیدگی موضوع: انتقال شکلی از دانش با سبکی که در رشته و زمینه پاسخگو باشد همچنین کارشناسان از خوانندگان احتمالی. د. ارائه یک بیانیه و یا بخش پایانی که پیروی و یا حمایت می کند از اطلاعات و یا توضیح ارائه شده (به عنوان مثال، بیان مفاهیم و یا اهمیت موضوع). ۷-۱۲ تولید روشن و منسجم نوشتن که در آن توسعه، سازمان دهی ، و سبک ها مناسب برای کار، هدف، و مخاطبان هستند. ۷-۱۳ توسعه و تقویت نوشتن به عنوان نیاز برای برنامه ریزی، اصلاح، ویرایش، بازنویسی، و یا تلاش برای رویکرد جدید، با تمرکز بر چیزهایی که برای یک هدف و مخاطبان خاص مهم هستند. ۷-۱۴ استفاده از تکنولوژی، از جمله اینترنت، تولیدات، انتشار، و به روز رسانی محصولات نوشتاری فرد ی یا اشتراکی در پاسخ به بازخورد در حال انجام ، از جمله اطلاعات و یا مباحث جدید. ۷-۱۵ انجام مختصر و همچنین پروژه های تحقیقاتی پایدارتر برای پاسخ به سوال (از جمله یک سوال خود تولیدی) یا حل مساله ؛ تحقیق محدود و یا وسیع در زمان مناسب. ترکیب منابع متعدد در مورد موضوع، نشان دادن درک درستی از موضوع مورد تحقیق. ۷-۱۶ جمع آوری اطلاعات مربوطه از چاپ های متعدد و معتبر و منابع دیجیتال، استفاده موثر از جستجوی پیشرفته. ارزیابی نقاط قوت و محدودیت هر منبع از نظر وظیفه ، هدف و مخاطبان خاص ؛ یکپارچه سازی اطلاعات به متن انتخابی برای حفظ جریان از ایده ها، اجتناب از سرقت ادبی و اتکای بیش از حد بر روی یک منبع و پیروی از یک فرمت استاندارد برای استناد. ۷-۱۷ ترسیم شواهد از متون اطلاعاتی برای حمایت از تجزیه و تحلیل، انعکاس، و پژوهش. ۷-۱۸ نوشتن معمولی با گسترش چارچوب های زمانی (بسط زمانی برای انعکاس و تجدید نظر) و چارچوب زمانی کوتاه (کوتاه و یا یک یا دو روز) برای طیف وسیعی از وظایف رشته های خاص ، اهداف، و مخاطبان.
۸- ترکیب کردن ایمنی	۸-۱ قابلیت طراحی فعالیت ها در کلاس ۷-۱۲ که نشان دهد روش های امن و مناسب برای آماده سازی، ذخیره سازی، توزیع، نظارت، و دفع تمام مواد مورد استفاده در آموزش علوم متناسب با دامنه آن موضوع. ۸-۲ قابلیت طراحی و نشان دادن فعالیت ها در کلاس ۷-۱۲ که ثابت کند توانایی پیاده سازی روش های اضطراری و نگهداری از تجهیزات ایمنی، سیاست ها و روش هایی که موافق با دولت و یا دستورالعمل های ملی است. ۸-۳ قابلیت به منظور اطمینان از امن بودن فعالیت های مناسب علم برای توانمندی های همه دانش آموزان. ۸-۴ قابلیت به منظور طراحی و نشان دادن فعالیت در یک کلاس درس ۷-۱۲ که تصمیم گیری اخلاقی با توجه به رفتار تمام موجودات زنده در داخل و خارج از کلاس درس را نشان دهد. ۸-۵ قابلیت به منظور تاکید بر رفتار ایمن ، انسانی و اخلاقی با حیوانات و مطابق با محدودیت های قانونی در مجموعه، نگهداری و استفاده از موجودات زنده.

۹. ادغام STEM (علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات)	۹-۱ توانایی در درک و مدل مفاهیم کلیدی علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM). ۹-۲ توانایی برای توسعه و ارائه یکپارچهSTEM ، دروس دانش آموز محوری و تحقیقات آزمایشگاهی با توجه به عواملی از جمله اقدامات ایمنی، پویایی کلاس درس۷-۱۲، حل مسئله، و استراتژی های یادگیری مبتنی بر پروژه، و غیره، که استانداردها و شیوه های مناسب کلاس را ادغام کند . ۹-۳ توانایی در درک و کاربرد فرایند طراحی مهندسی مورد استفاده برای حل مشکلات دنیای واقعی در کلاس های درس ۷-۱۲ . ۹-۴ توانایی برای جمع آوری، ارزیابی، ترکیب، و به اشتراک گذاری داده های دنیای واقعی. ۹-۵ قابلیت استفاده از دانش STEM نسبت به حل مشکلات انسان و زیست محیطی. ۹-۶ توانایی در استفاده از واژگان، مفاهیم اولیه، تعاریف، و مدل های قابل اجرا به تحقیقات علمی و مهندسی و چالش های طراحی ۹-۷ قابلیت در توسعه و ارائه ارزیابی درس STEM (تکوینی و تراکمی). ۹-۸ قابلیت د ر تشخیص اینکه چگونه با رویکرد یکپارچه بتوان محیط یادگیری را غنی کرد و ارتباط بین محتوای حوزه های STEM را ایجاد کرد . ۹-۹ قابلیت احساس ماهیت علم و تحقیق علمی از طریق حل مشکلات دنیای واقعی. ۹-۱۰ قابلیت در توسعه و پیاده سازی واحد و درس STEM در کلاس های ۷-۱۲. ۹-۱۱توانایی در به اشتراک گذاری، مدل، و استراتژی معمول برای حمایت از ادغام حوزه های STEM با تاکید در کلاس درس ۷-۱۲.
۱۰. اصول ترکیب طراحی مهندسی، فن آوری، و برنامه های کاربردی علوم	۱۰-۱ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیر در اصول و چرخه طراحی مهندسی در زمینه علوم کلاس ۷-۱۲ از جمله : • تعریف و مرز یک مساله مهندسی. • توسعه راه حل های ممکن . • بهینه سازی راه حل طراحی. ۱۰-۲ توانایی برای نشان دادن درک عمیق از تحقیقات فعال زیر با اصول ارتباط میان مهندسی، فن آوری، علوم و جامعه در زمینه علوم کلاس ۷-۱۲ از جمله: • وابستگی متقابل علوم، مهندسی و فناوری. • تاثیر مهندسی، فن آوری، و علم در جامعه و جهان طبیعی. ۱۰-۳ توانایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب بهداشت شخصی و اجتماعی. ۱۰-۴ توانایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب رشد جمعیت . ۱۰-۵ توانایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب منابع طبیعی. ۱۰-۶ توانایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب کیفیت محیط زیست. ۱۰-۷ تونایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب از خطرات طبیعی و انسانی. ۱۰-۸ توانایی نمایش و استفاده از دانش و شیوه های مناسب علوم و فناوری و محلی، ملی، و چالش های جهانی.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش ، بررسی و مطالعه صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی در چند ایالت متحده آمریکا و بیان شبا هت ها و تفاوت ها می باشد که در ذیل بحث می شود .

الف) صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی در ایالت میسوری آمریکا (مصوب سال ۲۰۰۸)

در این ایالت یک معلم شیمی علاوه بر صلاحیت های عمومی شامل (هم سویی آموزش با محتوای دانش ، رشدو توسعه یادگیری در دانش آموز ، اجرای برنامه درسی ، تفکر انتقادی ، محیط کلاسی مناسب ، ارتباط موثر ، ارزشیابی دانش آموز و تجزیه و تحلیل داده ها ، تمرین حرفه ای و همکاری های حرفه ای) می بایست دارای صلاحیت و شایستگی در حوزه های زیر باشد:

- درک واحد از مفاهیم در علوم
- تسلط نسبت به ماهیت علوم
- تحقیق و پژوهش گری
- پیامدهای اجتماعی و نتایج حاصل از ارتباط علوم و فن آوری در جامعه
- موضوعات ایمنی و نگهداری مواد و شرایط کاری در آزمایشگاه به همراه مسئولیت پذیری حرفه ای ، رفتار موجودات زنده و ارتباط آنها در سیستم های اجتماعی
- دانش موضوعی شیمی
- دانش موضوعی زیست
- دانش موضوعی علوم زمین و فضا
- دانش موضوعی فیزیک
- شایستگی حمایتی در حوزه های زیست شناسی ، علوم زمین ، فیزیک و ریاضیات
- دانش موضوعی شیمی در سطح پیشرفته

همانطور که ملاحظه می کنیم در این ایالت رویکرد حاکم بر صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی مطابق نظریه های حاکم بر برنامه ریزی درسی ، رویکرد موضوعی / دیسپلینی می باشد.

ب) صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی در ایالت واشینگتن آمریکا(مصوب سال ۲۰۰۷)

در این ایالت یک معلم شیمی می بایست دارای صلاحیت و شایستگی در حوزه های زیر باشد تا بتواند صلاحیت و گواهی لازم را اخذ کند.

۱) محتوا

- دانش موضوعی ریاضی (کاربرد ریاضیات در شیمی)
- دانش موضوعی شیمی
- دانش حمایتی در حوزه های زیست شناسی ، فیزیک

- تحقیق (انجام تحقیق علمی ، تجزیه و تحلیل سیستم ها ، رویدادها و نظریه های علمی ، اخلاق حرفه ای در پژوهش)
- ماهیت و بافت علوم
- توانمندی در استفاده از انجمن ها به عنوان فعالیت حرفه ای ، کاربرد استاندارد های پذیرفته شده در شواهد علمی و بیان توضیح در ارتباط علوم و فناوری و مسائل اجتماعی مرتبط با آن
- ارتباط بین شیمی، زندگی روزانه و منافع دانش آموزان با توجه به ارزشهای حاکم بر علوم ، فناوری ، اجتماعی و فرهنگی
- ارتباط بین شیمی و زندگی روزانه و توانمند کردن دانش آموزان در مقوله های الف) ارتباط بین علوم ، فناوری و جامعه ب) استفاده از ارزشها در زمینه های علمی ، تکنولوژی ، اجتماعی ، فرهنگی و شخصی ج) نشان دادن ارزش ها و علوم در زندگی شخصی

۲) روش آموزشی

- مهارت های تدریس
- برنامه درسی
- بافت اجتماعی و زمینه های اجتماعی آموزش علوم (جامعه، اقتصاد، محیط زیست، تکنولوژی)
- ارزشیابی
- محیط برای یادگیری (آماده کردن محیط برای یادگیری)

۳) تمرین حرفه ای

- دانش اساسی برای آمادگی تمرین حرفه ای (دانش از علوم و سازماندهی آموزش حرفه ای ، دانش از استاندارد های رفتارهای اخلاقی سازگار با منافع دانش آموزان و جامعه)
- همکاری در جامعه حرفه ای ، بهبود عمل با انجام اقدامات شخصی ، آموزش و توسعه آنها (شرکت در فعالیت های حرفه ای ، نشان دادن رفتار اخلاقی سازگار با منافع دانش آموزان و جامعه ، ارائه بازخورد در جهت افزایش کیفیت اموزش علوم ، رغبت کار با دانش آموزان و همکاران جدید، ارتباط موثر با والدین ، سازمان ها ، صنعت برای حمایت یادگیری در تمام دانش آموزان

همانطور که ملاحظه می کنیم در این ایالت رویکرد حاکم بر صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی مطابق نظریه های حاکم بر برنامه ریزی درسی ، رویکرد موضوعی / اجتماعی می باشد.

ج) صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی ایالت آرکانزانس آمریکا (مصوب سال ۲۰۱۵)

در این ایالت نیز معلمان شیمی علاوه بر صلاحیت های عمومی باید برای تدریس شیمی در دوره متوسطه دانش و شایستگی به شرح زیر را ثابت کنند.

- دانش از مفاهیم اصلی و نظریه های رایج در شیمی
- توانمندی برای اثبات درک عمیق از دانش موضوعی شیمی

- ترکیب کردن میان بر مفاهیم (توانایی در درک و دانش ارائه از الگوها، مقیاس ، تناسب ، تفسیر مکانسیم ها و علت و معلول ها، سیستم ها و مدل های سیستمی ، ساختارها و وظایف ها،)
- ترکیب علوم و شیوه های مهندسی (تعریف مساله و پاسخ دهی به سوالات، توسعه و استفاده از مدل ها ، برنامه ریزی و انجام تحقیقات ، تجزیه و تحلیل داده ها ، استفاده از تفکر مجاسباتی و ریاضیات ، ساخت تبین و طراحی راه حل ، تعامل در اثبات شواهد، اخذ، ارزیابی و ارتباط اطلاعات)
- توانمندی در استفاده از تاریخچه و ماهیت علوم
- توانمندی در استفاده از مفاهیم ریاضی مربوط به شیمی
- سواد انضباطی (خواندن متون علمی و موضاعات فنی همراه با تحلیل نقادانه به ایده های کلیدی و جزیی و یکپارچه سازی ایده ها در سراسر متن، نوشتن سواد در تاریخ / مطالعات اجتماعی ، علوم و موضوعات فنی)
- ایمنی (طراحی و اجرای فعالیت های کلاسی با روش های امن با رعایت اخلاق حرفه ا ی نسبت به موجودات زنده)
- ادغام و یکپارچه گی علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM)
- ترکیب کردن اصول طراحی مهندسی ، فناوری و کاربرد علوم (توانمندی برای ارائه و تحقیق فعال در چرخه طراحی مهندسی در زمینه علوم از جمله تعریف مساله، توسعه راه حل ها، بهینه سازی راه حل ها و توانمندی برای ارائه تحقیق فعال در ارتبط میان مهندسی ، فناوری ، علوم و جامعه در رمینه علوم از جمله وابستگی متقابل این حوزه ها، اثرات این حوزه ها در جامعه و طبیعت، توانایی و ارائه دانش بهداشت و سلامت، رشد جمعیت، منابع طبیعی ، محیط زیست)

همانطور که ملاحظه می کنیم در این ایالت رویکرد حاکم بر صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی مطابق نظریه های حاکم بر برنامه ریزی درسی ، رویکرد اجتماعی می باشد. در جدول زیر صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی سه ایالت آمریکا با هم مقایسه می شود .

جدول ۴- مقایسه صلاحیت های حرفه ای معلمان شیمی سه ایالت آمریکا

نام ایالت	تاریخچه و ماهیت علوم	دانش موضوعی شیمی	دانش موضوعی: ریاضی	دانش موضوعی: فیزیک	دانش موضوعی: زیست	دانش موضوعی: علوم زمین وفضا	دانش حمایتی زیست، فیزیک ، ریاضی ، علوم زمین	تحقیق و پژوهش گری	ایمنی و رفاه	پیامد های اجتماعی علوم	ارتباط علم شیمی با زندگی روزانه	ترکیب علوم با شیوه های مهندسی	سواد انضباطی	ادغام STEM	رویکرد حاکم مطابق نظریه های برنامه درسی
میسوری	*	*		*	*	*	*	*	*	*					موضوعی
واشینگتن	*	*	*				*	*	*	*	*				موضوعی /

															اجتماعی
ارکانزانس	*	*	*				*		*	*	*	*	*	*	اجتماعی

مراجع:

-دادجوی توکلی، عطیه(۱۳۹۰) "شناسایی و اعتبارسنجی شایستگی های حرفه ای معلمان اثر بخش ابتدایی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی .

- دانش پژوه، زهرا و فرزاد ، ولی الله(۱۳۸۵)"ارزشیابی مهارت های معلمان دوره ابتدایی " . فصلنامه نواور یهای آموزشی ، شماره ۱۸، سال پنجم ، صص۱۳۵- ۱۷۰.

- شعبانی ، زهرا (۱۳۸۳)"بررسی برنامه تربیت معلم ایران و چند کشور جهان "فصل نامه تعلیم و تربیت، پاییز ۱۳۸۳ ،شماره ۷۹.

- طالبی ، بهنام و مرادی ، سمانه و پاکدل بناب ، مهدی و زمستانی ، قادر (۱۳۸۹) "تعیین میزان صلاحیت ها و شایستگی های حرفه ای معلمان".

- عابدی ، احمد و عریضی ، حمید رضا و سبحانی نژاد، مهدی (۱۳۸۴)"بررسی میزان آشنایی معلمان دوره ابتدایی شهر اصفهان با نظریه های یادگیری و نحوه بکار گیری ان در تدریس" ،ماهنامه دانشور رفتار ، شماره ۱۵.

- عبداللهی، فردین و شریعتمداری ، علی و نادری ، عزت الله (۱۳۸۹)"بررسی میزان آگاهی معلمان دوره ابتدایی از اصول تعلیم وتربیت به منظور ارائه الگوی مطلوب جهت ارتقا سطح آگاهی آنان "، فصل نامه علوم تربیتی ، بهار ۱۳۸۹ ، شماره ۹.

- کریمی، عبدالعظیم (۱۳۸۴)"بررسی نتایج مطالعه بین المللی پیشرفت سواد خواندن پرلز ۲۰۰۱ " فصل نامه تعلیم و تربیت ،شماره ۲۱.

- کریمی، فریبا (۱۳۸۷)" مطالعه صلاحیت های حرفه ای معلمان دوره ابتدایی " فصل نامه رهبری و مدیریت آموزشی ۱۳۸۷، شماره۴ ، صص۱۵۱-۱۶۶ .

Nijveldt, M. & Mikie, B. & Nico, V. & Theo, W. (2005).Assessing the interpersonal competence of beginning tercher: The quality of the judgment process, international journal of Education Research.
Competency chemistry teacher missouri (https://dese.mo.gov/sites/default/files/FINAL_UniSci_CHEMISTRY).
Competency chemistry teacher Arkansas (www.arkansased.gov/public/...Educator...Educator.../Chemistry_7_12_1172015)
Competency chemistry teacher Washington (program.pesb.wa.gov/standards/list/chem)

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیمی، ایمنی و آموزش برای توسعه پایا

فرانک منطقی[۱]
۱. دانشکده شیمی، دانشگاه علم و صنعت ایران
f_manteghi@iust.ac.ir

تقدیم به همه انسان‌هایی که در حوادث آزمایشگاه دچار
نقص عضو یا جراحت یا حتی مرگ شده اند،
حوادثی که می‌توانستند روی ندهند.
باشد که از آن ها درس بگیریم و وچاره ای بیاندیشیم.

چکیده:
تمرکز اصلی این مقاله بر "شیمی سبز" است یعنی توسعه فرآیندهای شیمیایی نوین با شروع از این باور که آلودگی و خطرها در مبدا حذف شوند، و نتیجه آن کاهش هزینه ها و اثرات زیست محیطی باشد. شیمی سبز همه جنبه های شیمی تاثیرگذار بر سلامت انسان و محیط زیست را در بر می‌گیرد و هدف آن بهبود کیفیت زندگی در رقابت با صنعت بوده، توسعه شیمی ایمن‌تر و دوستدار محیط زیست را خواستار است.
در این مجموعه، اصول اساسی ایمنی، شیمی سبز و شیمی پایا را معرفی کرده و در جهت کاربرد و رعایت آن اصول در آموزش شیمی و شیمی آزمایشگاهی راهکارهایی ارایه خواهد شد.

واژگان کلیدی: *شیمی سبز، توسعه پایا، آموزش شیمی، ایمنی، آزمایشگاه شیمی*

مقدمه

بدون تردید شیمی و صنایع شیمیایی در گذشته مسئول بسیاری از توسعه یافتگی‌های ناپایایی بوده‌اند که سهمی در مصرف شدید منابع و مسایل زیست محیطی گوناگون دارند. امروزه هدف هر فرآیند تولیدی شیمی نوین کاهش نشر، ضایعات، و مصرف مواد خام و انرژی است. نکته مهم در زمانِ کمیاب شدنِ منابعِ بسیاری از مواد خام برای تولید شیمیایی، استفاده موثر از انبار مواد است. در واقع همه انجمن‌های شیمی در سراسر جهان راهکارهایی را برای این امر ارایه کرده اند. شیمی پایا یا شیمی سبز یک روش سیستمی اثبات شده و بی چون و چرا برای طراحی محصولات و فرآیندهایی است که کاربرد و تولید مواد خطرناک را به کمترین مقدار می رساند. شیمی پایا یا شیمی سبز زیست کاتالیزگری[۶۷] را در جهت بهبود بهره‌وری و هدایت واکنش‌ها در دمای پایین و دمای اتاق به کار می‌گیرد. شیمی سبز یک مسیر راهبردی برای ساختن آینده ای پایاست. [۱،۲]

[67] biocatalysis

امروزه جهانی شدن که با بسیاری عوامل القا می شود، جامعه شیمی رابه سوی سازگاری با امور خلاقی می راند. در این چشم-انداز، شیمی سبز می تواند با آموزش دادن دانشجویان و دانش‌آموزان مورد اعتماد در علوم و در کنار آن با متقاعد کردن مردم تایید اجتماعی را جلب کند. در این مورد، توجه به این که آموزش و پژوهش بنیادی ارتباطی تنگاتنگ دارد همانگونه که انسانیت و توسعه در کنار هم رشد و پیشرفت می‌کنند. آموزش به شاخه‌های اصلی مثل اقتصاد اتمی، فرآیندهای صنعتی، حلال‌های گوناگون، محصولات و ذخایر نو، واکنش‌های نو و روش‌های سنتز نوین تقسیم می‌شود. افزون بر این، شاخه‌های وابسته به پژوهش جاری در شیمی سبز به سوی آشنا کردن دانشجویان با راهبردهای آن سوی طراحی و برنامه‌ریزی برای سنتز "سبزتر" هدف گیری می‌شوند.

همان‌گونه که گفته شد، تعریف عمومی شیمی سبز شامل نوآوری، طراحی و کاربرد محصولات و فرآیندهای شمیایی برای کاهش یا حذف مواد خطرآفرین است. در ارتباط با سنتز مواد آلی، این تعریف را می‌توان این‌گونه تغییر داد-طراخی مسیرهای سنتزی جدید برای انجام یک فرآیند شیمیایی در حالتی بسیار کنترل شده، با هدف کاهش شدید یا حذف کامل همه اثرات زیست محیطی. در پس مفهوم شیمی سبز باورهای مهم زیادی قرار دارد. از آن میان، یکی در نظر گرفتن همه مواد به کار رفته در فرآیند و نه تنها موادی اصلی در تولید محصول، و دیگری هد به حداقل رساندن اثرات منفی و بهینه سازی کارآمدی یک فرآیند است. هم‌چنین لازم است خطرات ذاتی همه مواد را در نظر داشته باشیم. به خاطر داشته باشیم که

خطر[۶۸] × در معرض گذاری[۶۹] = خطرآفرینی[۷۰]

این نکته نیز مهم است که شیمی سبز بر خطرات محدودکننده تاکید دارد. با این نکته، تغییر از دیدگاه‌های پیشین نمایانده می-شود که تمرکز آن‌ها بر کاهش خطرآفرینی از طریق محدودکردن در معرض گذاری بود. [۲]

روش اجرا

آموزش به عنوان یک قلمرو کلیدی در مفهوم توسعه پایا معرفی شده است. تمرکز بر اندیشه *آموزش برای توسعه پایا*، ESD[۷۱] پیشنهادی برای آماده کردن نسل جوانتر برای شهروند مسئول بودن است که از طریق توانمند سازی برای شرکت در یک جامعه مدنی به منظور شکل دادن جامعه برای یک آینده پایاست. دانش‌آموزان و دانشجویان باید یاد بگیرند که مسئول خودشان و نسل‌های آینده باشند و بر این اساس عمل کنند. رفتار ایمنی دانشجو یا دانش‌آموز نیز روی دیگر سکه است که در استفاده درست و بهینه از مواد و وسایل موجود در آزمایشگاه نقش دارد. اخلاق یا رفتار اصولی از هدایت درست یا قانون سرچشمه می‌گیرد. وقتی شخص در آزمایشگاه کار می‌کند، داشتن یک دسته اصول راهنما مربوط به ایمنی به او کمک خواهدکرد. به طور معمول، ما از روزهای نخست زندگی رفتارهای ایمنی را از اعضای خانواده یا آموزگاران خود می‌آموزیم. در مدرسه یا دانشگاه مربیان در باره ایمنی می‌گویند و کاربران آزمایشگاه را به آن تشویق می‌کنند. بنابراین، آموزش اصول ایمنی و اصول شیمی سبز در کنار یکدیگر برای هدایت دانشجویان یا دانش‌آموزان به سوی دانش شیمی همراه با توسعه پایا ضروری به نظر می‌رسد. برای این امر، نخست در نظر گرفتن اصول راهنمای جهانی شیمی سبز نقطه شروع خوبی به نظر می‌رسد.

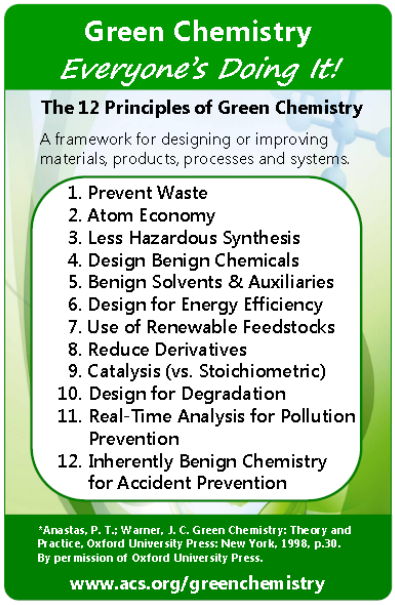
---

[68] Hazard
[69] Exposure
[70] Risk
[71] Education for sustainable development

دوازده اصل راهنما در فرآیندهای شیمیایی توسط آناستاس و وارنر در سال ۱۹۹۸ وضع شده که هدف آن وارد کردن توسعه پایا در شیمی بوده است. این اصول اگر از سوی صنعت به کار گرفته شوند منجر به فرآیندهای تولیدی پایا می شوند [۳].

دوازده اصل شیمی سبز در شکل ۱ داده شده است:

۱- بازداری از ضایعات
۲- صرفه جویی اتمی
۳- سنتزهای خطرافرین کمتر
۴- طراحی موادشیمیایی ملایم
۵- حلال‌ها و مواد کمکی ملایم
۶- طراحی بهره‌وری انرژی
۷- کاربرد ذخیره های تجدیدپذیر
۸- کاهش مشتقات
۹- کاتالیزگری (برحسب استوکیومتری)
۱۰- طراحی تخریب
۱۱- آنالیز زمان-حقیقی برای بازداری از آلودگی
۱۲- شیمی ملایم و ماندگار برای بازداری از حوادث



شکل ۱- اصول دوازده گانه شیمی سبز، ۱۹۹۸

هم‌چنین چهار اصل اساسی ایمنی که در استفاده از آزمایشگاه‌های شیمی باید رعایت شوند، عبارت اند از:

اصل اول: شناخت خطر مواد، تجهیزات و روش‌های شیمیایی

اصل دوم: تشخیص و سنجش خطرات همراه با دستور کار و روش‌ها که شاید مهم‌ترین اصل باشد.

اصل سوم: کمینه کردن خطرات که نیاز به توجه دقیق به طراحی و اجرای یک آزمایش دارد.

اصل چهارم: آمادگی برای فوریت‌های اضطراری مانند آتش‌سوزی، تماس با مواد، جراحت فردی و ... [۴]

نتایج و بحث

بر اساس مطالب بالا در ارتباط دادن آموزش شیمی با توسعه پایا پرسش‌های زیر را می‌توان مطرح کرد:

- پژوهش در امر آموزش علوم چه رهاوردی برای درک دانش‌آموزان و آموزگاران از توسعه پایا و "آموزش برای توسعه پایا، ESD" دارد؟
- چه دوره آموزشی یا پرورشی برای تقویت ESD در آموزش علوم در تراز دوم و سوم در دسترس هستند و ما درباره اثرات آن‌ها چه می‌داتیم؟

- در باره عوامل پرورانده یا بازدارنده که با اجرای آموزش علوم سر و کار دارند، و به روش ESD عمل می کنند، چه می دانیم؟
- در باره گرایش و انگیزه آموزگاران در حال یادگیری توسعه پایا چه می‌دانیم؟
- چگونه یک آموزگار علوم برای ESD تعلیم می‌بیند و پس از آن چگونه می‌توان شایستگی آنان در به موفق ESD در کلاس-های علوم را سنجید؟
- کدام روش راهبردی پژوهش-محوری برای ورود کامل ESD به درون آموزش شیمی با گسترش همزمان مفاهیم علمی را باید در پیش گرفت؟
- چه نتایجی از سرشت میان رشته‌ای بیشتر بروندادهای توسعه پایا، آموزش شیمی را بهره‌مند می‌سازد؟ [۵]

شیمی سبز

نتیجه‌گیری

آموزش دادن به افراد برای استفاده درست از امکانات و کار کردن با وسایل ایمنی و مواد خطرناک و نیز رعایت اصول یاد شده در مورد شیمی پایا یا شیمی سبز یک ضرورت ویژه در محیط‌های آموزشی است که درآن عمده کاربران شاگردان تعلیم ندیده هستند. در پایان اگرچه که به طور قطع و یقین برای رعایت بیشتر این موارد، بودجه سازمانی و مقدار گرنت پژوهشی حرف اول را می‌زند و در شرایط تحریم کنونی رسیدن به این قله‌های آرمانی دور از ذهن می‌نماید، اما دست کم دانستن این که آموزش ما تا چه حد از استانداردهای جهانی دور یا شاید هم به آن نزدیک است، ما را در برنامه ریزی درست به سوی جایگاهی ایمن و قابل قبول در آینده یاری می کند.

مراجع

[1] www.acs.org/greenchemistr, 2014 ACS Green Chemistry Institute, 2014
[2] Green Chemical Reactions, P. Tundo, V. Sposito, Springer, 2008
[3] Laboratory Safety for Chemistry Students, R.H. Hill, JR., D.C. Finster,J. Wiley and Sons publication, 2010.
[4] Review of Guidelines for Laboratory Design: Health, Safety, and Environmental Considerations, 4th Edition, Shadi Abu-Baker,* Shahrokh Ghaffari, Mohannad Al-Saghir, Raj Thamburaj, and Tarig Higazi, J. Chem. Educ. 2014, 91, 776−777.
[5] 22nd Symposium on Chemistry and Science Education, University of Bremen, June 2014.

پوسترها

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی تأثیر آگاهی زیست محیطی مدیران مدارس متوسطه بر پیشرفت تحصیلی دروس آزمایشگاهی دانش‌آموزان

ابوالفضل عرفانی نژاد[۱]، معصومه خجسته [۲]

۱- کارشناس ارشد مدیریت آموزشی ـ دبیر شیمی ناحیه ۴ قم
۲- کارشناس ارشد ریاضی محض – دبیر ریاضی ناحیه ۱ قم
Erfani.abolfazl@yahoo.com
khojasteh.2020@yahoo.com

چکیده:

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر آگاهی زیست محیطی مدیران مدارس متوسطه بر پیشرفت تحصیلی دروس آزمایشگاهی دانش‌آموزان، (برای صحت و سقم سه فرضیه ۱- افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران در پیشرفت تحصیلی دروس آزمایشگاهی دانش‌آموزان مؤثر است. ۲- برگزاری کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی در افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران مؤثر است.۳ - بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.) صورت گرفت. برای این منظور نمونه‌ای به حجم ۶۷ نفر، از جامعه ۱۶۸ نفری مدیران مدارس متوسطه و نمونه‌ای ۳۸۲ نفری، از جامعه ۸۱۵۷ دانش‌آموزان پایه دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۴ شهر قم به صورت تصادفی در قالب ۱۲ کلاس انتخاب شدند. که روش نمونه گیری خوشه‌ای بوده و به صورت نیمه تجربی در دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. ابتدا آزمون جامع چهارگزینه‌ای ۳۰ سؤالی از دروس آزمایشگاهی شیمی، فیزیک و زیست از دو گروه به عنوان پیش آزمون گرفته شد. که تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. که اعتبار پایایی این آزمون از روش تنصیف کردن ۰/۷۵ برآورد شد. و برای سنجش تأثیر متغیر وابسته از مدیران آقا و خانم نیز پیش‌آزمون گرفته شدکه قابلیت اعتماد این آزمون با آلفای کرونباخ ۰/۸۷۳ برآورد شد. ۴ جلسه کارگاه آموزشی دانش‌افزایی آشنایی با مسایل و اثرات زیست محیطی (فضای آموزشی وآزمایشگاه‌های مدارس) برای گروه آزمایش مدیران، برگزار شد. پس از پایان دوره ۲ ماهه ضمن برگزاری پس‌آزمون از مدیران، از دانش‌آموزان از دروس آزمایشگاهی یاد شده پس‌آزمون گرفته شد. نتایج آماری نشان داد که ۱ - بین میانگین نمرات دانش‌آموزان در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل(گروهی که مدیران آنان در کارگاه دانش‌افزایی شرکت نداشتند) وجود دارد .۲- بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. ۳-همچنین افزایش میانگین نمرات پس‌آزمون مدیران ناشی از تأثیر کارگاه‌های دانش‌افزایی بوده است.

واژگان کلیدی: *آگاهی زیست محیطی ، توسعه پایدار، مدیران مدارس، دروس آزمایشگاهی، قم.*

مقدمه

با توجه به اهمیت موضوع محیط زیست و توسعه پایدارو آموزش پایه‌ای و همگانی حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداربرای حفظ منابع محدود، مهم و تجدید ناپذیر و برای جلوگیری از هدر رفتن و آلودگی آن‌ها، یکی از روش‌های اصولی، آموزش و بالا بردن آگاهی زیست محیطی است.که نباید از نقش آگاهی مدیران سازمان های آموزشی به خصوص مدارس متوسطه غافل شد.

هدف آموزش محیط زیست و توسعه پایداراین است که در هر فرد حساسیتی نسبت به حوادث و تغییرات فیزیکی، زیستی، اجتماعی و سیاسی نسبت به محیط زیست و توسعه پایداربه وجود آورد به گونه ای که ضمن قدرت تشخیص و مسائل زیست محیطی، بتواند به ابداع روش‌ها و حل مسائل زیست محیطی بپردازد. (برومند، ۱۳۷۰، ص ۲۰)

کاربرد مدیریت دانش(زیست محیطی) در فرایند های یاد دهی ـ یادگیری پیامدهای زیر را در پی خواهد داشت:

ـ موجبات رشد فرایندهای دانش‌آموز محوری

ـ موجبات رشد یادگیری های عملی و مرتبط با مسائل روز و پیچیده دنیای کنونی

ـ موجبات حرکت از نظام های اطلاعاتی بسته به نظامهای اطلاعاتی باز در نظام های آموزشی فراهم می‌کند. (سرمدی و همکار، ۱۳۸۷،ص ۱۹۹) .

در کشور ما که نسل جوان درصد بالایی از جمعیت را تشکیل می‌دهد آموزش محیط زیست و توسعه پایدارمی‌تواند تأثیر قابل توجهی در تقویت فرهنگ زیست محیطی و رسیدن به اهداف توسعه پایدار داشته باشد و آگاهی و آشنایی جوانان با ضوابط و استانداردهای علوم پایه زیست محیطی در مقاطع مختلف تحصیلی می‌تواند حس مسئولیت پذیری را به صورت منطقی در آنان افزایش دهد. (زرندیان و همکار ، ۱۳۸۵،ص ۲۵۲) .شاید ارزان ترین و بهترین راه افزایش آگاهی، آموزش، تغییر بینش و نگرش (نظریه گشتالتی ها) ، به خصوص در سطوح بالای مدیریتی مدارس یعنی مدیران ـ معلمان باشد تا بتوانند طی فرایند انتقال دانش، آن را به دانش‌آموزان و از آنجا به خانواده‌ها منتقل کنند. و چون میراثی، یا بهتر بگوییم فرهنگی برای نسل بعد باقی بماند.

نتایج پژوهش‌های انجام شده

- حمیده حاج حسینی و همکارا ن، در مقاله ای که با عنوان «نیازسنجی و تعیین اولویت‌های آموزشی دانش‌آموزان مقطع متوسطه در زمینه محیط زیست و توسعه پایدار» در سال ۱۳۸۹، به نتایج زیر دست یافته‌اند که۱- دانش‌آموزان مقطع متوسطه وضعیت موجود آموزش محیط زیست را جهت ایجاد حساسیت ناکارآمد تشخیص داده ولی وضعیت موجود برنامه آموزش محیط زیست را پاسخ‌گوی نیازهای سنی دانش‌آموزان مقطع متوسطه تشخیص نداده‌اند.بنابراین ایجاد تغییر در برنامه‌های آموزشی را ضروری می‌دانند. ۲ـ با افزایش سن هم آگاهی و حساسیت و هم علاقه به محافظت از محیط زیست افزایش پیدا می کند.

- سیمین دانشور راد در پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان «بررسی میزان علاقه و رفتار زیست محیطی دانش‌آموزان و معلمان نسبت به حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداردر مقطع دبیرستان شهر قم» در شهریور ۱۳۸۸ با روش توصیفی ـ همبستگی انجام دادند. که در مورد معلمان به این نتایج دست یافتند.که بین متغیر مستقل سطح آگاهی با متغیر وابسته میزان

علاقه به حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداررابطه معنی داری وجود ندارد. ولی با متغیر وابسته رفتار زیست محیطی رابطه معنی داری با تأثیر مثبت وجود دارد.

- آزاده ملکی، در تحقیقی توصیفی که با عنوان «بررسی میزان آگاهی و علاقه دانش‌آموزان از حفاظت محیط زیست و توسعه پایداردر مقطع راهنمایی شهر تهران » در سال ۱۳۸۷ به این نتیجه رسیده است.

که در مورد میزان آگاهی بین متغیرهای مستقل عضویت در تشکل های دانش آموزی، جنسیت، شرکت در فعالیت های دانش آموزی، روش کسب اطلاعات و استفاده از مجلات بر متغیر وابسته آگاهی تأثیر داشته اما متغیرهای مستقل پایه تحصیلات، تعداد افراد خانواده و منطقه زندگی بر میزان متغیر وابسته آگاهی تأثیر نداشته است.

- فرهاد چنگیزی آشتیانی در تحقیقی با عنوان «بررسی میزان آگاهی و شناخت دانش‌آموزان و معلمان مقطع ابتدایی در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار» در سال ۱۳۸۷ به نتایج زیر دست یافته است. میزان آگاهی و شناخت با استفاده از پرسشنامه و آزمون دانش‌آموزان در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداربالا است. میزان آگاهی و شناخت معلمان که با استفاده از پرسشنامه و آزمون صورت گرفت در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداربالا است. اما میزان آگاهی و شناخت آموزگاران و دانش‌آموزان در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداربه تفکیک جنسیت متفاوت است.

- شبیری، سید محمد، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی آگاهی زیست محیطی معلمان مقطع متوسطه ایران و هندوستان» در سال ۱۳۸۷به انگلیسی آورده است، نتیجه گرفته که تفاوت بین‌گروهی و درون‌گروهی معنی‌داری بین آگاهی زیست محیطی دبیران مدارس ایران و هندوستان با توجه به رشته تحصیلی آن ها وجود دارد همچنین سوابق خدمتی فاکتوری نیست که بتواند بر آگاهی زیست محیطی دبیران تاثیرگذار باشد.

- مهدی میر دامادی و همکاران در سال ۱۳۸۶در تحقیقی با عنوان «بررسی میزان آگاهی دانش‌آموزان دوره متوسطه در شهر تهران از حفاظت محیط زیست»، نتایج زیر حاصل شده است. بین متغیرهای مستقل سن، تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، استفاده از برنامه‌های رادیویی، تلویزیونی و مطالعه مقالات و کتاب‌های زیست محیطی با متغیرهای وابسته میزان آگاهی دانش‌آموزان به محیط زیست و توسعه پایداررابطه معنی داری وجود دارد. همچنین شرکت در فعالیت‌های مرتبط با محیط زیست و توسعه پایداربر میزان آگاهی دانش‌آموزان به محیط زیست و توسعه پایدارتأثیر داشته ولی متغیرهای مستقل جنسیت، عضویت در تشکل‌های دانش آموزی شرکت در کلاس های آموزشی و عضویت در تشکل های زیست محیطی تأثیری بر میزان آگاهی دانش‌آموزان به محیط زیست و توسعه پایدارنداشته اند.

- شبیری، در مقاله ای با عنوان «بررسی نگرش و آگاهی زیست محیطی دانش‌آموزان مقطع متوسطه ایران و هندوستان» در سال ۱۳۸۵، در این تحقیق که با ابزار «مقیاس نگرش زیست محیطی» (TEAS) که توسط (Hasseen Tai) استاندارد شده بود. نتایج زیر حاصل شد که تفاوت بین گروهی و درون گروهی معنی‌داری بین نگرش زیست محیطی دانش‌آموزان مدارس متوسطه ایران و هندوستان با توجه به جنسیت آن‌ها وجود دارد. همچنین نوع مدیریت مدرسه (دولتی و خصوصی) به عنوان فاکتوری است که می تواند بر نگرش زیست محیطی دانش‌آموزان تاثیر گذارد.

- باد کوبی و همکاران در تحقیقی با عنوان «ارزیابی وضعیت آگاهی آموزگاران مقطع دبستان شاغل در مناطق مختلف آموزش و پرورش شهر تهران» در سال ۱۳۷۹ به نتایجی مشابه نتایج تحقیق پور ابراهیم و سرابی دست یافتند. آن‌ها اشاره می‌کنند که مردان آگاهی زیست محیطی بیشتری دارند. و بیشتر از ۹۰٪ افراد بر اهمّیت آموزش‌های زیست محیطی در مدارس تاکید داشتند.

- پور ابراهیم و همکار در سال ۱۳۷۹در تحقیقی با عنوان «سنجش میزان آگاهی محیط زیستی مدیران صنایع، هنرمندان، زنانه خانه‌دار، آموزگاران و بازاری ها در سطح شهر ایلام و بررسی روش‌های موفق آموزش محیط زیست»، دریافتند که مهمترین عامل در ایجاد معضلات زیست محیطی بی اطلاعی و نا آگاهی مردم است، قشر فرهنگی از گروه های مهم و تأثیر گذار در آموزش محیط زیست و توسعه پایداراست.

اشاره به برخی مقالات خارجی:

۱- مطالعه بررسی اثر استفاده از طرح آموزش‌های زیست محیطی انجام شده با استفاده از مدل سبز در کلاس دانش زیست محیطی دانش‌آموزان و حفظ آن. در دسامبر ۲۰۰۹ در آموزش و پرورش و دانشگاه‌های ترکیه.

۲- دیدگاه نامزدهای معلم کلاس درس مربوط به دوره علوم زیست محیطی و حساسیت های زیست محیطی. (آنکارا، فوریه ۲۰۰۸)

۳- آگاهی از محیط زیست و ارتباط آموزش و پرورش. (دسامبر ۲۰۰۶)

هالوک اوزمن و اورهان کارا در این مقاله با عنوان «آگاهی زیست محیطی و رابطه تحصیلی: تعیین چگونگی گنجاندن مفاهیم زیست محیطی در برنامه‌های درسی علمی ترکیه»، بیان می‌کنند که علی رغم برگزاری نشست‌های مختلف و متعدد در کشورهای جهان مثل سوئد، ریودوژانیرو و. ..... در باره محیط زیست و توسعه پایدارو تصویب بیانیه هایی که عمدتاً در ارتباط با محیط زیست و توسعه پایداربوده اند به عنوان دستاوردهای علمی در کتب درسی ترکیه در سطوح مختلف تحصیلی به ویژه دانشگاه آورده نشده‌اند. از نظر این محققین آگاهی زیست محیطی از ضروریات است. (دانشور، ۱۳۸۸،ص ۷۵) .

۴- مطالعه در سطح دانش زیست محیطی از دانش‌آموزان ابتدایی در ترکیه. (دسامبر ۲۰۰۵) .

مورات گوکدر در این مقاله با عنوان «بررسی سطح دانش زیست محیطی دانش‌آموزان ابتدایی در ترکیه» با اشاره به این که ترکیه نسبت به آموزش زیست محیطی توجه خاصی نشان می‌دهد، اشاره می‌کند که فقدان تحقیق مرتبط با محیط زیست و توسعه پایدارممکن است به محدود کردن کارکرد برنامه‌های آموزش این کشور بیانجامد.

۵- تحقیق در زمینه وضعیت کنونی و رویکرد آموزش‌های زیست محیطی قانونی در دانشگاه های سرزمین چین.

۶- بررسی اصلاحات از دوره پایه در علوم زیست محیطی و مهندسی و آموزش توانایی برای تحقیقات علمی از دانش‌آموزان.

فرضیه‌های پژوهش

۱- افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران در پیشرفت تحصیلی دروس آزمایشگاهی دانش‌آموزان مؤثر است.

۲- برگزاری کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی شیمی در افزایش آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مؤثر است.

۳- بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

هدف پژوهش

۱ـ بررسی میزان آگاهی و توجه مدیران مدارس به مسایل زیست محیطی و توسعه پایدار فضا آموزشی و آزمایشگاه‌ها به خصوص شیمی در مدارس متوسطه.

۲ـ بررسی تأثیر آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان.

۳ـ بررسی لزوم دوره های ضمن خدمت و کارگاه‌های دانش‌افزایی و برای مدیران و دبیران .

۴- توجه مدیران به محیط های غیر استاندارد و کاملاً آلوده آزمایشگاههای شیمی ـ زیست و ایجاد محیطی آموزشی پایدار ،شاداب و بی خطر.

۵- تشویق و مشارکت مدیران در حفظ محیط زیست و توسعه پایدار مدارس مثل جداسازی زباله‌ها و ....(عملیاتی کردن این دانش در مدارس) .

روش تحقیق

روش تحقیق از نوع کاربردی که به روش نیمه تجربی با انتخاب ۶۷ مدیر از مدیران مدارس متوسطه دولتی شهر قم و ۳۸۲ دانش آموز پایه دوم که به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای از ۴ ناحیه شهر قم از بین ۱۲ کلاس از ۱۲ دبیرستان به صورت تصادفی انتخاب شدند. و با روش نیمه تجربی با انتخاب هر ۶ کلاس در دو گروه کنترل (۱۹۰ دانش‌آموز) و آزمایش (۱۹۲دانش‌آموزان) قرارگرفتند.

ابتدا آزمون جامع چهارگزینه‌ای ۳۰ سؤالی از دروس آزمایشگاهی شیمی، فیزیک و زیست از دو گروه به عنوان پیش آزمون گرفته شد. که تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. برای سنجش تأثیر متغیر وابسته از مدیران آقا و خانم نیز پیش‌آزمون گرفته شد. ۴ جلسه کارگاه آموزشی دانش‌افزایی آشنایی با مسایل و اثرات زیست محیطی (فضای آموزشی و آزمایشگاه‌های مدارس) برای گروه آزمایش مدیران، (۳۳ نفر که شامل ۱۷ مدیر آقا و ۱۶ مدیر خانم دعوت شده به کارگاه دانش‌افزایی) برگزار شد. پس از پایان دوره ۲ ماهه ضمن برگزاری پس‌آزمون از مدیران، از دانش‌آموزان از دروس آزمایشگاهی یاد شده پس‌آزمون گرفته شد. نتایج آماری نشان داد که بین میانگین نمرات دانش‌آموزان در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل (گروهی که مدیران آنان در کارگاه دانش‌افزایی شرکت نداشتند) وجود دارد .اما بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین افزایش میانگین نمرات پس‌آزمون مدیران ناشی از تأثیر کارگاه‌های دانش‌افزایی بوده است.

جامعه آماری

جامعه آماری شامل کلیه مدیران آقا و خانم مدارس عادی دولتی متوسطه شهر قم که شامل ۱۶۸ نفر(۸۲ مدیر خانم و ۸۶ مدیر آقا) می باشند .که حجم نمونه ۶۷ نفر (۳۲ مدیر خانم و ۳۵ مدیر آقا) که بطور تصادفی ساده انتخاب شدند. و از بین ۸۱۵۷ دانش‌آموز پایه دوم (۳۵۷۹ پسر+۴۵۷۸ دختر) این مدارس عادی دولتی شهر قم درسال تحصیلی ۹۵-۹۴تعداد ۳۸۲ نفر که به

صورت خوشه‌ای چند مرحله از ۴ ناحیه شهر قم از بین ۱۲ کلاس از ۱۲ دبیرستان به صورت تصادفی انتخاب شدند. و با روش نیمه تجربی با انتخاب هر ۶ کلاس در دو گروه کنترل (۱۹۰ دانش‌آموز) و آزمایش (۱۹۲دانش‌آموزان) قرارگرفتند.

ابزار تحقیق

ابزار تحقیق برای سنجش میزان آگاهی زیست محیطی مدیران و تأثیر آن بر پیشرفت دروس آزمایشگاهی عبارت است از ۱- پیش آزمون ۲ – برگزاری کارگاه آموزشی دانش‌افزایی زیست محیطی ۳- آزمون پیشرفت تحصیلی شیمی زیست و فیزیک دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان ۴- پس‌آزمون برای مدیران آقا و خانم که توسط محقق ساخته شده و پس از اجرای متغیر مستقل، ، در پایان دوره از هردو گروه بطور یکسان گرفته شد. البته اعتبار پایایی[۷۲] آزمون مدیران متوسطه به روش آلفای کرونباخ[۷۳] ۰/۸۷۳ برآورد شد. بنابراین آزمون دارای قابلیت اعتماد یا اعتبار پایایی بسیار خوبی است. و برای اعتبار پایای آزمون دانش‌آموزان که شامل تعداد ۳۰ سؤال به روش دو نیمه کردن ۰/۷۵برآورد شد. بدین صورت که ، سؤال‌های آزمون (۳۰ سؤال) را به دو نیمه تقسیم نموده (۱۵سؤال) و سپس نمره سؤال‌های نیمه اول و نمره سؤال‌های نیمه دوم را محاسبه می‌کنیم. پس از آن همبستگی بین نمرات این دو نیمه را r=0.6 بدست آوردیم. سپس طبق فرمول :

(۱+همبستگی بین دو نیمه) /۲ * همبستگی بین دو نیمه= ضریب قابلیت اعتماد کل آزمون

ضریب قابلیت اعتماد کل آزمون = 2*0.6 / (1+0.6) = 0.75

جدول۱ – اعتبار پایایی آزمون برای مدیران و دانش‌آموزان

آزمون	تعداد سؤالات	روش	اعتبار پایایی
برای مدیران	۲۰	آلفای کرونباخ	۰/۸۷۳
برای دانش‌آموزان	۳۰	تنصیف کردن (دو نیمه کردن)	۰/۷۵

که برای آزمودن فرضیه‌ی پژوهش، از یک طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بوسیله سؤالات هماهنگ محقق ساخته استفاده شد، که نگاره آن در شکل ۱ آمده است. که میانگین نمرات هر گروه آزمایش و کنترل را یک بار در پیش آزمون و یک بار در پس آزمون با هم مقایسه که در یافته‌های پژوهش آمده است.

RG1 (گروه آزمایش) T1 X T2

RG1 (گروه کنترل) T1 □ T2

شکل ۱ : نگاره طرح پژوهش

[72]. Reliability
[73] . Cronbachs Alpha

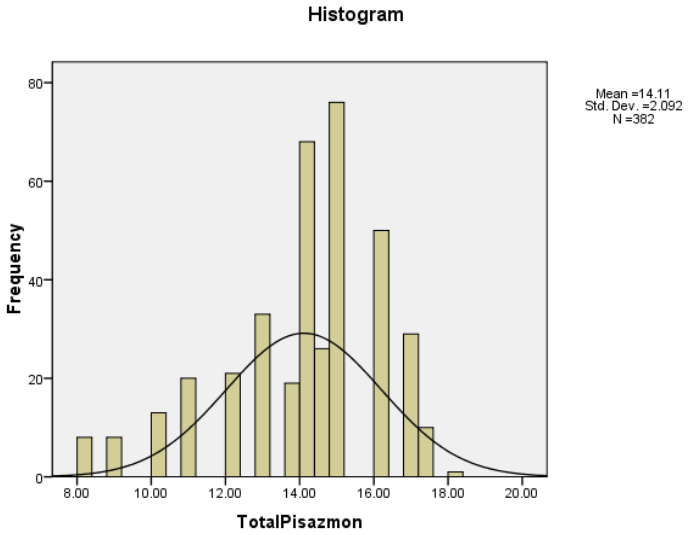
نتایج و یافته‌های پژوهش

فرضیه اول : افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران در پیشرفت تحصیلی دروس آزمایشگاهی دانش‌آموزان مؤثر است.

جدول ۲ – وضعیت گروه‌های کنترل و آزمایش دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان

وضعیت گروه‌ها		فراوانی	درصد	اعتبار درصدی	درصد فراوانی تجمعی	پسر	دختر
معتبر (قابل قبول)	گروه آزمایش	۱۹۲	۵۰/۲۶	۵۰/۲۶	۵۰/۲۶	۹۴	۹۸
	گروه کنترل	۱۹۰	۴۹/۷۴	۴۹/۷۴	۱۰۰	۸۹	۱۰۱
نا معتبر	از دست رفته	–	۰	۰	–		
	جمع	۳۸۲	۱۰۰	۱۰۰	–	۱۸۳	۱۹۹

نمودار ۱ هیستوگرام مربوط به نرمال بودن توزیع کل پاسخ دهندگان در آزمون را نشان می‌دهد. با بررسی این هیستوگرام مشخص می‌شود که پاسخ‌ها روی هم رفته در حد نرمال و چولیدگی و یا کشیدگی محسوس و قابل اعتنایی مشاهده نمی‌شود. بعد از جمع آوری نمرات با استفاده از نرم افزارSPSS 16 میانگین و انحراف معیار نمرات پیش آزمون در جدول (۳) و پس آزمون در جدول (۵) برای گروه‌های آزمایش و کنترل آمده است.



نمودار۱– نمودار هیستوگرام مربوط به نرمال بودن توزیع کل پاسخ دهندگان در آزمون

جدول ۳ – بررسی توصیفی داده‌های پیش آزمون برای گروه‌های آزمایش و کنترل دانش‌آموزان

ماکزیمم	مینیمم	خطای انحراف میانگین	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه
۱۷/۲۵	۸	۰/۱۵۰۲۲	۲/۰۷۰۵۹	۱۴/۱۳۸۲	۱۹۰	کنترل
۱۸	۸	۰/۱۵۲۸۲	۲/۱۱۷۵۶	۱۴/۰۸۵۹	۱۹۲	آزمایش

همچنان که جدول (۳) نشان می دهد میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل همگن به می‌رسد. بنابراین برای اطمینان و بررسی بیشتر میانگین دو گروه از آزمون تی (t) استفاده شد و نتایج زیر بدست آمد.

جدول ۴ – آزمون تی پیش آزمون برای دو گروه مستقل (کنترل و آزمایش) برای دانش‌آموزان

	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها							فرضیه اول پژوهش
								فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان		
	F	سطح معنی داری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	حد پایینی	حد بالایی	
با فرض برابری واریانس‌ها	۱۴۸ ۰/	/۷۰۱ ۰	۲۴۴ ۰/	۳۸۰	۰/۸۰۸	۰۵۲۲ ۰/۲	۰/۲۱۴۳۱	/۳۶۹۱۷ -۰	۴۷۳۶ ۰/۱	
با فرض عدم برابری واریانس‌ها			۲۴۴ ۰/	/۹۴۶ ۳۷۹	۰/۸۰۸	۰۵۲۲ ۰/۲	۰/۲۱۴۲۹	/۳۶۹۱۲ -۰	۴۷۳۵ ۰/۶	

نتایج به دست آمده از جدول (۴) t(df=380) = .244, p=.701>. 05 با معیار تصمیم ۰/۸۰۸ نشان می‌دهد که چون Sig بدست آمده (۰/۷۰۱) بیشتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (کنترل و آزمایش) قبل از اجرای متغیر مستقل ، برگزاری کارگاه دانش‌افزایی زیست محیطی برای مدیران آنان، تفاوت معنی‌داری نداشته، بنابراین فرض تحقیق رد می‌شود. پس فرض برابری واریانس ها پذیرفته می‌شود. لذا با اطمینان می‌توان گفت که هر دو گروه با هم همگن بودند. که خود بیانگر این است که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نبوده است.

بعد از اجرای پیش آزمون، و برگزاری ۴ جلسه کارگاه آموزشی دانش‌افزایی برای مدیران گروه آزمایش و پس از گذشت ۲ ماه و تأثیر کارگاه بر آگاهی زیست محیطی مدیران و تغییراتی که در فضای آموزشی و آزمایشگاه‌های مدارس(تهیه هود، تهیه روپوش ، تهیه مواد و وسایل استاندارد و..) ایجاد کردند باعث تشویق بیشتر دبیران مربوطه به بردن دانش‌آموزان به آزمایشگاه و ایجاد انگیزه بیشتر در دانش آموزان به یادگیری دروس آزمایشگاهی، بعد از ۲ ماه از ۲ گروه کنترل و آزمایش به طور هماهنگ آزمون جامع

تستی ۳۰ سؤاله از دروس شیمی، فیزیک و زیست(از هر درس ۱۰ سؤال) به عنوان پس‌آزمون گرفته شد. نمرات جمع‌آوری شد میانگین و انحراف معیار و... سنجیده شد و تحلیل آماری (طبق جدول ۵ و ۶) نشان داد که بین عملکرد گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۵ – میانگین و انحراف معیار نمرات پس آزمون برای گروه‌های آزمایش و کنترل

گر وه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف میانگین	مینیمم	ماکزیمم
کنترل	۱۹۰	۱۳/۹۰۱۳	۲/۱۸۲۴۴	۰/۱۵۸۳۳	۸	۱۸
آزمایش	۱۹۲	۱۴/۵۱۴۳	۱/۷۸۳۴۷	۰/۱۲۸۷۱	۱۰	۱۸

که برای بهتر مشخص شدن تفاوت معنی داری که بین میانگین نمرات وجود دارد از آزمون تی در جدول زیر استفاده شده.

جدول ۶ - آزمون تی پس آزمون برای دو گروه مستقل(کنترل و آزمایش) فرضیه پژوهش

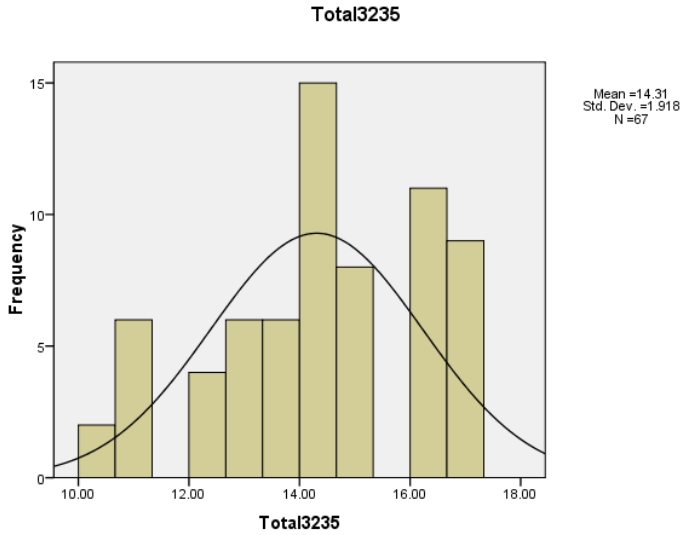
فرضیه اول پژوهش	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها						
	F	سطح معنی داری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان	
								حد پایینی	حد بالایی
با فرض برابری واریانس‌ها	۳۱۳ ۷/	/۰۰۷ ۰	/۰۰۷ -۳	۳۸۰	۰/۰۰۳	/۶۱۳۰۱ -۰	/۲۰۳۸۳ ۰	۰۱۳۷۹ -۱/	/۲۱۲۲۲ -۰
با فرض عدم برابری واریانس‌ها			/۰۰۴ -۳	/۰۲۷ ۳۶۴	۰/۰۰۳	/۶۱۳۰۱ -۰	/۲۰۴۰۵ ۰	۰۱۴۲۶ -۱/	/۲۱۱۷۵ -۰

نتایج به دست آمده از جدول (۶) t(df=380) =-3.007, p=. 007<. 05 با معیار تصمیم 003. نشان می‌دهد که چون Sig بدست آمده (۰/۰۰۷) کمتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (کنترل و آزمایش) بعد از اجرای کارگاه دانش افزایی برای مدیران گروه آزمایش تفاوت معنی‌داری داشته، بنابراین فرضیه اول تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان می‌توان گفت که آگاهی زیست محیطی مدیران باعث پیشرفت دروس آزمایشگاهی (شیمی، فیزیک و زیست) دانش‌آموزان پایه دوم می‌گردد.

فرضیه دوم : ۲- برگزاری کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی شیمی در افزایش آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مؤثر است.

جدول ۷ – وضعیت گروه‌های کنترل و آزمایش مدیران مدارس متوسطه

وضعیت گروه‌ها		فراوانی	درصد	اعتباردرصدی	درصد فراوانی تجمعی	مدیرآقا	مدیرخانم
معتبر (قابل قبول)	گروه آزمایش	۳۳	۴۹/۲۵	۴۹/۲۵	۴۹/۲۵	۱۷	۱۶
	گروه کنترل	۳۴	۵۰/۷۵	۵۰/۷۵	۱۰۰	۱۸	۱۶
نا معتبر	از دست رفته	–	۰	۰	–		
	جمع	۶۷	۱۰۰	۱۰۰	–	۳۵	۳۲



نمودار ۲ – هیستوگرام مربوط به نرمال بودن توزیع کل پاسخ دهندگان (مدیران) در آزمون

نمودار ۲ هیستوگرام مربوط به نرمال بودن توزیع کل پاسخ دهندگان در آزمون را نشان می‌دهد. با بررسی این هیستوگرام مشخص می‌شود که پاسخ‌ها روی هم رفته در حد نرمال و چولیدگی و یا کشیدگی محسوس و قابل اعتنایی مشاهده نمی‌شود. بعد از جمع

آوری نمرات با استفاده از نرم افزارSPSS 16 میانگین و انحراف معیار نمرات پیش آزمون در جدول (۸) و پس آزمون در جدول (۱۰) برای گروه‌های آزمایش و کنترل آمده است.

جدول ۸ – بررسی توصیفی داده‌های پیش آزمون برای گروه‌های آزمایش و کنترل مدیران متوسطه

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف میانگین	مینیمم	ماکزیمم
کنترل	۳۴	۱۴/۳۸۲۴	۱/۷۲۲۴۴	۰/۲۹۵۴۰	۱۰	۱۷/۲۵
آزمایش	۳۳	۱۴/۲۱۹۷	۲/۰۳۹۴۱	۰/۳۵۵۰۲	۱۰	۱۷/۲۵

همچنان که جدول (۸) نشان می دهد میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل همگن به می‌رسد. بنابراین برای اطمینان و بررسی بیشتر میانگین دو گروه از آزمون تی (t) استفاده شد و نتایج زیر بدست آمد.

جدول ۹- آزمون تی پیش آزمون برای دو گروه مستقل (کنترل و آزمایش) برای مدیران متوسطه

فرضیه دوم پژوهش	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها						
	F	سطح معناداری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان	
								حد پایینی	حد بالایی
با فرض برابری واریانس‌ها	۴۳۱/۱	۲۳۶/۰	۳۵۳/۰	۶۵	۰/۷۲۵	۱۶۲۶/۰	۴۶۰۶/۰	/۷۵۷۳۶-۰	۰۸۲۶/۱
با فرض عدم برابری واریانس‌ها			۳۵۳/۰	/۵۶۷۶۲	۰/۷۲۶	۱۶۲۶/۰	۴۶۱۸/۰	/۷۶۰۳۸-۰	۰۸۵۶/۱

نتایج به دست آمده از جدول (۹) t(df=65) =.353, p=.236>. 05 با معیار تصمیم ۰/۷۲۵ نشان می‌دهد که چون Sig بدست آمده (۰/۲۳۶) بیشتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (کنترل و آزمایش) قبل از اجرای متغیر مستقل ، برگزاری کارگاه دانش‌افزایی تفاوت

معنی‌داری نداشته، بنابراین فرض تحقیق رد می‌شود. پس فرض برابری واریانس ها پذیرفته می‌شود. لذا با اطمینان می‌توان گفت که هر دو گروه با هم همگن بودند. ، که خود بیانگر این است که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نبوده است.

بعد از اجرای پیش آزمون، برای گروه آزمایش مدیران ۴ جلسه کارگاه دانش افزایی برگزار شد و در پایان دوره پس آزمون از هر دو گروه آزمایش و کنترل انجام شد. نمرات جمع‌آوری شد میانگین و انحراف معیار و... سنجیده شد و تحلیل آماری (طبق جدول ۵ و ۶) نشان داد که بین عملکرد گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۱۰ – میانگین و انحراف معیار نمرات پس آزمون برای گروه‌های آزمایش و کنترل مدیران متوسطه

گر وه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف میانگین	مینیمم	ماکزیمم
کنترل	۳۴	۱۴/۳۹۷۱	۱/۸۸۲۰۵	۰/۳۲۲۷۷	۱۰	۱۷/۲۵
آزمایش	۳۳	۱۷/۲۱۲۱	۰/۹۳۵۶۷	۰/۱۶۲۸۸	۱۶	۱۹

تفاوت زیاد بین میانگین نمرات گروه کنترل و آزمایش خود بیانگر تفاوت معنی دار بین عملکرد دو گروه است . با این با استفاده از آزمون تی(t) در جدول (۱۱) بطور استنباطی به آن اشاره شده.

جدول ۱۱ – آزمون تی پس آزمون برای دو گروه مستقل(کنترل و آزمایش) فرضیه پژوهش

فرضیه ۲ پژوهش	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها						
	F	سطح معناداری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان	
								حد پایینی	حد بالایی
با فرض برابری واریانس‌ها	/۲۴۲۹	۰۰۳/۰	/۷۱۵-۷	۶۵	۰/۰۰۰	/۸۱۵۰۶-۲	۳۶۴۸۰/۶	/۵۴۳۷۴-۳	۲/۰۸۶۳۹-
با فرض			/۷۹۸	۴۸/۶۹۱	۰/۰۰۰	/۸۱۵۰۶	۳۶۱۵	/۵۴۱۷۲	۲/۰۸۸۴۱

-	-۳	۰/۴	-۲			-۲			عدم برابری واریانس‌ها

نتایج به دست آمده از جدول (۱۱) t(df=65) =-7.715, p=. 003<. 05 با معیار تصمیم 000. نشان می‌دهد که چون Sig بدست آمده (۰/۰۰۳) کمتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (کنترل و آزمایش) بعد از اجرای کارگاه دانش افزایی تفاوت معنی‌داری داشته، بنابراین فرضیه دوم تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان می‌توان گفت که برگزاری کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی و کلاس های ضمن خدمت در افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران مؤثر است.

فرضیه سوم : ۳- بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

برای تأیید یا رد فرضیه سوم ابتدا نمرات مدیران آقا و خانم قبل از برگزاری کارگاه آموزشی دانش‌افزایی را استخراج نموده

جدول ۱۲ – بررسی توصیفی داده‌های برای دو گروه مستقل (مدیران آقا و خانم) قبل از برگزاری کارگاه دانش افزایی برای فرضیه ۳

ماکزیمم	مینیمم	خطای انحراف میانگین	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه
۱۷/۲۵	۱۱	۰/۳۲۱۳۰	۱/۹۰۰۸۲	۱۴/۳۲۸۶	۳۵	مدیران آقا
۱۷	۱۱/۲۵	۰/۳۴۷۸۲	۱/۹۶۷۵۹	۱۴/۲۸۹۱	۳۲	مدیران خانم

همچنان که جدول (۱۲) نشان می دهد میانگین نمرات گروه‌های مستقل مدیران آقا و خانم نزیک بهم می‌باشد که بیانگر نبودن تفاوت معنی‌داری بین آگاهی زیست محیطی مدیران آقا و خانم می‌باشد که برای اطمینان و بررسی بیشتر میانگین دو گروه از آزمون تی (t) استفاده شد و نتایج زیر بدست آمد.

جدول ۱۳ – آزمون تی برای دو گروه مستقل (مدیران آقا و خانم) قبل از برگزاری کارگاه دانش افزایی برای فرضیه ۳

فرضیه ۳ پژوهش	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها						
	F	سطح معنا داری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان	
								حد پایینی	حد بالایی
با فرض برابری واریانس‌ها	۰۱۰/۰	۰/۹۲۲	۰/۰۸۴-	۶۵	۰/۹۳۴	۰۳۹۵۱/۰-	۴۷۲۷/۰	۰/۹۸۳۷۰-	۹۰۴۶/۰
با فرض عدم برابری واریانس‌ها			۰/۰۸۳	۶۳/۹۹۳	۰/۹۳۴	۰۳۹۵۱/۰-	۴۷۳۵/۰	۰/۹۸۵۴۶-	۹۰۶۴/۰

نتایج به دست آمده از جدول (۱۳) t(df=61) =-.084, p= .922>. 05 با معیار تصمیم ۰/۹۳۴ نشان می‌دهد که چون Sig بدست آمده (۰/۹۲۲) بیشتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (مستقل آقا و خانم) قبل از اجرای متغیر مستقل کارگاه دانش‌افزایی زیست محیطی، از نظر آگاهی زیست محیطی تفاوت معنی‌داری نداشته، برای اطمینان بیشتر میانگین مدیران آقا و خانمی که در کارگاه دانش‌افزایی شرکت بودند که شامل ۱۷ مدیر آقا و ۱۶ مدیر خانم که گروه ۳۳ نفری آزمایش ما تشکیل می‌دادند را در جداول زیر بررسی نمودیم.

جدول ۱۴ – مقایسه میانگین و انحراف معیار نمرات مدیران آقا و خانمی که در کارگاه دانش افزایی شرکت داشتند

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای انحراف میانگین	مینیمم	ماکزیمم
مدیران آقا	۱۷	۱۷/۰۵۸۸	۱/۰۲۸۹۹	۰/۲۴۹۵۷	۱۶	۱۹
مدیران خانم	۱۶	۱۷/۳۷۵۰	۰/۸۲۶۶۴	۰/۲۰۶۶۶	۱۶	۱۹
جمع گروه آزمایش(گرفته شده از جدول۱۰)	۳۳	۱۷/۲۱۲۱	۰/۹۳۵۶	۰/۱۶۲۸۸	۱۶	۱۹

همانطور که از جدول (۱۴) مشخص شده بین میانگین نمرات مدیران آقا و خانمی که در کارگاه دانش‌افزایی زیست محیطی شرکت کرده بودند نیز تفاوت معنی داری وجود ندارد که جدول زیر آزمون تی نیز آن را تأیید می‌کند.

جدول ۱۵ - آزمون تی پس آزمون برای دو گروه مستقل(کنترل و آزمایش) فرضیه۳ پژوهش

فرضیه ۳پژوهش	آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها		آزمون تی برای برابری میانگین ها						
	F	سطح معناداری Sig.	T	درجه آزادی df	سطح معناداری در دو دامنه Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین ها	تفاوت خطای استاندارد	فاصله اختلاف میانگین ها با ۹۵٪ اطمینان	
								حد پایینی	حد بالایی
با فرض برابری واریانس‌ها	۳۷۳ ۰/	۵۴۶ ۰/	۰/۹۶۹ -	۳۱	۰/۳۴۰	/۳۱۶۱۸ -۰	۳۲۶۲ ۰/۲	۰/۹۸۱۵۰ -	/۳۴۹۱۵ ۰
با فرض عدم برابری واریانس‌ها			۰/۹۷۶ -	/۲۷۹ ۳۰	۰/۳۳۷	/۳۱۶۱۸ -۰	۳۲۴۰ ۰/۲	۰/۹۷۷۶۷ -	/۳۴۵۳۱ ۰

نتایج به دست آمده از جدول (۱۵) t(df=31) = -.969 , p=. 546>. 05 با معیار تصمیم 340. نشان می‌دهد که چون معیار تصمیم و Sig بدست آمده (۰/۵۴۶) بیشتر از ۰/۰۵ است. دو گروه (مستقل مدیران آقا و خانم) حتی بعد از اجرای متغیر مستقل اجرای کارگاه آموزشی دانش‌افزایی در سطح و میزان آگاهی زیست محیطی تفاوت معنی‌داری نداشته، و با اطمینان می‌توان گفت بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. پس فرض تحقیق تأیید می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به جداول بالا، داده‌های توصیفی و آزمون تی (t) به این نتایج رسیدیم که ۱- افزایش آگاهی زیست محیطی مدیران در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به خصوص در پیشرفت دروس آزمایشگاهی مؤثر است. ۲- آگاهی زیست محیطی مدیران دبیرستان‌ها در حد مطلوب ارزیابی شد، و برگزاری کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی و کلاس‌های ضمن خدمت باعث افزایش آگاهی

زیست محیطی می‌گردد۳- بین میزان آگاهی زیست محیطی و توسعه پایدار مدیران آقا و خانم، بر اساس آزمون T و در سطح اطمینان ۹۵٪ تفاوت وجود ندارد.

این در حالی است که، از مقایسه نتایج تحقیق حاضر با برخی پژوهش‌های مشابه‌ای که در گذشته انجام شده مشخص شد علاوه بر جدید و نو بودن مسئله مورد پژوهش، موارد زیر مشخص شد. که در برخی موارد با برخی تحقیق‌ها، اختلافاتی وجود دارد که به آنها اشاره می‌کنیم: ۱- تحقیق فرهاد چنگیزی آشتیانی با تحقیق حاضر بسیار هم‌خوانی دارد اما میزان آگاهی و شناخت آموزگاران و دانش‌آموزان در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداربه تفکیک جنسیت متفاوت است. که این مورد، در تحقیق حاضر در مورد مدیران تأیید نشده یعنی میزان آگاهی زیست محیطی در مدیران آقا و خانم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. (همچنین در تحقیق آزاده ملکی، متغیر مستقل جنسیت با متغیر وابسته آگاهی رابطه‌ای وجود ندارد که نقطه عطف آن با تحقیق حاضر در این مورد است، چرا که هم بین دانش‌آموزان و هم بین مدیران بین جنسیت با میزان آگاهی زیست محیطی رابطه معنی‌داری وجود ندارد) . ۲- اینکه برگزاری کلاس‌های ضمن خدمت و کارگاه‌های آموزشی دانش‌افزایی با افزایش و ارتقاء دانش و آگاهی زیست محیطی رابطه معنی‌داری در تحقیق حاضر دارد. (که در تحقیق شراره پورابراهیم و دانشور و... نیز تأیید شده) در حالیکه در تحقیق مهدی میر دامادی، سمیرا اسماعیلی و عباسعلی باقری ورکانه که در سال ۱۳۸۶ انجام شده شرکت در کلاس های آموزشی و عضویت در تشکل های زیست محیطی تأثیری بر میزان علاقه دانش‌آموزان به محیط زیست و توسعه پایدارنداشته اند.

۳- اختلاف مهم با تحقیق احمد بادکوبی، مهرداد هادی پور و شراره پور ابراهیم در این است که آن‌ها اشاره می‌کنند که مردان آگاهی زیست محیطی بیشتری دارند در حالیکه در تحقیق حاضر این فرضیه که بین آگاهی زیست محیطی مردان و زنان تفاوت وجود دارد تأیید نشد.

مراجع

- باد کوبی، احمد، هادی پور، مهرداد، و پور ابراهیم، شراره، (۱۳۷۹) ، "ارزیابی وضعیت آگاهی آموزگاران مقطع دبستان شاغل در مناطق مختلف آموزش و پرورش شهر تهران"، فصلنامه علمی محیط زیست،شماره ۳۳.
- برومند، فیروزه ، (۱۳۷۰) ، آموزش بین المللی محیط زیست، بخش آموزش علمی، فنی حرفه ای یونسکو، انتشارات سازمان یونسکو.
چنگیزی آشتیانی، فرهاد، (۱۳۸۷) ، «بررسی میزان آگاهی و شناخت دانش‌آموزان و معلمان مقطع ابتدایی در زمینه‌های حفاظت از محیط زیست»، دانشگاه پیام نور مرکز تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- حاج حسینی، حمیده، شبیری، سید محمد، فرج الهی، مهران، (۱۳۸۹) ، "نیازسنجی و تعیین اولویت‌های آموزشی دانش‌آموزان مقطع متوسطه در زمینه محیط زیست و توسعه پایدار »، فصلنامه، علمی و پژوهشی، علوم و تکنولوژی در محیط زیست، دوره دوازدهم، شماره یک، بهار، صفحات ۱۷۹ تا ۱۹۴.
-دانشور راد، سیمین، (۱۳۸۸) ، «بررسی میزان علاقه و رفتار زیست محیطی دانش‌آموزان و معلمان نسبت به حفاظت از محیط زیست و توسعه پایداردر مقطع دبیرستان‌های شهر قم»، دانشگاه پیام نور مرکز تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- زرندیان، اردولان، همّتیان، فریبا، (۱۳۸۵) ، آموزش محیط زیست، تهران، کیان مهر، جلد دوم.

- سرمدی، محمدرضا، صیف، محمدحسن، (۱۳۸۷) ، مدیریت فرایند آموزش، تهران، انتشارات پیام نور.
- شبیری، سید محمد، (۱۳۸۵) ، «نگرش زیست محیطی دانش‌آموزان مقطع متوسطه ایران و هندوستان » تهران، فصلنامه علمی پژوهشی علوم و تکنولوژی در محیط زیست، شماره ۳۴.
- شبیری، سید محمد، (۱۳۸۷) ، «بررسی آگاهی زیست محیطی معلمان مقطع متوسطه ایران و هندوستان » تهران، فصلنامه علمی پژوهشی علوم و تکنولوژی در محیط زیست، دوره دهم ، شماره ۳۶:فحات ۱۳۷ تا۱۴۶.
- ملکی، آزاده، (۱۳۸۷) ، «بررسی میزان آگاهی و علاقه دانش‌آموزان از حفاظت محیط زیست و توسعه پایداردر مقطع راهنمایی شهر تهران»، دانشگاه پیام نور مرکز تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- میردامادی، مهدی، اسماعیلی، سمیه، باقری و رکانه، عباسعلی، (۱۳۸۶) ، «بررسی میزان آگاهی دانش‌آموزان دوره متوسطه شهر از حفاظت محیط زیست» ، فصلنامه، علمی و پژوهشی، علوم و تکنولوژی در محیط زیست، دوره دوازدهم، شماره یک، بهار، صفحات ۲۰۱ تا ۲۱۶.

[1]-Asia-pacific Frum on Science Learning, Volume10 Issue 2 , Article 4 (Dec,2009) The effect of the green class model on environmental knowledge and its retention Email: naimuzun@yahoo.com , http://www.ied.edu.hk./apfstlt/v10-issue 2
[2]-Asia-pacific Frum on Science Learning, Volume 9 Issue 1 , Article 9 (Feb,2008)
The views of the classroom teacher candidates related to the environmental science course and the environmental sensibility. nyenice@gmail.com ,sedasaraca@gmail.com
http://www.ied.edu.hk./apfstlt/v9-issue 1
[3]-Asia-pacific Frum on Science Learning, Volume 7 Issue 2 , Article 7 (Dec.,2006) Environmental consiosness and education placed in Turkish Science curricula E-mail: hozmen@ktu.edu.tr, hozmen61@hotmail.com and orseka@yahoo.com http://www.ied.edu.hk./apfstlt/v7-issue 2
[4]-Asia-pacific Frum on Science Learning, Volume 6 Issue 2 , Article 5 (Dec.,2005)
A study on environmental knowledge level of primary students in Turkey
http://www.ied.edu.hk./apfstlt/v6 -issue 2 , E-mail: mgokdere@yahoo.com
[5]-Asia-pacific Frum on Science Learning, Volume 5 Issue 3 , Article 6 (Dec.,2004)
Research on current situation and approaches of environmental legal education in mainland China universities. Email: kate9359_cn@sina.com and jingling0722@sina.com
[6]-Study on the reform of foundation courses in environmental science and engineering and training for scientific research ability of the students. Email: jingling0722@sina.com
http://www.ied.edu.hk./apfstlt/v5 -issue 3

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقد وبررسی برنامه ی درسی سرفصل ها،درسها و محتوای کتابهای شیمی(دوره متوسطه اول)

نرگس سیری [۱]، سیمین سیری [۲]
۱- تهران –پاکدشت خیابان مطهری- خیابان مصلی دوره متوسطه اول –مدرسه شرافت
۲- تهران- پاکدشت خیابان مطهری دوره متوسطه اول – مدرسه ایران
sirinarges@yahoo.com

چکیده:
شیمی از پرکاربردترین علوم تجربی میباشد.که به طور مستقیم در زندگی روز مره با آن مواجه هستیم .به طوری که به جرات می توان گفت کسی نیست که در منزل و یا محیط کار با محصولات و کاربردهای شیمی در ارتباط نباشد .از آب و غذایی که در منزل ویا بیرون می خوریم تا تمیز کردن و ضد عفونی کردن منزل و محیط کار و بسیاری تفریحات،همگی محتاج علم شیمی است.بنابراین برای آشنایی دانش آموزان تا حد شناختن مواد شیمیایی که روزانه با آن سروکار دارند،کاربردهای آنها وکمک گیری از آنها در مشکلات مختلف ،رفع مسمومیت با مواد شیمیایی به عنوان بازی و سرگرمی وامثال آن باشد .ازآنجاکه آموزش در دوران کودکی پایداری بیشتری دارد بهتراست که این مطالب در کتب پایه گنجانده شود.

واژگان کلیدی: *نوجوانان – دانش آموز – کتب درسی –علوم متوسطه اول – تحلیل محتوا*

مقدمه

گفته می شود که :(شیمی هسته آموزش را تشکیل می دهد که برای روشن کردن فکراست ،نه مقاصد پیشه ای و حرفه ای و بین فلسفه و فرهنگ سنتی از یک سو فیزیک جدید از سوی دیگر قرار می گیرد.)درحال حاضر در نظام آموزشی ما این دیدگاه وجود دارد که هدف از آموزش افزایش سطح دانش دانش آموز با تکیه بر مطالب درسی و تمرین و تکرار است.در واقع با این روش نه تنها،مفاهیم علمی را در دانش آموز نهادینه نکرده و در او نگرش علمی ایجاد نمی کنیم و تفکر و احساسش را برنمی انگیزیم،بلکه تنها با به کارگیری حافظه اش در برابر مسائلی که برایش غیر قابل فهم هستند او را دچار جمود فکری کرده .سبب می شویم که انگیزه اش را برای یادگیری ازدست بدهد.لینوس پولینگ می گوید:«جهان امروز از هر لحاظ .حتی سیاسی و روابط بین المللی تحت تاثیر شیمی است.«آیا آموزش شیمی کشور در سطح مدارس ما درحال حاضر چنین گفته ای را تایید میکند؟

باید توجه داشت که دانش آموز امروز ؤشهروند فرداست.به همین دلیل یکی از هدف های آموزش باید تربیت یک شهروند آگاه مسئول و دارای تفکر خلاق برای جامعه باشد،که این یکی از هدف های آموزش شیمی را نیز در بر می گیرد.

روش اجرا

در این مقاله از روش تحقیق وپژوهش به بررسی کتابهای درسی دوره متوسطه اول وپایه ششم ابتدایی پرداخته شده است.

نتایج و بحث

از آن جایی که علم شیمی به عنوان دانشی پایه در صنعت،آزمایشگاه ها ،زندگی روزمره و ... کاربرد فراوانی دارد و جایگاه ویژه آن را در میان علوم نمی توان انکار کرد ودر بسیاری از موارد ارتباط نزدیکی با سایر رشته های علوم پایه دارد از جمله زمین شناسی،زیست شناسی،فیزیک و با تجارت و صنعت،داروسازی درهم تنیده و رابطه ای نزدیک دارد.در رشته های ژئوشیمی،زمین شناسی پزشکی، بیوشیمی نقش شیمی کاملا منحصربه فرد بوده و نمیتوان آن را از سایر علوم تفکیک نمود.از این رو با تقویت کیفیت آموزشی و بهبود جایگاه این رشته و مفاهیم مرتبط با آن در کتب درسی می توان از نظریات صرف به سوی علوم دانش بنیان حرکت نموده و با تولید ثروت اقتصاد و زندگی آینده کشور را متحول نموده و از این سرمایه عظیم به صورت بهینه استفاده نمود.از این روما در این مقاله به تحلیل محتوای کتب درسی متوسطه اول پرداخته و شیمی و مباحث مرتبط با آن را بررسی می نماییم.

از آن جایی که برای ارزشیابی نخستین نیاز به دانستن محتوای پیش آموخته های دانش آموزان ضروری است بررسی کتاب پایه ششم دبستان را نیز در آن گنجانده ایم.

کتاب پایه نهم دوره متوسطه اول کد۱۳۴- سال تحصیلی ۹۴-۹۵کتاب شامل ۱۵۴صفحه می باشد که سه فصل ابتدای آن مشتمل بر ۳۲ صفحه به شیمی اختصاص دارد.طرح پشت جلد به یک مورد از کاربردهای شیمی آلی در زندگی اشاره دارد که می تواند بیننده را به فکر وادارد چراکه کشور ما به عنوان یکی از دارندگان منبع خدادادی نفت پتانسیلهای زیادی برای تولید مواد از نفت خام ر داراست.

درفصل اول به معرفی عناصرپرداخته و دانش آموز را با کاربرد عناصرپرمصرف آشنا ساخته است این می تواند یکی از نقاط قوت کتاب باشد چرا که دانش آموز می فهمد که یادگیری علم شیمی در زندگی وی کاربردی است و صرفا یک سری اطلاعات حفظی نیست.بعدازمعرفی عنصرها به طبقه بندی آنهاپرداخته که بهتر بود اتمهای یک گروه از نظرتشابه خواص شیمیایی نیزباهم مقایسه شوند تادانش آموزپیش زمینه ای برای آشنایی با جدول تناوبی به دست آورد.

درفصل دوم به معرفی ترکیبات یونی پرداخته و با یک مثال خوب و آشنا(نمک طعام) یونها را معرفی کرده و انواع آنها را با مدل اتمی به خواننده می شناساند.نکته ظریف این فصل استفاده از خواص مواد در بهبود مواد غذایی(استفاده از آب آهک برای تهیه مربای کدوحلوایی) می باشد که بازهم یادآورمی شود که شیمی در زندگی روزمره ما بیگانه نیست.

درفصل سوم ودرواقع آخرین فصل شیمی این پایه دانش آموز برای اولین باربا شیمی آلی درفصلی مستقل آشنا می شود.فصل شروع خوبی برای معرفی کربن و ترکیباتش دارد.اگرچه حجم مطالب ازنظرصفحات کم است ولی درهمین چندصفحه محدود کتاب مطالب خوبی از شیمی آلی ذکرشده ازجمله تخمین نقطه جوش وگرانروی ترکیبات الی با توجه به تعدادکربن یک ترکیب. به طورکلی می توان گفت که در کتابهای علوم متوسطه دوره اول حجم مطالب مربوط به شیمی بسیار کم است .

کتاب پایه هشتم دوره متوسطه اول کد۱۱۸سال تحصیلی ۹۳-۹۴

این کتاب شامل ۱۳۷ صفحه بوده و در ۱۵فصل تدوین شده است.سه فصل اول کتاب به شیمی اختصاص داده شده است.در یک نگاه کلی میتوان گفت حدود۳۱صفحه از ۱۳۷ صفحه کتاب علوم به شیمی اختصاص داده شده است.در طرح روی جلد کتاب نیز تصاویر مرتبط باشیمی از جمله یک مورد مخلوط سالادها و یک مورد سوختن چوب گنجانده شده است.

فصل اول:صفحات ۱تا۸در مورد دسته بندی مواد به خالص،مخلوطها،ویژگی مخلوطها و روش جداسازی آنها بحث شده و مبحثی از بیوشیمی باذکر مثالی ملموس برای مخاطبین تحت عنوان شربت آنتی بیوتیک یا شربت معده(سوسپانسیون ها)مطرح شده.محلولها و مخلوطها و روش جداسازی اجزای محلول به اختصار شرح داده شده است(قیف جداکننده،کاغذ صافی،خرمن کوب،سانتریفوژ و خامه گیرودستگاه تصفیه آب که مثالهای ملموسی برای مخاطبین ارایه میدهد.

اسیدو باز ،کاغذ pHو تغییررنگ اسیدها و بازها نکته جالبی است که همانند شعبده بازی این تغییرات رنگ دانش آموزان را سر شوق آورده و انگیزه یادگیری بیشتری به آنان می بخشد .

نقاط قوت و ضعف :دانش آموز با سوسپانسیون و انواع مخلوطها آشنا شده اما عملا به ارتباط بین این مفاهیم و نقشی که در سلامتی اش میتواند داشته باشد تحت عنوان بیوشیمی به این نکته پی نمی برد.از طرفی دستگاه دیالیز معرفی شده و نقش شیمی در زندگی و حفظ حیات در افرادی که به سبب بیماری کلیه نارسا دارند به خوبی مطرح شده و کاربردی که این دستگاه میتواند در تصفیه خون و جداسازی مواد مضر از بدن بیمار ایفاکند به خوبی آشنا میشود.

فصل دوم:به تغییرات شیمیایی مفید و مضر اختصاص داده شده و سوختن های کنترل نشده،زنگ زدن فلزات،تغییرات کتب و کاغذ طی فرآیند زمان و فرایند پیری که طی یک تصویر به مقایسه دستان ظریف نوزاد با دستان چروکیده یک سالمند پرداخته تحولاتی در ساختار پروتیین و کلاژن موجود در پوست که سبب بروز این تغییرات فاحش میشود حکایت از تغییرات شیمیایی نامطلوب دارد.

در صفحات۹ تا۲۰کتاب به این موارد میتوان اشاره نمود:آزمایشی طراحی شده که با انداختن دو عدد قرص جوشان داخل آب دمای آب اندازه گیری شده و اشاره ای به گرماگیر بون یا گرمازایی واکنش ها شده است .آزمایشات کوه آتشفشان،تخم مرغ در سرکه که پوسته آهکی کاملا ژله ای و توپ مانند شده و با علاقمندی دانش آموزان مواجه میشویم ،جوشیدن آب یا انداختن فلزات آهنی و کلید در محلول کات کبود و تغییررنگ قهوه ای آن نکات چالش برانگیزی است که دانش آموزان علاقمند را به کنجکاوی بیشتر تشویق میکند و به نوعی با تغییرات فیزیکی و شیمیایی آشنا میگردند.

نقاط ضعفی که به نظر میرسد:نوعی عدم انسجام در این بخش به چشم میخوردبعد از دسته بندی تغییرات به دو نوع شیمیایی و فیزیکی به معرفی واکنش دهنده و محصول پرداخته و گاز مونوکسید کربن سمی مطرح میشودکه قاتل خاموش صدها تن از هم وطنانی است که به قواعد ایمنی در این زمینه بی توجهند.بعد به معرفی کاتالیزگرها پرداخته با مثالی ساده حبه قند آغشته به خاک گلدان مشابه کاتالیزگر عمل نموده و سرعت سوختن قند را افزایش میدهد.سپس استفاده ازانرژی شیمیایی موادبرای تولید پیلها مطرح شده بخشی که میتوانست بهتر مورد توجه قرار گرفته و شیمی را به جنبه کاربردی زندگی نزدیک سازد تولید گاز در قرص جوشان است که به انرژی حرکتی تبدیل شده و چه نقشی میتواند در زندگی روزمره ما داشته باشداما مورد غفلت واقع شده است.

فصل ۳از درون اتم چه خبراز ص۲۱تا۲۷به معرفی الکترون،پروتون و نوترون پرداخته بخشی از جدول تناوبی مطرح شده،عدداتمی، جرمی، مدلهای ساختاراتمی بور،عناصر و نشانه های شیمیایی و ایزوتوپ ها در محتوای دروس گنجانده شده است.

از مزایای این بحث که پیوند بین زندگی روزمره را با شیمی مستحکم میکند:معرفی مواد پرتوزاونقش ایزوتوپهای ناپایدار در تولیدانرژی،شناسایی و درمان بیماریها،تشخیص آتش سوزی قبل از حریق میباشد

اما مفهوم یون مورد مطالعه قرار گرفته بی آن که مخاطب از چگونگی تبادل الکترونها مطلع باشند و نکته ابهام برایشان پیش می آید که چطور ماده میتواند یون مثبت یا منفی باشد که این از حوصله کلاس خارج است.اشکالی که میتوان به این بخشها وارد دانست این است که دانش آموزان با مطالب پایه آشنا میشوند ولی حین بحث به کاربرذ آنها در زندگی کتاب اشاره چندانی به این موضوع نداشته و دانش آموزان نمی دانند و اهمیتی نمیدهند که چرا باید بدانند ایزوتوپ به چه معناست؟ پررنگ کردن نقش کاربردی این مفاهیم در زندگی انگیزه بیشتری برای آموختن و تعمیق یادگیری محتوای دروس به آنها می دهد.

در بخش ۴تنظیم دستگاه عصبی به ناقل شیمیایی اشاره شده و اینکه مواد مخدر و ترکیبات شیمیایی میتوانند تاثیرات منفی برسلامت بدن داشته باشند اگر این موضوع به طور پررنگتر در متن درس گنجانده شده بود و نه مطالعه آزاد که در امتحانات سوالی از این بخشها نباید مطرح گردد، دانش آموزان با دانش بیشتری از آسیبهای اجتماعی سوِ مصرف مواد در آینده و خطرات ناشی از آن آگاهی یابند چنانچه در جامعه میبینیم تبدیل به معضلی فراگیر شده و حتی در منزل گروهی با کمک نیتراتها و گرد لوله باز کن و مواذ شیمیایی به تهیه شیشه و مواد روانگردان می پردازند و نوجوانان کنجکاو در معرض آسیبهای جدی از این حیث می باشند.

فصل حس و حرکت:ص۴۰ آزمایشی که نقش سرکه درشکننده نمودن استخوانها را نشان میدهدومن به عنوان معلم علوم از دانش آموزان خواستم که استخوانی را در نوشابه کولادار که حاوی اسید فسفریک است نیز انجام دهند تا نقش این ماده در پوکی استخوان را به عینه مشاهده نمایند و توجهشان را به سوی تغذیه سالم و سبک زندگی درست جلب نمایم.

بخش۶ تنظیم هورمونی:به شیمی و مواد شیمیایی که تغییرات وسیعی میتوانند در جسم و روح و روان فرد ایجادنمایند اشاره شده و از ص۴۵تا۵۱حدود سه خط به نقش این مواد در سلامت جسمانی اختصاص داده شده است.

فصل۹:الکتریسیته،انواع باتری ها،پایانه ها و نقش اختلاف پتانسیل در جاری شدن الکترونها مطرح شده با ساختن پیل از جنس گوجه فرنگی یالیموترش با مباحث اولیه الکتروشیمی آشنا میشوند(۱صفحه).

فصل۱۱کانی ها و سنگها:نقش محلولهای فراسیر شده در تشکیل کانی ها بررسی شده(۱خط) اشاره ای به زمین شناسی پزشکی و نقشی که مواد شیمیایی میتوانند در ایجاد بیماری داشته باشنداز جمله الیاف کانی آزبست،لنت ترمزو لباسهای ضد حریق و سرطان زابودن با ایجاد بیماری های تنفسی. از طرفی طبقه بندی کانی ها به دو گروه سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی برمبنای ترکیبات شیمیایی انجام شده است.

فصل ۱۲سنگها:روشهای تشکیل سنگهای رسوبی با واکنشهای شیمیایی از جمله تشکیل غارهای آهکی،سنگ آهک و چشمه های تراورتن ساز به طور ساده ای ارتباط علوم زمین شناسی و شیمی را مطرح می سازد.

فصل ۱۳هوازدگی:اشاره به بارانهای اسیدی ،انحلال ،هوازدگی شیمیایی و عوامل موثر و آسیبهای زیست محیطی

جمع بندی:همانطور که اشاره شدبه طور مستقیم سه فصل به شیمی اختصاص داده شده ولی در ۷فصل دیگر غیرمستقیم شیمی به عنوان علوم میان رشته ای مطرح گردیده است میتوان گفت ترکیب مناسبی از مباحث شیمی در کتاب پایه هشتم از نظر حجم و تعداد صفحت وجود دارد اما با توجه به زمان لازم برای تدریس این کتاب و زمان بر بودن آزمایشات و کاهش ساعات تدریس علوم از ۴ساعت در هفته به ۳ساعت ،تعدادزیاد دانش آموزان در کلاسها،تدریس بهینه و ایده آل در عمل ممکن نیست هرچند دبیر از سطح مناسب مهارتی برخوردار باشد کلاس با چالشهای فراوانی روبروست.استفاده از نرم افزارهای تعاملی به تعمیق یادگیری کمک می کند که آن هم در بسیاری از مدارس که تجهیزات رایانه ای در دسترس ندارند امکان پذیر نیست.

علوم هفتم کد۱۴۰سال تحصیلی۹۳

علوم پایه هفتم :در ۱۳۰صفحه تدوین شده شامل ۱۵ بخش است وشیمی ۲بخش را به خود اختصاص داده ۱۳صفحه مستقیم یا غیرمستقیم به مباحث شیمی مربوط میشود.در طرح روی جلد شمش طلا عکسی است که میتواند تداعی بخش شیمی را در ذهن افراد ایجادنماید.

بخش اول لزوم کسب مهارت اندازه گیری که بیشتر به فیزیک پرداخته و کمتر نقش اندازه گیری دقیق در آزمایشات شیمی مدنظر قرار گرفته است.

از ص۱۲تا۲۵به اتم و مواد پیرامون ما اشاره دارد و یک صفحه به حل شدن مواد در آب یا عدم انحلال آنها می پردازد و می خواهد با مقایسه پیش بینی های دانش آموز با نتیجه پی به مراحل حل مسیله علمی ببرند.و در یک پاراگراف به ۴شاخه اصلی علوم تجربی اشاره میکند و فعالیت مشترک همه متخصصان را برای پیشرفت علم توصیه نموده است اشاره به ویژگی های فلزاتو خواص ظاهری آنها،تفاوت با نافلزات از نظر جرم،چگالی،رسانایی گرمایی و الکتریکی مورد مقایسه قرار گرفته و به مدل های اتمی اشاره شده است.e-p-nاز اجزای اتم معرفی شده اند با کمک شکل که تعداد الکترونها و ...مشخص شده باید به مشخصات کلی این مواد پی ببرند اما به نظر میرسد این بخش نارسایی های عمده ای دارد که تنها به حفظ برخی واژه ها می انجامد نه یادگیری عمیق در این زمینه.(یک صفحه)

فصل مواد پیرامون ما:اشاره به آلیاژها؛ویژگی های مواد ،انعطاف پذیری،استحکام و تولید مواد بهتر با افزودن ترکیبات خاک رس برای بهبود کیفیت مداد،ساختن فولاد ضدزنگ انواع آلیاژها و زیور آلات ،چدن یا مواد هوشمند بخش شیمی را در برمیگیرد.

علوم ششم کد۳۴/۲سال تحصیلی۹۲

درطرح روی جلد تصاویری از تبدیل سیب به سرکه وکارخانه بازیافت کاغذ مرتبط باشیمی به چشم میخورد.

کتاب شامل۹۵صفحه بوده و ۹صفحه مربوط به شیمی میشود و دو بخش از ۱۴ فصل کتاب به این مباحث تخصیص داده شده است.

درس۲:سرگذشت دفتر من اشاره به مواد طبیعی یا مصنوعی دارد از جمله ماسه ،پنبه یاکاربردهای کاغذ در زندگی، داروها،کوله پشتی؛مدادهای رنگی(صفحه تصویری نه متن درسی)

رنگ زدایی از کاغذ با آزمایش بشر-پرمنگنات پتاسیم-سرکه و آب اکسیژنه ص۱۵

ویژگی های فلزات و نافلزات از نظر سنگینی و سبکی ،ضدزنگ بودن،فراوانی و مقایسه با چوب و پلاستیک و کاربرد هرکدام مثلا طلا به خاطر جلوه و زیبایی ،مس رسانایی یا آلمینیوم در بسته بندی قرصها به خاطر انعطاف پذیری(۲ص)

نقاط ضعف:درجایی که اشاره به واکنشهای شیمیایی نموده بود بهتر بود ظهور فیلم عکاسی با کمک این مواد به طور ساده برای معرفی الکتروشیمی و پیش زمینه ذهنی برای آموزش این علم داشته باشد.مطالب مرتبط با فلزات و نافلزات دقیقا در پایه هفتم تکرار شده است.در حالی که نیازی به تکرار آن در پایه بالاتر باهمان محتوا احساس نمیشود. ص۲۱تا۲۶به انضمام تصاویراشاره به مواد اسیدی مثل جوهرنمک،لیموترش،سرکه،کیوی و کاغذ PHدارد و نشان میدهد که افزودن جوهرنمک یا مواد اسیدی به سنگ مرمر میتوانند به محیط زیست آسیب جدی وارد نمایند یا شوینده ها و ورود آنها به طبیعت خطرناک باشند.

درس۱۱شگفتی های برگ :اگرچه این بخش مربوط به زیست شناسی می باشد اماآزمون تشخیص نشاسته با ید را انجام داده با استخراج کلروفیل برگ توسط الکل به روش بن ماری برگ پس از اینکه سبزینه اش جدا شد نشاسته در آن باقی مانده و تغییر رنگ میدهد.

این آزمایش را بعدها در کتاب علوم هشتم برای تغییرات شیمیایی ومجددا در پایه هفتم برای مفهوم نشاسته در غذاها و چگونگی تشخیص آن انجام خواهند داد.

موضوعاتی که مرتبط با دروس و در جهت تعمیق یادگیری میتواند توسط دانش آموزان متناسب با پایه تحصیلی موردپژوهش قرار گیرد:صابون سازی به روش ساده،مقایسه شامپو بچه از نظرمیزان قلیایی بودن،پودر های لباسشویی و اثرات مضرآن بر رشد گیاهان،صرعو بیماریهای مغزی و ارتباط باشیمی،بیماری مانیک دپرسیو و درمان با ماده لیتیوم کربنات

مطالب جالبی که میتوان مطرح نمود و به انگیزه یادگیری دانش آموزان کمک بیشتری کرد اشاره به پدیده های جذاب و نادر در طبیعت است :

مثلا دریاچه ناترون تانزانیا به خاطر غلظت بالای مواد قلیایی بلافاصله پرندگان را به مجسمه هایی خشک شده تبدیل میکند که عکاسی به نام نیک برنت توانسته عکس های زیبایی از این دریاچه مخوف و پرندگان خشک شده اطراف آن تهیه نماید.

شکل ۱- آبهای قلیایی دریاچه ناترون تانزانیا

یا رودخانه پنج رنگ معروف کلمبیا به خاطر همین خواص به رنگهای بسیار زیبایی دیده می شود

شکل ۲-رودخانه پنج رنگ کلمبیا

ساحل کاپوچینوی آفریقای جنوبی که خاصیت قلیایی آب و گیاهان پوسیده و نمکها به آب حالتی کف آلود و کاملا شبیه کاپوچینو به همان غلظت میدهد که بسیار جالب است.

شکل ۳- ساحل کاپوچینو

چشمه های رنگی باداب سورت حد فاصل کیاسر ساری سمنان با حل کردن املاح آهن و گوگرد رنگهای زرد و سرخ زیبایی ایجاد نموده اند.

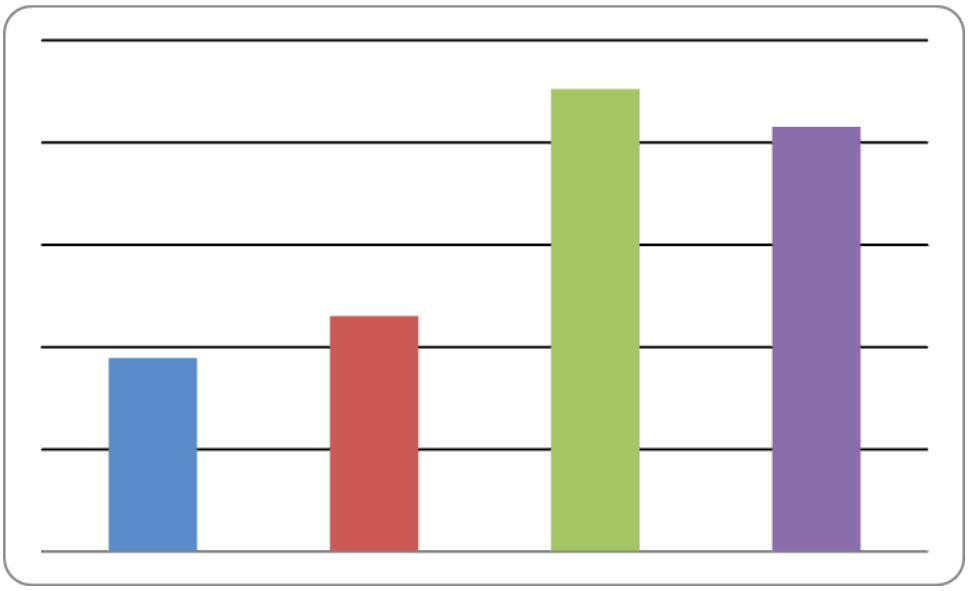
شکل۴-چشمه های باداب سورت

عکسهایی از تاثیر واکنشهای شیمیایی در ایجاد غارها ،چکنده ها و چکیده ها و ستونهای آهکی نیز ارتباط مستحکم شیمی و سایر علوم را به دانش آموزان یاد آور می شود.

شکل۵-غارچال نخجیرمحلات

نمودار ها

مودارمقایسه ای آموزش شیمی دردرس علوم تجربی درپایه های مختلف



نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیتی که علم شیمی درزندگی روزمره ما دارد بسیار مهجور واقع شده ودر درس علوم تجربی زیاد به آن نپرداخته ایم.البته درپایه هشتم نسبت به سایرپایه ها حجم بیشتری ازکتاب به شیمی تخصیص یافته که میتواند بااصلاحاتی مفید بهره ازآن دردوره متوسطه اول را افزایش داد.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش شیمی، محیط زیست و توسعه ی پایدار

نرگس سیری[۱]، سیمین سیری [۲]
۱-تهران –پاکدشت فرون آباد خیابان ولی عصر خیابان شهیدبافرانی دوره متوسطه دوم شهدای فرون آباد
۲- تهران- پاکدشت خیابان مطهری دوره متوسطه اول – مدرسه ایران
sirinarges@yahoo.com

چکیده:
شیمی نقشی بنیادی در پیشرفت تمدن آدمی داشته و جایگاه آن در اقتصاد، سیاست و زندگی‌روزمره روز به روز پر رنگ‌تر شده است. با این همه، شیمی طی روند پیشرفت خود، که همواره با سود رساندن به آدمی همراه بوده، آسیب‌های چشم‌گیری نیز به سلامت آدمی و محیط زیست وارد کرده است.شیمیدان‌ها طی سال‌ها کوشش و پژوهش، مواد خامی را از طبیعت برداشت کرده‌اند، که با سلامت آدمی و شرایط محیط زیست سازگاری بسیار دارند، و آن‌ها را به موادی دگرگونه کرده‌اند که سلامت آدمی و محیط زیست را به چالش کشیده‌اند.هم‌چنین، این مواد به‌سادگی به چرخه‌ی طبیعی مواد باز نمی‌گردند و سال‌های زیادی به صورت زباله‌های بسیار آسیب‌رسان و همیشگی در طبیعت می‌ماند.ازاین رو باتوجه به کارایی بالای الکتروشیمی ،می توان قسمتی ازاین آلودگی ها را حذف نموده و در عین حال ازمزایای علم شیمی نیزدر زندگی بهره برد.
محیط زیست مجموعه ای بسیار عظیم و متاثر از عوامل گوناگونی است که براثرروند تکاملی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین طی میلیونها سال به وجود آمده و بنابراین بر فعالیتهای انسان نیز تاثیر مستقیم خواهدداشت .محیط زیست تنوعی شگرف دارد از اکوسیستمهای دریا و اقیانوس،جنگلها ،کوهستانها و محیط طبیعی ،بیوم های مختلف گرفته تا تنوع جانوری و گونه های گیاهی را شامل میشود.از این رو باید با در نظر گرفتن توامان حفظ محیط زیست و توازن بین دستکاری طبیعت با توجه ویژه هم استانداردهای توسعه را مد نظر قرار داده و هم در حفظ محیط زیست کوشید.

واژگان کلیدی: *آموزش ،محیط زیست، شیمی*

مقدمه

یکی از اهداف مهم آموزش ،آموختن برای زیستن،آموختن برای درجمع زیستن و بهتر زیستن است.امروزه دیدگاهی که دوران یادگیری را از مابقی عمر جدا می سازد مردود و مطرود است،اگر آموزش شیمی یا هر علم دیگری نتواند دانش آموز را در جهت حصول بع ابزاری برای زندگی بهتر هدایت کند،در اعتبار آن باید شک کرد زیرا یادگیری فرایندی است به اندازه تمام زندگی،هم در طول و هم در گوناگونی اش.

ازطرفی با پیشرفت های بی سابقع دانش وفناوری که در آغاز تصور می شد بشر را به مدینه فاضله رهنمون خواهد ساخت نیز اثرهای زیانبار خود را بر تنها کره ی قابل زیست منظومه شمسی،یعنی زمین، روز به روز نمایانتر ساخت.صنعت و فناوری نه تنها ما را به جایی نرساند بلکه زیاده خواهی ها،باعث شد که اثربلاهای زیست محیطی بیشتر شود.اکنون توجه به محیط زیست و مسائل آن یک

نیاز تاریخی است.دنیای امروز،ما را در برابر آزمونهای بزرگ در استفاده از شیوه های تازه قرار داده است و بی توجهی برای درک و پذیرش این واقعیت عا ،می تواند زندگی و دنیای ما را به خطر بیندازد.

روش اجرا

دراین مقاله از روش تحقیق وپژوهش و کتابخانه ای به بررسی نقش آموزش شیمی در حفظ منابع طبیعی و محیط زیست سالم پرداخته شده است.

تخریب محیط زیست

بنابه دلایل زیاده طلبی ها و بی توجهی نسل انسان تنوع محیط زیستی در جهان و بویژه ایران کاهش یافته است از علل این افت را میتوان تالابهایی که رو به خاموشی نهاده ،پوششهای گیاهی که نابود شده و به بیابان تبدیل گردیده است سطح پوششی جنگلها کاهش یافته و در معرض تخریب جدی قرار دارند از ده سال گذشته تاکنون بیش از ۱۴هزار حریق،۱۵۰هزار هکتار از عرصه های جنگلی و مرتعی را دربرگرفته است فرسایش خاک سالانه از مرز ۱/۵میلیارد تن گذشته ،بیش از ۷۰درصد مناطق حفاظت شده و بیش از ۵۰ درصد پناه گاههای حیات وحش برای احیا نیازمند مدت زمان طولانی هستند.بهره برداری بی رویه از پوشش گیاهی،تجارت حیوانات و گیاهان وحشی،تغییر کاربری اراضی کشاورزی و ساخت منازل مسکونی،بهره برداری ناپایدار از منابع طبیعی تهدید کننده محیط زیست هستند،نقش شکارچیان و قاچاقچیان و ورود گونه های جانوری غیر بومی از جمله راکون و نوتریا نیز میتواند آسیب رسان محیط زیست باشدکه باید تدابیر جدی و مقررات سختگیرانه و مجازاتهای سنگین در این مورد مد نظر قرار گرفته و شاهد تخریب روز افزون طبیعت نباشیم.همانطور که مواد معدنی و غذاها برای سلامت دندانها و استخوانها،پیشگیری از پوکی استخوان ،فقرآهن،شنوایی و سلامت کامل بینایی و ساختار اسکلتی لازم است تجمع بیش از حد مجاز این مواد در آب ،هوا و خاک به سلامت انسان آسیب وارد نموده و آلایندگی خاک،هوا و آب و محیط زیست را به دنبال خواهد داشت از این رو رعایت اعتدال در استفاده از فناوریهای نوین استخراج کانسارها و مواد معدنی و رعایت استانداردها همگام با تکنولوژی پیشرفته و روز دنیا میتواند به ما در جهت حفظ محیط زیست و توسعه پایدار کمک شایانی نماید. بومی سازی علوم با حذف و تصفیه یونهای سنگین فلزی راهکاری جهت کاهش پسابهای اسیدی و توجه به سازگاری با اکوسیستم منطقه خواهد بود.

تاریخچه تحولات طبیعی و نقش انسان بر آن:

انسان درشروع عصرحجرمداخله‌ای در رویدادهای طبیعی نداشته و به مقدار قابل توجهی از منابع آن بهره‌برداری نمی‌کرده‌است،زیراصنعت او ابتدایی وجمعیتش کم وخواسته‌هایش ساده بوده‌اند. انسان فقط گردآورنده خوراک وشکارچی بودو به قدر حاجت،خوراک گردآوری و حیوان شکار می‌کرد.

انسان پس از طی دوره‌ی شکار و گردآوری خوراک به کشت گیاهان، اهلی کردن جانوران پرداخت.درحدود ده هزارسال پیش مردم خاورمیانه‌این دو روش را تلفیق کردندوکشاورز ودامدارشدند ودر نتیجه از آوارگی درآمدند و اسکان یافتند.انسان عصرحجربرای ادامه‌ی زندگی فقط به انرژی عضله‌های خود متکی بود،اما انسان این دوره‌ی جدید از انرژی جانوران اهلی شده نیزاستفاده می‌کرد.

این تغییرات دو نتیجه مهم دربرداشتند:یکی آنکه انسان یرای تأمین زمین موردنیاز،بخشی از جنگلهارا (بخصوص ابتدادرقاره اروپا-آسیا) از بین برد.به طوری که خواهیم دیدازبین بردن پوشش جنگلی تأثیرمهمی درتشدید فرسایش خاک دارد.شواهد موجود نشان‌می‌دهند که در هزاره‌ی اخیر، درمنطقه‌ای به وسعت هشت میلیون کیلومترمربع، که تقریباًشامل تمام اروپای مرکزی است،زمینهای جنگلی ۸۰درصدمنطقه به ۲۴درصدآن کاهش یافته‌اند.

نتیجه‌ی دوم آنکه به علت فراوانی ذخیره‌ی غذاهای گیاهی،که حاصل کشاورزی گسترده‌تر است،جمعیت انسان روبه فزونی نهادوافزایش جمعیت به دخالت بیشتر انسان درطبیعت انجامید.

دخالت انسان درطبیعت اززمان شروع انقلاب صنعتی ،یعنی ازحدوددویست سال پیش ،به مقیاس گسترده‌ای افزایش یافت.انقلاب صنعتی سبب افزایش تولیدکالا به مقیاس وسیع شدوافزایش تولیدباعث شدجمعیت جهان با سرعت بیشتری افزایش یابد(جمعیت جهان از آغازانقلاب صنعتی تاکنون بیش از ۵۰۰درصدافزایش یافته‌است).درنتیجه انسانبرای برآوردن خواسته‌های روزافزون خود به صورتی فزاینده از انرژیهای طبیعت استفاده کردواین استفاده برقدرت دستکاری اودر طبیعت افزود.

پیدایش ماشین بخار،وبه عبارتی شروع عصربخار،احتیاج انسان رابه سوخت زیادکرد.سوخت در ابتداازچوبهای جنگلی تأمین می شدواین خودنابودی جنگلهارا تسریع کرد.انسان سپس به بهره‌برداری از زغال‌سنگ روی‌آورد.کشف نفت وگازاختراع موتورهای درون‌سوز که کارایی آنهابسیار بیشتراز ماشینهای‌بخار بود،به انسان قدرت بیشتری برای تغییر طبیعت داد. استفاده از انرژی‌هسته‌ای،که عامل نیرومندی در دست انسان است و گسترش آینده آن،چشم‌انداز تغییراتی را که در طبیعت داده‌خواهندشد ،وسیعترکرده‌است .

خلاصه آنکه،ازابتدای پیدایش انسان،از یک طرف جمعیت جهان رو به افزایش گذاشت واز طرف دیگر انرژیهای طبیعت هرچه بیشتربه کارگرفته شدند.استفاده از انرژیهای طبیعت برقدرت انسان برای دخالت در طبیعت افزوده‌است ودرنتیجه سرعت بسیاری از تحولات طبیعی را در سنگ‌کره،آب‌کره،هواکره و زیست کره تغییرداده‌است.

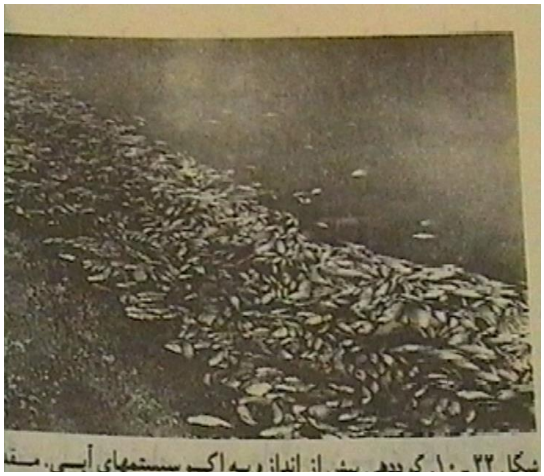
اهمیت آموزش:

امروزه در جهان به آموزش و پرورش به عنوان یکی از بخش های ضروری زندگی اجتماعی می نگرند.آموزش و پورش باید فراگیران را برای آینده پرورش دهد،بنابراین باید تصویر واقعی و درستی از آینده د رذهن ها ایجاد کنددانش آموزی که به درستی اموزش دیده باشد می تواند این آموزشها را به خانواده نیز منتقل کندو مسیرمارا برای رسیدن به هدف که همان حفظ محیط زیست توام با زندگی سالم است،هموارکند.اگر از روشهای سنتی پا را فراتربگذاریم و با روشهای تازه ی فعال سازی و مشارکت به انها بیاموزیم که توانایی انجام کارهای باارزشی را دارند به هدف نزدیک تر می شویم.

دانش آموزان تنها به اطلاعات و شهامت نیاز دارند و مهم تر ازهمه داشتن یک باور که آن ها نیروی کافی برای ایجاد تغییر را دارند.بازیافت،صرفه جویی در آب و انرژی و استفاده ی اشتراکی از خودرو کارهای ساده ای هستند که برای حفاظت از کره زمین سودمند می باشند.

گازهای گلخانه‌ای :

آلودگیهای ناشی از کارخانه‌ها، پسماندهای فاضلاب شهری –صنعتی-کشاورزی،گازهای گلخانه‌ای را افزایش داده‌اند که به گرم شدن زمین و افزایش دمای آن منجر شده‌است که متعاقباً یخ های قطبی ذوب شده و فجایع زیست محیطی ،بارانهای اسیدی زندگی میلیونها تن را تهدید می‌کند.از طرفی امروزه در بسیاری از نقاط جهان به کار گرفتن شیوه‌های نادرست کشاورزی همراه با قرنها کاشت مداوم کشتزارهای زیادی را کم‌قوت کرده‌است به حدی که کشورها به واردات غله متکی هستند.از سویی اقداماتی که برای حفاظت خاک کشتزارها انجام می‌گیرد نیز اندک است.برای کم‌توجهی به زمین دلایل چندی برشمرده‌می‌شود یک علت آن با گرایش به شهرنشینی رابطه دارد.بیشتر مردم کمتر درباره‌ی رابطه بین حاصلخیزی خاک و فراهم بودن میوه و سبزی و گوشت در فروشگاهها فکرمی‌کنند. اضافه بر آن کشاورزان هم با مشکل هزینه‌های روزافزون سوخت تراکتور، آفت‌کش، کارگر و وسایل کار روبرو هستند ولی به دلیل کمبود سرمایه نمی‌توانند برای حفاظت از خاک کاری انجام دهند.نیاز به خانه‌سازی و ساختن بزرگراهها فرسایش خاک در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای پیشرفته شدیدتر است. در حال حاضر استفاده از کودهای شیمیایی و آفت‌کشها میلیونها جریب علفزار را تبدیل به بیابان کرده‌است.برخی این وقایع مصیبت‌بار را متوجه علم و تکنولوژی می‌دانند اما چنین دیدگاهی ساده‌اندیشی و نادرست است.شاید آن قطعه طنز پرگو این را بهتر بیان کند:«ما دشمن را یافته‌ایم او کسی جز ما نیست.»



شکل ۱- کوددهی بیش از اندازه به اکوسیستمهای آبی .مقدار زیاد پساب و پسمانهای آلی موجب کمبود اکسیژن در اکوسیستمهای آبی می‌شود و بسیاری از گونه‌های ماهیها نمی‌توانند با این کمبود اکسیژن زنده بمانند.

باران اسیدی ،جنگ‌افزار شیمیایی ناخوانده:

آب را مایه‌ی حیات می‌دانیم و سرچشمه‌ی زندگی اما مدیریت سوء انسان بر عرصه‌ی هستی مایه‌ی حیات را به جنگ‌افزاری شیمیایی تبدیل کرده‌است. آلودگی ناشی از سوختهای فسیلی و منشأ این اسید باران و برفی است که آلوده به گازهای گوگردی اسیدی شده‌اند، این نزولات اسیدی به محیطهای خشکی نیز اثر گذاشته و حتی سنگهایی با منشأ گدازه‌های آتشفشانی را دچار تخریب می‌کند تا چه رسد به گیاهان که دچار کاهش قدرت رویش ،کاهش کارآیی فتوسنتز و غذاسازی در گیاهان، کاهش پایداری در برابر بیماریهای گیاهی و کاهش جذب مواد غذایی از خاک می‌شود.چنانکه مطالعات کارشناسان آثار باستانی نشان می‌دهدکه

خطهای هیدوگلیف حکاکی شده بر روی ستون مصری معروف سوزن‌کلئوپاترا در اثر بارانهای اسیدی به شدت تخریب شده و دچار فرسایش شده‌است. این مثال جهت تقریب به ذهن آورده‌شده‌است و قضاوت با شماست که اثار این بارانهای اسیدی بر موجودات زنده و انسان چگونه خواهدبود. آلودگیهای ناشی از آب، هوا و محیط زندگی علاوه بر بیماریهای علاج‌ناپذیر انواع سرطانها بیماریهای قلبی – ریوی، اسکلتی و ... نازک شدن بخشی از لایه‌ی اوزن را باعث شده است که سالیان سال دغدغه‌ی دانشمندان و صاحبنظران بوده‌است و اقدامات وسیعی را می‌طلبد چرا که اوزن چتر محافظ لایه‌ی زمین بوده و مانع از رسیدن اشعه‌ی فرابنفش به جانداران روی زمین شده و از اثرات سرطانزایی این اشعه پیشگیری می‌کند.نقش منفی این اشعه در ایجاد سرطانهای بدخیم پوستی به اثبات رسیده‌است .

شکل ۲- نقطه‌های سوخته و زخمی بر این برگ اسفناج ناشی از بارش بارانهای اسیدی است.

کاربردی کردن تدریس:

به عنوان مثال برای شروع تدریس آلودگی هوا،می توان تدریس خودرا اینگونه آغاز کرد که از دانش آموزان بخواهیم یک نفس عمیق بکشند و سپس ازایشان بخواهیم که توضیح دهند اگر این نفس عمیق را د رکنار ساحل یا د رجنگی بکشند چه تغییری احساس خواهند کرد؟و سپس توضیح دهیم که جنگلها شصت درصد اکسیژن زمین را تامین می کنند و برگ درختان به ویژه درختان پهن برگ ،بخشی از آلودگی های معلق در هوا را جذب می کند.با همکاری دانش آموزان می توانیم مزایای بیشتری از جنگل را یاداوری کنیم از جمله اینکه جنگل ها رطوبت نسبی هوا را افزایش داده آب و هوای اطراف را متعادل می کنند.ازفرسایش خاک جلوگیری کرده و باعث حاصلهیزی خاک می شود، با ترشح اسید به درون خاک،فرایند تشکیل خاک کشاورزی را تسریع می کنند.جنگلها باعث حفظ تنوع زیستی میشوند.

دراینجا می توان اشاره کرد که برای نتیه کاغذ مجبور به قطع درختان هستیم پس بهتر است در مصرف کاغذ صرفه جویی کرد، کاغذهای مصرفی را بازیافت کنیم.البته باید این نکته را نیز متذکر شویم که دربازیافت کاغذ برای سفید کردن خمیر ازمواد سفیدکننده استفاده میشود که باید مانع ورود پسابها به محیط زیست شویم.

نقش فرهنگیان در حفظ محیط زیست :

برای اینکه تحقق اهداف نیک انسان ساز- جامعه‌ساز امکان‌پذیر شود و آرمانهای انسانی مدینه‌ی فاضله جامه‌ی عمل پوشانده شود ، شوره‌زارهای زندگی تبدیل به گلزارهای پرحاصل شود می‌توان با همکاری دانش آموزان خدماتی را ارائه داد تا محیط زیستی سالم داشت

باشیم:

۱. توجه دادن به داشتن زمینی پاک و به دور از آلودگی‌ها در مناسبتهای خاص مثل روز زمین پاک و جمع‌آوری زباله‌هایی که آنها روانه‌ی محیط خود کرده‌اند . با رهپیمایی و اردوهای تفریحی – علمی.
۲. جلب همکاری و مشارکت افراد در کاشت درخت و درختکاری و گل و گیاه جهت حفظ و ایجاد فضای سبز.
۳. آموزش تفکیک زباله به آنها بطوریکه از مدرسه این امر شروع شده و در محیط مدرسه زباله‌های کاغذی و قابل بازیافت از بقیه زباله‌هاتفکیک شده و این امر به منازل نیز تسری یابد.
۴. فرهنگ‌سازی و حمایت حیوانات و پرندگان به عنوان مظهر محیط زیست و عشق‌ورزی به محیط زندگی.
۵. تهیه تراکت، پوستر و نصب آن در تابلوی اعلانات و تهیه جزوه‌های آموزشی.
۶. آموزش بهداشت در خصوص برنامه‌های زیست محیطی با همکاری شهرداری و سازمانهای کشاورزی و جهادسازندگی منطقه.

لازم به ذکر است که برای حفظ محیط زیست باید قدرت اجرایی زیادی وجودداشته باشد که کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی یا واحدهای خدمات شهری و کلیه‌ی اصناف خود را مقید به حفظ محیط زیست بدانند و نه تنها در نهایت همگی به مفهوم واقعی شهر م خانه‌ی ما رسیده ، بلکه شعار رمین – مسکن ما را پیشه نموده و در کل هستی خود را ملزم به رعایت نظمی بدانند که خداوند یکتا آن را در جهان حاکم نموده‌است.

بحث:

شیمیدان های شیمی سبز در پی آن هستند که روندهای شیمیایی سالم تری را دایگزین روندهای کنونی کنند یا با جایگزین کردن مواد اولیه ی سالم تر یا انجام دادن واکنش ها در شرایط ایمن تر، فراورده های سالم تری را به جامعه هدیه دهند.

برخی از آن ها می کوشند شیمی را به زیست شیمی نزدیک کنند، چرا که واکنش های زیست شیمیایی طی میلیون ها سا ل رخ داده اند و گاه برای آدمی وگاه برای محیط زیست، چالش ها نگران کننده ی به وجود نیاورده اند .بسیاری از این واکنش ها درشرایط طبیعی رخ می دهند و به دما و فشار بالا نیاز ندارند .فراورده های آن ها نیز به آسانی به چرخه ی مواد بازمی گردند وفراورده های جانبی آن ها برای جانداران سودمند هستند .الگوبرداری از این واکنش ها می تواند چالش های بهداشتی وزیست محیطی کنونی را کاهش دهد بازطراحی واکنش ها و روندهای شیمیایی فرصت های تازه و بی شماری برای شیمیدان ها به وجود آورده است و هر شیمیدانی می تواند به طراحی هر یک از واکنش های شناخته شده ای که سا لها در کارخانه ها یا آزمایشگاه های دانشگاه ها به کار گرفته می شد، در راستای سالم کردن آن و کاهش هزینه ها و افزایش کارآمدی و بازده، بپردازد.از این رو، به نظر می رسد فرصت هایی که برای شیمیدان ها طی تاریخ دراز و کهن این دانش فراهم شده، اکنون بار دیگر برای شیمیدان های امروزی فراهم شده است تا با ویرایش آنچه آنان در تاریخ شیمی به یادگار گذاشته اند، یادگارهای سالم تری برای آیندگان برجای گذارند.

نتیجه‌گیری

شیمی در محیط زیست ما نقش اساسی دارد. مردم بیشتر مسائل آلودگی جاری را به گردن مواد شیمیایی سنتزی و پدید آورندگان آنها می ندازند. اما این نکته ناگفته می‌ماند که بیشتر مسائل زیست محیطی ، قرنها و دهه‌های گذشته ، مانند آلودگی میکروبی آب آشامیدنی ، تنها زمانی برطرف شدند که روشهای علمی بطور کلی و شیمی بطور اخص در مورد آنها بکار گرفته شد. افزایش شگفت انگیز عمر انسان و بهبود کیفیت زندگی در دهه‌های اخیر به مقدار زیاد به علت پیشرفت شیمی و پدید آمدن مواد شیمیایی جدید بوده است.می توان گفت که شیمی مانند یک تیغه دولبه عمل می کند درست است که با استفاده ناصحیح و عدم رعلیت نکات ایمنی سبب

آلودگی محیط زیست می شود اما میتوان همین آلودگیهای ایجاد شده را با روشها وواکنشهای مناسب شیمی قبل از ورود آلودگی به محیط زیست حذف نمود.

مراجع

—زمین شناسی تربیت معلم کد۴۰۵۵.
-بهداشت عمومی تربیت معلم کد۱۰۰۵.
-دانش زیست شناسی پل وایس، ریچارد کوف مترجمان حمید علمی غروی-حسن دانش فر-مرتضی هنری.
- آموزش رشد شیمی-شماره۶۴-۱۳۸۱
- آموزش شیمی-عابد بدریان-انتشارات مبنای خرد ۱۳۸۸

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی کج فهمی های دانش آموزان پایه سوم متوسطه مفهوم واکنش های شیمیایی

طاهره حقی
دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی دانشگاه فرهنگیان شهید شرافت تهران
Tara_haghi@yahoo.com

چکیده:

هدف از این مطالعه بررسی درک مفهومی دانش آموزان پایه سوم درباره ی واکنش های شیمیایی است و بر درک دانش آموزان در زمینه تهیه مواد ، خواص ، شناسایی آنها و واکنش آنها تأکید دارد . بررسی یافته های پژوهشی متعدد نشان می دهد که دانش آموزان کج فهمی های زیادی در رابطه با واکنش های شیمیایی و مفاهیم مرتبط دارند که در این مطالعه به برخی از آنها اشاره گردیده است .

کلمات کلیدی : *کج فهمی واکنش های شیمیایی، واکنش شیمیایی ، دانش آموزان پایه سوم متوسطه*

مقدمه

برای مقدمه می توان به انتزاعی بودن مفاهیم شیمی و دشواری تدریس و یادگیری آن اشاره کرد و همچنین مشکلات یادگیری دانش آموزان بویژه در سطح تفکر زیر میکروسکوپی که با کج فهمی هایی همراه است تعریف کج فهمی و واژه های معادل آن و همچنین عوامل احتمالی پیدایش آنها ارائه گردد (انواع روش های تدریس در پیش آموخته ها و تجربیات پیشین دانش آموز ، شیوه های نامناسب ارائه و مدل سازی)

کج فهمی ها به عنوان تصورات از پیش پنداشته، اعتقادات غیر علمی، نظریه های ساده و بی تکلف، مفاهیم غلط یا سوء تفاهم مفهومی می باشد که یکی از مهم ترین عواملی است که مانع یادگیری معنی دار و دائم دانش آموزان می شود. یکی از موضوعات مهم و چالش برانگیز علم شیمی بحث واکنش های شیمیایی است که اغلب دانش آموزان در یادگیری آن با مشکل مواجه هستند . واکنش های شیمیایی به عنوان یکی از موضوعات پایه و اساسی برای درک ساختار ماده، تغییرات فیزیکی وشیمیایی بسیار مهم است. بررسی پژوهش ها نشان داده است که دانش آموزان در یادگیری مفهومی واکنش های شیمیایی و مفاهیم وابسته نظیر تهیه ، شناسایی ، خواص و واکنش های شیمیایی مواد با مشکلاتی نظیر کج فهمی مواجه هستند .[۱]

واکنش شیمیایی فرایندی است که در آن ساختار ذره‌های تشکیل دهنده مواد اولیه دچار تغییر می‌شود؛ یعنی طی آن یک یا چند ماده شیمیایی به یک یا چند ماده شیمیایی دیگر تبدیل می‌شود . واکنش های شیمیایی نوعی تغییر شیمیایی محسوب می شوند . در تغییرات شیمیایی اتصال اتمها به یکدیگر و آرایش الکترونی آن‌ها در واکنش دهنده‌ها تغییر می‌یابد .البته در یک واکنش شیمیایی، اتم‌ها نه بوجود می‌آیند و نه از بین می‌روند و تنها ترکیب، تجزیه یا بازآرایی می‌شوند. واکنش شیمیایی بیان یک تغییر شیمیایی است

که ممکن است با آزاد کردن انرژی به صورت گرما، نور یا صوت همراه باشند و تولید گاز، تشکیل رسوب یا تغییر رنگ در پی داشته باشند. مواردی وجود دارد که هر دو تغییر فیزیکی و شیمیایی بر روی یک پدیده، بطور متوالی اتفاق می‌افتند . بسیاری از دانش آموزان با واژه ماده و تغییر فیزیکی و شیمیایی آن مشکل دارند . دانش آموزان مفاهیم مربوط به مشاهدات در دنیای واقعی را با مفاهیم نظری مورد بحث مخلوط می کنند و این سردرگمی بین چارچوب واقعی و نظری با عنوان همان کلمه مربوطه برای عنصر و اتم استفاده می شود . این سردرگمی و درک نادرست منجر به پیدایش کج فهمی می گردد . در این مطالعه عمده ترین کج فهمی دانش آموزان در رابطه با واکنش های شیمیایی و مفاهیم وابسته مورد بررسی قرار می گیرد

معرفی انواع کج فهمی های دانش آموزان در رابطه با واکنش های شیمیایی

با توجه به اهمیت موضوع واکنش های شیمیایی در یادگیری مفاهیم پایه علم شیمی و وجود دشواری های آموزش و یادگیری آن ، مطالعات زیادی در زمینه شیوه های آموزش و یادگیری و همچنین کج فهمی های دانش آموزان انجام گرفته است که در ادامه به برخی از آنها پرداخته می شود .

هس[۷۴] و اندرسون[۷۵] (۱۹۹۲) در مطالعه خود گزارش دادند که اگرچه دانش آموزان از کلمه واکنش در توضیحات خود به طور استفاده می کنند اما نمی دانند که واکنش شیمیایی پیچیده شامل بازآرایی اتم ها ست .

گریفیتس[۷۶] و پرستون[۷۷] (۱۹۹۲) از میان ۱۲ دانش آموز پایه ی ۱۲ ، ۵۲ کج فهمی وابسته به مشخصات بنیادی اتم ها و مولکول ها گزارش دادند .[۲]

آنها بیان کردند که علم شیمی برای یادگیری درک درستی از مفاهیم اتم و مولکول است وهر گونه تصورات غلط و تصوراتی که دانش آموزان جایگزین این مفاهیم می کنند یادگیری را بیشتر مختل می سازد.

داده ها از مصاحبه تصادفی با ۳۰ دانش آموز با توانایی ها و پس زمینه های متفاوت در علم به دست آمد. پنجاه و دو تصورات غلط مشاهده و گزارش شده است. آن ها را به ۱۱ دسته طبقه بندی کردند. شش دسته مربوط به ساختار، ترکیب، اندازه، شکل، وزن، پیوند و انرژی از مولکول ها و پنج دسته مربوط به ساختار، شکل، اندازه، وزن، و درک آنها ازاتم است .

آبراهام[۷۸] (۱۹۹۴)اشاره کرد که دانش آموزان پایه ی ۹ ام و ۱۲ ام وقتی که تغییرات شیمیایی مطرح می شوند به آسانی نمی توانند از اصطلاحات اتمی و مولکولی استفاده کنند .

---

[۷۴] Hess
[۷۵] Anderson
[۷۶] Griffiths
[۷۷] Preston

کمپا[۷۹] و هادسون[۸۰] (۱۹۷۶) سطوح کسب درک دانش آموزان ۱۴ تا ۱۶ سال مدارس بزرگسال را در مورد واکنش شیمیایی بازرسی کردند . و فهمیدند که در مورد مفاهیمی مانند ماده و ترکیب ، اولویت برای نشان دادن خواص استفاده از اظهاراتی بر مبنای خواص اتمی و مولکولی می باشد .

بریگس[۸۱] و هولدینگ[۸۲] (۱۹۸۶)گزارش داد که دانش آموزان ۱۵ ساله اختلافی بین مفاهیمی مانند عنصر و اتم قائل نیستند .

کمبریج[۸۳]و آلفرد میسمول[۸۴](۲۰۱۴) در بررسی های خود در مورد درک دانش آموزان پایه ۱۲ از واکنش های شیمیایی به این نتیجه رسیدند که یکی از این عواملی که پاسخ دهندگان به خوبی بر روی موضوع تغییر شیمیایی تسلط ندارند دانش ضعیف کارکنان آموزش است وعامل دیگرفقدان امکاناتی همچون آزمایشگاههایی که در آن آزمایش باید انجام شود می باشد.[۳] و فراهم شدن امکانات آزمایشگاهی برای تمام مدارس به منظور بهبود عملکرد در آموزش و یادگیری ازعلم شیمی را چاره کار دانستند.

معرفی منشا پیدایش انواع کج فهمی ها در واکنش های شیمیایی

هنگامی که از دانش آموزان خواسته می شود که واکنش شیمیایی را با استفاده از کلماتی که در بسیاری از کتب درسی است تعریف کنند ، یکی از مشکلات طبقه بندی پاسخ دانش آموزان تشخیص این بود که آیا تعریف دانش آموزان بدان معنی است که در طول یک تغییر حالت واقعا تغییر شیمیایی رخ داده است و یا اینکه آنها فقط می خواستند اشاره کنند که مواد محصول از مواد اولیه به دست می آید . محققان دریافتند که در بین دانش آموزان پایه های پایین تر بزرگترین مشکل در ایجاد این تمایز بود . این قابل درک است زیرا بسیاری از واکنش ها در پایه هشتم معرفی شده اند و ویژگی قابل مشاهده تغییر حالت است ، مانند تشکیل رسوب یا گاز .

دلایل اساسی تری نیز وجود دارند که عبارتند از: ضعف دانش آموزان در استفاده از عملیات صوری، نبود دانش مناسب که یک پیش نیاز برای درک معنی دار است، نبود رابطه مناسب بین مفاهیم در حافظه بلند مدت که بیشتر حاصل برنامه درسی نتیجه مدار است. ایده های ساده بررسی کج فهمی های دانش آموزان در مفهوم پیوندهای شیمیایی فیزیکی اغلب از طریق زندگی روزانه ایجاد میشود. اما به نظر میرسد که کج فهمی های شیمی در دانش آموزان اغلب از سنین قبل از دبستان آغاز میشود. دلیل اصلی این کار این است

---

[۷۸] Abraham
[۷۹] Kempa
[۸۰] Hodgson
[۸۱] Briggs
[۸۲] Holding
[۸۳] Israel Kibirige
[۸۴] Mashupye Alfred Masemola

که تجربه دنیای ماکروسکوپی مشکل است و اغلب مفاهیم شیمی انتزاعی هستند. بنابراین معلمان شیمی مجبورند برای توضیح مطالب و مفاهیم شیمی از قیاس و استعاره به طور مرتب استفاده کنند که این قیاس ها علت بسیاری از کج فهمی ها در شیمی است. حیدر۸۵ و آبراهام [۸۶]دریافتند که استدلال رسمی و دانش قبلی نقش مهمی را در توسعه ی مفاهیم دانش آموزان ایفا میکنند. مطالعه آنها نشان داد منابع ممکن کج فهمی ها عبارتند از:

۱- استدلال ماکروسکوپیک: دانش آموزان ممکن است در ترجمه و تفسیررفتارهای قابل مشاهده ی ماده در مقیاس مولکولها و اتم ها مشکل داشته باشند .

۲- ابزارهای آموزشی: دانش آموزان ممکن است که ابزارها و وسایل آموزشی را به غلط تفسیرکنند .آنها پیشنهاد میکنند که برنامه درسی شیمی باید به گونهای نوشته شود که ارتباط بین تجارب ماکروسکوپی دانش آموزان و توضیحات میکروسکوپی علمی آنها را بالا ببرد. دانش آموزان نیاز به ابزارهایی دارند که به آنهادر توسعه پیوند بین مشاهدات ماکروسکوپی در آزمایشگاه و مدل های میکروسکوپی که شیمیستها برای توضیح آنها استفاده میکنند، کمک مباحث مشابهی را در مورد ارائه میکروسکوپی گزارش دادند. آنها اشاره میکنند که مفاهیم شیمیایی کند. اسمیت و متز باید به وسیله ارائه های میکروسکوپی قبل از کاربرد ریاضی توضیح داده شوند. امکان دیگر منبع کج فهمی دانش روزانه است .پرتیو ، پیشنهاد میکند که ایده های دانش آموزان نتیجه ی تعامل بین اجتماع آنها و دانش مدرسه ای است. علم تدریس باید نتیجه ی بحث زبان روزانه معمولی را به طور مستقیم در درس دانش آموزان نشان دهد. در کلاس درس شیمی ابتدا ایده های معمولی دانش آموزان باید ملاحظه شود سپس، باید دانش آموزان به دیدن راه های نگاه شیمیستها در پدیده های مشابه ترغیب شوند. خود معلم نیز ممکن است منشا کج فهمی باشد و دانش را به طور صحیح منتقل نکند. اشتباهات کتب درسی ، عدم توانایی در برقراری ار تباط بین اطلاعات قبلی و فعلی و آگاه نبودن دانش آموزان از باورهای خود از دیگر منابع کج فهمی ها میباشند.

بحث و نتیجه گیری

زمانی که از دانش آموزان خواسته می شود که واکنش شیمیایی را با استفاده از کلماتی که در بسیاری از کتب درسی است تعریف کنند ، یکی از مشکلات طبقه بندی پاسخ دانش آموزان تشخیص این بود که آیا تعریف دانش آموزان بدان معنی است که در طول یک تغییر حالت واقعا تغییر شیمیایی رخ داده است و یا اینکه آنها فقط می خواستند اشاره کنند که مواد محصول از مواد اولیه به دست می آید . محققان دریافتند که در دانش آموزان پایه های پایین تر بزرگترین مشکل در ایجاد این تمایز بود . این قابل درک است زیرا بسیاری از واکنش ها در پایه هشتم معرفی شده اند و ویژگی قابل مشاهده تغییر حالت است ، مانند تشکیل رسوب یا گاز .

[۸۵] -Haidar
[۸۶] -Abraham

بسیاری از دانش آموزان با اصطلاح ماده مشکل دارند . دانش آموزان مفاهیم مربوط به مشاهدات در دنیای واقعی را با مفاهیم نظری مورد بحث مخلوط می کنند و این سردرگمی بین چارچوب واقعی و نظری با عنوان همان کلمه مربوطه برای عنصر و اتم استفاده می شود .

دانش آموزان پایه های ۹ و ۱۰ واکنش های شیمیایی را با عنوان اتصال مواد می شناسند و دانش آموزان پایه سوم معتقدند که واکنش شیمیایی تغییر الکترون های بیرونی مواد بین آنهاست . مانند زنگ آهن ،اکسید شدن آهن با ترک الکترون هاست.

ارائه پیشنهاد های کاربردی برای رفع کج فهمی ها

درک اختلاف بین تغییر فیزیکی و شیمیایی آسان نیست. فقط بعد از معرفی مفهوم اتم اختلاف بین تغییر فیزیکی و شیمیایی آشکار بررسی می شود .

از آن جا که ، دانش آموزان برای درک بهتر مفاهیم ، باید آنها را واقعاً تجربه کنند ، بنابراین معلم ها نباید در توصیف نظریه اتمی عجله کنند .

به عبارتی برای کمک به دانش آموز برای دریافت بهتر معنای واقعی مفاهیم معلم باید مفاهیم را طوری ارائه دهد که دانش آموز برای پرسیدن سوال و مشاهده کردن از آغاز تشویق شود .

دانش آموزان ناچار به امتحان کردن مواد اولیه هستند ، تا ظهور رنگ ، بو و مقایسه با سایر مواد را شرح دهند . آنها تشابه و اختلاف را تشخیص دهند و ... آنها باید تشویق شوند که فکر کنند و بحث کنند ، نه فقط پاسخ درست و غلط بدهند . بر اساس دانش و مدرک و پس از به اشتراک گذاشتن حس ها استدلال کنند .

فراهم شدن امکانات آزمایشگاهی برای تمام مدارس به منظور بهبود عملکرد در آموزش و یادگیری علم شیمی ضروری است .

در پایه های پایین تر دانش آموزان ذرات طبیعی ماده را درک نمی کنند بنابراین نمی توانند تشکیل مجدد اتم ها را بفهمند . به عبارت دیگر ، در پایه های پایین ترتغییر حالت را یک واکنش شیمیایی نمی دانند . معلم ها باید به طور آشکار روی اختلاف بین تغییرات فیزیکی و شیمیایی در این پایه ها تأکید کنند . هس[۸۷]۸۷ و آندرسون[۸۸]۸۸ در سال ۱۹۹۲ اشاره کردند که به دانش آموزان باید کمک شود که بفهمند چرا بعضی توضیحات نسبت به بقیه ، بویژه بر نقش مرکزی تئوری اتمی – مولکولی برتری دارند .

[۸۷] Hess
[۸۸] Anderson

آنها همچنین تأکید دارند که اختلاف بین تغییر فیزیکی ، شیمیایی و هسته ای باید توضیح داده شود .در اصطلاحات مواد یا ذرات نابود می شوند ، و چگونه نگهداری شوند . تأکید بیشتر نیاز هست روی مفاهیمی که پیشرفت و اصلاح می شوند به طوری که دانش آموزان احساس میکنند که باید عقاید خود را بر اساس مدارک جدید تغییر دهند .

اشمیت۸۹ (۱۹۹۱)در مورد سایر جنبه های آموزش دانش آموزان هشدار داد وقتی که ارائه های علمی با آنچه دانش آموزان بعداً یاد میگیرند سازگاری ندارد . وقتی که در دوره مقدماتی واکنش های شیمیایی شرح داده شد ، اما بعداً روی یک واکنش تعادلی دانش آموزان سردرگم خواهند شد .

خلاصه ، ما میخواهیم روی دو چیز تأکید کنیم . اول ، دانش آموزان از چندین معنی کلمه در کاربردهای عمومی استفاده کنند. اگرچه ، اصطلاحات علمی خاص ، معنی دقیق دارند . بنابراین ، معلم ها باید موشکافانه معنی اصطلاحات علمی را بدانند . دوم ، شرح حوادث شیمایی علمی ، و تئوری اتمی ، نباید قبل از اینکه دانش آموزان در مورد تنوع حوادث عقیده ای دارند معرفی شود .[۴]

منابع

[1] ر. م. ن. ، ا. ا. ف. ، ف. حمیدی, "بررسی کج فهمی دانش آموزان در مفهوم پیوند شیمیایی," pp. 3–7, 1392.

[2] A. K. Griffiths and K. R. Preston, "Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 29, no. 6, pp. 611–628, 1992.

[3] I. Kibirige and M. A. Masemola, "Grade 12 Learners' Understanding of Chemical Reactions," *Mediterr. J. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 8, pp. 290–295, 2014.

[4] M. Ahtee and I. Varjola, "Students' understanding of chemical reaction," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 20, no. 3, pp. 305–316, 1998.

[۸۹] Schmidt

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

استفاده ازآنالوگ در آموزش شیمی

اکبر دلدار
قم، اموزش و پرورش ناحیه ۲ ، دبیرستان نور
Akbar.deldar@yahoo.com

چکیده:
آنالوگ مقایسه‌ای میان دو بُعد از دانش است، یکی آشنا و دیگری ناآشنا. آنالوگ سیستمی از ارتباط‌ها(تشابه‌ها و مطابقت‌ها) است، که میان قسمت‌های ساختاری دو قلمرو جای می‌گیرد. استفاده‌ی مطلوب از آنالوگ برای نمایش ارتباط میان ساختار دانش موجود و دانش هدف باعث افزایش یادگیری در دانشآموزان می‌شود. در این مقاله مواردی مانند: تعریف آنالوگ یا شبیه نما، نکات مهم در استفاده از آنالوگ، مثال‌هایی از کاربرد آنالوگ در کتب شیمی، انواع آنالوگ‌ها، انواع فرایندها، چگونگی بهینه‌سازی اثر آنالوگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلید واژه‌ها: آنالوگ، یادگیری، کج فهمی‌ها، مفهوم، شیمی، انتزاعی

مقدمه

در برخی از کشورها پژوهش‌هایی انجام گرفته که چگونه استفاده از آنالوگ باعث رفع کج فهمی‌ها ، درک عمیق‌تر مطالب علمی و یادگیری بهتر مفاهیم و ... شده است.

جدول ۱: پژوهش‌های انجام شده در برخی از کشورها و نتایج آن

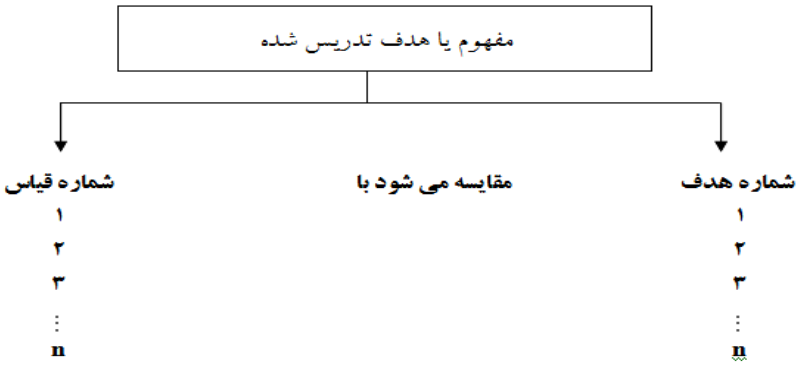
یف	کشور	وان پژوهش	طح	یجه
	کیه ۲۰۰	ک مفهوم اسید و باز با رویکرد درک مفهومی و ارگیری آنالوگ	نش‌آموزان	ع کج فهمی ها ، درک عمیق تر طالب علمی و یادگیری بهتر مفاهیم
	نادا ۲۰۰	وزش حجم سنجی اسید ضعیف و باز قوی	نش‌آموزان	دگیری عمیق تر و ساده تر
	نان ۲۰۰	تفاده از آنالوگ ه با زمینه ی اجتماعی در وزش مفاهیم شیمی	نش‌آموزان	جاد انگیزه قوی در دانش آموزان
	ریکا ۲۰۰	رسی نظر دانش آموزان در باره استفاده از آنالوگ آموزش بیوشیمی	نش‌آموزان	جه زیاد به نقش انگیزشی و شوق آور لوگ ، توجه بیشتر به فرایند تدریس

	بوان ۲۰۰	ع کج فهمی دانش آموزان در باره ی جنبه های بکروسکوپی شیمی با استفاده از آنالوگ	نش‌آموزان	بداری یادگیری مفاهیم شیمی

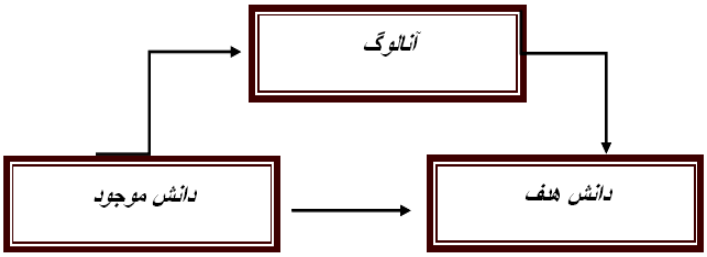
تعریف آنالوگ یا شبیه نما

آنالوگ انتقال مجموعه‌ای از ارتباط‌ها از فرایندی آشنا به مفهومی نا آشناتر. مقایسه‌ای میان دو بُعد از دانش است، یکی آشنا و دیگری ناآشنا. بُعد آشنا به جنبه‌ی آنالوگ و بُعدی که باید یاد گرفته شود معمولا هدف (Target) نام برده می‌شود. شباهت نسبی میان جنبه های مشابه دو چیز که بر اساس آن می‌توان آن دو را با هم مقایسه کرد، در آنالوگ دیده می‌شود.

آنالوگ، قیاس تجربه‌ای از زندگی دانش‌آموز را برای کمک در توضیح هدف مفهومی خاص می‌باشد. آنالوگ سیستمی از ارتباط-ها(تشابه‌ها و مطابقت‌ها) است که میان قسمت‌های ساختاری دو قلمرو جای می‌گیرد. قلمرو قیاس (که منبع و قلمرو اصلی نامیده می-شود) در ذهن وجود دارد و از قیاس و تمثیل ترسیم می‌شود و قلمرو هدف که شامل مفهوم علمی تحت آموزش می‌باشد.



استفاده‌ی مطلوب از آنالوگ برای نمایش ارتباط میان ساختار دانش موجود و دانش هدف است. از وجه اشتراک های آنالوگ برا ی بحث‌های مرتبط و رسیدن به هدف استفاده می‌شود.



تاثیر نامطلوب: یکی شدن (یا تداخل) آنالوگ در چارچوب ارتباطی دانش موجود یا دانش هدفمی‌تواند صورت گیرد.

آنالوگ، استعاره یا قیاس به سه دلیل مورد استفاده قرار می گیرد:

۱- تصویر سازی یک مفهوم انتزاعی ۲- مقایسه ی تشابه ها دنیای واقعی و تجربه های دانش آموزان با مفاهیم جدید ۳- عامل انگیزشی

نکات مهم در استفاده از آنالوگ

۱- از آن چه که دانش آموزان قبلا در علوم و وقایع زندگی روزمره می‌دانند آگاه می‌شوید.

۲- آنالوگ از موضوع‌ها و فرایندهای آشنا برای توضیح مفاهیم ناشناخته استفاده می‌کند.

۳- آنالوگ‌ها زمانی بیشترین تاثیر را دارند که برای دانش آموزان آشنا باشند. مانند تجارب دانش آموزان در زندگی، موضوع های متداول، داستان‌های علمی. سعی شود از موضوعات مورد توجه بزرگسالان که بچه‌ها با آن سروکار ندارند استفاده نشود.

۴- ورزش، دوچرخه، خودروها و روابط انسان‌ها منابع جالبی از آنالوگ‌ها هستند.

۵- دانش‌آموزان باید در تفسیر آنالوگ‌های معلمان درگیر شوند.

۶- یادگیری بهتر زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان در ساخت آنالوگ‌ها کمک می‌کنند.

۷- باید مطمئن شد که معلم و دانش‌آموزان هر دو آنالوگ را همسو تجسم می‌کنند.

۸- ویژگی‌های مشترک و صفات غیر مشترک میان آنالوگ و مفهوم علمی (هدف) برای دانش‌آموزان معرفی شود.

۹- آنالوگ‌ها زمانی بیشترین تاثیر را دارند که با توضیح فرایندها، به جای آن که با تشابه‌های سطحی سروکار داشته باشند، تفکر سطح بالا را تحریک کنند.

نتایج منفی استفاده از آنالوگ

۱- دانش‌آموزان ممکن است زمان کافی صرف مطالعه مفهوم مورد نظر نکرده و در پاسخ گویی به یک سوال از آنالوگ آن استفاده کنند (استفاده مکانیکی از آنالوگ).

۲- یک آنالوگ هرگز به طور کامل یک مفهوم را توصیف نمی‌کند. هر آنالوگ محدودیت‌هایی دارد. دانش‌آموزان اغلب اطلاعات کافی در مورد هدف ندارند تا این محدودیت‌ها را درک کنند. بنابراین ممکن است توضیح آنالوگ را به عنوان یک واقعیت در مورد مفهوم هدف بپذیرند .

۳- زمانی که دانش‌آموزان به طور نامناسب مفاهیم غیر مرتبط از حوزه های آنالوگ را برای حوزه‌های هدف به کار می برند می-توانند کج فهمی‌ها را افزایش دهند.

۴- اگر چه یکی از اهداف هر آنالوگ کمک به دانش‌آموزان در یادگیری معنادار مفهوم توسط ارتباط مفهوم با دانش قبلی دانش-آموز است، اما استفاده از انالوگ ممکن است توانایی آنها را برای توسعه‌ی درک عمیق مفهوم محدود کند.

۵- آنالوگ‌ها از پتانسیل قابل توجهی برای کمک به درک دانش‌آموزان برخوردار هستند. اگر چه معلمان ممکن است از آنالوگ-های آشنا برای دانش‌آموزان استفاده نمایند اما از آن جا که دانش در ذهن دانش‌آموزان همانند معلمان و متخصصان سازماندهی نشده است می تواند در برخی مواقع خطرهایی را در برداشته باشد.

۶- آنالوگ های پیچیده و ناآشنا ممکن است باعث کج فهمی شوند.

برای آموزش با آنالوگ مواردی که مورد توجه می‌باشند

۱- مشخص کردن مفهوم هدف

۲- اشاره به بازیابی مفهوم آنالوگ

۳- معرفی ویژگی‌های مناسب هدف و آنالوگ

۴- بررسی موارد تشابه آنالوگ با مفهوم هدف

۵- مشخص کردن مواردی که آنالوگ قاصر از توضیح آن است

۶- بحث و تبادل نظر

مثال‌هایی از کاربرد آنالوگ در کتب شیمی

۱- شبیه نمایی سکه ۵۰ ریالی برای عدد آووگادرو.

۲- شبیه نمایی کیک کشمشی یا هندوانه برای مدل اتمی تامسون.

۳- شبیه نمایی پلکان برای کوانتیده بودن ترازهای انرژی.

۴- شبیه نمایی ابر یا حرکت پنکه برای محدوده‌ی حرکت الکترون.

۵- شبیه نمایی بادکنک‌ها برای نشان دادن شکل هندسی مولکول‌ها.

۶- شبیه نمایی ساخت آدمک برای واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده و واکنش‌دهنده‌ی اضافی.

۷- شبیه نمایی گلوله‌ی متصل به فنر برای انواع حرکت‌های گرمایی.

۸- نمایش انرژی فعال سازی به انتقال یک قطعه سنگ از یک طرف یک قله یا تپه به طرف دیگر.

۹- شبیه نمایی سرعت‌سنج برای فرارسیدن تعادل.

۱۰- تصور ککوله برای ارایه ساختار بنزن

انواع آنالوگ ها

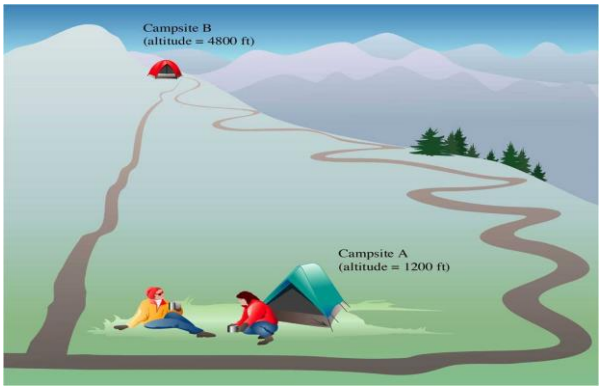
آ) شفاهی (verbal) : متن یا نمایش‌های شفاهی

ممکن است دانش‌آموز فقط در سطح ذهنی درگیر شود. برای مثال تهیه‌ی غذایی ساده با ارایه‌ی مقادیر معین از مواد غذایی و مقایسه با واکنش‌گرهای اضافی و محدودکننده.

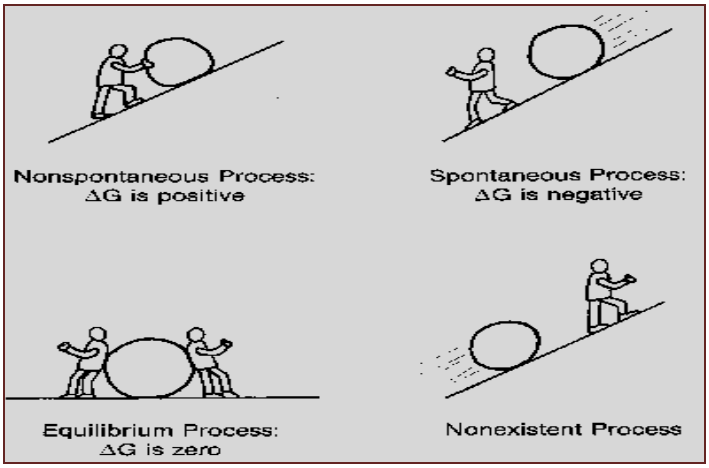
مفاهیم انتزاعی شیمی را با دنیای دانش‌آموزان ارتباط می‌دهد همانند: مردم، پول، غذا و ارتباط بین آنها .(شکل ۱)

ب) تصویری (pictorial)

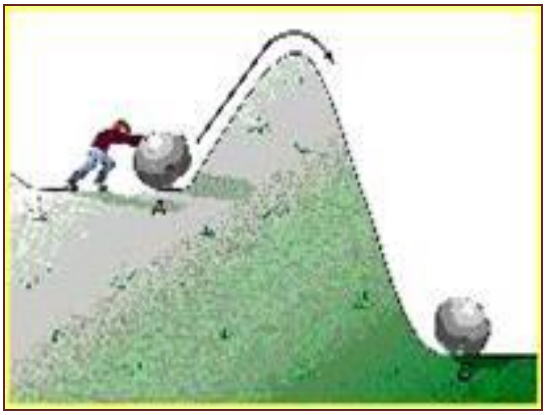
به طور تصویری تشابه‌های مورد نظر آنالوگ با مفهوم هدف را برجسته می‌کند. در واقع تشابه‌هایی که ممکن است دانش آموزان در ارتباط با آنالوگ و مفهوم ندانند را به تصویر می‌کشد. معمولا این دو آنالوگ به طور همزمان به کار می‌روند.



شکل۱



شکل۲: انواع فرایندها



شکل۳: انرژی فعال سازی

شخصی(انسانی - personal)

دانش آموزان به طور فیزیکی درگیر آنالوگ می شوند. مانند:

- حرکت دانش آموزان در طول مسیری در کلاس برای نمایش حرکت الکترون در یک سیم یا مهاجرت یون ها در یک محلول حین انجام فرایند الکترولیز.

- دانش آموز خودش را با مولکول های در حال حرکت همانند می سازد. او ممکن است بپرسد. اگر یک مولکول بودم چه احساسی داشتم و سپس خودش را بخشی از جریان مولکول های در حال چرخش احساس کند

برخی از محققان پیشنهاد می کنند که این نوع آنالوگ یادگیری بهتری از مفهوم را به همراه دارد و رویکردی بسیار لذت بخش است و احساس ارتباطی بهتری به دانش آموزان می دهد.

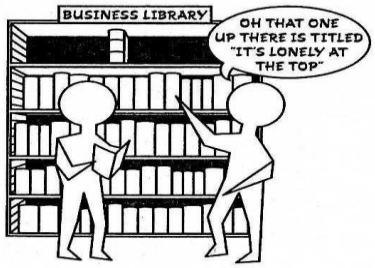
در ایجاد قیاس های شخصی، لازم است شاگردان با مطالب یا اشیا مورد مقایسه احساس همدلی داشته باشند.

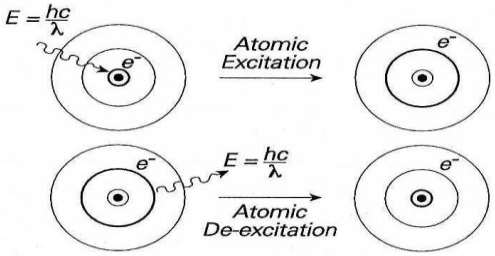
به منظور بهینه سازی اثر آنالوگ:

رکز Focu	هوم :آیا مفهوم مورد آموزش مشکل است؟ ناشناخته و انتزاعی است؟ ش آموزان : دانش آموزان تاکنون چه اطلاعاتی در مورد مفهوم کسب کرده اند؟ س : آیا دانش آموزان با آنالوگ مورد استفاده آشنایی دارند؟
ل Actio	اهت : در مورد ویژگی های آنالوگ و مفهوم علمی بحث کنید. میان آنها تشابه و باط برقرار سازید. اوت ها : برای مواردی که آنالوگ با مفهوم علمی تشابهی ندارد، گفتگو کنید.
کاس Reflectio	ث ها: آیا آنالوگ واضح و مفید است؟ آیا شما را به هدف آموزشی می رساند؟ سعه و تقویت: با توجه به بروندادها آیا نیاز است برای جلسه ی آینده تغییراتی در آنالوگ مورد نظر داده د؟

مثال هایی از کاربرد آنالوگ در شیمی

۱- قفسه ی کتاب، آنالوگی برای سطوح انرژی در اتم



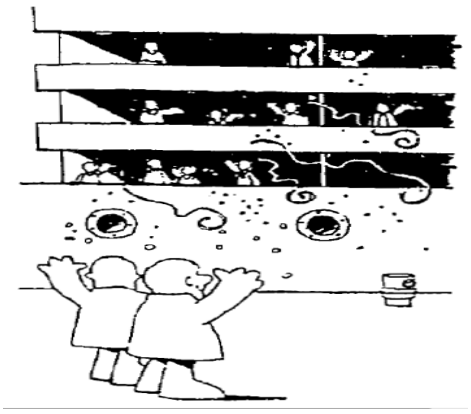


Fo	وم رون ها از آرایش خاصی در اطراف هسته برخوردارند. الکترون ها تنها می توانند در سطوح انرژی ثابتی قرار گیرند. الکترون سب انرژی می تواند از سطح انرژی پایین تر به سطح انرژی بالاتر انتقال پیدا کند. الکترون ها در سطوح انرژی بالاتر ممکن ت به سطح انرژی خالی پایین تر بازگردند. که با آزاد کردن مقدار معینی انرژی به شکل تابشی از نور می باشد اگر اختلاف ی برابر طول موجی پرتوی در ناحیه ی مریی طیف الکترومغناطیس قرار داشته باشد. ی آموزان اری از دانش آموزان نمی توانند درک کنند که چرا الکترون ها نمی توانند در هر جایی قرار گیرند و باید در سطوح انرژی ن قرار گیرند. درک این که چرا الکترون ها به انرژی معین نیاز دارند و یا مقدار معینی از انرژی را هنگام حرکت از یک ح به سطح دیگر نشر می کنند برای آنها بسیار دشوار است. ی قفسه ی کتاب بزرگ با تعداد زیادی طبقه آنالوگ مورد نظر را ارایه می دهد. هر قفسه از ارتفاع متفاوت مطابق با سطوح ی برخوردار است. هر قفسه می تواند تنها شامل تعداد معینی از کتاب باشد. برای انتقال کتاب از قفسه ی پایین تر به قفسه الاتر به انرژی نیاز لست.

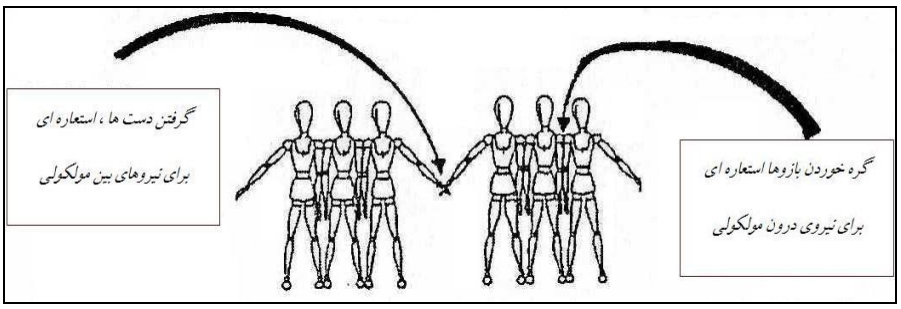
Act	هت	
	ه کتاب	وح انرژی در یک اتم
	ه ها	وح انرزی معین (خاص)
	ب ها	رون ها
	یت قفسه ها	یت سطوح انرژی
	د کتاب ها در هر قفسه	د الکترون ها در یک سطح انرژی
	ل یک کتاب به قفسه ی بالاتر	رفتن الکترون به سطح انرژی بالاتر
	ل کتاب از سطح بالاتر به سطح پایین تر	ن الکترون از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی پایین تر

	وت ها ترون ها در مقایسه با کتاب ها بسیار کوچک هستند. سه ی کتاب بسیار بسیار بزرگ تر از اتم است. گامی که یک کتاب به سطح پایین تر می افتد هیچ نوع انرژی قابل مشاهده وجود ندارد درصورتی که با ادن الکترون به سطح پایین تر پرتوی نشر می کند. اب ها دارای اندازه های متفاوتی هستند در صورتی که الکترون ها یک اندازه اند. ترون ها در حرکت سریع هستند حال آن که کتاب ها ساکنند. ترون ها باردار هستند اما کتاب ها نه.
کاس Reflectio	ث ها دانش آموزان می توانند تفاوت های مهم میان آنالوگ و هدف را تشخیص دهند؟ برای نمایش مفهوم باید از سه ی کتاب موجود در کلاس استفاده کرد. سعه و تقویت تر است از کتاب های بسیار سنگین برای ایجاد این مفهوم که انتقال کتاب به سطح بالاتر در قفسه نیاز به ژی زیادی دارد ، استفاده گردد.
کارهای شنهادی وزشی	تر است این آنالوگ را پس از دیدن یک کتابخانه یا قفسه های کتاب کلاسی استفاده شود. بهتراست در ورت امکان از کتاب های هم اندازه برای نمایش بکار گرفته شود. اما اطمینان حاصل کنید که این کار عمدی ام گرفته است.

شبیه نمایی مشاهده ی بدرقه کنندگان در تدریس کوانتیده بودن سطوح انرژی در اتم



۲-نیروهای بین مولکولی



مولکول ها : تعدادی از اتم ها که با پیوند به یکدیگر متصل شده اند.

تعداد افرادی که بازوهایشان به یکدیگر بسته شده است نشان دهنده ی تعداد اتم ها هستند.
پیوند بین اتم ها که در شرایط معمول با جوشاندن یا ذوب و تبخیر شکسته نمی شوند.

اتصال توسط یک بند محکم که به راحتی جدا نمی شود.

نیروهای بین مولکولی ← دانش آموزان دست همدیگر را نگه می دارند ← قدرت کم

مقایسه‌ی بین قدرت نیروی بین مولکولی و نیروی درون مولکولی

تشابه دانش آموزان وسطی ← اتم مرکزی در آب

تفاوت سنگینی(جنسیت) دانش آموزان ← مولکول های درشت یا سبک

۳- مدل بادکنک ها برای نمایش شکل هندسی مولکول ها

- مدل دافعه زوج الکترون برای تعیین شکل هندسی مولکول ها
- تصور دافعه الکترونی برای دانش آموزان مشکل است. استفاده از بادکنک به این امر کمک می کند.

- فشار دو بادکنک به یکدیگر می تواند تجسم نیروی میان دو جفت الکترون باشد.

تشابه ها:

- بادکنک باد شده: زوج الکترون پیوند کووالانس
- چهار بادکنک که از گردن به هم گره خورده اند: چهار پیوند کووالانسی در اطراف اتم کربن
- بادکنک ها یکدیگر را در اثر فشار هوا دفع می کنند: پیوندها براساس نیروی الکترواستاتیک همدیگر را دفع می کنند
- یک بادکنک می ترکد: سه پیوند باقی مانده یک مثلث را تشکیل می دهد.

تفاوت ها:

- ۲ ، ۴ یا ۶ جفت الکترون وجود دارد اما در بادکنک ها میلیون ها ذره وجود دارد.
- چگالی الکترون در پیوند ها ممکن است یکنواخت نباشد اما فشار هوا یکسان است.
- شکل توزیع الکترون در اطراف اتم ها یا میان دو اتم شبیه بادکنک نیست.
- دانش آموزان ممکن است فکر کنند که بادکنک ها اتم را نشان می دهند اما در واقع آنها پیوندها هستند.

۴- مول

- یک مول تیله داخل زمین(یا اقیانوس ها) را تا عمق سه مایل پر می کند.
- یک مول تیله که قطر هر یک ۲ سانتی متر است، تشکیل کوهی می دهد که ۱۶ بار بلندتر از قله ی اورست است و پایه آن به وسعت امریکا می باشد

- یک مول از اسکناس های ۱۰۰ دلاری که به دنبال هم آمده باشند

۷/۵ میلیون دفعه از خورشید به پلوتون رسیده و برمی گردد.

- که اگر یک مول یک ریالی داشته باشیم که به صورت ایران چک های ۱ /۰۰۰/۰۰۰ ریالی در اختیار شما باشد و بخواهیم آن‌ها را بین ۷۰ /۰۰۰/۰۰۰ نفر مردم ایران به طور مساوی تقسیم کنیم در این صورت به هر نفر ۸۶۰ میلیون دسته چک صدتایی می رسد!

- برای نمونه یک مول از دانه‌های ماسه مسیری به طول یک مایل (۱ /۶ Km) ایجاد می‌کنند

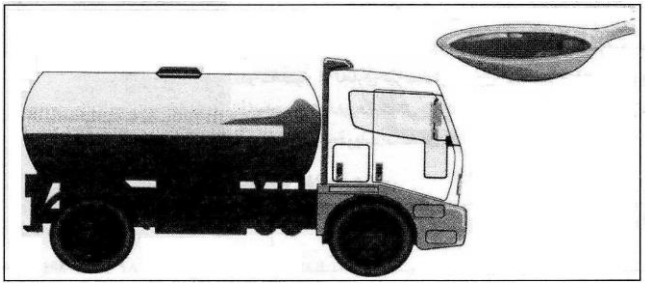
- اگر به تعداد عدد آووگادرو انسان داشته باشیم ، نیاز به ۱۰۰۰۰۰ سیاره مانند

زمین است.

۵- مولکول ها در آب در حال حرکت هستند شبیه جمعیتی در حال بازی فوتبال که از فاصله ی بسیار دور به آنها نگاه می شود.

۶- اگر یک سیب به اندازه ی کره ی زمین بزرگ شود، اتم ها در این حالت، سایز سیب اولیه را خواهند داشت.

۷- قسمت در میلیون One-Part-Per-Million



اگر به ۲۷۰۰۰ L مایع موجود در کامیون یک قاشق مایع اضافه کنیم، این مایع موجود در قاشق تنها بیانگر بخشی از یک میلیون ذره‌ی (۱p.p.m.) مایع است.

نمون برگ۴- مقایسه ی آنالوگ به کار رفته در تدریس یک مفهوم شیمی

و نام خانوادگی	استان	ر/ منطقه	اره پرسنلی

وان مفهوم علمی یا محتوای آموزشی:

.....

وگ(قیاس) به کار رفته:

.....

اهت ها: ویژگی های مشترک میان مفهوم علمی و آنالوگ در جدول زیر آورده شود:

هوم یا هدف علمی	گی مشابه در آنالوگ
....	....

وت ها: مواردی را که آنالوگ با مفهوم علمی همخوانی ندارد، در زیر آورده شود:

.....

.....

.....

کارهای پیشنهادی آموزشی:

وجه به بروندادها، آیا نیاز است در آنالوگ به کار رفته تغییراتی پدید آید؟ برای اثر بخشی بیشتر آنالوگ به کار گرفته شده چه نهادهایی دارید؟

.....

.....

مراجع

[۱]رحمانی آزاد، *تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری دانشجویان ترم دوم پرستاری*، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۱۳۸۴

[۲]مصرآبادی جواد، *اثر بخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی*، فصلنامه نوآوریهای آموزشی شماره ۱۳ ، پاییز۱۳۸۴

[۳]عباسی جواد، *کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش شیمی دبیرستان*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی تهران۱۳۸۷

[۴] آقازاده محرم، *راهنمای روشهای نوین تدریس*، چاپ دوم، انتشارات آگاه،۱۳۸۳

[۵]احمدی رضا، *کاربرد روش حل مساله درآموزش علوم*، ۱۳۸۶ ، صفحه های ، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵

[٦] Novak J.D., Ca?as A.J., *The theory underlying concept maps and how to construct them*, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), **2006**.

[۷] Horton P.B., Mcconny A.A., Gallo M., *An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool*, Science edu.Vol. 77,No. 1, **1993**, pp.95-111.

[۸] Fajonyomi M.G.,*concept mapping student's locus of control as gender as determination of Nigerians high school student's achievement in biology*, African journals online, Vol. 2, No. 10, **2002**, pp.423-431.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

چالش‌ها و چشم‌اندازها در فرایند یاددهی- یادگیری تعادل‌های شیمیایی

اکبر دلدار
قم، اموزش و پرورش ناحیه ۲ ، دبیرستان نور
Akbar.deldar@yahoo.com

چکیده:
تعادل شیمیایی برای آشنایی دانش‌آموزان با سایر مفاهیم شیمی از جمله هیدرولیز، عملکرد اسیدها و بازها، واکنش‌های اکسایش- کاهش و محلول‌ها خیلی ضروری است و تسلط بر مفهوم تعادل شیمیایی، تسلط بر سایر مفاهیم شیمی را تسهیل می‌کند.
پیدایش نظریه‌های حاکم بر تعادل شیمیایی به سال ۱۸۶۰ میلادی و فعالیت‌های وانت هوف، گیبس، لوشاتلیه و دیگران در زمینه واکنش‌های ناکامل و برگشت پذیر بر می‌گردد. در این مقاله به مباحثی از جمله:
دیدگاه‌های سینتیکی در تعادل‌های شیمیایی، دیدگاه‌های ترمودینامیکی در تعادل‌های شیمیایی، اصل محوری در پیش‌بینی وضعیت تعادل‌های شیمیایی، تعریف‌های ساده شده اصل لوشاتلیه، اهداف دنبال شده در آموزش تعادل شیمیایی در مدارس، مشکلات یاددهی- یادگیری تعادل‌های شیمیایی، مشکلات یاددهی- یادگیری تعادل‌های شیمیایی، بررسی کج‌فهمی‌های رایج درتعادل‌های شیمیایی، راهبردهای تدریس تعادل شیمیایی در سطح مولکولی اشاره شده است.

کلید واژه: *تعادل‌های شیمیایی، یاددهی- یادگیری، سینتیکی، ترمودینامیکی*

مقدمه

بررسی‌ها نشان داده است که بخش اعظم دبیران شیمی، تدریس تعادل شیمیایی را مشکل دانسته‌اند. بحث تعادل شیمیایی که آمیخته‌ای از مباحث سینتیکی، ترمودینامیکی و ریاضی است، از مباحث انتزاعی شیمی فیزیک محسوب می‌شود که مشکلاتی را در فرایند یاددهی- یادگیری آن در سه بعد تفکر ماکروسکوپی، مولکولی و نمادی ایجاد کرده است.

دیدگاه‌های سینتیکی در تعادل‌های شیمیایی

از دیدگاه سینتیکی، برای مثال در تجزیه آمونیم کلرید به آمونیاک و هیدروژن کلرید، اجزای واکنش از یک انرژی جنبشی نسبی برخوردار هستند و در دما و فشار ثابت، بر اثر برخوردهای موجود بین مولکول‌ها، هم فرایند تشکیل پیوند و هم شکستن پیوند به طور هم زمان انجام می‌گیرد و شرط برقراری تعادل، برابر بودن تعداد پیوندهای تشکیل شده و شکسته شده است. همچنین دو واکنش رفت و برگشت با سرعت‌های یکسانی پیش می‌روند.

$$NH_4Cl(g) \Leftrightarrow NH_3(g) + HCl(g)$$

دیدگاه‌های ترمودینامیکی در تعادل‌های شیمیایی

از دیدگاه ترمودینامیکی، شرایط حاکم بر تعادل از قانون دوم ترمودینامیک پیروی می‌کند. یعنی در حالت تعادل، آنتروپی سیستم به حداکثر مقدار خود رسیده و انرژی آزاد گیبس نیز به حداقل مقدار خود (صفر) می‌رسد.

برای بررسی تغییرات دما و تاثیر آن بر وضعیت تعادل، از قوانین ترمودینامیک و متغیرهایی نظیر آنتالپی، آنتروپی و انرژی آزاد گیبس استفاده می‌شود.

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

اصل محوری در پیش‌بینی وضعیت تعادل‌های شیمیایی

در بررسی تغییرات غلظت و جرم فعال و حجم مواد شرکت کننده در واکنش تعادلی از دیدگاه‌های سینتیکی و در بررسی تاثیر دما، ثابت تعادل و میزان پیشرفت واکنش از دیدگاه‌های ترمودینامیکی استفاده می‌شود.

آنچه که در بحث تعادل در سال چهارم متوسطه بیش از هر موضوعی شناخته شده است، اصل لوشاتلیه است که به صورت فرمت ساده شده‌ای برای پیش‌بینی تغییرات یک واکنش تعادلی استفاده می‌شود. اصل لوشاتلیه در شرایط استاندارد و برای گازهای با فشار کم و محلول‌های بسیار رقیق صادق است.

تعریف‌های مختلف اصل لوشاتلیه

تعریف معمول اصل لوشاتلیه: اگر بر یک سیستم در حال تعادل تغییری تحمیل شود، تعادل در جهتی جابجا می شود که تغییر تحمیل شده را تعدیل نماید.

تعریف ترمودینامیکی اصل لوشاتلیه: هنگام تحمیل تغییری بر یک سیستم تعادلی، تعادل در جهتی جابجا می‌شود که آنتروپی آن بیشتر است و در سمت دیگر به طرفی پیش می‌رود که آنتالپی آن کم است و این دو اثر یکدیگر را خنثی کرده و به برقراری مجدد تعادل کمک می‌کنند.

تعریف‌های ساده شده اصل لوشاتلیه

افزایش غلظت یکی از مواد شرکت کننده در تعادل، منجر به کاهش متعاقب غلظت (یا فشار جزئی) آن ماده می‌شود و برعکس (فقط در سیستم های همگن جواب می‌دهد).

اگر حجم سیستم تعادلی افزایش یابد، واکنش منجر به افزایش تعداد مول‌های طرفی از تعادل می‌شود که تعداد مول‌های بیشتری دارد و برعکس (این تلقی را دارد که در سیستم‌های با تعداد مول‌های برابر، تغییری صورت نمی‌گیرد). کاهش دمای سیستم تعادلی، به نفع واکنش گرماده است و افزایش دما به نفع واکنش گرماگیر است.

اهداف دنبال شده در آموزش تعادل شیمیایی در مدارس

واکنش‌های کامل و برگشت‌پذیر را تشخیص دهد و برای هر کدام مثالی بزند؛ جهت یک واکنش تعادلی را پس از اعمال تغییری در یکی از اجزای سیستم تعادلی به کمک اصل لوشاتلیه معین کند.

با کاربردهای عملی اصل لوشاتلیه و پیش‌بینی جهت جابجایی واکنش و محاسبات مربوط به تغییر غلظت آشنا شود. رابطه ثابت تعادل را برای هر واکنش تعادلی بنویسد؛ با استفاده از ثابت تعادل غلظت واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها را محاسبه کند. با برخی از کاربردهای عملی ثابت تعادل و اثر کاتالیزگر در یک واکنش تعادلی آشنا شود.

مشکلات یاددهی- یادگیری تعادل‌های شیمیایی

در محاسبات مربوط به تغییرات غلظت اجزای تعادل، دانش‌آموزان در کاربرد مول و غلظت (مول بر لیتر) دچار سر درگمی می شوند. زمانی که از حجم استفاده می کنند با نااطمینانی آنرا بیان می‌کنند و در غلظت واکنش دهنده و محصول از نسبت‌های مولی استفاده می‌کنند و حتی زمانی که مقدار مولی یکی از آنها زیاد است مقدار مولار آنها را مساوی فرض می‌کنند.

مشکلات یاددهی- یادگیری تعادل‌های شیمیایی

دانش‌آموزان با تولید فلزات و ناپدید شدن در یک سیستم تعادلی، دچار توهم و تصور غلط می‌شوند و فرض می‌کنند که غلظت مواد به هنگام تعادل دچار نوسان می‌شود و غلظت آنها تغییر می‌کند. در یک واکنش برگشت پذیر که در حال تکمیل شدن است، قبل از اینکه واکنش برگشت شروع شود واکنش رفت باید کامل شود و افزودن واکنش دهنده دیگر تنها غلظت محصول را تغییر می‌دهد.

بررسی کج‌فهمی‌های رایج درتعادل‌های شیمیایی

- نمی توان مقدار یک ماده جامد را در یک واکنش تعادلی تغییر داد.
- غلظت تمام مواد شرکت کننده در یک واکنش، در حالت تعادل برابر و یکسان است.
- مقادیر بزرگ ثابت تعادل نشان می‌دهد که واکنش بسیار سریع انجام شده است (دانش آموزان بین سرعت یک واکنش و گسترش واکنش تعادلی تمایز قائل نیستند).
- افزایش دمای یک واکنش گرماده، سرعت واکنش رفت را کاهش می‌دهد.
- برای پیش بینی ثابت تعادل می‌توان از اصل لوشاتلیه استفاده کرد.

- به هنگام ترکیب واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد تا اینکه واکنش به حالت تعادل برسد.
- آیا دو واکنش رفت و برگشت می‌توانند هم زمان انجام گیرند یا اینکه اول واکنش رفت و بعد واکنش برگشت انجام می‌گیرد.
- در حالت تعادل بین غلظت واکنش‌دهنده‌ها و محصولات یک رابطه ساده وجود دارد. (برای مثال، غلظت واکنش دهنده‌ها مساوی غلظت محصول است).
- زمانی که سیستم به حالت تعادل می‌رسد و شرایط تغییر می‌کند سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد اما سرعت و مقدار واکنش برگشت کاهش می‌یابد.
- سرعت واکنش رفت و واکنش برگشت با افزودن کاتالیزور تحت تأثیر قرار می‌گیرد و سرعت آنها فرق می‌کند.
- دانش آموزان در سطح تفکر ماکروسکوپی قادر به تشخیص وضعیت تعادل نیستند. در حالت تعادل، خصوصیات ماکروسکوپی واکنش ثابت است و علامتی دال بر پیشرفت واکنش دیده نمی‌شود. (واکنش در حال استراحت است).

راهبردهای تدریس تعادل شیمیایی در سطح مولکولی

۱) استفاده از آنالوگ‌ها و شبیه‌سازی ها

مثال‌ها:

کندن یک چاه و پر کردن آن توسط یک فرد دیگر.

مسابقه تخلیه و پر کردن توپ‌ها در دو جعبه کنار هم توسط دو دانش آموز.

صف بستن افراد در جلوی یک نانوایی یک نفر نان گرفته، می رود و فرد دیگری به انتهای صف اضافه می‌شود.

۲) استفاده از تکنیک الگوریتمی

مثالی از کاربرد تکنیک الگوریتمی در حل مسائل تعادل:

در یک سیستم بسته، بین ترکیبات اتان (C_2H_6)، هیدروژن (H_2) و اتیلن (C_2H_4) تعادل زیر حاصل می شود:

$$C_2H_6(g) \Leftrightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$$

در شروع واکنش، ۸ مول اتان وجود داشت، در این زمان، هنوز هیدروژن و اتیلن تشکیل نشده‌اند. در حالت تعادل، ۳ مول اتیلن تولید می‌شود، در حالت تعادل، به ترتیب چند مول اتان و هیدروژن وجود دارد؟

(گزینه۱) ۲ مول و ۳ مول
(گزینه۲) ۳ مول و ۳ مول
(گزینه۳) ۶ مول و ۳ مول
(گزینه۴) ۴ مول و ۱ مول
(گزینه۵) ۵ مول و ۳ مول

جواب‌های دانش‌آموزان برای گزینه اول

کل مواد تغییری نمی‌کند و مقدار آن ۸ مول باقی می‌ماند، چون ۳ مول (از ۸ مول) در یک طرف است پس باید در طرف دیگر ۵ مول وجود داشته باشد.

کل مقادیر (تمام غلظت ها) در سراسر واکنش یکسان باقی می ماند.

زمانی که ۳ مول اتیلن وجود دارد ۳ مول هم هیدروژن وجود دارد. برای اینکه در مجوع ۸ مول اتان داشته باشیم، تنها ۲ مول اتان می‌تواند در پایان تعادل وجود داشته باشد.

جواب‌های دانش‌آموزان به گزینه دوم و سوم

در هر طرف باید سه مول ماده وجود داشته باشد. زمانی که مقدار مواد در هر طرف یکسان باشد واکنش به حالت تعادل رسیده است و یک واکنش متعادل داریم.

از میان جواب های غلط، گزینه۴ بیشتر انتخاب می شود. به نظر دانش آموزان، در طی یک واکنش کل مواد یکسان باقی می‌مانند و کل مقادیر مواد واکنش دهنده مساوی مقادیر کل محصول است.

در هر دو طرف واکنش ۴ مول وجود دارد، بنابراین این واکنش در حالت تعادل است. علاوه بر این، کل مواد اصلی هم ۸ مول است.

مثال:

واکنش برگشت پذیر زیر را مشاهده کنید که در حالت تعادل به رنگ آبی است:

$$[Co(H_2O)_6]^{2+}\ (aq, pink) + 4Cl^-\ (aq) \Leftrightarrow [CoCl_4]^{2-}\ (aq, blue) + 6H_2O\ (l)$$

زمانی که آب به این سیتم افزوده می‌شود چه اتفاقی می‌افتد؟

علت افزایش رنگ صورتی در سیستم تعادلی چیست؟

به دلیل افزایش غلظت آب در سمت راست واکنش، در سمت چپ واکنش تعادل (موازنه) برقرار می‌شود که در طرف راست محلول آبی رنگ است.

این محلول صورتی رنگ می‌شود چون ماده افزوده شده سمت راست واکنش استفاده می شود.

کم توجهی به آموزش سه بعدی شیمی

نقش کاتالیزگر: افزایش سرعت واکنش در نتیجه‌ی افزایش کاتالیزگر مربوط به پایین آمدن سطح انرژی فعال سازی است.

کج فهمی: دانش آموزان را به این فکر ترغیب می کند که: کاتالیزگر تنها انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می‌دهد و واکنش کاتالیز شده و کاتالیز نشده هر دو با یک مکانیزم انجام می‌گیرند.

کاتالیزگر شرایط راحت‌تری برای انجام واکنش بین ذرات فراهم می‌آورد. کاتالیزگر درصد برخوردهای موثر را افزایش می‌دهد.

کج فهمی: دانش آموزان کاتالیزگر را به عنوان عصای جادویی و حلال مشکلات تصور می‌کنند. (کاتالزگر می‌تواند خیلی از واکنش‌های انجام ناپذیر را عملی کند).

تغییر مفهومی: کاتالیزگر ماده‌ایی است که بطور واقعی با یک یا تعداد بیشتری از واکنش دهنده‌های حاضر واکنش می‌دهد. در ادامه، یک سری از واکنش‌ها رخ می‌دهند که در طی آنها کاتالیزگر به طور متناوب مصرف می‌شود و دوباره تولید می‌شود.

تاثیر کلی کاتالیزگر این است که محصولات واکنش سریعتر تولید می‌شوند. بنابراین، به جای نتیجه‌گیری نمودن اینکه کاتالیز سرعت یک واکنش را افزایش می‌دهد، دانش آموزان می‌توانند نتیجه گیری کنند که کاتالیزگر منجر به فرایندی می‌شود که در آن چندین واکنش رخ می‌دهند. (استفاده از انیمیشن پیشنهاد می شود).

مثال:

در واکنش دو گرم نوار منیزیم با HCl یک مولار، سرعت مصرف شدن منیزیم و تولید هیدروژن چگونه است؟

مشاهده آزمایش: واکنش شروع شده و رفته رفته سرعت آن افزایش می‌یابد.

نظر دانش‌آموزان (کج‌فهمی): همانطور که واکنش پیش می‌رود سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.

اصلاح کج فهمی: ثانیه‌هایی طول می‌کشد تا لایه‌ی اکسید منیزم موجود در سطح فلز حل شود و سپس سطح فلز در تماس با اسید قرار گیرد.

چشم اندازها

استفاده از رویکرد مفهومی در آموزش شیمی ایجاب می‌کند تا برای درک عمیق مفاهیم و جلوگیری از کج‌فهمی‌های رایج در یادگیری شیمی، توجه ویژه‌ای به بهره‌گیری از رایانه برای شبیه‌سازی پدیده‌های شیمیایی در مقیاس مولکولی و ساخت مدل صورت گیرد. استفاده از آزمون‌های تشریحی باز پاسخ، نوشتن مقاله و انشاء در مورد پدیده‌های مختلف شیمیایی، استفاده از نقاشی و رسم‌های علمی دانش‌آموزان کمک زیادی به استخراج کج‌فهمی‌ها می‌کند.

مراجع

[۱] آقازاده محرم، *راهنمای روشهای نوین تدریس*، چاپ دوم، انتشارات آگاه،۱۳۸۳

[۲]احمدی رضا، *کاربرد روش حل مساله درآموزش علوم*، ۱۳۸۶ ، صفحه های ، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵

[3] Novak J.D., Ca?as A.J., *The theory underlying concept maps and how to construct them*, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), **2006**.

[4] Horton P.B., Mcconny A.A., Gallo M., *An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool*, Science edu.Vol. 77,No. 1, **1993**, pp.95-111.

[5] Fajonyomi M.G.,*concept mapping student's locus of control as gender as determination of Nigerians high school student's achievement in biology*, African journals online, Vol. 2, No. 10, **2002**, pp.423-431.

[۶]رحمانی آزاد، *تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری دانشجویان ترم دوم پرستاری*، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۱۳۸۴

[۷]مصرآبادی جواد، *اثر بخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی*، فصلنامه نوآوریهای آموزشی شماره ۱۳ ، پاییز۱۳۸۴

[۸]عباسی جواد، *کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش شیمی دبیرستان*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی تهران۱۳۸۷

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

مقایسه شیوه تدریس کاوشگری POGIL و روش سنتی تدریس (سخنرانی) در آموزش مدل لوئیس شیمی سال دوم دبیرستان

آرزو عبدالکریمی
اداره آموزش و پرورش رفسنجان
Arezo.131268@gmail.com

چکیده

در این پژوهش، تدریس مبحث ساختار لوئیس شیمی سال دوم دبیرستان به روش کاوشگری پاژیل طراحی شده و تاثیر آن در مقایسه با روش سخنرانی، مورد بررسی قرار گرفت. نمونه تحقیق شامل ۴۲ نفر دانش‌آموز سال دوم دبیرستان که به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شده بودند، می‌باشد. برای گردآوری داده‌ها، از آزمون یادگیری محقق ساخته و پرسش‌نامه نگرش سنج CLASS- Chem استفاده شد. در این مطالعه روایی صوری و محتوایی مورد تأیید قرار گرفت و آلفای کرونباخ آزمون پیشرفت تحصیلی ۰/۸۴۴ و ضریب پایایی کل آزمون نگرش سنج به کمک نرم‌افزار spss برابر **۰/۹۳**=α محاسبه شد.به منظور تحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی و آمار استنباطی (تحلیل واریانس یک‌طرفه و چندگانه) استفاده شد. نتایج حاکی از آن است که روش تدریس کاوشگری پاژیل در پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان در درس شیمی نسبت به روش سخنرانی، از اثربخشی بیشتری برخوردار است. همچنین این روش باعث افزایش انگیزش درونی دانش‌آموزان برای یادگیری می‌شود.

کلمات کلیدی: *روش تدریس کاوشگری پاژیل، روش سنتی تدریس، پیشرفت تحصیلی، نگرش، ساختار لوئیس*

مقدمه:

نقش شگفت‌انگیز آموزش در زندگی انسان، از زمان گذشته بر هیچ انسانی پوشیده نیست و ضرورت آن نیز تاکنون مورد تردید قرار نگرفته است؛ زیرا آموزش صحیح می‌تواند فرد را به یادگیری علوم و فنون و سعادت و زندگی زیبا و مطلوب هدایت کند و او را در جهت تعالی و رشد قرار دهد تا بتواند از امکان و توانمندی‌های گوناگون خود در موقعیت‌ها استفاده کند. آموزش علاوه بر بعد یادگیری، می‌تواند آثار پرورشی زیادی هم داشته باشد و در حقیقت مبنای تربیت سالم را فراهم نماید (ویژه‌نامه علوم، ۱۳۸۰).

امروزه پیشرفت و توسعه فرهنگی هر جامعه‌ای در درجه اول در گرو موفقیت نظام آموزش و پرورش آن جامعه است. یکی از بهترین راه‌حل‌ها برای رسیدن به یک نظام موفق و کارآمد، به‌کارگیری روش آموزشی مناسب است. در دنیای کنونی که عصر انفجار اطلاعات نام گرفته است، انتقال اطلاعات و دانش محض نمی‌تواند هدف مناسبی برای تعلیم و تربیت باشد،بلکه فرایند یادگیری و چگونه آموختن باید توأم با محتوای مورد نظر انتقال داده شود؛ بنابراین معلم با توجه به اهداف نظام آموزشی، ماده درسی و ویژگی‌های دانش‌آموزان باید از روش‌های مناسب تدریس استفاده کند تا بتواند شرایط مناسبی جهت نیل به اهداف فراهم کند (محمدسقلی، ۱۳۸۱). یکی از اهداف اساسی در هر جامعه‌ای رشد تفکر منطقی و خلاق در دانش‌آموزان هست که از دیرباز مورد توجه اساتید و

صاحب نظران آموزش و پرورش بوده است و برآورد آن عمدتاً به کیفیت و شیوه‌های تدریس بستگی دارد. چرا که هر جا صحبت از تعلیم و تربیت می‌شود خواسته یا ناخواسته مقوله تدریس و شیوه‌های آن خود را نمایان می‌سازد (بروس جویس و همکاران، ۱۳۸۰).

آموزش موثر نیاز به تعامل دانش‌آموز در فرایند یادگیری دارد و این تعامل در روش سخنرانی بسیار اندک است. روش‌های سخنرانی برای دستیابی به اهداف شناختی سطوح پایین بلوم مناسب است؛ و برای آموزش سطوح بالاتر که شامل تجزیه، تحلیل و ارزیابی و ترکیب است و نیاز به درگیری دانش‌آموز در امر یادگیری دارد، کاربرد ندارد (Chua, 2009).

از طرف دیگر در دنیایی زندگی می‌کنیم که فناوری‌های گوناگون ما را احاطه کرده و زندگی در این دنیا به داشتن سوادی غیر از خواندن و نوشتن و حساب کردن نیازمند است. از آنجایی که دوران تحصیل حجم زیادی از اطلاعات به دانش‌آموزان منتقل می‌شود و آن‌ها را فراموش می‌کنند باید سعی کنیم علاوه بر ارائه مفاهیم و دانش، راهی به آن‌ها نشان دهیم که بتوانند به دنبال معرفت و کسب دانش مورد نیاز بروند (داوودی، ۱۳۷۶).

با آغاز قرن بیست و یکم، دوره جدیدی از اصلاح و بهبود در آموزش علوم پا گرفته است. فرایند یاددهی و یادگیری علوم تجربی از بعد محتوایی و آموزشی مورد بازبینی قرارگرفته است و استانداردهای جدیدی به منظور شکل‌دهی و احیا آموزش علوم پدیدار گشته است (National Research Council, 1996). یکی از اهداف عمده آموزش پرورش در زمینه آموزش علوم ایجاد توانایی حل مسئله، آفرینندگی و ابتکار در دانش‌آموزان است. رشد این توانایی‌ها از طریق روش‌های تدریس فعال میسر هست (آرمند، ۱۳۷۴). یکی از الگوهایی که می‌تواند روش و نگرش علمی را در دانش‌آموزان بپروراند و تقویت کند و راه‌های کشف مسائل را بیاموزد، الگوی کاوشگری است (عبدالله میرزایی، ۱۳۸۸). رویکرد آموزش مبتنی بر کاوشگری رویکردی است که دانش‌آموزان را در فرایند یادگیری قرار می‌دهد (Krajcik et al, 2001) و چنانچه این روش به درستی طراحی و اجرا گردد این توانایی را دارد که در دست‌یابی به مهارت‌های شناختی از قبیل تفکر خلاق و استدلال علمی، نقش مهمی را ایفا کند (Hofstein et al, 2004).

از سوی دیگر یکی از اهداف برنامه درسی شیمی، در بسیاری کشورها تسهیل یادگیری دانش‌آموزان برای توسعه درک ماهیت فرایندهای علمی و ایجاد فرصت برای آن‌ها به منظور انجام کاوشگری علمی است. با این وجود متأسفانه در بسیاری از نظام‌های آموزشی شیوه فعال چندان مورد توجه نیست و کتاب‌های درسی معمولاً به گونه‌ای نگارش یافته‌اند که تنها انبوهی از وقایع علمی را به دانش‌آموزان منتقل می‌کنند و معلمان در فرایند اجرا با استفاده از شیوه‌های سنتی، فرصت هرگونه اندیشیدن و خلاقیت را از دانش‌آموز می‌گیرند (خلخالی، ۱۳۸۳). متأسفانه تحقیقات انجام‌شده در زمینه شیوه‌های تدریس نشان می‌دهد که هنوز بسیاری از معلمان قسمت عمده‌ای از وقت کلاس خود را به سخنرانی و یا پرسیدن سؤال‌هایی صرف می‌کنند که چیزی غیر از جمع‌آوری حقایق ساده علمی را نمی‌طلبد و تنها یک درصد از زمان صرف شده در کلاس برای سؤال‌هایی اختصاص می‌دهد که پاسخ متفکرانه می‌طلبد (سراتینک[90]، ۱۹۸۳) (نجفی هزارجریبی، ۱۳۸۷). درست است که یکی از اصول هفت‌گانه آموزش پرورش اصل فعالیت است و طبق این اصل شاگرد باید در جریان یادگیری فعال باشد و خود، با راهنمایی‌های معلم به یادگیری بپردازد اما در کنار همه عواملی که در این مهم تأثیر می‌گذارند، نقش معلم را هرگز نمی‌توان نادیده گرفت. آموزش و پرورش پویا، در جهان نیازمند معلمانی است که به طور

[90] Seratink

مستمر بیندیشند و بیاموزند و دائماً بر ذخیره‌های علمی و حرفه‌ای و تخصصی خود بیفزایند و قالب‌های کهنه آموزش را رها کنند. در این پژوهش تدریس مبحث رسم ساختار الکترونی لوئیس به دو روش سخنرانی و کاوشگری پاژیل[۹۱] صورت گرفت تا تأثیر این دو روش بر دانش و نگرش دانش‌آموزان سال دوم رشته تجربی مورد بررسی و مقایسه گردد.

به دلیل اهمیت و پیچیدگی مفهوم یادگیری، تعریف‌های گوناگونی از آن به عمل آمده است. کسب دانش و اطلاعات، عادت‌های مختلف، مهارت‌های متنوع و راه‌های گوناگون حل کردن مسائل. همچنین می‌توان یادگیری را به عنوان کسب رفتارها و اعمال مفید و پسندیده و حتی به عنوان کسب رفتارها و اعمال مضر و ناپسند تعریف کرد. پس یادگیری حوزه بسیار گسترده‌ای را شامل می‌شود. هرگنهان[۹۲] و السون[۹۳] گفته‌اند: "یادگیری، یکی از مهم‌ترین زمینه‌ها در روانشناسی امروز و درعین‌حال یکی از مشکل‌ترین مفاهیم برای تعریف کرده است (سیف، ۱۳۸۳).

معروف‌ترین تعریفی که از یادگیری به عمل آمده، تعریف کیمبل[۹۴] (۱۹۶۱) است."یادگیری یعنی فرایند ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار یا توان رفتاری[۹۵] که در نتیجه تمرین تقویت‌شده روی‌داده و نمی‌توان آن را به حالت‌های موقتی بدن مانند آنچه بر اثر بیماری، خستگی یا داروها پدید می‌آیند، نسبت داد (سیف، ۱۳۸۳).

روش تدریس و یادگیری در علم شیمی بیشتر بر پایه مکتب رفتارگرایی استوار است. در این روش معلم محور و ارائه‌دهنده اطلاعات و دانش‌آموز شنونده و حفظ‌کننده مطالب است و معلم سعی می‌کند از طریق سخنرانی و توضیح، مطالب را انتقال دهد. روش‌های تدریس مختلفی برای آموزش علوم از جمله شیمی، در حوزه تعلیم و تربیت وجود دارد. در این قسمت به دو روش تدریس که در این پژوهش استفاده‌شده و ویژگی‌های آن اشاره می‌شود:

روش تدریس سنتی

روش سنتی به روشی گفته می‌شود که اکثر مدارس دنیا در طول تاریخ آموزش و پرورش از آن استفاده کرده‌اند و امروزه نیز یکی از متداول‌ترین روش‌های حاکم بر مدارس هستند. روش آموزش سنتی از روش‌های تدریس غیرفعال و منفعل می‌باشد. در این روش نقش فعال از آن معلم و دانش‌آموزان بدون اینکه عکس‌العملی از خود نشان دهند، تنها یادگیرنده معلومات و اطلاعات معلم هستند. در این روش، ارتباط معلم با شاگرد یک طرفه است. به عبارتی محوریت با معلم است و دانش‌آموزان تنها شنونده و تماشاگر می‌باشند (علی-پناه، ۱۳۷۷).

یادگیری در این شیوخ در یک توالی معین تنظیم و ارائه میشود. (مرحله اول: تبیین)، در مرحله دوم (اکتساب یا پاسخ) توالی مورد نظر به وسیله دانش‌آموزان کسب می‌شود و با توجه به شیوه‌های مختلف تغییر رفتار، تقویت می‌شود. در مرحله سوم از دانش‌آموزان خواسته می‌شود آنچه را یاد گرفته‌اند به موقعیت مشابه تعمیم دهند؛ به عبارت دیگر در این مرحله دانش‌آموزان باید بتوانند از رفتارها و

[91] POGIL
[92] Hergenhahn
[93] Olson
[94] Kimble
[95] Behavioral potentiality

معلومات جدیدی که کسب کرده‌اند در موقعیت‌های مشابه استفاده کنند. (مرحله انتقال). در این روش معلم نقش کلیدی تعیین‌کننده دارد و دانش‌آموزان دریافت‌کننده دانش هستند و ارتباط معلم و شاگرد یک طرفه است (محبی، ۱۳۸۴).

کیم[96] (۲۰۰۵) یک محیط کلاس سنتی را چنین توصیف می‌کند ((اولاً معلمان اغلب دانش را ارائه می‌کند و از دانش‌آموزان انتظار دارند حقایق دانش ارائه‌شده را بدانند. دوما بیشتر معلمان به شدت بر متن کتاب، تکیه می‌کنند. اغلب، اطلاعاتی که معلم به دانش‌آموزان ارائه می‌کند بر اساس دیدگاه کتاب تنظیم می‌شود. ثالثاً بیشتر کلاس‌ها رقابت بین دانش‌آموزان ترغیب می‌کند و از لحاظ ساختاری همکاری را تشویق نمی‌کند و دانش‌آموزان را ملزم به کار کردن به طور انفرادی روی تکالیفی که تفکر کمتری نیاز دارند، می‌نمایند. رابعاً تفکر مستقل دانش‌آموزان در بیشتر کلاس‌ها نادیده انگاشته می‌شود (Kim, 2005).

روش تدریس کاوشگری پاژیل

یادگیری هدایت‌شده کاوشگرانه فرایند محور یا پاژیل نمونه‌ای از شیوه‌های تحقیق- محور به منظور آموزش موثر است. فرایند پاژیل در سال ۱۹۹۹ توسط فارل[97]، موگ[98] و اسپنسر[99] برای درس شیمی دوم به کار گرفته شد. سپس در چندین رشته از جمله (۲۰۰۸)، بیوشیمی (۲۰۰۷)، شیمی فیزیک (۲۰۰۸)، شیمی دارویی (۲۰۱۰)، ریاضیات (۲۰۰۷) و آناتومی و فیزیولوژی به کار گرفته شد[100]. شیوه کاوشگری پاژیل به دانش‌آموز این امکان را می‌دهد که برای یادگیری خود میزان بالای از مسئولیت را بپذیرد. این شیوه‌ی آموزشی کاوشگرانه در کلاس‌های درسی شیمی دبیرستان باعث تسهیل در یادگیری حل مشکلات شیمی و نیز درک فرایند و ماهیت شیمی می‌شود که این به درکی قوی از مفاهیم شیمیایی می‌انجامد. دیدگاه پاژیل به گونه‌ای طراحی شده است که بتوان از شیوه اکتشاف کنترل شده در یادگیری شیمی استفاده کرد و به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که به جای دریافت یا تأیید تعاریف دانشمندان از پدیده‌های شیمیایی، در ساخت توضیحات بر اساس مشاهده (شواهد و مدارک) درگیر شوند.

یک کلاس یا آزمایشگاه پاژیل دارای ویژگی‌های زیر است.

۱-دانش‌آموزان معمولاً در گروه‌های کوچک (معمولاً ۳ یا ۴ نفره) کارکرده، نقش‌هایی به عهده می‌گیرند.

۲-معلم، بیش از آن که سخنران باشد، تسهیل‌کننده امر یادگیری است.

۳-دانش‌آموزان فعالیت‌هایی انجام می‌دهند که با دقت و معمولاً بر اساس دیدگاه چرخه یادگیری طراحی‌شده‌اند، فعالیت‌ها فقط «سؤالات دشوار انتهای هر فصل» نیستند که دانش‌آموزان با کمک یکدیگر، آن‌ها را پاسخ بدهند.

۴-دانش‌آموزان هم در مورد یادگیری وهم در مورد فرایند یادگیری خود فکر می‌کنند؛ بنابراین هدف پاژیل، نه تنها بهبود درک مطلب از طریق ساخت مفاهیم توسط دانش‌آموزان است بلکه افزایش توانایی‌های مهم یادگیری مانند تفکر نقادانه، حل مسئله و سنجش را نیز شامل می‌شود (Johnston, 2006).

---

96 kim
97 Farrel
98 Moog
99 Spencer
100 www.pogil.org

در کلاس درس پاژیل، معلم یک کارشناس ماهر در فراهم کردن دانش نیست. بلکه راهنمایی بیشتر دانش‌آموزان در فرایند یادگیری، توسعه مهارت‌ها و هر آنچه که فهمیده‌اند را بر عهده دارد. از این رو معلمان مانند یک سرمربی چهار نقش را بازی می‌کنند. ۱- هدایت‌گری (مشخص کردن موضوعات، شناسایی رفتارهای مورد انتظار و قضاوت بین دانش‌آموزان در بحث‌ها، سازماندهی ساختار تیم و کلاس و زمان.۲- مشاهده گر/ارزشیابی کننده: معلمان با قدم زدن در کلاس و دریافت اطلاعات از دانش‌آموزان، کج فهمی‌ها و مشکلات کار گروهی به ارزیابی انفرادی و تیمی می‌پردازند.۳- تسهیل کننده: معلمان با دانش‌آموزان به گفتگو می‌پردازند و با پرسیدن سؤالات تفکر انتقادی به تیم‌ها کمک می‌کند و از مشکلات آن‌ها آگاه می‌شوند. (پرسیدن سؤالاتی از قبیل چه چیزی را جستجو می‌کنید؟ چه پیشرفتی داشتید؟ چه چیزهای نیاز دارید؟ آموخته‌های قبلی چه قدر به شما در حل مسئله کمک می‌کند؟۴-ارزیابی کننده. میزان موفقیت روش پاژیل بستگی به اهدافی که معلمان برای دانش‌آموزان در کلاس‌های مختلف در نظر گرفته‌اند دارد که برای معلمان مختلف، متفاوت است (Furrel & Moog, 1999).

از مزایای این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ت

وسعه مهارت‌های فرایندی در حوزه یادگیری، تفکر و حل مسئله

- تحریک و تشویق دانش‌آموزان به ایجاد حس مالکیت یادگیری
- افزایش برهمکنش دانش‌آموز-دانش‌آموز و دانش‌آموز-معلم
- توسعه و حمایت از کار گروهی، ارتباطات، مدیریت و ارزشیابی (Furrel & Moog, 1999).

پژوهش حاضر، تأثیر استفاده از روش کاوشگری پاژیل و سنتی را بر میزان یادگیری و نگرش دانش‌آموزان بیان خواهد نمود. در این پژوهش برای اجرای آموزش کاوشگری پاژیل در کلاس درس کار برگ ارائه‌شده و از فناوری اطلاعات و اولین مقاله لوئیس در این زمینه بهره گرفته شده است.

روش اجرا:

از آنجا که در این تحقیق، محقق نمی‌توانست شکل ثابت کلاس‌ها را به هم بریزد، در نتیجه گزینش گروه‌ها تصادفی صورت نگرفت (دانش‌آموزان از قبل در دو کلاس سازماندهی‌شده بودند)؛ بنابراین از طرح نیمه تجربی (شبه آزمایشی) از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل استفاده نموده است. این طرح مشتمل است بر دو گروه که قبل و بعد از اینکه در معرض متغیر مستقل قرار بگیرند، مقایسه می‌شوند. به صورت تصادفی یک گروه به عنوان گواه و گروه دیگر به عنوان آزمایش انتخاب شدند (بازرگان و همکاران، ۱۳۸۵).

جدول زیر نمایانگر این طرح است:

جدول ۱- مقایسه گروه گواه و آزمایش

گروه مورد مطالعه	تعداد	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون
گروه آزمایش	۲۲	T_1	X	T_2
گروه گواه	۲۰	T_1		T_2

ویژگی‌های این طرح عبارت است از:

* دو گروه به‌کاربرده می‌شود. (در جدول دو گروه مشاهده می‌شود)
* هر دو گروه قبل و بعد از اجرای متغیر مستقل مورد مشاهده و اندازه‌گیری قرار می‌گیرند.
* آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه‌ها جایگزین نشده‌اند.
* در این طرح منظور از T_1 پیش آزمون و منظور از T_2 پس آزمون است و X متغیر مستقل است.
* در این پژوهش آزمودنی‌های گروه آزمایش در معرض روش تدریس کاوشگری پاژیل قرارگرفته و سپس از لحاظ پیشرفت تحصیلی و نگرش مورد اندازه‌گیری واقع‌شده و نتایج به دست آمده با نتایج گروه گواه مورد مقایسه قرار گرفته است.
* در این پژوهش آزمودنی‌های گروه گواه در معرض روش تدریس سنتی قرارگرفته و سپس از لحاظ پیشرفت تحصیلی و نگرش مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و نتایج به دست آمده با نتایج گروه آزمایش مورد مقایسه قرار گرفته است.

متغیرهای پژوهش

متغیر مستقل:

متغیر مستقل آن متغیری است که محقق تأثیر آن را بر سایر متغیرها مورد سنجش قرار می‌دهد. متغیر مستقل در این پژوهش روش تدریس است که به دو صورت تدریس به روش کاوشگری پاژیل و روش سخنرانی انجام شده است.

متغیر وابسته:

متغیر وابسته متغیری است که تغییرات آن تحت تأثیر متغیر مستقل قرار می‌گیرد. در این پژوهش متغیرهای وابسته عبارت‌اند از:

۱-پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

۲-نگرش دانش‌آموزان

متغیر کنترل

برای کنترل هر چه بیشتر آزمودنی‌ها در این تحقیق، موارد زیر برای هر دو گروه آزمایشی و گواه یکسان در نظر گرفته شد:

- معلم و خصوصیات او؛ که سعی شده است که با استفاده از یک معلم برای دو گروه آزمایش و گواه کنترل شوند.
- پایه تحصیلی؛ که با انتخاب دانش‌آموزان از یک پایه تحصیلی کنترل شده است.

- متغیر جنس؛ که جنس همه آزمودنی‌ها دختر است.

در مراحل بعدی، این تحقیق به شرح زیر انجام شد:

با انتخاب نمونه آماری، گروه گواه و آزمایش هم مشخص شدند. پس از اجرای پیش آزمون از هر دو گروه، متغیر مستقل تحقیق (روش تدریس سنتی و کاوشگری پاژیل) بر روی دو گروه اجرا شد.

تدریس سنتی

برای گروه سنتی، تدریس همان شیوه سخنرانی بود. بدین ترتیب که معلم ابتدا مفاهیم پیوند کووالانسی، آرایش پایدار هشتایی و لایه ظرفیت را با مشارکت خود دانش‌آموزان به آن‌ها یادآوری می‌کند. معلم ساختار لوئیس چند اتم و یون را برای دانش‌آموز رسم می‌کند و برای آن‌ها نحوه رسم را توضیح می‌دهد. مفاهیم جدید الکترون پیوندی و ناپیوندی همراه با رسم ساختار لوئیس مولکول‌های دو اتمی به دانش‌آموزان توضیح داده می‌شود و در جلسات بعد برای تدریس مبحث رسم ساختار لوئیس مولکول‌های چند اتمی، مراحل رسم ساختار لوئیس مولکول‌های چند اتمی روی تابلو نوشته می‌شود و هر مرحله با مثال توضیح داده می‌شود . برای اینکه فرصت کافی به دانش‌آموزان داده شود یک جلسه هم به حل تمرین و پاسخگویی به فراگیران اختصاص داده شد. پرسش‌های کتاب، نمونه حل شده کتاب و سؤالات دانش‌آموزان در کلاس مورد بحث قرار گرفت؛ و رسم چندین ساختار به عنوان تکلیف به آنان محول شد.

کاوشگری پاژیل

برای تدریس به این روش ابتدا دانش‌آموزان گروه‌بندی شدند و گروه‌ها به صورت دایره‌ای در دور تا دور کلاس جا داده شدند. این شیوه به دانش‌آموزان امکان می‌دهد ضمن ارتباط با یکدیگر بتوانند به تابلو کلاس درس هم توجه کنند.

به تمامی افراد گروه‌ها کار برگی که با راهنمایی اساتید و استفاده از منابع کتابخانه‌ای تهیه شده بود، در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و شیوه کار به دانش‌آموزان توضیح داده شد. این کار برگ در پیوست موجود است.

معلم نیز در تمام مدت اجرای این روش در جریان کارگروه‌ها قرار داشت و آنان را در جهت صحیح هدایت می‌کرد؛ و در پایان فرایند تدریس هم پس آزمون‌ها اجرا شدند

- جامعه آماری این تحقیق کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دوم متوسطه رشته تجربی هستند که در سال تحصیلی ۹۲-۹۱ در شهرستان رفسنجان مشغول به تحصیل بوده‌اند. چون حجم یا اندازه اکثر جامعه‌های تحقیق بسیار بزرگ است؛ بنابراین اندازه‌گیری ویژگی مورد پژوهش برای تک‌تک افراد جامعه به ندرت امکان‌پذیر است. انتخاب و اندازه‌گیری نمونه‌ای از جامعه وبر آورد در مورد کل جامعه بر اساس یافته‌های نمونه کافی است. نمونه عبارت است از زیرمجموعه‌ای که از کل جامعه انتخاب می‌شود و معرف آن است (دلاور، ۱۳۸۵).

نمونه این پژوهش شامل ۴۲ نفر دانش‌آموز دختر پایه دوم دبیرستان رشته تجربی بوده که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از بین دبیرستان دخترانه شهرستان رفسنجان دو مدرسه انتخاب شد؛ و از هر مدرسه یک کلاس را برای حجم نمونه انتخاب

شد و در نهایت به صورت تصادفی یک کلاس به عنوان گواه و کلاس دیگر به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. هر دو گروه توسط پژوهشگر مورد آموزش قرار گرفتند.

- برای آزمون فرضیات تحقیق، با استفاده از پرسشنامه نگرش سنج بر گرفته از CLASS-Chem[۱۰۱]؛ و آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته، اطلاعات لازم از نمونه جمع‌آوری شد. بدین صورت که پس از طی شدن مراحل تهیه پرسشنامه و آزمون پیشرفت تحصیلی، پرسشنامه و آزمون مربوطه توسط محقق به صورت پیش آزمون و پس آزمون بین افراد نمونه توزیع گردید و سپس جهت تحلیل پاسخ‌ها جمع‌آوری شد. برای کسب اطلاعات قابل‌اعتماد، پرسش‌نامه و آزمون باید با دقت تنظیم شوند. اگر قرار است آن‌ها برای سنجش متغیرهایی در تحقیق به‌کاربرده شوند، باید اصلاح گردند و همانند سایر ابزارهای سنجش از جهت معیارهای اعتبار و پایایی مورد ارزیابی قرار گیرند. در این پژوهش نیز اصلاحاتی بر روی پرسشنامه نگرش سنج و آزمون پیشرفت تحصیلی انجام گرفت.

ضریب پایایی

قابلیت اعتماد یا پایایی یکی از ویژگی‌های فنی ابزار اندازه‌گیری است و با این امر سروکار دارد که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می‌دهد (دلاور، ۱۳۸۵). برای محاسبه ضریب کرونباخ استفاده شده است. بدین صورت که نسبت مجموع واریانس مربوط به هر سؤال بر واریانس کل سؤالات از یک کسر می‌شود که نتیجه آن عبارت است از: ۰/۸۴۴

شواهد اعتبار (روایی)

مفهوم روایی یعنی اینکه تا چه حد متغیرهای مورد نظر را می سنجد (دلاور، ۱۳۸۵). برای بررسی اعتبار این آزمون از اعتبار صوری و محتوایی استفاده شده است. برای تعیین اعتبار صوری پرسشنامه در اختیار جند تن از معلمان شیمی که سابقه تدریس دارند و اساتید قرار گرفت. بعد از انجام اصلاحات مورد نظر، پرسشنامه تأیید شد. اعتبار محتوایی به این مطلب اشاره می‌کند که نمونه سؤال‌های مورد استفاده در یک آزمون تا چه حد معرف کل جامعه‌ی سؤال‌های ممکن است که می‌توان از یک محتوا یا موضوع مورد نظر تهیه کرد؛ بنابراین برای ساختن یک آزمون روا باید بکوشیم تا سؤال‌های یک آزمون نمونه کامل از هدف‌ها و محتوای موضوع مورد نظر باشد. جدول مشخصات بهترین روش برای انجام چنین کاری است. این آزمون به دلیل اینکه با جدول مشخصات (هدف-محتوا) مطابقت دارد؛ بنابراین دارای روایی محتوایی می‌باشد.

[101] Colorado Learning Attitude about Science Survey

جدول ۲- جدول هدف محتوای آزمون پیشرفت تحصیلی

اهداف: دانش‌آموز باید بتواند:	محتوا			شماره سؤال	طبقه‌بندی کاترول	
	رسم ساختار لوئیس	بار قراردادی	رزونانس		دانش	شناخت
۱-ساختار لوئیس اتم را رسم کند.	*			۱	*	
				۲		*
۲-ساختار لوئیس یون را رسم کند.	*			۳		*
۳-قواعد مربوط به رسم ساختار لوئیس را بیان کند.	*			۴	*	
				۵	*	
				۶	*	
۴-ساختار لوئیس مناسب رسم کند.	*			۷		*
				۸		*
				۹		*
				۱		*
				۱۱		*
				۱۲		*
				۱۳		*
				۲۰		*
۵-مفهوم بار قراردادی را بیان کند		*		۱۴	*	
۶- بار قراردادی تعیین کند.		*		۱۵		*
۷-مفهوم رزونانس را بیان کند.			*	۱۶	*	
۸-ساختار رزونانس رسم کند.			*	۱۷		*
				۱۸		*
				۱۹		*

در این پژوهش برای سنجش نگرش دانش‌آموزان هر دو گروه نسبت به یادگیری شیمی از پرسش‌نامه نگرش سنج در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت استفاده شد. سؤالات این پرسش‌نامه ترجمه سؤالات پرسشنامه نگرش سنج درس شیمی مربوط به دانشگاه کلورادو

است. جدیدترین نسخه این پرسشنامه در درس شیمی شامل ۹ مقوله و ۵۰ سؤال می‌باشد. برای رفع مشکلات احتمالی در پرسشنامه آن را به صورت مقدماتی بر روی ۴۰ دانش‌آموز سوم دبیرستان اجرا نموده و پس از بررسی مجدد سؤال‌ها، تعداد ۲۵ گویه انتخاب شد تا در این پژوهش مورد استفاده قرار گیرد.

بنا بر گزارش طراحان پرسشنامه CLASS-Chem روایی آن در سه مرحله تعیین‌شده است.

مرحله اول- مصاحبه با کارشناسان: نظرات ۷ کارشناس فیزیک و آموزش فیزیک در مورد هر سؤال جمع‌آوری شد.

مرحله دوم – مصاحبه با دانش‌آموزان: سؤالات نسخه‌ی اول این پرسشنامه روی ۳۳ دانش‌آموز در رشته‌های مختلف اجرا شد.

مرحله سوم- تحلیل آماری: برای بررسی همبستگی بین گویه های نسخه اول، روی پاسخ دانش‌آموزان تحلیل عامل صورت گرفت و همبستگی بین گویه ها در ۵ مقوله مورد تأیید قرار گرفت. پس از اصلاحاتی که در نسخه اول صورت گرفت، در سال ۲۰۰۴ نسخه‌ی دوم این پرسشنامه با تأیید نظر کارشناسان، اجرای مجدد روی ۵۰۰ دانش‌آموز رشته فیزیک دانشکده کلورادو و تحلیل عاملی گویه ها در ۷ مقوله و با قابلیت استفاده در رشته‌های مختلف ساخته شد. در سال‌های بعد نیز این پرسشنامه مورد بررسی قرارگرفته و آخرین نسخه آن با ۹ مقوله در دسترس محققان آموزش علوم می‌باشد.

در این تحقیق برای تعیین روایی مجدد سؤالات پرسش‌نامه نگرش سنج، ابتدا این پرسشنامه روی ۴۰ نفر از دانش‌آموزان سال سوم دبیرستان اجرا شد و سپس گویه ها مبهم و نامناسب حذف شد؛ و تعداد ۲۵ گویه در ۶ مقوله در مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت (کاملاً موافقم، موافقم، بی‌نظرم، مخالفم، کاملاً مخالفم) در نظر گرفته شد.

پایایی پرسش‌نامه CLASS-Chem قبلاً توسط محققین با روش بازآزمایی مورد تأیید قرار گرفته است. بنا به گزارش طراحان این پرسشنامه، برای بررسی پایایی سؤالات مربوط به درس فیزیک ۱ در دانشکده‌ی پژوهشی بزرگ کلورادو LSRU[۱۰۲] در طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۴ این پرسشنامه روی ۵۰۰ دانش‌آموز ورودی دانشکده فیزیک به صورت پیش آزمون اجرا شد و در پایان ترم نیز دوباره به صورت پس آزمون به مرحله اجرا در آمد. با تحلیل داده‌های حاصل از پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد. هم چنین در سال ۲۰۰۵ نسخه دوم این پرسشنامه روی ۲۴۰۰ دانش‌آموز در رشته‌های مختلف در دانشکده کلورادو اجرا شد که نتایج حاصل، پایایی آن را مورد تأیید قرار داد. در این تحقیق برای بررسی مجدد پایایی از ضریب آلفا استفاده شد که آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۹۴ به دست آمده است.

با توجه به مطالب ذکر شده و برای دستیابی به اهداف تحقیق، سه فرضیه زیر برای این مطالعه طراحی شد.

* تأثیر روش تدریس کاوشگری پاژیل در یادگیری دانش‌آموزان در مقایسه با شیوه معمول در آموزش ساختار لوئیس بیشتر است.
* تأثیر روش تدریس کاوشگری پاژیل در ایجاد نگرش مثبت نسبت به شیمی در دانش‌آموزان در مقایسه با شیوه معمول در آموزش ساختار لوئیس بیشتر است.
* روش تدریس کاوشگری پاژیل بر ترکیب خطی نگرش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نیز تأثیر مثبت دارد.

نتایج و بحث:

هدف پژوهش بررسی تفاوت بین گروه‌ها از لحاظ پیشرفت تحصیلی و نگرش بود و از آنجایی که متغیر پیشرفت تحصیلی شامل دو متغیر به طور همزمان هستند؛ بنابراین ممکن است هر متغیر به طور جداگانه تفاوت بین گروه‌ها را نشان ندهد، درحالی‌که ممکن است

[102] Large State Research University

متغیرهای وابسته با یکدیگر همبستگی داشته و ترکیب مناسبی از آن‌ها این تفاوت را نشان دهد. لذا برای پیدا کردن این ترکیب، یک تحلیل واریانس چند متغیری که توان بیشتری از تحلیل چند متغیری دارد، ضرورت پیدا می‌کند. اصول کلی در تحلیل‌هایی که ماهیت چند متغیری دارند این است که مجموع موزونی از متغیرهای وابسته استخراج می‌شوند به نحوی که تفاوت بین میانگین گروه‌ها از لحاظ این متغیر جدید حداکثر می‌گردد. این متغیر جدید متغیر متعارف (مکنون) نامیده می‌شود (دلاور، ۱۳۸۵). متناظر با مجموع مجذورات برای هر اثر در طرح‌های تحلیل واریانس تک متغیری ANOVA یک ماتریس واریانس-کوواریانس در MANOVA موجود است. از نسبت ماتریس هر اثر به ماتریس خطا (درون آزمودنی) مقادیر ویژه‌ای به دست می‌آید. آزمون‌های معنی‌داری در MANOVA از ترکیب‌های متفاوتی از این مقادیر ویژه به دست می‌آید (دلاور، ۱۳۸۵). این آزمون‌ها عبارت‌اند از: ۱-آزمون اثر پیلاپی-بارتلت[۱۰۳] ۲-آزمون لامبدای ویلکز[۱۰۴] ۳-آزمون اثر هتلینک-لالی[۱۰۵] و ۴-آزمون بزرگ‌ترین ریشه روی[۱۰۶]

پیش‌شرط‌ها

برای به‌کارگیری آزمون تحلیل واریانس برای هر یک از متغیرها باید به بررسی فرض تساوی واریانس‌ها پرداخت. جهت بررسی فرض صفر تساوی خطای واریانس ها از آزمون لوین استفاده شده است در صورتی که فرض صفر تساوی خطای واریانس ها پذیرفته شود، به این معنی است که فرض همگنی واریانس ها پذیرفته می‌شود. انجام آزمون تحلیل واریانس چندگانه همچنین نیازمند رعایت فرض تساوی کواریانس (روابط بین متغیرهای وابسته در گروه‌ها) می‌باشد که این امر به کمک آزمون باکس صورت می‌گیرد. در ذیل به بررسی این پیش‌فرض‌ها برای استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندگانه پرداخته شده است.

استقلال داده‌ها

با توجه به این که اطلاعات مربوط به گروه‌ها از دانش‌آموزان دو کلاس مجزا به دست آمده و نتیجه آزمون تصادفی است، مشاهده می‌گردد که این مفروضه برای داده‌های پژوهش حاضر صادق است.

توزیع صفت در گروه‌ها، نرمال باشد

به منظور بررسی این مفروضه از آزمون کولموگروف برای هر مؤلفه به صورت جداگانه استفاده شد. همان‌گونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، سطح معناداری همه آماره‌های آزمون کولموگروف اسمیرانوف برای مؤلفه‌های آزمون پیشرفت تحصیلی و پرسشنامه نگرش سنج بزرگ تر از 0/05 است؛ بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که توزیع فراوانی‌های هر یک از مؤلفه‌ها در پس آزمون با توزیع طبیعی تفاوت معنادار ندارد.

[103] Phillies's Trace
[104] Wilks Lambda
[105] Hotteling Trace
[4] -Roy's Largest root

جدول ۳- نتایج آزمون کولموگروف اسمیرانوف برای تک‌تک مؤلفه‌ها در پس آزمون

متغیر	آماره z	سطح معناداری
بعد دانشی	۰/۱۲۹	۰/۰۷۷
بعد شناختی	۰/۱۵۶	۰/۲۰۰
نگرش	۰/۱۷۲	۰/۱۲۵

آزمون لوین

جدول ۴- آزمون لوین

متغیر وابسته	نسبت F	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	معنی‌داری
بعد دانشی	۰/۰۱۸	۱	۴۰	۰/۸۹۵
بعد شناختی	۰/۳۴۲	۱	۴۰	۰/۵۶۲
نگرش	۰/۸۶۹	۱	۴۰	۰/۲۵۷

همان طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، آزمون لوین در مورد پیش‌فرض تساوی واریانس‌های دو گروه در مورد متغیرهای وابسته پیشرفت تحصیلی و نگرش، معنی‌دار نشده است. ($p>0/05$) یعنی پیش‌فرض تساوی واریانس‌های دو گروه در مورد متغیرها، تأیید شده است.

آزمون باکس

برای بررسی فرض همگنی ماتریس‌های کوواریانس در دو گروه از آزمون باکس استفاده شد. در صورتی که فرض صفر تساوی ماتریس‌ها پذیرفته شود، به این معنی است که فرض همگنی کوواریانس پذیرفته شده است. نتایج آزمون تساوی ماتریس‌های کوواریانس باکس به قرار زیر به دست آمده است.

جدول ۵- نتایج آزمون باکس

ترکیب متغیرهای وابسته	ام باکس	نسبت F	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	معنی‌داری
ترکیب متغیرهای پیشرفت تحصیلی	۵/۸۸	۱/۸۵۴	۳	۴۲۰۲۱۹/۲۴	۰/۱۳۵
ترکیب نگرش و متغیرهای پیشرفت تحصیلی	۹/۵۴	۱/۴۶	۶	۱۱۲۸۸۸/۷۳	۰/۱۸۸

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود آزمون باکس در مورد پیش‌فرض تساوی کوواریانس در دو گروه معنادار نیست؛ بنابراین ماتریس‌های کوواریانس تقریباً مساوی بودند و فرض صفر را نمی‌توان رد کرد؛ بنابراین نتایج به دست آمده از دو آزمون باکس و لوین گویای این مطلب می‌باشد که پیش‌شرط‌های لازم برای استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندگانه رعایت شده و ما مجاز به استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندگانه در بررسی فرضیه‌های پژوهش هستیم.

فرضیه اول پژوهش

تأثیر روش تدریس کاوشگری POGIL در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در مقایسه با شیوه معمول در آموزش ساختار لوئیس بیشتر است.

به منظور بررسی فرضیه فوق از تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه استفاده شده است که نتایج در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶- اثر روش تدریس بر ترکیبی از متغیرهای وابسته

روش	اندازه	نسبت F	درجه آزادی مفروض	درجه آزادی خطا	معنی‌داری
اثر فیلایی	۰/۱۸۸	۴/۵۱۴	۲	۳۹	۰/۰۱۷
لامبدای ویلکز	۰/۸۱۲	۴/۵۱۴	۲	۳۹	۰/۰۱۷
اثر هتلینگ	۰/۲۳۱	۴/۵۱۴	۲	۳۹	۰/۰۱۷
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۲۳۱	۴/۵۱۴	۲	۳۹	۰/۰۱۷

نظر به آن که فرض همگنی واریانس و کوواریانس در پژوهش حاضر برقرار بود، اثر فیلایی مناسب‌ترین و دقیق‌ترین آزمون است. بنابراین با توجه به اطلاعات مندرج در جدول می‌توان دریافت که علاوه بر فیلایی بقیه آزمون‌ها در سطح ۹۵٪ اطمینان معنی‌دار بودند و توان آزمون نیز به واسطه معنی‌دار بودن آزمون لامبدای و اثر هتلینگ بالا بود. به عبارتی به واسطه بالا بودن توان آزمون‌ها می‌توان گفت؛ روش تدریس بر ترکیب خطی از متغیرهای وابسته پیشرفت تحصیلی در سطوح دانشی و شناختی تأثیرگذار است. به عبارتی می‌توان گفت، روش کاوشگری پاژیل در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در سطوح دانشی و شناختی موثر است.

فرضیه دوم پژوهش:

تأثیر روش تدریس کاوشگری POGILدر ایجاد نگرش مثبت دانش‌آموزان در مقایسه با شیوه معمول در آموزش ساختار لوئیس بیشتر است.

به منظور بررسی فرضیه فوق از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه ANOVA استفاده شده است که نتایج در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- نتیجه تحلیل واریانس برای بررسی معناداری نگرش در گروه‌ها

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
مستقل بین گروهی	۲۶۴۰/۹۲	۱	۲۶۴۰/۹۲	۱۹/۷	۰/۰۰۰
خطا درون گروهی	۵۳۶۰/۹۱۴	۴۰	۱۳۴/۰۲۳		
کل	۸۰۰۱/۸۳	۴۱			

با توجه به جدول فوق مقدار آماره F ۱۹/۷ و مقدار احتمال آن ۰/۰۰۰ شده است؛ بنابراین با توجه به اینکه P< ۰/۰۱ پس فرضیه صفر فوق رد می‌شود؛ یعنی ((بین نمره نگرش در گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنادار وجود دارد)). به عبارتی می‌توان گفت، روش کاوشگری پاژیل در ایجاد نگرش مثبت موثر است.

فرضیه سوم پژوهش:

روش تدریس کاوشگری پاژیل بر ترکیب نگرش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

برای بررسی این فرضیه از تحلیل واریانس چندگانه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸- اثر روش تدریس بر ترکیبی از متغیرهای وابسته

روش	اندازه	نسبت F	درجه آزادی مفروض	درجه آزادی خطا	معنی‌داری
اثر فیلایی	۰/۳۶۴	۷/۲۶	۳	۳۸	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۶۳۶	۷/۲۶	۳	۳۸	۰/۰۰۱
اثر هتلینگ	۰/۵۷۳	۷/۲۶	۳	۳۸	۰/۰۰۱
بزرگ‌ترین ریشه روی	/۵۷۳	۷/۲۶	۳	۳۸	۰/۰۰۱

نظر به آن که فرض همگنی واریانس و کوواریانس در پژوهش حاضر برقرار بود، اثر فیلایی مناسب‌ترین و دقیق‌ترین آزمون است؛ بنابراین با توجه به اطلاعات مندرج در جدول می‌توان دریافت که علاوه بر فیلایی بقیه آزمون‌ها در سطح ۹۹٪ اطمینان معنی‌دار بودند و توان آزمون نیز به واسطه معنی‌دار بودن آزمون لامبدای و اثر هتلینگ بالا بود. به عبارتی به واسطه بالا بودن توان آزمون‌ها می‌توان گفت؛ روش تدریس بر ترکیب خطی از متغیرهای وابسته پیشرفت تحصیلی و نگرش تأثیرگذار است. به عبارتی می‌توان گفت، روش کاوشگری پاژیل بر ترکیبی از پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان نیز تأثیر بیشتری نسبت به روش سنتی تدریس (سخنرانی) دارد. می‌توان از ترکیب خطی متغیرهای پیشرفت تحصیلی و نگرش به عنوان متغیر مکنون" سائق

شناختی[۱۰۷] " نام برد که دارای تغییرات مشترک با متغیر نگرش و پیشرفت تحصیلی می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت بین دانش‌آموزان دو گروه کنترل و آزمایش از لحاظ این متغیر (سائق شناختی) تفاوت معناداری وجود دارد و روش کاوشگری پاژیل بر ترکیب خطی پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان که همان سائق شناختی است، موثر می‌باشد.

نتیجه‌گیری:

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد استفاده از الگوی کاوشگری پاژیل موجب رشد معنی‌دار یادگیری دانش‌آموزان می‌شود. علت تفاوت در یادگیری دانش‌آموزان در این دو سبک می‌تواند مربوط به روش کار باشد. در روش تدریس سنتی (سخنرانی) دانش‌آموز نقش منفعل دارد و معلم نقش اصلی را در جریان یادگیری بر عهده دارد اما در روش تدریس کاوشگری هدایت‌شده فرایند محور پاژیل، دانش‌آموز به طور فعالانه در یادگیری شرکت می‌کند. ماهیت استقرایی سبک کاوشگری به فراگیران کمک می‌کند تا درک آنان از مفاهیم اصلی از طریق مطالعه پدیده‌ها و وقایع طبیعی بهبود یابد. این الگو سبب استقلال در یادگیری و حل مسئله می‌شود و در نهایت موجب تقویت و خوداتکایی و خود کنترلی می‌گردد (شعبانی، ۱۳۸۵).

اکثر متخصصان آموزشی معتقدند، برای جذب بهتر محتوای آموزشی، لازم است که فراگیران تجربه‌هایی به صورت فعال داشته باشند و اطلاعات به دست آمده را طوری سازماندهی کنند که این اطلاعات بخشی از ساخت شناختی آنان شود. اگر کاوشگری با موفقیت انجام شود، شناخت حاصل از آن قسمتی از دانش شاگرد را تشکیل خواهد داد، به طوری که او می‌تواند آن را در حل مسائل مشابه به کار گیرد (شعبانی، ۱۳۸۲).

به اعتقاد (Falk & Drayton, 2001) کلاس درسی که در آنجا معلمان تاکید به یادگیری بر اساس کاوشگری دارند باید:

- روی حس کنجکاوی دانش‌آموزان سرمایه‌گذاری کنند.
- اطلاعات و داده‌ها به طور فعال مورد استفاده قرار گیرند، تفسیر شوند، بازیابی گردند و مورد بحث قرار گیرند.
- معلمان و دانش‌آموزان باهم مشارکت و همکاری داشته باشند.
- دانش‌آموزان خود مسئول یادگیری خود باشند.
- معلم تسهیل‌کننده فرایند جمع‌آوری و ارائه اطلاعات است.
- معلم و دانش‌آموز از تکنولوژی برای ارتقاء کاوشگری بهره گیرند (Falk & Drayton, 2001).

همچنین این پژوهش نشان می‌دهد که سبک کاوشگری هدایت‌شده فرایند-محور، موجب رشد معنی‌دار نگرش نسبت به روش‌های سنتی تدریس در دانش‌آموزان می‌شود. از آنجایی که در روش کاوشگری، یادگیرنده خود به صورت فعال به یادگیری می‌پردازد و پاسخ از پیش مشخص نیست، یادگیرنده نسبت به یادگیری نوعی احساس مالکیت می‌کند و این نگرش مثبت موجب پیشرفت آن‌ها در استفاده از استدلال علمی و تفکر منطقی می‌شود.

---

[۱۰۷] سائق شناختی یک انگیزه درونی است که از کنجکاوی ها و علاقه های یادگیرنده نسبت به کشف، دستکاری، درک و فهم و برخورد با محیط سرچشمه می گیرد.

دیدگاه کاوشگری هدایت‌شده دارای پتانسیل مناسبی برای افزایش نگرش مثبت فراگیر نسبت به علوم است. هدف این رویکرد ایجاد تجربه‌های معنادار برای فراگیر و بهبود، حفظ و نگهداری اطلاعات می‌باشد. در واقع آموزش کاوشگری فراهم ساختن موقعیتی همراه با تحیر و کنجکاوی، به منظور ترغیب دانش‌آموزان برای حل مسئله موجود و یادگیری فعال است (شعبانی، ۱۳۸۵).

دلیل احتمالی این یافته را می‌توان چنین بیان کرد که با توجه با اینکه نگرش نوعی یادگیری است که اکتسابی بوده و مستعد تأثیرپذیری از اثرات خارجی می‌باشد. و قابل‌تغییر است و از طرفی اگر این تغییر در اثر شناخت درباره چیزی در فردی رخ دهد در احساسات و عواطف او نسبت به آن و در آمادگی او برای عمل و رفتار نسبت به آن تأثیر می‌گذارد، پس به نظر می‌رسد که به‌کارگیری روش تدریس کاوشگری پاژیل، در شناخت و تصور فرد درباره موفقیتش تأثیر گذاشته و در نتیجه احساسات و عواطف او نسبت به شیمی را تحت تأثیر قرار داده است.

همچنین در پاسخ به این سؤال که آیا روش تدریس به عنوان یک متغیر مستقل می‌تواند بر ترکیبی از متغیرهای وابسته نیز تأثیرگذار باشد؟ نتایج به دست آمده بیانگر این است که:

روش تدریس بر ترکیب خطی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و نگرش آنان نسبت به شیمی نیز تأثیر مثبت دارد. ترکیب خطی پیشرفت تحصیلی و نگرش یک متغیر مکنون است. به نظر می‌رسد مفهوم این متغیر "سائق شناختی" باشد و بر اساس نتایج حاصل می‌توان گفت بین دانش‌آموزان دو گروه کنترل و آزمایش از لحاظ این متغیر جدید (سائق شناختی) تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارتی می‌توان گفت: روش کاوشگری پاژیل می‌تواند باعث افزایش یک انگیزه درونی برای یادگیری یا به عبارتی سائق شناختی در فرد شود؛ زیرا سائق شناختی از دیدگاه آزوبل یک نوع انگیزش درونی است که از کنجکاوی‌ها و علاقه یادگیرنده نسبت به کشف، دستکاری، درک و فهم و برخورد با محیط سرچشمه می‌گیرد.

با توجه به نظریه آزوبل، مهم‌ترین عامل انگیزشی موثر بر یادگیری معنی دار، سائق شناختی است. سائق یا علائق شناختی به طور عمده جنبه اکتسابی دارند و بر تجارب ویژه یادگیرنده مبتنی هستند. رابطه بین سائق شناختی و یادگیری مانند رابطه کلی بین انگیزش و یادگیری، از نظر علت و معلولی رابطه‌ای دو جانبه است، یعنی یادگیری همراه با موفقیت به ایجاد سائق شناختی منجر می‌شود و سائق شناختی نیز یادگیری را افزایش می‌دهد. همچنین در مبحث ایجاد انگیزش در یادگیرندگان، آزوبل معتقد است که موثرترین راه ایجاد انگیزش برای یادگیری این است که بر جنبه‌های شناختی یادگیری تاکید شود نه بر جنبه‌های عاطفی آن (سیف، ۱۳۸۳).

بر اساس نتایج برخاسته از مطالعات بین‌المللی تیمز در دوره‌های مختلف، بین نگرش مثبت نسبت به موضوع درسی با عملکرد دانش‌آموزان در آن درس رابطه مستقیم وجود دارد؛ بنابراین با توجه به مطالب فوق در توجیه و تفسیر نتیجه‌ی حاصل از داده‌های این تحقیق می‌توان گفت که روش کاوشگری پاژیل باعث ایجاد نگرش مثبت نسبت به شیمی در دانش‌آموزان شده و در نتیجه عملکرد شیمی دانش‌آموزان را افزایش داده است. البته به نظر می‌رسد که نگرش و عملکرد دانش‌آموزان رابطه تعاملی داشته باشند، یعنی نگرش مثبت به درس شیمی باعث افزایش عملکرد یادگیری و افزایش عملکرد یادگیری باعث افزایش نگرش مثبت شده و در نتیجه ترکیب این دو باهم انگیزش درونی را در دانش‌آموز ایجاد کرده است.

منابع و مآخذ:

- آرمند، محمد. (۱۳۷۴). روش‌های تدریس فعال"مجله رشد معلم، سال دوازدهم، شماره ۲، ص ۳۳-۳۶.
- بازرگان، عباس و همکاران، (۱۳۸۵)، *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*، تهران، نشر آگاه)
- بروس جویس و دیگران (۱۳۸۰)، روش‌های تدریس ۲۰۰۰ ، ترجمه محمدرضا بهرنگی، انتشارات کمال.
- خلخالی، سید مرتضی، (۱۳۸۳)، رویکرد کاوشگری در آموزش علوم ویژه‌برنامه آموزش علوم ابتدایی، شماره ۳۰.
- خلخالی، مرتضی، (۱۳۶۷)،"*ساخت‌ها در یادگیری و آموزش به شیوه کاوشگری*"فصلنامه تعلیم و تربیت، دوره چهارم، پاییز و زمستان شماره ۳ و ۴ ص ۵۱-۵۳.
- داوودی، خسرو. (۱۳۷۶). کتاب *معلم (راهنمای تدریس) ریاضی اول راهنمایی*. تهران: نشر کتاب‌های درسی ایران
- دلاور علی، (۱۳۸۵)، *مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی*، انتشارات رشد
- سیف، علی‌اکبر(۱۳۸۳) ، *وان‌شناسی پرورشی، روانشناسی تدریس و یادگیری*، تهران، انتشارات آگاه.
- شعبانی، حسن، (۱۳۸۲)،*مهارت‌های آموزش و پرورش*،تهران،انتشارات سمت.
- شعبانی، حسن، (۱۳۸۵). (*مهارت‌های آموزشی، روش‌ها و فنون تدریس*)، چاپ سوم، انتشارات سمت.
- عبدالله میرزایی، رسول، (۱۳۸۸). رویکردهای فعال یاددهی – یادگیری، اولین همایش دانشجویی، دانشگاه شهید رجایی.
- علی پناه، فیض‌الله، (۱۳۷۷)،."بررسی مقایسه‌ای روش‌های آموزش فعال،آزمایشگاهی و سنتی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مدارس راهنمایی در درس علوم تجربی پایان‌نامه کارشناسی ارشد،موسسه عالی مدیریت و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش
- کرد نوقابی، رسول، (۱۳۸۰)، *آموزش مستقیم به همراه نظریه، الگوها و راهبردهای آموزشی*، تهران، نشر دیدار.
- محبی، عظیم،۱۳۸۴،یاددهی-یادگیری با رویکرد فعال(روش‌های تدریس فعال). تهران، نشر عابد.
- محمد سقلی، اراز (۱۳۸۱)، مقایسه روش‌های فعال با روش غیرفعال در تدریس علوم پایه پنجم ابتدایی شهرستان بندر ترکمن، کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران مرکزی.
- نجفی هزارجریبی، حبیب‌الله، (۱۳۸۷). بررسی و مقایسه تأثیر روش تدریس حل مسئله با روش سنتی در دروس علوم تجربی و ریاضیات بر پیشرفت تحصیلی و یادآوری دانش‌آموزان سوم راهنمایی، پژوهش‌های تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد.
- ویژه‌نامه علوم، نشریه رشد آموزش ابتدایی، (۱۳۸۰)، نشر افست، چاپ دوم.

- Chua Han Bing,2009, Exploring POGIL as an Alternative to Lectures in Teaching Chemistry 101: Student feedback and Performance, Teaching & Learning Open Forum
- Falk, j & Drayton, B.(2001)cultivating a culture of inquiry.Retrieved July6, 2013 from http://www.terc.edu
- Furrel.J.J and R.S.Moog. 1999, A Guided inquiry General Chemistry Course, J.Chem.Edu 76,570-574
- Hanson, D.M. (2008). *Foundations of Chemistry: Applying POGIL Principles.* Lisle, IL: Pacific Crest
- Hofstein.A. Shore, R. & kipnis, M, 2004,"providing high school chemistry student with opportunities to develop learning skills in an inquiry type laboratory: a case study" international journal of science education, vol.26, No.1, 47-62.
- Johnston, A. (2006). Chemical education research in Glasgow in Perspective.
- Kim,J.S.2005,"the effects of contructivism Teaching Approach on student Academic Achievement,self-concept,and learning strategies
- Krajcik, j.Mamlok, and HUG,B.2001, (learning science through inquiry),In.L.como(Ed.)the NSSE year book, Chicago,il:Chicago university press.
- National research council, 1996, (National science Education standard). Washington Dc: National Academy Press.

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

سوسن نادری[۱۰۸]
۱. پژوهشگاه معلم ۰ اراک خیابان قائم مقام ۰ خیابان عمار یاسر
sousannaderi@gmail.com

چکیده

ارزشیابی جزئی از فرایند تعلیم وتربیت است و وسیله مناسبی برای اصلاح هدف ها، برنامه ها و شیوه های تدریس می‌باشد. ارزشیابی به ما امکان می دهد که برنامه‌ها ی آموزشی خود را با نیازها و توان دانش آموزان و در جهت بهبود یادگیری آنها و تحقق هدف‌ها ی آموزشی، هماهنگ سازیم. توجه بیشتر به ارزشیابی، می تواند تا حدودی به جبران عقب ماندگی دیگر حوزه‌ها از تحول و پیشرفت سایر حوزه ها کمک کند. فرایند ارزشیابی یک چرخه است که بایستی به اجرای کامل و چرخه ای آن توجه داشت تا فرایند ارزشیابی بتواند درخدمت آموزش باشد. در این مقاله پس از بیان مفهوم ارزشیابی، ضرورت ارزشیابی بررسی شده است. در ادامه انواع ارزشیابی با توجه به زمان و هدف استفاده از آنها، تنظیم جدول دو بعدی و در پایان شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در آموزش و پرورش مطرح گردیده است.

واژگان کلیدی: *ارزشیابی، روش‌های نوین ارزشیابی، مراحل فرایند ارزشیابی.*

مقدمه

شیوه های آموزش و ابزار آموزشی مدام در حال تحول و نوشدن است بنابراین ضروری است که روش های ارزشیابی نیز متناسب با آن تغییر کند. برای فرایند بسیار مهم و با ارزش سنجش و ارزشیابی ، باید سیستم مناسبی طراحی شود که با تغییر روش آموزش، روش ارزشیابی مناسب به‌کار برده شود.گرچه ما از انواع مختلف ارزشیابی‌ها بحث می‌کنیم، این بدان معنا نیست که فرایندهای مختلف ارزشیابی وجود دارند. صرف نظر از اینکه چه چیزی مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد، فرایند اساسی ارزشیابی یکی است. در انواع مختلف ارزشیابی ها چیزی که تغییر می‌کند موضوع مورد ارزشیابی، نحوهٔ کاربست فرایند ارزشیابی و نوع تصمیماتی که گرفته می‌شوند، هستند. بسته به اینکه چه چیزی مورد ارزشیابی قرار بگیرد، اطلاعات مختلفی جمع آوری می‌شوند، ملاک‌های مختلفی به کار می‌روند و تصمیمات مختلفی اتخاذ می‌گردند. اما فرایند اساسی ارزشیابی همیشه یکسان است و مفاهیم و اصول کلی اندازه گیری و ارزشیابی یکسانی به کار می‌روند.

بنابه اظهارات گی ، گفتگو درباره ارزشیابی‌های مختلف به اعتبار موضوع‌های مختلف ارزشیابی یا الگوهای مختلف ارزشیابی کاری نارواست. بسیاری بر این باورند که مثلاً ارزشیابی از برنامه یا پروژه آموزشی و ارزشیابی از آموزش (تدریس) فرایندهای کاملاً متفاوتی را شامل‌اند. زیادی تعداد و تنوع الگوهای ارزشیابی این فرض را تقویت کرده است. (برخلاف این فرض‌ها) همه نظام‌ها و الگوهای

[۱۰۸]- کارشناسی ارشد شیمی فیزیک- سرگروه آموزشی شیمی استان مرکزی- دبیر شیمی ناحیه ۲ اراک.

ارزشیابی شامل اجزای اساسی یکسانی هستند؛ یعنی "تعیین و تشخیص غایت‌ها و هدف‌ها؛ انتخاب و یا تولید ابزارهای اندازه گیری؛ توصیف و اجرای راهبردها برای کسب اطلاعات؛ و تحلیل و تفسیر نتایج". در نتیجه چه ما به ارزشیابی از یادگیری دانش آموزان و دانشجویان اقدام کنیم، چه ارزشیابی از یک دوره‌ی آموزشی ، چه ارزشیابی از یک پروژه‌ی علمی و نظایر این‌ها، اصول و مراحل اساسی کار هیچ تغییری نمی‌کنند. لذا نباید به این فکر کنیم که کدام الگوی ارزشیابی را در کجا به کار بندیم، زیرا در آن صورت به تعداد چیزهای مورد ارزشیابی الگوی ارزشیابی خواهیم داشت.[1]

۲- مفهوم ارزشیابی

اولین تعریف رسمی از ارزشیابی به نام رالف تایلر(Ralph W. Tyler) ثبت شده است. وی ارزشیابی را «وسیله‌ای جهت تعیین میزان موفقیت برنامه در رسیدن به هدف‌های آموزشی مطلوب مورد نظر» می‌داند. در این تعریف هدف‌های آموزشی به تغییرات مطلوبی اشاره می‌کنند که انتظار می‌رود در اثر اجرای برنامه آموزشی در رفتار فراگیران حاصل آیند. پاپهام (Popham) به نقل از کیامنش معتقد است که "ارزشیابی یعنی تعیین ارزش کردن. ارزشیابی آموزشی نظامدار در برگیرنده‌ی سنجش رسمی ارزش پدیده‌های آموزشی است". ارزشیابی آموزشی نظامدار به فعالیت‌هایی گفته می‌شود که به صورت رسمی و با قصد و برنامه‌های خاص انجام می‌گیرد. به نظر پاپهام ارزشیابی فعالیتی است که در آن به صورت رسمی تلاش می‌شود تا در مورد پدیدهٔ مورد بررسی اطلاعات جمع آوری گردد.

کرانباخ(kronbakh) به نقل از کیامنش ارزشیابی را "جمع آوری و استفاده از اطلاعات جهت تصمیم گیری در مورد یک برنامه آموزشی" می‌داند. به عقیده وی تعیین موفقیت یا عدم موفقیت برنامه‌های آموزشی فقط از طریق جمع آوری اطلاعات در موقعیت‌های واقعی یاددهی– یادگیری امکان پذیر می‌باشد و هر گونه تصمیم گیری در مورد برنامه آموزشی باید بر اساس اطلاعات جمع آوری صورت گیرد.

استافل بیم (Daniel L. Stufflebeam) و شینگ فیلد(Anthony J. Shinkfield) به نقل از کیامنش یک تعریف جامع برای ارزشیابی ارائه کرده‌اند. "ارزشیابی عبارت است از فرایند تعیین کردن، بدست آوردن و فراهم ساختن اطلاعات توصیفی و قضاوتی در مورد ارزش و مطلوبیت هدف‌ها، طرح‌ها ، اجرا و نتایج به منظور هدایت تصمیم‌گیری، خدمت به نیازهای پاسخگویی و درک بیشتر از پدیده‌های مورد بررسی". با توجه به این تعریف جنبه‌های کلیدی یک برنامه آموزشی که باید مورد سنجش قرار گیرند و نوع ارزشیابی لازم برای هر یک از این جنبه‌ها عبارتند از: "تعیین هدف‌های برنامه توسط ارزشیابی زمینه؛ تهیه طرح مناسب برای رسیدن به هدف-ها توسط ارزشیابی درون داد؛ اجرای طرح تهیه شده توسط ارزشیابی فراگرد؛ و بررسی محصول بازده". معیارهای اساسی برای هر یک از چهار نوع ارزشیابی مطرح شده عبارتند از:" ارزش و مطلوبیت". [2]

با تعاریف فوق از ارزشیابی می توان گفت: ارزشیانی یکی از مهمترین مؤلفه ها آموزش است که کارایی فرایند یاددهی – یادگیری را می‌سنجد. ارزشیانی به شکل‌های مختلفی انجام می گیرد که شاید پائین ترین سطح آن، سنجش ظرفیت حافظه و دانسته های

دانش آموزان باشد. ارزشیابی باید درک و مهارت‌های دانش آموزان را نسبت به موضوعات تدریس شده، بسنجد و نیروی محرکه یاددهی– یادگیری باشد.

۳- اهمیت و ضرورت ارزشیابی

ارزشیابی مستلزم بکار بردن شرایط و معیارهایی برای سنجش دقت، تأثیر، صرفه و قابل قبول بودن اجزاء و ویژگی‌هائی معین است. ارزشیابی از این جهت در پایان رده‌های فن طبقه بندی آمده است که از نظر پیچیدگی و نیاز به ترکیب همه رفتارها از قبیل دانش، فراگیری، کاربستن ، تجزیه و تحلیل و ترکیب از همه آنها جامع‌تر است.[3]

هدف از ارزشیابی توصیف تأثیر عمل‌های آموزشی یا برنامه‌های آموزشی است. هدف مورد توجه در ارزشیابی، مؤثر بودن یک برنامه آموزشی است و ضرورتی ندارد که تمام فراگیران یک برنامه آموزشی به تمام سؤال‌های آزمون مربوط به آن برنامه پاسخ دهند، بلکه از میان فراگیران و سؤال‌ها (با استفاده از روش نمونه گیری، نمونه گیری ماتریس چند متغیری) گروه‌های مختلفی از فراگیران و سؤال‌ها تشکیل می‌شود. هر گروه به یک بخش از سؤال‌ها پاسخ می‌دهد. از ترکیب نتایج حاصل از عملکرد گروه‌های مختلف میزان مطلوبیت یا عدم مطلوبیت برنامه آموزشی مورد داوری قرار می‌گیرد. هرکسی که فعالیتی انجام می‌دهد، باید شواهدی را نشان دهد که مشخص سازد، آن فعالیت را در چه حد و با چه کیفیتی انجام داده است. یافته‌های حاصل از ارزشیابی، یعنی عملکردها یا آنچه که انجام گرفته و رخ داده است در اختیار کسانی قرار می‌گیرد که برنامه مطالعه شده را مورد سؤال قرار داده‌اند. در واقع ارزشیابی وسیله پاسخگویی است. فرایند ارزشیابی می‌تواند بازخوردهایی را فراهم کند که مشخص می‌سازد چه چیزهایی خوب انجام شده و چه چیزهایی به اصلاح و بهبود نیاز دارند. هدف ارزشیابی قضاوت در مورد ارزش برنامه و موثر بودن برنامه برای یک سری خاص از فراگیران شرکت کننده در برنامه است، لذا ارزشیابی در بیشتر موارد یک فعالیت بیرونی است[2] . فرایند ارزشیابی یک چرخه است که بایستی به اجرای کامل و چرخه ای آن توجه داشت تا فرایند ارزشیابی بتواند درخدمت آموزش باشد.این فرایند پنج مرحله دارد که به اختصار به مراحل آن اشاره می شود.

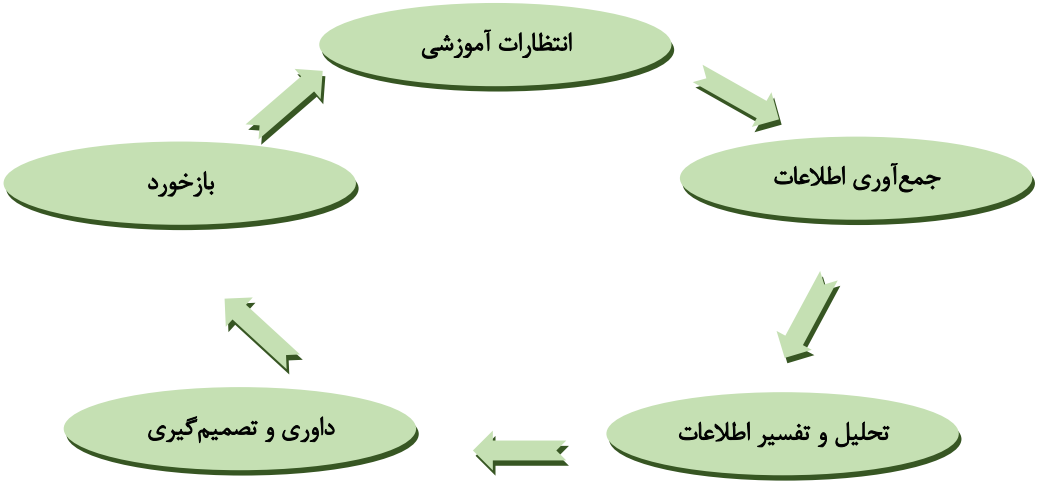
۱- انتظارات آموزشی: قبل از اینکه معلم و دانش آموز وارد فرایند یاددهی – یادگیری در کلاس درس شوند، معلم باید انتظارات آموزشی و هدف‌های در نظر گرفته شده در برنامه‌ی درسی را بداند تا نشانه‌های تحقق آن را مشخص نموده و در مسیر معین برای دستیابی به آنها گام بردارد.

۲- جمع آوری اطلاعات: در مرحله بعدی، معلم از میزان یادگیری و فعالیت‌هایی که دانش آموزان برای یادگیری انجام می‌دهند ، اطلاعاتی جمع آوری می نماید .معلم، برای جمع آوری اطلاعات باید مهارت و دانش لازم و کافی را داشته باشد تا بتواند از ابعاد گوناگون پیشرفت یادگیری دانش آموزان اطلاعات مناسبی جمع آوری کند.

۳- تحلیل و تفسیر اطلاعات :پس از گردآوری اطلاعات، معلم آن‌ها را دست‌بندی می‌کند تا تجزیه، تحلیل و تفسیرآن‌ها آسان‌ترگردد . در این مرحله بر پایه اطلاعات کمّی و کیفی موجود، معلم می تواند در رابطه با تک تک دانش آموزان قضاوت کرده و تصمیم درست اتخاذ نماید.

۴- داوری و تصمیم گیری :معلم با تحلیل و تفسیر اطلاعات جمع آوری شده و ملاحظه‌ی هدف ها و انتظارت آموزشی،درباره‌ی وضعیت یادگیری دانش آموزان، به داوری می پردازد و ضعف ها و قوت های آن ها را مشخص می کند، سپس برای بهبود و ارتقای یادگیری هر کدام از دانش آموزان تصمیم لازم را اتخاذ می کند.

۵- بازخورد :پس از مشخص شدن وضعیت یادگیری و میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان، معلهم نتیجه‌ی داوری وتصمیم خود را به اطلاع تک تک دانش آموزان می رساند .ارائه‌ی بازخورد مناسب و آگاه ساختن دانش آموزان از وضعیت موجود، درپیشبرد هدف های آموزشی و بهبود کیفیت یادگیری نقش مهمی دارد .مراحل فرایند ارزشیابی در شکل ۱ دیده می‌شود.[4]



شکل ۱- مراحل فرایند ارزشیابی

آنچه برای معلم در امر آموزش اهمیت دارد، شناخت یادگیرنده و تسهیل یادگیری برای یادگیرنده است، لذا آموزش و یادگیری ضمن ارتباط با یکدیگر، دو فرایند مستقل‌اند.[5] بر همین اساس ارزشیابی از آموزش معلم و میزان یادگیری دانش آموزان ضرورت دارد تا بازده برنامه‌های آموزشی روشن گردد، به همین جهت ارزشیابی جزء لاینفک فرایند یاددهی – یادگیری محسوب می‌شود نه حلقه جدا و مفقود یادگیری ، بنابراین ارزشیابی باید در خدمت آموزش قرار گیرد.

۴- ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی یعنی سنجش عملکرد یادگیرندگان و مقایسه نتایج حاصل با هدف‌های آموزش از پیش تعیین شده، به منظور تصمیم گیری در این باره که آیا فعالیت‌های آموزشی معلم و کوشش‌های یادگیری دانش آموزان به نتایج مطلوب انجامیده‌اند و به چه میزانی. این ارزشیابی مستلزم انجام دو فعالیت است:

۱- تعیین و توصیف هدف‌های آموزشی یا هدفهای یادگیری

۲- سنجش یا اندازه گیری عملکرد یادگیرندگان

مهم‌ترین گام در تهیه‌ی آزمون‌های پیشرفت تحصیلی تهیه جدول مشخصات برای موضوعی است که قرار است برای آن آزمون تهیه بشود. جدول مشخصات یک جدول دو بعدی است با تعدادی ردیف و ستون ، متناسب با محتوا و هدف‌های آموزشی درس. در ردیف بالای جدول که بعد محتوا نام دارد اجزای مطالب درسی نوشته می‌شوند و در ستون کنار آن که بعد هدف نامیده می‌شود فهرست هدف‌های آموزشی قرار می‌گیرند[1] .

نمونه‌ای از جدول دو بعدی در یکی از مباحث درس شیمی سال چهارم دوره متوسطه دوم به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۱-جدول مشخصات(دو بعدی)

بعد هدف	« سرعت متوسط واکنش » / بعد محتوا / از دانش آموز انتظار می رود:
دانشی	**۱- با عوامل موثر بر سرعت واکنش ها آشنا شده و آن ها را نام ببرد. ۲- اثر دما بر سرعت واکنش ها را توضیح دهد. ۳- دلیل سوختن سریع تر براده های چوب را بیان کند. ۴- علت سوختن الیاف آهن در اکسیژن خالص را شرح دهد. ۵- مهم ترین عامل موثر بر سرعت را بشناسد و بنویسید. ۶- با مفهوم ارتباط مستقیم بین سرعت و غلظت آشنا شود.**
مهارتی	**۱- مهارت استخراج داده ها را از روی جدول غلظت – سرعت در خود تقویت کند. ۲- مهارت یافتن ارتباط بین غلظت مواد با سرعت واکنش را پیدا کند. ۳- برای یک واکنش جدید ارتباط کمی سرعت با غلظت واکنش دهنده ها را به دست بیاورد.**
نگرشی	**۱- به تاثیر دما بر کاهش سرعت فاسد شدن مواد شیمیایی و غذایی پی ببرد. ۲- نسبت به مصرف , نگه داری و شرایط کار با مواد شیمیایی در زندگی روزمره نگرش درستی پیدا کند.**

۵- انواع ارزشیابی با توجه به زمان و هدف استفاده از آنها

۵-۱- ارزشیابی آغازین : اولین اقدام معلم در مورد ارزشیابی دانش آموزان است که معمولاً به دو سؤال زیر پاسخ می‌دهد.

۱- آیا یادگیرندگان از قبل بر دانش‌ها و مهارت‌های پیش نیاز درس تازه تسلط کسب کرده‌اند؟ در مورد این سؤال ، ارزشیابی آغازین به منظور اندازه گیری رفتارهای ورودی و دانش‌های پیش نیاز یادگیری درس تازه به کار می‌رود.

۲- یادگیرندگان چه مقدار از هدف‌ها و محتوای درس تازه را قبلاً یاد گرفته‌اند؟ در مورد این سؤال از آزمون جایابی استفاده می‌شود و هدف از اجرای این آزمون تعیین میزان اطلاعات یادگیرندگان از مطلبی است که قرار است به آنان آموزش داده شود.

۵-۲- ارزشیابی تکوینی: هدف آن آگاهی یافتن از میزان و نحوه یادگیری فراگیران برای تعیین نقاط قوت و ضعف یادگیری آنان و نیز تشخیص مشکلات روش آموزش معلم است. این ارزشیابی در طول دوره‌ی آموزش یعنی زمانی که فعالیت آموزش معلم هنوز در جریان است و یادگیری دانش آموزان در حال شکل‌گیری است انجام می‌شود.

۵-۳- ارزشیابی تشخیصی: این ارزشیابی ، علاوه بر تشخیص مشکلات یادگیری دانش آموزان، باید بتواند روش‌های مناسب رفع مشکلات را نیز به معلمان نشان دهد.

۵-۴- ارزشیابی تراکمی : در این ارزشیابی، تمامی آموخته‌های دانش آموزان در طول یک دوره آموزشی تعیین می‌شوند و هدف آن نمره دادن به دانش آموزان و قضاوت دربارهٔ اثر بخشی کار معلم و برنامهٔ درسی است.[1]

۶- شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در آموزش و پرورش

یکی از ابزارهای مهم ارزشیابی از عملکرد فراگیران، آزمون می‌باشد که به روش‌های متفاوتی اعمال می‌شود. آزمون‌ها به دو دسته آزمون‌های توانایی شامل آزمونهای استعداد و پیشرفت تحصیلی و آزمون‌های عاطفی شامل آزمون‌های شخصیت، نگرش و علاقه تقسیم می‌شوند. امروزه علاوه بر ارزشیابی تکوینی و تراکمی که در گذشته بیشتر استفاده می‌شد، از شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی به شرح زیر استفاده می‌شود:

۶-۱- ارزشیابی از عملکرد: به هرگونه رفتار و فعالیتی که از دانش آموز سر می‌زند، بطوری که قابل مشاهده و اندازه گیری باشد، عملکرد گفته می‌شود. در آموزش می‌توان تکلیف یا فعالیت را در اختیار دانش آموز قرارداد تا در فرصت تعیین شده آن را انجام دهد و معلم نیز بر اساس معیارهای از قبل تعیین شده به ارزشیابی آن می‌پردازد.

۶-۲- روش آزمایش: دقیق‌ترین و در عین حال موثرترین روش ارزشیابی است، زیرا آزمایش یک مشاهده کاملاً کنترل شده است که در علومی مثل فیزیک، شیمی و علوم تجربی می‌توان از آن استفاده کرد. برای کشف رفتار یادگیری در یک موقعیت معین تنها می‌توان از روش آزمایش کمک گرفت، این روش تنها روشی است که اطلاعات قابل اطمینانی را فراهم می‌آورد.

۶-۳- پروژه‌های گروهی یا انفرادی: در بیشتر دروس علوم انسانی مثل جامعه شناسی ، فلسفه ، ادبیات، روان شناسی ، جغرافی و تاریخ می‌توان به دانش آموزان بصورت فردی یا گروهی موضوعات مربوط را تعیین کرد و در اختیار آنها قرارداد تا با رعایت چهارچوب مورد نظر آن را به پایان برسانند. استفاده از این روش برای دانش آموزان مفید و بسیار موثر است، زیرا هدف یادگیری است و دانش آموزان بدین وسیله بیشتر یاد می‌گیرند.

۶-۴- مشاهده طبیعی: در این روش، معلم رفتار دانش‌آموز را در یک موقعیت طبیعی مشاهده و میزان یادگیری وی را ارزشیابی می‌کند. این روش از این نظر که می‌تواند در دسترس همه باشد و رفتار فرد را مورد مطالعه قرار می‌دهد حائز اهمیت است.

۶-۵- مجموعه کارها (پوشه کارPort folio): از این روش معلمان می‌توانند بیشتر استفاده نمایند، زیرا در آن دانش‌آموزان برای نشان دادن توانایی‌ها و پیشرفت کارخود، مثال‌ها و مواردی از جریان کار خود را با خود به کلاس می‌آورند و برای ارزشیابی در اختیار معلم می گذارند. امتیاز مهم این روش آن است که یادگیرندگان ارزشیابی از خود را می‌آموزند که بر علاقه و انگیزش آنها تأثیر مثبت دارد.[1]

۶-۶- نوشتن مقاله‌های تحقیقی و انتقادی: در این زمینه می‌توان به دانش آموزان گفت مقاله بنویسند، از مقاله‌های نوشته شده استفاده نمایند و به نقد و بررسی آن بپردازند، لازم است در این روش شرایط مقاله نویسی رعایت گردد و دانش آموزان هنگام ارائه آن به بیان مطالب آن بپردازند تا مورد ارزشیابی قرار گیرند.

۶-۷- ابزارهای تصویری : متخصصان تکنولوژی اعتقاد دارند ۷۵٪ یادگیری از طریق حس بینایی انجام می‌گیرد، مشاهده‌ی فیلم‌های ویدیوئی میزان یادگیری دانش آموزان را افزایش می‌دهد، لذا در دروس مختلف می‌توان فیلم‌هایی را جمع آوری، گزینش و در اختیار دانش آموزان قرارداد تا ضمن مشاهده و پس از آن چکیده مطالب را یادداشت کرده و مورد ارزشیابی قرار گیرند.

۶-۸- ابزارهای صوتی : امروزه استفاده از وسایل کمک آموزشی فرایند یاددهی – یادگیری را تسهیل می‌کند، لذا در برخی دروس مثل زبان انگلیسی، زبان عربی و ... می‌توان از نوارهای شنیداری استفاده کرد، در این شیوه معلم از دانش آموزان می‌خواهد آنچه می‌شنوند را بصورت خلاصه یادداشت کنند تا ارزشیابی‌شان آسان گردد، این روش مهارت گفتاری دانش آموزان را افزایش می‌دهد.

۶-۹- یادداشت‌های فراگیران: در جلسات آموزشی می‌توان از فراگیران خواست تا مطالب تدریس شده را یادداشت برداری کنند، زیرا یادداشت برداری یکی از شیوه‌های یادگیری محسوب می‌شود و در عین حال باعث کاهش فراموشی و جلوگیری از پدیده‌ی تداخل می‌شود.

۶-۱۰- گزارش‌های گاه شماری فراگیران: در این زمینه می‌توان با دانش آموزان مصاحبه کرد که گزارش‌های خود را در ارتباط با مواد درسی گوناگون به کلاس درس ارائه دهند، این گزارش‌ها می‌بایستی در چهارچوب مطالب یادگیری باشد تا ارزشیابی آنها فراهم گردد.

۶-۱۱- ارزیابی کوشش مدار : در این روش معلم به شناسایی و تشخیص بیشتر دانش آموزان می‌پردازد یعنی مشخص می‌کند فراگیران چه کارهایی را می‌توانند انجام دهند و از عهده‌ی انجام چه کارهایی بر می‌آیند و چه کارهایی را نمی‌توانند انجام دهند تا معلم بدین وسیله براساس علاقه و انگیزه نیز به ارزشیابی آنها بپردازد، زیرا وقت آن رسیده است که معلمان از حوزهٔ عاطفی فراگیران نیز ارزشیابی بعمل آورند.

۶-۱۲- ارزشیابی گام به گام : گام به گام عبارت از تکالیفی است که در هر برنامه آموزشی به دانش آموز جهت کار در کلاس یا منزل ارائه می‌شود و ممکن است این تکلیف با کمک خود دانش آموز نیز تعیین شود. صاحب‌نظران روان شناسی معتقدند که با در نظر گرفتن تفاوت‌های بین فردی و درون فردی، نمی‌توان از همه دانش آموزان انتظار یکسانی داشت، لذا عمده‌ترین هدف این ارزشیابی کشف، شناخت و پرورش استعدادها و رسیدن به حد تسلط دانش آموزان در طول تحصیل است.

۷- پیشنهادات

- نهادینه کردن روش‌های ارزشیابی مستمر برای مدیران، مربیان، و فراگیران
- فراهم آوردن زمینه تحقیق و پژوهش علمی – کاربردی در کتاب‌های درسی
- پرورش حس قضاوت و تفکر انتقادی در میان فراگیران
- برگزاری دوره‌های ضمن خدمت روش‌های تدریس فعال و ارزشیابی مستمر
- تشویق شایستهٔ معلمان در بکارگیری روش‌های تدریس فعال
- استفاده از شیوه‌های گوناگون ارزشیابی مستمر جزء وظایف قانونی معلمان باشد.
- استفاده از نتایج تحقیقات مربوط و وابسته در فرایند یاددهی – یادگیری
- استفاده از وسایل کمک آموزشی جزء وظایف قانونی معلمان باشد.
- دسترسی ساده و ارزان اولیا، مربیان و دانش آموزان به منابع اطلاعاتی (کتاب، فصلنامه ، ماهنامه ، مجله ، اینترنت، سی دی آموزشی و غیره)
- ایجاد و گسترش فضای آموزشی مناسب جهت استفاده از امکانات آموزشی

۸- نتیجه گیری

بدون شک، ارزشیابی یک فرآیند مداوم و جزء جدا نشدنی برنامه‌های آموزشی ، تعامل و حلقه اتصال کلیه عوامل یک برنامه آموزشی (درون داد، فرایند و برون داد) به حساب می‌آید. اجرای درست ارزشیابی را می‌توان یک کار هنرمندانه معلم دانست، لذا معلمان باید دقت نمایند تا میزان درک و فهم، حس قضاوت و تفکر انتقادی یادگیرندگان را برانگیزانند تا آنها نیز در حل مشکلات واقعی جهان خود توانا باشند.

با بکارگیری شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در فرایند یاددهی – یادگیری اصول اساسی نظریه‌های آموزشی و یادگیری مورد توجه بوده ، ارزشیابی در خدمت آموزش قرار می‌گیرد و جریان تدریس و یادگیری بر اساس فرایند محوری (جریان مداری) تنظیم می‌شود نه محصول محوری، چون هدف، اندازه گیری کیفیت یادگیری است نه کمیت یادگیری و حفظ و افزایش بهداشت روانی محیط یاددهی – یادگیری را به همراه خواهد داشت. به همین جهت ضرورت دارد روش ارزشیابی سؤال – محوری جایگزین پاسخ – محوری گردد تا عشق به دانستن در دانش آموزان برانگیخته شود و ذهن آن‌ها برای کنجکاوی و پرسیدن سؤالات بیشتر تحریک گردد. حاصل کلام اینکه استفاده بیشتر از شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی باعث اعتبار بخشی بیشتر به ارزشیابی در آموزش می‌شود.

"هر سنجشی که از دانش آموز به عمل می آید باید فرصتی برای بهبهود فرایند یادگیری وی نیز تلقی شود . هدف ارزشیابی دانش آموز نه تنها اندازه گیری استانداردها بلکه توسعه و بهبود آنهاست"[6].

منابع

[1] سیف ، علی اکبر، روش‌های اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی ، نشر دوران ،۱۳۷۶.

[2] کیامنش، علیرضا ، روش‌های ارزشیابی آموزش ، تهران، انتشارات پیام نور، ۱۳۷۴.

[3] هومن، حیدرعلی، اندازه گیری‌هایی روانی و تربیتی ، تهران ، نشر پارسا ، ۱۳۷۴.

[4] رستگار اسکویی ،سعید ، تبیین جایگاه ارزشیابی تکوینی(مستمر)در فرایند آموزش و روش ها ی آن در شیمی دوره متوسطه، هشتمین کنفرانس آموزش شیمی، ۱۳۹۲.

[5] کدیور، پروین، روان شناسی تربیتی ، انتشارات سمت ، تهران، ۱۳۸۲.

[6] Paul black and et, al Working inside the Black Box,(2002)

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

مدل C.M: "من" و" او". "شما"،" ما "را حدس بزنید

جواد حسنعلیان[۱]
۱دبیرستان شاهد عارف زرین شهر، سرگروه آموزشی درس شیمی
j_hasanalain@yahoo.com

چکیده:
آنچه در این مقاله بیان می شود، یک روش تحلیلی-آموزشی و پرکاربرد و در عین حال عملی برای آموزش شیمی می باشد.
من و او که در عنوان آورده شده است هرکدام یک عنوان در آموزش شیمی است که شما باید با مقایسه ی من و او، هرکدام از ما را بیابید. نکته ی قابل توجه این است که: من و او صیغه های مفرد و شما و ما دو صیغه ی جمع اند و در ضمن، این روش هم به صورت فردی و هم به صورت گروهی برای آموزش قابل اجراست. به این مدل روش آموزشی، مدل مقایسه(Comparing Method: C. M) می گویند
مزایای این طرح در آموزش شیمی، درگیر کردن دانش آموز(ان) در مباحث آموزشی، کسل کننده نبودن طرح ، آموزش صحیح مباحث با مقایسه ی عناوین و مهمتر اینکه در این مدل آموزشی: کج فهمی با درصد خیلی کم اتفاق می افتد یا اینکه اصلا صورت نمی گیرد.

واژگان کلیدی : *مدل مقایسه(C. M)، آموزش شیمی، من و او، شما:ما، کج فهمی*

مقدمه

یکی از روشهای مهم و پرکاربرد در تدریس شیمی، روش مقایسه(Comparing Method) میباشد. در این روش برای فهم بهتر موضوعات، از مقایسه ی دو یا چند کمیت مورد نظر برای جمع بندی یا هر نتیجه گیری مدنظر استفاده می کنند.در واقع در این روش با بیان مزایا یا معایب عنوانهای مورد بحث، به دنبال فهم یا فهماندن موضوعات مورد آموزش می پردازند.

اهداف متعددی با دامنه ی کاربرد وسیع در این طرح قابل بررسی و پیگیری است. از جمله اینکه برای مباحث متنوع درسی در آموزش شیمی قابل اجراست و هم قدرت تسلط فراگیر را در مباحث آموزشی بالا می برد زیرا برای مقایسه بایستی گستره ی وسیعی از اطلاعات مورد نیاز را درگیر کرد که لازمه ی این مهم، تسلط بر مباحث مورد نیاز و مورد نظر است. در این طرح، فراگیر باید قدرت شنوایی و تسلط بر موضوع را در اولویت قرار دهد. در متد مقایسه مباحث مورد آموزش می تواند: شکل، کلمه یا هر عنوانی باشد. طیف کاربرد این روش، وسیع است.

دراین روش می توان اهداف متنوعی را در آموزش بحث کرد. مانند: مزیت یکی و عیب دیگری برای اجتناب از عیب ها. مقایسه ی مزایا یا مقایسه ی معایب برای نتیجه گیری توسط فراگیر یا نتیجه گیری خاص.

از جمله کاربرد دیگر این روش، برای یک عنوان، مزایا یا معایب را مطرح کرد و در مورد چند و چون آن بحث کرد. مثال زیر قابل توجه است:

یکی از مباحث مهم و قابل بحث همه ی کشورها، بحث آلودگی است. راههای گوناگونی برای جلوگیری از این معظل بزرگ پیشنهاد شده است. در متدC.M مقایسه ی بین روش های پیشنهاد شده را فقط بیان می کند و نتیجه گیری آن را بر عهده ی فراگیر، دولتمردان و ... قرار می دهد تا با حساب و کتاب دخل و خرج، دسترسی منابع و .... بهترین روش با کمترین هزینه و آلایندگی را انتخاب کنند.(مثلا: استفاده از بنزین با عدد اوکتان بالاتر، جایگزین کردن بنزین، استفاده از Green Car یا ...).

از جمله مزیت مهم این روش، قابل اجرا بودن در سطوح مختلف آموزش برای دروس مختلف می باشد.

روش اجرا

روش اجرای این روش بدین نحو است که عنوان یا عناوین مورد مطالعه به صورت جملات خبری مطرح می شوند. یکی از عنوانها، با نام من و دیگری به نام او می باشد یا اینکه من و او در مورد یک عنوان خاص هستیم. توضیحاتی در مورد من و او بیان می شوند یا اینکه عنوان مورد بحث، حدس زده می شود. در پایان فراگیر که همان "شما" می باشد، من و او را حدس می زند.

مثال کاربردی۱:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان رابطه ی من و او را حدس بزن.

من و او دارای جرم یکسانی هستیم. فرمول بسته ی من و او نیز یکسان است. اما در نحوه ی اتصال اتمها به هم تفاوت داریم. این تفاوت باعث تفاوت به نسبت چشمگیری در خواص شیمیایی ما می شود.

من و او با هم : .....یا ..... هستیم.

مثال کاربردی۲:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان من و او را حدس بزن.

من به طول مسیر بستگی ندارم ولی او چرا. من فقط ابتدا و انتهای مسیر برایم مهم است ولی او برایش طول مسیر مهم است.

من:..... او:.....

مثال کاربردی۳:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان من و او را حدس بزن.

هرمقدار از من را که میخواهی بردار، یک گرم یا یک تن، من همانم که هستم ولی او برایش تفاوت دارد. هرچه بامش بیشتر، برفش بیشتر.

من:..... او:.....

مثال کاربردی۴:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان من و او را حدس بزن.

من در مورد انجام پذیر بودن یا نبودن واکنش بحث می کنم و او در مورد شرایط بهینه برای انجام واکنش.

من:..... او:.....

مثال کاربردی۵:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان من و او را حدس بزن.

من: در هر اربیتال بیش از دو الکترون قرار نمی گیرد.

او: در اربیتالهای هم تراز ابتدا در هر اربیتال یک الکترون قرار می گیرد و سپس نوبت به جفت شدن الکترونها می رسد.

من:..... او:.....

مثال کاربردی۶:

فراگیر محترم:

با دقت متن زیر را خوانده(کتبی) یا به متن زیر گوش فرا داده(شفاهی)، و در پایان رابطه ی من و او را حدس بزن.

عنصر سازنده ی من و او یکسان است. شکلهای مختلف از این عنصریم. در بعضی موارد تفاوت قیمت من و او بسیار چشمگیر است. در اکثر موارد کاربردهای من و او تفاوت عجیب و غریبی دارد. با اینکه من و او از یک عنصریم ولی شکلمان تفاوت دارد.

من و او با هم : .....یا ..... هستیم.

نتایج و بحث

این متد هم برای جمع بندی مباحث، هم برای آشنایی دانش فراگیران و هم آگاهی از تسلط آنها بر موضوع خاص یا عنوان های مختلف آموزشی قابل اجراست.

این متد هم برای رابطه ی بین من (مثال کاربردی ۱و ۶)و او و هم برای تضاد بین من و او (مثال کاربردی ۵-۲) قابل اجراست.

نتیجه‌گیری

انتخاب روش مناسب برای تدریس به فاکتورهای متعددی وابسته است ازجمله: شرایط دانش آموزان، شرایط اقتصادی، شرایط فیزیکی و امکاناتی مدرسه و .... مزیت مهم متد مقایسه این است که در هر شرایطی و با هر مدل فیزیکی و امکاناتی مدرسه و با بهترین حالت و بالاترین بازدهی قابل اجراست.

مراجع

۱- شیمی ۲- جواد حسنعلیان- نشر مرسل- کاشان-۱۳۸۴
۲- شیمی پیش دانشگاهی۱و۲- جواد حسنعلیان- نشر مرسل- کاشان- ۱۳۸۵
۳- شیمی سال سوم دبیرستان- وزارت آموزش و پرورش- شورای برنامه ریزی وزارت آموزش و پرورش
۴- شیمی پیش دانشگاهی۱و۲- وزارت آموزش و پرورش- شورای برنامه ریزی وزارت آموزش و پرورش

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

طراحی آزمایش سیستم ساده تعادل فازی دو جزیی جامد – مایع برای آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱ دوره کارشناسی با رویکرد شیمی سبز

مینا جامی الاحمدی[۱] ، زهرا احمد آبادی[۱]، فاطمه عزیزآبادی[۲]
۱-گروه علوم پایه. دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد
۲-دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد
jamialahmadimina@yahoo.com

چکیده:
سیستمهای تعادل فازی از مباحث مهم در شیمی فیزیک است. با توجه به این که آموزش عملی فازها به درک عمیق تر این بخش از علم کمک می کند، طرح یک دستور کار با رویکرد شیمی سبز و توجه به سلامت انسان ضروری است. در این پژوهش سیستم ساده تعادل فازی جامد – مایع پالمتیک اسید – اولئیک اسید، جایگزین سیستم نفتالن – بنزن یا نفتالن – تولوئن شده است. این سیستم نه تنها می تواند اهداف آموزشی این بخش را تامین کند، بلکه دارای قابلیت بازیافت مواد مصرفی یا استفاده از پسماند آن به عنوان مواد اولیه در سایر آزمایشگاه های آموزشی است. از جهت قیمت نیز برای یک آزمایشگاه آموزشی دوره کارشناسی مقرون به صرفه است. از این آزمایش ساده، نقطه ذوب پالمتیک اسید برابر ۶۴ درجه سانتی گراد و آنتالپی ذوب این ماده، ۴۰/۶۹ کیلوژول بر مول به دست آمد که نسبت به مقادیر واقعی، با توجه به وسایل ساده مورد استفاده و میزان خلوص مواد به کار رفته، دارای درصد خطای قابل قبولی می باشد که در دستورکارهای سیستم نفتالن – تولوئن نیز همین مقدار خطا مشاهده می شد .

واژگان کلیدی: *تعادل جامد - مایع ، پالمتیک اسید، اولئیک اسید، نمودار فازی*

مقدمه

جنبش شیمی سبز[۱۰۹] در اوایل دهه ۱۹۹۰ توسط آژانس محیط زیست آمریکا[۱۱۰] آغاز شد و هدف آن تشویق صنایع و محیط های علمی بود تا از علم شیمی طوری استفاده کنند که آلودگی محیط زیست را در پی نداشته باشد. یعنی ماموریت شیمی سبز عبارت بود از: "پیشرفت فناوریهای شیمیایی که استفاده یا تولید مواد خطرناک را در طراحی، ساخت و استفاده از محصولات شیمیایی به حداقل برساند یا حذف کند"[۱]

در این میان به کارگیری شیمی سبز در طراحی آزمایشهای دوره اموزشی مقطع کارشناسی یا دبیرستان، نه تنها می تواند ایده جایگزین سازی ترکیبات و روشهای نامتناسب با محیط زیست و سلامت انسان را در زندگی حرفه ای و شخصی فراگیران ایجاد نماید بلکه می تواند زمینه ساز رشد و تقویت این نوع تفکر و توسعه آن در مقاطع تحصیلات تکمیلی گردد. یکی از آزمایشهای سرفصل

[109] Green Chemistry Movement
[110] US Environmental Protection Agency

دروس آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱ رشته های شیمی مبحث فازها است که یکی از مباحث اساسی شیمی به شمار می رود و نه تنها اکثر دانشجویان مرتبط با این رشته به‌نحوی با آن سر و کار دارند، بلکه در صنایع مختلف نیز از این موضوع علمی استفاده می‌شود. سیستم‌های دوجزئی جامد-مایع یکی از انواع تعادل‌های فازی هستند که به علت بررسی متغیرهای ترمودینامیکی و ارائه اطلاعات مفید در باره سیستم مورد نظر، به عنوان یکی از ساده ترین تعادل‌ها در اغلب آزمایشگاه‌های شیمی‌فیزیک سراسر جهان مطرح می-باشند[۱۲-۲]. علاوه بر این، نمودارهای دما-ترکیب این سیستم‌ها در طراحی فرایندهای مهم صنعتی همچون تولید بلورها، آلیاژهای فلزی ، نیمه‌هادی‌ها و دارو ها مورد استفاده قرار می گیرد[۶و ۱۳]. برخی از سیستم های دو جزئی که در آزمایشگاه‌ها مورد بررسی قرار می گیرند عبارتند از: سیستم دوجزئی(جامد - مایع) شامل: نفتالن-دی‌فنیل آمین [۲و ۱۲-۹]، پارا دی کلرو بنزن-فنانترن، نفتالن-دی‌فنیل متان[۷-۶] ، نفتالن- تولوئن و نفتالن-بنزن [۸].

مشکل اساسی همه این سیستم‌ها ایجاد آلودگی زیست‌محیطی اعم از آلودگی هوا و اثرات مخرب تنفسی و پوستی ، خطرات سرطان زایی[۱۴] و نیز آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی در نتیجه وارد شدن پس‌ماند و دورریز این آزمایش‌ها به چاه‌های فاضلاب است. برخی از کارشناسان جهت جلوگیری از این اثرات ، ترجیح می‌دهند که آزمایش‌های فوق را از برنامه آزمایشگاه حذف نمایند در این صورت نیز یادگیری دانشجویان فقط مبنای نظری پیدا کرده و دچار اختلال می‌شود. در این راستا، بررسی و تحقیق در زمینه یافتن و انجام آزمایش با سیستم‌هایی که از نظر سلامتی و زیست محیطی ایمن و بی‌ضرر باشند، ضروری به نظر می‌رسد.

هدف اصلی این پژوهش، معرفی یک سیستم دوجزئی است که از یک سو، بدون ایجاد مشکلات زیست محیطی و اثر نامطلوب بر سلامت انسان بوده و با اصل ۳ و ۵ از اصول دوازده گانه شیمی سبز منطبق باشد[۱۵] و سوی دیگر، اهداف آموزشی مرتبط با این مبحث درسی را تامین کند. چندین مطالعه توسط گرماسنجی پویشی دیفرانسیلی [۱۱۱] [۱۷-۱۶] یا روش‌های دیگر [۲۱-۱۸] بر روی انتقالات فازی بر روی اسیدهای چرب جامد و مایع ، سیستم های دوجزیی و سه جزیی تا کنون گزارش شده است اما در این مطالعه با هدف به کارگیری وسایل ساده و رایج در آزمایشگاه ها و موادی با درصد خلوص مناسب از نظر قیمت و فراوانی انجام می گیرد. در این بررسی از سیستم دو جزئی(مایع – جامد): اولئیک اسید-پالمتیک اسید استفاده شده است که از مزایای سهولت دسترسی، نداشتن اثرات نامطلوب زیست محیطی و اثر بر سلامت انسان، قابلیت بازیافت و استفاده مجدد و یا به کارگیری پسماند این ازمایش به عنوان مواد اولیه سایر ازمایشهای این دوره برخوردار است.

روش اجرا

اولئیک اسید[۱۱۲] ($CH_3(CH_2)_7C=C(CH_2)_7COOH$) ساخت کشور مالزی با خلوص تجارتی / دارویی و پالمتیک اسید ($CH_3(CH_2)_{14}COOH$)[۱۱۳] با خلوص ۹۵٪ از شرکت مرک خریداری شد. این مواد بدون خالص سازی بیشتر با کنترل نقطه ذوب تایید گردید.

---

[111] Differential scanning calorimetry

[۱۱۲] Oleic acid

[۱۱۳] Palmitic acid

سیستم تعادلی دو جزئی(جامد- مایع): پالمتیک اسید- اولئیک اسید: مقدار ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید با ترازوی دیجیتال وزن و در یک لوله آزمایش قطور پیرکس قرار داده می شود . به محتوی لوله ۰/۱ میلی لیتر اولئیک اسید توسط میکرو پی پت افزوده می شود و سر لوله توسط یک چوب‌پنبه سوراخ‌دار به همراه دماسنج الکلی (۰-۱۰۰°C) مسدود شده (شکل (۱))، و مجموعه در یک حمام آب توسط گرم‌کن الکتریکی حرارت داده می شود. دمای گرم‌کن بر روی حدود ۷۰ درجه (با توجه به نقطه ذوب پالمتیک اسید خالص ۶۳ درجه) تنظیم می گردد . در دمای بالای ۶۵ درجه مخلوط تک فازی شفافی ایجاد می شود. در این هنگام لوله آزمایش از داخل حمام خارج و در جلد هوا قرار می گیرد تا دمای آن به‌آرامی کاهش یابد. هر ۳۰ ثانیه یک بار دما یادداشت و دمای تشکیل اولین بلور پالمتیک اسید مشخص می شود. برای دماهای پایین‌تر از دمای محیط، به جای جلد هوا از حمام آب یخ جهت سرد شدن و ایجاد بلور استفاده می گردد. این عمل با افزایش‌های متوالی اولئیک اسید طبق جدول (۱) تکرار می شود.

شکل ۱- حمام آب به همراه لوله قطور حاوی اسید اولئیک و اسید پالمتیک

همه محاسبات در این مطالعه، با استفاده از نرم افزار Excel انجام گردید و جهت رسم نمودارهای فازی نرم افزار sigmaplot مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۱ مقادیر اولئیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید، دماهای مربوط به دوفازی شدن مخلوط‌ها و کسر مولی و کسر جرمی پالمتیک اسید گزارش شده است. شکل (۲) نمودارهای سرد شدن، دما-زمان، را برای افزایش‌های مختلف اولئیک اسید نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود شیب منحنی‌ها با گذشت زمان کاهش پیدا کرده، ولی، به‌جز برای بالاترین منحنی (پالمتیک اسید خالص)، به علت اثر حضور اولئیک اسید، نقطه ذوب ثابتی حاصل نشده است. نمودارهای شکل‌های (۳ و ۴) به

ترتیب، دما بر حسب کسر مولی، و دما بر حسب کسر جرمی پالمتیک اسید را نشان می دهند. نمودار شکل ۵، از رسم لگاریتم طبیعی کسر مولی پالمتیک اسید بر حسب معکوس دما به‌دست آمده است.

از برون یابی این نمودارها دمای ذوب پالمتیک اسید خالص ۶۴ درجه سانتی‌گراد به دست می‌آید که خطای ۱/۶ درصد را نسبت به مقدار واقعی (^{o}C ۶۲/۹) نشان می‌دهد. از نمودار شکل(۳) آنتالپی ذوب پالمتیک اسید $kJ\ mol^{-1}$ ۴۰/۶۹ ($J\ g^{-1}$ ۱۵۸/۶۸) به دست می‌آید. که در مقایسه با انتالپی گزارش شده [۲۲-۲۰] ($J\ g^{-1}$ ۲۰۸/۰۲ و $kJ\ mol^{-1}$ ۵۳/۷) ، حدود ۲۴ درصد خطا مشاهده می شود. این میزان خطا با توجه به خطای روش ازمایش ، وسایل به کار رفته و همچنین خلوص نسبتا پایین مواد جهت به کارگیری در یک آزمایشگاه آموزشی قابل توجیه است. لازم به ذکر است این حدود خطا در نتیجه آزمایش سیستم دو جزیی نفتالن - تولوئن با این روش نیز مشاهده می شود.

مقایسه قیمت مواد مصرفی، جدول(۲)، آزمایش طراحی شده با پالمتیک اسید – اولیئک اسید با آزمایش سیستم نفتالین – تولوئن نشان می دهد جایگزینی این روش چندان گرانقیمت نبوده و حتی می‌تواند برای آزمایشگاه‌های آموزشی مقرون به صرفه باشد. زیرا چنانچه مواد پسماند این آزمایش جمع آوری شود، با توجه به اختلاف قابل ملاحظه نقطه ذوب آنها در آزمایشگاه شیمی آلی برای مبحث تبلور نوبتی امکان جداسازی و خالص سازی آنها وجود داشته و مواد اولیه بازیافت می‌شود و همچنین می‌تواند بدون خالص سازی برای آزمایش صابونی شدن در آزمایشگاه آلی مورد استفاده قرار گیرد.

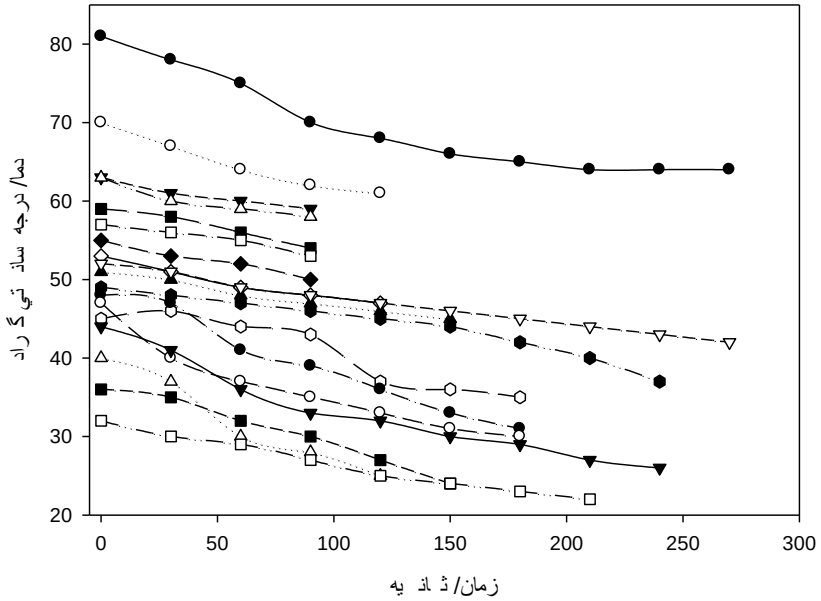
جدول ۱ - حجم اولئیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید، دمای دوفازی شدن مخلوط، کسر مولی و کسر جرمی پالمتیک اسید

حجم اولئیک اسید اضافه شده	دما	کسر جرمی پالمتیک اسید	کسر مولی پالمتیک اسید
۰/۱	٦٤	۰/۹۳۳	۰/۹۳۹
۰/۲	٦١	۰/۸۲۳	۰/۸۳۷
۰/۲	٦٠	۰/۷۳٦	۰/۷۵۵
۰/۲	٥٨	۰/٦٦٦	۰/٦٨٧
۰/۳	٥٦	۰/٥٨٣	۰/٦٠٦
۰/۵	٥٣	۰/٤٨٢	۰/٥٠٦
۰/۵	٤٩	۰/٤١١	۰/٤٣٥
۰/۵	٤٧	۰/٣٥٨	۰/٣٨١
۰/۵	٤٤	۰/٣١٨	۰/٣٣٩
۱	٤٠	۰/٢٥٩	۰/٢٧٨
۱	٣٧	۰/٢١٨	۰/٢٣٥
۱	٣٣	۰/١٨٩	۰/٢٠٤
۱	٣١	۰/١٦٦	۰/١٨٠

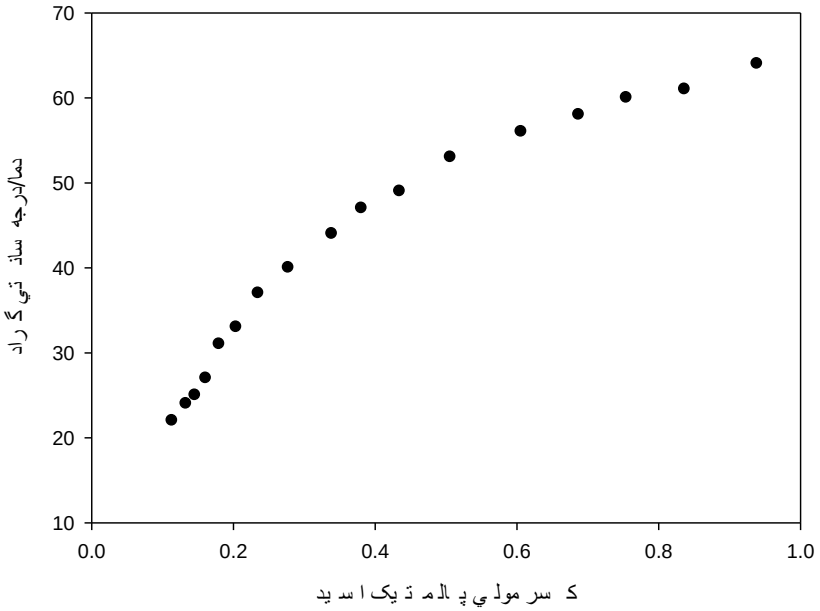
۱	۲۷	۰/۱۴۹	۰/۱۶۱
۱	۲۵	۰/۱۳۴	۰/۱۴۶
۱	۲۴	۰/۱۲۳	۰/۱۳۳
۱	۲۲	۰/۱۰۴	۰/۱۱۴

جدول۲ - مقایسه قیمت مواد مصرفی در روش آزمایش پالمتیک اسید – اولیئک اسید با آزمایش سیستم نفتالین – تولوئن

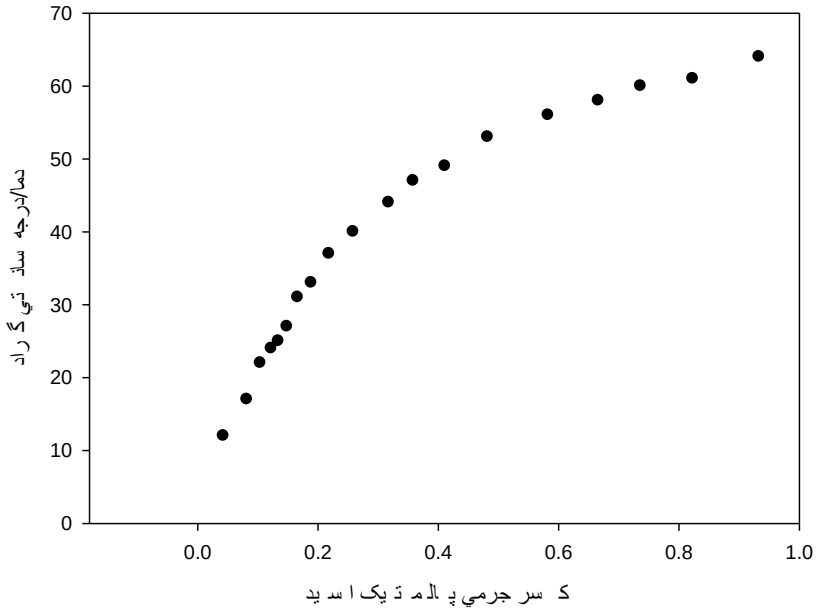
نام ماده	واحد	قیمت (تومان)
تولوئن[۲۳]	۱ لیتر	۳۷۵۰۰
اولئیک اسید[۲۳]	۱ لیتر	۶۰۰۰۰
نفتالین[۲۴]	۲۵۰گرم*۴	۴*۱۷۰۰۰
پالمتیک اسید[۲۳]	۱کیلوگرم	~۹۰۰۰۰



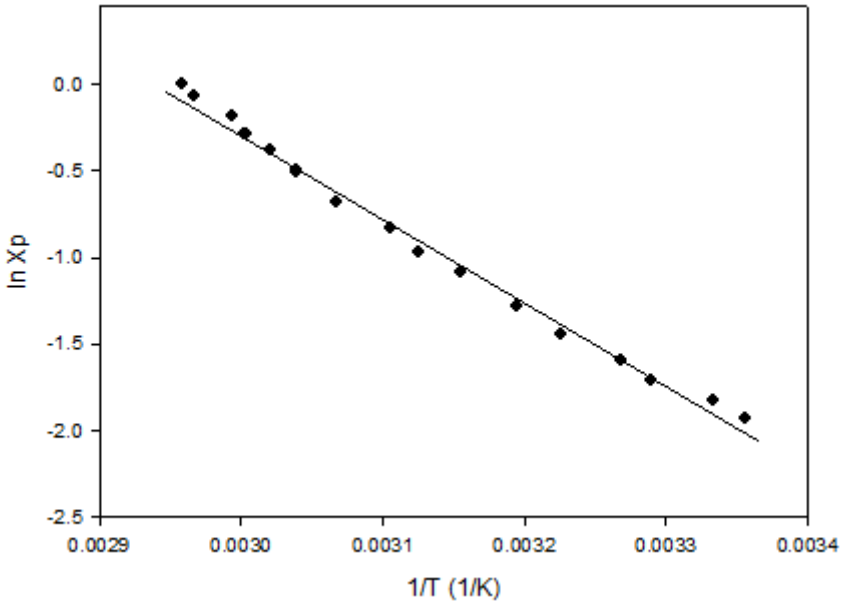
شکل ۲- نمودارهای سرد شدن دما- زمان، برای افزایش اولئیک اسید به پالمتیک اسید



شکل ۳- نمودار دما بر حسب کسر مولی پالمتیک اسید



شکل ۴- نمودار دما بر حسب کسر جرمی پالمتیک اسید



شکل ۵- لگاریتم طبیعی کسر مولی پالمتیک اسید بر حسب عکس دما

نتیجه‌گیری

استفاده از سیستم تعادلی فاز جامد مایع شامل پالمتیک اسید- اولئیک اسید جهت آزمایشگاه های آموزشی شیمی فیزیک ۱ دوره کارشناسی، به عنوان جایگزین برای سیستمهای نفتالین – تولوئن یا بنزن، فنل – آب ، دارای مزایای متعددی است، که می توان به برخی از انها اشاره کرد. از جمله:

۱- به کارگیری اسیدهای چرب و ایجاد همبستگی شیمی زیستی با درس شیمی فیزیک از طریق آشنا کردن فرگیران با ترکیبات طبیعی زیستی، در این آزمایش ، ممکن علاقه مندی است آنها به درس افزوده شود. ایجاد مباحث میان رشته ای به عنوان عاملی در جذاب کردن برنامه درسی تا کنون گزارش شده است[۲۵] . ۲- استفاده از این ترکیبات در ازمایشگاه های آموزشی به تعداد دفعات مکرر و گروه های زیاد کلاسی، همراه با ایجاد مشکلات زیست محیطی یا سلامت انسان نمی باشد و از طرفی گرانقیمت هم نیستند.

۳- پسماند آن به سادگی قابل بازیافت و یا قابل استفاده در ازمایشهای دیگر است و حتی اگر بازیافت هم نشوند به سادگی در طبیعت تجزیه می‌گردند. ۴- در این روش، هر دو اسید چرب دارای نقطه ذوب زیر ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد هستند و آزمایش با آنها به‌راحتی با حمام آب قابل انجام است . ۵- مزیت دیگر این روش، تشابه سیستم دو جزئی حاصل از این دو اسید چرب با توجه به ساختار همسان آنها (تنها اختلاف دو اتم کربن)، با یک سیستم ساده همانند نفتالن-تولوئن می باشد که از طریق برون‌یابی نقطه ذوب پالمتیک اسید از

روی نمودار فازی و نیز محاسبه آنتالپی ذوب آن به‌سادگی امکان‌پذیر است و اهداف آموزشی مورد نظر را تامین می‌کند. لازم به ذکر است که در آزمایش‌های مشابهی که تا کنون بر روی سیستم دوجزئی نفتالن – تولوئن، در آزمایشگاه‌های دانشگاه‌های مختلف انجام شده است [۱۲-۷]، نقطه ذوب نفتالن در محدوده °C ۸۵-۷۵ و آنتالپی ذوب این ماده در گستره $kJ\ mol^{-1}$ ۲۵-۱۵ به دست آمده است که نسبت به مقادیر واقعی (°C ۸۰/۲۶ و $kJ\ mol^{-1}$ ۱۹/۰۵[۲۲]) خطای حدود ۵ درصد برای نقطه ذوب و ۲۵ درصد برای آنتالپی ذوب را به همراه داشته است، که خطای این سیستم جایگزین با نقطه ذوب پالمتیک اسید برابر ۶۴ درجه سانتی گراد با ۱/۶ درصد و آنتالپی ذوب این ماده، ۴۰/۶۹ با ۲۴٪نیز در این محدوده قرار می گیرد.

در ادامه دستورکار پیشنهادی برای جایگزینی این سیستم به جای سیستم نفتالن-تولوئن یا فنل – آب ارائه می شود.

دستورکار آزمایش سیستم ساده تعادل فازی دو جزیی جامد – مایع

۱٫۲۵ گرم پالمتیک اسید را با دقت ۰٫۱ گرم وزن کرده و داخل لوله آزمایش قطور بریزید. به وسیله پی‌پت، ۰٫۱ میلی‌لیتر اولئیک اسید به داخل لوله آزمایش اضافه کنید و با چوب‌پنبه ای که از وسط آن دماسنج عبور داده شده است، درب لوله آزمایش را ببندید و آن را به هم بزنید و سپس لوله آزمایش را در حمام آب قرار دهید تا پالمتیک اسید حل شود. سپس آن را از حمام بیرون آورده و در جلد هوا قرار دهید تا دمای آن کاهش یابد. در حین سرد کردن، لوله آزمایش را در معرض نور قرار دهید و دمای تشکیل اولین ذرات جامد را ملاحظه و یادداشت کنید. آزمایش را با اضافه کردن اولئیک اسید طبق جدول زیر به لوله آزمایش و یادداشت کردن دمای انجماد تکرار کنید.

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
حجم اولئیک اسید اضافه شده (CC)	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۱	۱	۲	۳

محاسبات:

۱- با استفاده از دانسیته (چگالی) اولئیک اسید ($0.895\ g.cm^{-3}$) کسر مولی پالمتیک اسید را در هریک از اندازه‌گیری‌ها پیدا کنید.

۲- بر روی یک منحنی، دما بر حسب کسر مولی پالمتیک اسید را رسم کنید.

۳- منحنی رسم شده را با منحنی حالت ایده‌آل مقایسه کرده و در مورد انحراف از حالت ایده‌آل بحث کنید.

۴- با توجه به معادله گیبس- هلمهولتز (Gibbs-Helmholts $\frac{\partial \ln X_2}{\partial T} = -\frac{\Delta H_{fus}}{RT^2}$ *روشی برای به دست آوردن آنتالپی ذوب پالمتیک اسید پیشنهاد کنید و مقدار* ΔH_{fus} *را با روش پیشنهادی خود به دست آورید.*

۵- مقدار ΔH_{fus} *مشاهده شده و* ΔH_{fus} *واقعی پالمتیک اسید را با یکدیگر مقایسه کنید. خطای نسبی و مطلق آزمایش را محاسبه کرده و دلایل خطای مشاهده شده را بنویسید.*

مراجع

[۱] کلرک، جیمز. مک واری، دونکان، *شیمی سبز و فناوری*. ج اول. ترجمه فهیمه ورمقانی. همدان: دانش مانا.(۱۳۹۴).

[۲] Shoemaker, D. P.; Garland, C. W.; Nibler, J. W. *Experiments in Physical Chemistry*, 6th ed.; McGraw-Hill: New York, (1996).

[۳] Sime, R. J. *Physical Chemistry: Methods, Techniques, and Experiments*; Saunders: Philadelphia, PA, (1990).

[٤] Halpern, A. M. *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2nd ed.; Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, (1997).

[٥] Williams, K. R.; Collins, S. E. *J. Chem. Educ.*, 71،617– 620،(1994).

[٦] Atkins, P. and de Paula, J. *Physical chemistry*, Eighth Edition, oxford university press, oxford, (2006).

[٧] Gallus, J., Lin Q., Zumbühl A., Friess S. D., Hartmann R., and Meister E. C., *Physical Chemistry Laboratory*, Journal of Chemical Education, Swiss Federal Institute of Technology, 78, 961- 964, (2001).

[٨] F. Daniels, J. W. Williams, P. Bender, R. A. Alberty, C. D. Cornwell and J.E. Harriman, *Experimental Physical Chemistry*, 7th edition, McGraw-Hill: New York, (1970).

[۹] حبیبی ،زهره ، کنوز، الهه و همکاران ، روشهای عملی آزمایشگاه های شیمی (بخش آزمایشهای شیمی فیزیک ۱)، چاپ اول، نشر شهر آب ، تهران،۱۳۷۸.

[۱۰] قریب، فرخ و شهین کوثری امین، آزمایشگاه شیمی‌فیزیک، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۳.

[۱۱] دستور کار آزمایشگاه شیمی‌فیزیک ۱- ضیایی، طهماسبی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۷.

[۱۲] دستور کار آزمایشگاه شیمی‌فیزیک ۱- مینا جامی الاحمدی، دانشگاه فرهنگیان مشهد، ۱۳۹۲.

[۱۳] Benessam,S; Khimeche,K; Djellouli,F; Benziane,M; Dahmani,A; Phase diagram of ibuprofen with fatty acids, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 112(1) 317-320(2013).

[۱۴] http://www.sigmaaldrich.com, (SAFETY DATA SHEET material), retired 2016.30.6.

[۱۵] Schultz, Madeleine. Embedding Environmental Sustainability in the Undergraduate Chemistry Curriculum: A Case Study. *journal of learning design*. 6(1) 20-33،(2013).

[۱۶] Costa,M.C ;Rolemberg, M.P; Meirelles,A.J.A; Coutinho,J.A.P; Krähenbühl,M.A; The solid–liquid phase diagrams of binary mixtures of even saturated fatty acids differing by six carbon atoms, Thermochimica Acta 496، 30–37(2009).

[۱۷] Costa,M.C ;Rolemberg, M.P; Boros,L.A.D; Krähenbühl,M.A; Oliveira,M.G.de; Meirelles,A.J.A; Solid−Liquid Equilibrium of Binary Fatty Acid Mixtures, *J. Chem. Eng. Data*, 52 ،130–36(2007).

[۱۸] Kazuhiro Tamura,K; Kasuga,T; Nakagawa,T; Phase behavior and solid–liquid equilibria of aliphatic and aromatic carboxylic acid mixtures, Fluid Phase Equilibria,42024–29،(2016).

[۱۹] Potong,W; Sookkumnerd,T; Rattanaphanee, P; Analysis of Phase Transformation of Pure Fatty acids and Its Mixtures by Differential Scanning Calorimetry, TIChE International Conference ,November 10 – 11, at Hatyai, Songkhla THAILAND,(2011) .

[۲۰] Costa,M.C ; Sardo ,M ;Rolemberg ,M.P ; Coutinho,J.A.P Meirelles,A.J.A ; Ribeiro-Claro ,P ; Krähenbühl,M.A; The solid–liquid phase diagrams of binary mixtures of consecutive, even saturated fatty acids, Chemistry and Physics of Lipids, 160(2) 85-97(2009).

[۲۱] Guilherme J. Maximo, Mariana C. Costa, Jo˜ao A. P. Coutinho, and Antonio J. A. Meirelles, Trends and demands in the solid–liquid equilibrium of lipidic mixtures, J. Royal society of chemistry, RSC Adv.,4, 31840-31850(2014).

[۲۲] CRC Handbook of Chemistry and Physics 95th Edition, Editor-in-Chief :W. M. Haynes, 2015.

[۲۳] فروشگاه خرید و فروش مواد شیمیایی ارانیکو ، http://www.eranico.com/fa/chemical ، بازبینی شده : 2016.30.6 .

[۲۴]فروشگاه تخصصی صنایع شیمیایی شمیران http://shimiran.com/shop ، بازبینی شده : 2016.30.6 .

[۲۵] خورسندی طاسکوه، علی، تنوع گونه شناختی در آموزش و پژوهش میان رشته ای، فصلنامه مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی،۱(۴)۸۳-۵۷، ۱۳۸۸.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تأثیر مدیریت دانش برعملکرد دبیران شیمی مقطع متوسطه ناحیه ۲ری

صدیقه سادات تولایی انجیله[1]
- دبیر شیمی وکارشناسی ارشد علوم تربیتی
Atavalai@yahoo.com

چکیده:

هدف این پژوهش،بررسی رابطه بین مدیریت دانش وعملکرد دبیران شیمی شهری بوده است.جامعه آماری این پژوهش شامل همه دانش آموزان دختر وپسر این ناحیه بوده که ازبین آنان ۱۳۵ نفر به صورت تصادفی انتخاب شده اند.برای جمع آوری اطلاعات وداده های مورد نیاز،ازپرسشنامه پژوهشگرساخته،که به صورت چهار گزینه ای تنظیم گردیده،به منظور ابزار سنجش استفاده شده است.روش تحقیق،توصیفی(پس رویدادی)است.روش جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای ومیدانی است،که اطلاعات بدست آمده باانجام محاسبات آماری(توصیفی واستنباطی) مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفته است.این پژوهش نشان داد هرچه میزان آشنایی دبیران شیمی با مولفه های مدیریت دانش (کشف وخلق دانش،به کار گیری مشارکت دانش آموزان توسط دبیران،به اشتراک گذاشتن دانش دانش آموزان توسط دبیران،استفاده از تکنولوژی،ارزیابی دبیران از دانش آموزان) بیشتر باشد ،موفقیت وافزایش عملکرددبیران افزایش می یابد.

کلیدواژه ها: *مدیریت دانش،دبیران شیمی ، دانش آموزان ، عملکرد*

مقدمه:

وقتی دانش به عنوان یکی از حیاتی ترین ملزومات برای اداره وسازماندهی معرفی شد،رویکرد مدیریت دانش مطرح گردید.دردنیای امروز دانش مهمترین عنصر است که می تواند در اوج رقابتهای برتری جویانه،سازمانها وجوامع حرف نخست رابرای گفتن داشته باشد.امروزه آن سازمانها ونهادهایی موفق تر هستند که سهم بیشتری از دانش را نصیب خود کرده وبامدیریت صحیح آن بتوانند اثربخشی وکارآیی اهداف را تضمین کنند.افزایش حجم اطلاعات در سازمانها ولزوم استفاده از آن در تصمیم گیریهای سازمانی در دو دهه اخیر ،باعث ظهور پدیده ای به نام "مدیریت دانش" شده است (کلی،۲۰۰۴). واژه مدیریت دانش اولین بارتوسط انجمن اروپایی مدیریت در سال ۱۹۸۶ معرفی شد.رویکرد مدیریت دانش به این معناست که شرکتها وسازمانها به دنبال خلق مزیتهای رقابتی ازراه یادگیری مستمرند وتدوین انواع مدیریت در نتیجه دانش به دست می آید (ایگناکیو ورودریگز،۲۰۰۸). مدیریت دانش علمی است که ارتباط بهتر وموثرتر و انتقال وتبادل اطلاعات به شیوه سریعتر وآسانتر رامبنای کار خودقرار داده است.مدیریت دانش به مجموعه ای از ابزارها،فنون وراهکارهایی برای ایجاد ،حفظ،سازماندهی وتبادل دانش و اطلاعات در سازمان گفته می شود.عملکرد موفق یک سازمان

را می توان به امکان پذیری پردازش دانش در سازمان نسبت داد(راین مورلروچانگ،۲۰۰۲). مدیریت دانش یک رویکرد استراتژیک در علم مدیریت است که نقش آن اداره وسازماندهی در سازمان ومحور اصلی آن،تبدیل داده به اطلاعات وسپس دانش می باشد.درعرصه تحول بشر از مرحله تمدن صنعتی به مرحله فراصنعتی،مدارس باید خودرا به دبیران وآموزگارانی تجهیز کنند که از مهارتهای مورد نیاز برخوردارند.دبیرانی که علاوه بر برخورداری از دانش،اطلاعات،فنون وراهبردهای آموزشی،به ارتقاء دانش،تبادل اطلاعات ونشر دانش نیز می پردازند.مدیریت دانش به عنوان ابزار کلیدی مدیریت قرن جدید،در سازمانها به ویژه مدارس وموسسات آموزشی به عنوان فراهم کنندۀزمینه بازخوانی،ایجاد،پرورش،تسهیم وتبادل،ارتقاء سازماندهی،نگهداری وانتشار دانش در سطح مدرسه به ویژه در سطح کلاس درس،خواهدتوانست سبب شکل گیری رویکردهای جدید شیوه های آموزش،استفاده موثراز دانش موجود،آمادگی برای دریافت واستفاده از اطلاعات ودانش نوین در جهت توسعۀ دانش وفناوری هزاره سوم باتوان مقابله باتغییرات سریع دنیای اطراف شود(جعفری مقدم،۱۳۸۲،ص ۱۲)

چرخه مدیریت دانش باتوجه به دیدگاههای مختلف محققان بین سه تا هشت مرحله است.این مراحل متوالی هستند وبا یکدیگر همپوشانی دارند.چرخۀ مدیریت دانش شامل ویژگیها واصولی به شرح زیر است:

کشف وخلق دانش،سازماندهی دانش،مشارکت دردانش،کاربرد مجدد دانش وارزیابی عملکرد دانش (صفایی،۱۳۸۵،ص ۱۴).

(۱)کشف وخلق دانش:که ازطریق خلق یاکشف دانش از تجربیات قبلی دانش (دانش ضمنی)استفاده می شود،ضبط می شود،مستند می گردد وذخیره می شود.

(۲)مشارکت در دانش: تقسیم وتوزیع دانش رابیان می کند.به عبارتی انتقال ومشارکت در آنچه آموخته می شود.

(۳)سازماندهی دانش:تبدیل دانش به شکلی که تقسیم واشتراک آن امکانپذیر باشد.

(۴)کاربرد دانش:درک چگونگی عمل دانش،ب کار بستن دانش واستفاده از تکنولوژی با آمیخته ای از دانش مدرن.

(۵)ارزیابی عملکرد دانش:ارزیابی دانش،بینش،مهارت ومهندسی مجدد رانشان می دهد.

باگذر از دوران صنعتی وورود به جامعۀ اطلاعاتی موج سوم ساختار تمدن بشری مبتنی بر اطلاعات گردید ودراین تمدن جدید،اطلاعات منشأ اصلی ثروت وقدرت شد ونادانی ،منشأ درماندگی وفقر(تافلر،۱۳۷۸)

پیتردراکر برای جامعه موج چهارم از اصطلاح"جامعه دانش استفاده می کند.دراکر در کتاب "جامعه فراسرمایه داری"براین باور است که در اقتصاد نوین،دانش به عنوان یکی از عوامل شناخته شده در امر تولید(همچون نیروی کار ،سرمایه وزمین)به شمار نمی رود ،بلکه دانش را تنها عامل اساسی در حوزه تولید ارزیابی می کند وچنین استدلال می کند که ارزیابی دانش به عنوان تنها عامل اساسی و نه به عنوان منبعی در کنار منابع دیگر،دلیل اصلی برتری جامعۀ نوین تلقی می شود(دراکر،۱۳۷۵)

تافلر باتأکید بر نظریات دراکر،دانش را منبع بالاترین سطح کیفیت در نیروی کار وعامل اساسی در نیروی کاروجابجایی نیرو می داند که در جریان تولیدمورد بهره برداری قرار می گیرد.تافلر همچنین معتقد است که دانش از مجاورت نیروی سرمایه ونیروی انسانی خارج شده وبه عنوان جوهر اصلی آن در آمده است.تافلر رقابت برای کنترل دانش وابزار ارتباطی در عرصه جهانیرابسیار شدید می داند وبر این باور است که دانش یک جایگزین نهایی برای منابع دیگر به شمار می رود.

نظامهای آموزشی تحت تأثیر رشد سریع دانش دچار یک تحول عظیم گشته اند،زیرا این امکان برای آنها به وجودآمده است که اطلاعات را آسان تر،سریعتروکم هزینه تر مبادله نمایند.مدارس ودانشگاهها بیشتراز سازمان دیگری در عصر دانش وتحول حاصل از آن ،درگیر چالش شده اند واز مقوله رقابت در بازارهای جهانی که برای سازمانها مطرح شد مبری نیستند.دانشگاهها ومدارس هم رقابت جهانی وهم رقابت منطقه ای را تجربه خواهند کرد.برخی این موضوع را نوعی تهدید قلمداد می کنند وبرخی آنرا فرصت جدیدی می دانند که این امکان را فراهم می آورد تا از موقعیت منطقه ای خود پافراتر گذارند(طرقی،۱۳۸۴،ص ۱۹)

امروزه نظریه پردازان بر این باورند که در سازمانها ،اختصاص سرمایه به منابع دانش،بسیار پرمنفعت تر از این خواهد بود که آن سرمایه به منابع مادی اختصاص داده شود.

چارلز هندی[1] اعتقاد دارد که ماهم اکنون در جامعه ای هستیم که ارزش سرمایه فکری شرکت،اغلب چندین برابر دارایی مادی آن است.پیتر دراکر در مورد روند دانش مدار شدن سازمانها چنین بیان می کند که پیش از آغاز جنگ جهانی دوم،کشاورزان،بزرگترین گروه کارگران هر کشور بودند.لزوم اداره کارخانه ها با استفاده از کارگران یقه آبی،مزرعه داران را وادار به ترک مزرعه به سمت کارخانه ها کرد.در دوران اقتصاد کشاورزی،توانایی جسمی،نیروی کار،سرمایه وزمین،مهمترین عوامل تولید به حساب می آمدند.در دوران انقلاب صنعتی (قرن۱۸و۱۹)،تبدیل منابع طبیعی به محصولات قابل فروش،تولید محصولات در حجم زیاد،کشف واستخراج منابع طبیعی ،به کار گیری افراد بیشتر،سرمایه افزونتروتکنولوژی بالاتر،مزیت رقابتی به شمار می آمد.اما در عصر دانش ،اساس رقابت ،میزان توجه وتأکید سازمانها به دانش است.منابع طبیعی ونیروی کار،منابع پایان پذیری هستند اما دانش ونیروی فکر انسان مزیت رقابتی پایداروپایان ناپذیری رامی تواند در اختیار جوامع امروزی قرار دهد.مدارس همواره بامدیریت دانش ادغام بوده اند.می توان گفت دبیران ،نمونه های خوبی از مدیران دانش هستند(جورابچی،خسروی،۱۳۸۸،ص ۴)از نظر یکی از صاحبنظران،مدیریت دانش در مدارس گویای این باور است که چه دانشی باید تسهیم شود؟چه کسانی این دانش را تسهیم می کنند و چگونه؟ودر نهایت چگونه باید از این دانش استفاده کنیم؟در دنیای امروز مدارس وموسسات آموزشی باحجم انبوهی از اطلاعات روبرو هستند.سازماندهی وبه کارگیری این اطلاعات بسیار حایز اهمیت است.در عرصه ای که رقابتهای جهانی،حرف نخست را می زند ودنیای تکنولوژی،استفاده از اینترنت وشبکه جهانی،به عنوان ابزارهای دسترسی به اطلاعات ودانش نوین وبه کارگیری سیستم آموزش رایانه محور،فاصله های جوامع را در هم می شکنند.این به عهده مدارس وموسسات آموزشی است که شکافهارا پر کند.مدیریت دانش موتور جدیدی است که می تواند شکافها وفاصله هارابردارد.موسسات آموزشی بهره ور از مدیریت دانش،غنای دانش علمی خود رابه درجه بالاتری از کیفیت ،ابداع وکارآیی می رسانند(اسپکتر[1]،۲۰۰۰)

باگسترش سریع تکنولوژی،استفاده همگانی از اینترنت واعمال انعطاف پذیری ها در سیستم های آموزشی مجازی و... نیاز قطعی به رویکردی را نمودار میسازد که اطلاعات را انتقال ،ارتبطات را آسان وسریع وتبادلات دانش را پشتیبانی می کند.رویکردی که در سازماندهی اطلاعات وبه کار گیری آنها توانا،در ایجاد وخلق دانش ونشر آن،کارآور ونوآور باشد.درباره مفهوم مدیریت دانش در فرهنگ اصطلاحات مدیریت دانش (۱۹۹۸)چنین آمده است:

مدیریت دانش فرآیند سیستماتیک،جستجو،انتخاب،سازماندهی،پالایش ونمایش اطلاعات است به طریقی که درک کارکنان در زمینه خاص بهبود واصلاح شود وسازمان بصیرت ودرک بهتری از تجربیات خود کسب کند.فرآیندهای مدیریت دانش در حل مسأله

،یادگیری پویا،برنامه ریزی استرتژیکی،تصمیم گیری ومحافظت دارایی هوشی از فرسودگی وتباهی ،به سازمان کمک می کند وبه انعطاف پذیری فزاینده و افزایش هوش سازمانی منجر می شود(عدلی،۱۳۸۴،ص۴۴)

کارل ویک[۲]،۱۹۹۸ اعتقاد داردکه مدیریت دانش عبارت است از دانش بینش ودرک چگونگی عمل دانش ،به کار بستن دانش واستفاده از تکنولوژی باآمیخته ای از دانش مدرن.

گوپتا و مک دو نییل (۲۰۰۲):مدیریت دانش دارای دو بعد است:اداره دانش وتوانایی خلق دانش جدید.در مورد اول مدیریت دانش،اطلاعات مورد نیاز را برای فرد نیازمند در زمانی که نیاز دارد فراهم می کند .

اسکیم (۲۰۰۳)،:مدیریت دانش عبارت است از مدیریت سیستماتیک و آشکار دانش که با فرآیندهای خلق،جمع آوری،سازماندهی،اشاعه وکاربرد دانش پیوند دارد.در مدیریت دانش تبدیل دانش شخصی به دانش جمعی اهمیت دارد تا به طور گسترده ای در سرتاسر زمان به کار رود.در کاربرد مدیریت دانش دو نکته مهم است:سهیم سازی دانش ونو آوری.

جفری (۲۰۰۴)، در پژوهشی تعاملات بین فرآیندهای تولید دانش و پردازش تجاری،مطالعه کلان رهبری وپردازش دانش در آموزش عالی پرداخت.او در این مطالعه نقش پیچیده رهبری آموزش را بررسی کرد،تا مشخص گردد که چگونه رهبری،یک محیط را قادر می کند که تقاضاهای یک سازمان دانش محور را دربرگیرد.ازطریق مصاحبه با رهبران اجرایی در چندین موسسهٔ آموزش عالی،ماهیت مدیریت دانش ارزیابی شد وروشهایی که به وسیلهٔ آن ،شکافهای معرفتی کشف شده که مجدداً حل شده بودند شناسایی گردید.این سوال که چگونه رفتارها ،سیاستها وبرنامه های رهبری قادربه فعالیتهای پردازش اطلاعات هستند ویا مانع آن می باشند،تحلیل شد.از چارچوب کنسرسیوم بین المللی مدیریت دانش ،نظریه مارک ارلوی وچرخهٔ عمر دانش به عنوان مدل نظری این بحث استفاده شد.در ادامه چهار قضیه اعتباریابی شدند:

۱)تعامل اثربخشی بین پردازش تجاری وتولید دانش ،بدون مانع ،بهم پیوسته ومداوم است.

۲)پردازش دانش،یک فرآیند اجتماعی پایین به بالاست که به وسیله پویاییهای شبکه ای پیچیده،تقویت می شود.

۳)کنترل در پردازش دانش ،بیش از رهبران در پویاییهای شبکه ای ثبت شده است.

۴)چشم انداز سازمانی ادعای دانشی است که باید به طور جمعی خلق،آزمون واعتباریابی شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که چرخه عمر دانش یک چارچوب اثربخش در تعیین خطوط کلی یادگیری سازمانی است.جفری نقشهای رهبر را عبارت از پردازش کننده دانش ،شناسایی کننده شکاف دانش و اهمیت دادن به مدیریت دانش پیشنهاد می کند.درچند دهه گذشته ،مدیریت دانش توسط تیوریسین هایی چون دراکر ،پاول استراسمن وپیترسنگه از آمریکا به صورت جدی وارد عرصه مدیریت شد.دراکر واستراسمن بیشتر در زمینهٔ اهمیت ارتقاء اطلاعات و دانش ساده به عنوان منابع سازمانی وسنگه باتمرکز روی سازمانهای یادگیرنده ،ابعاد فرهنگی مدیریت دانش را به وجود آوردند.دانشمندان دیگری چون لیونارد بارتون نتایج تحقیقات خود را باعنوان "بهار زیبا از دانش"وساختن منابع نوآوری در مجله مدیریت هاروارد،به چاپ رسانیدند.

تحقیقات اورت راجرز در دانشگاه استنفورد توماس آلن ،در خصوص انتقال اطلاعات وفن آوری طی سالهای ۱۹۷۱-۱۹۷۰ توانست کمک بزرگی در حرکت مدیریت دانش باشد.در سال ۱۹۷۸، دک اینگل بارت،مفهوم "هوش بشری"را به جهان عرضه کردکه توانست به سرعت به عنوان یک نرم افزار گروهی وکاربردی،توانمندی خود را در رابطه بادیگر سیستم ها ونرم افزارهای کاربردی نشان دهد.در

اواسط سال ۱۹۸۰، اهمیت دانش به عنوان دارایی رقابتی در بین سازمانها مشهود گردید.درسال ۱۹۸۹ ،کنسرسیومی از سازمانها در آمریکا تلاش نمود تا دانش در سازمانها به عنوان سرمایه اعلام گردد.(رادینگ،۱۳۸۳،ص ۲)

سمل ودیانه (۲۰۰۲)،در پژوهشی باعنوان "فرآیندها واستراتژیهای به کار گرفته شده در دانشگاههای پژوهشی ایالت متحده آمریکا"مطالعه ای را با هدف ارزیابی کاربرد مدیریت دانش و استراتژیهای آن در دانشگاههای پژوهشی انجام دادند.همچنین بررسی ارتباطات بین کاربرد وکارآیی استراتژیها واثربخشی مدیریت دانش ودر ادامه تدوین یک مدل طبقه بندی شده برای اثربخشی مدیریت دانش وتعیین عوامل کلیدی موفقیت مدیریت دانش اثربخش در دانشگاهها می باشد.برای سنجش ۴۳ مورد پژوهشی(نسبت استراتژیها وفرآیندها در دو بعد کاربرد واهمیت)از ابزار تراز یابی استفاده شد که توسط آرتور اندرسون ومرکز کیفیت وبهره وری آمریکا استخراج شده بود.پنج یافتهٔ کلیدی در این مطالعه کشف شدند.اول دانشگاهها یک سطح بالای میانگین(بین ۳ تا ۵ در مقیاس لیکرت) از کاربرد استراتژیها ویک سطح زیر میانگین از فرآیند را نشان دادند.دوم،فناوری مهم ترین استراتژی اجراشده بوده ولی کمترین مقدار را نشان داده است.سوم،تفاوتهای قابل توجه بین دانشگاههای خصوصی ودولتی از نظر کاربرد استراتژی رهبری وفرآیند انتقال بوده است.چهارم،مدل ممیزی برای طبقه بندی موسسات از طریق تعیین سطح اثربخشی مدیریت دانش با دقت ۴۶ درصد پیشنهادشده است.در پایان عمده ترین عوامل کلیدی موفقیت مدیریت دانش بررسی شدکه بر استراتژیهای اندازه گیری وفناوری متمرکز شدند.تاکتیکهای موجود در درون هریک از این استراتژیها نیز شناسایی شدند که رهبران را قادر می کند تا اثربخشی مدیریت دانش را افزایش دهند.(نادی،۱۳۸۶)

آلبرتو کارنیرو (۲۰۰۳)در مقاله ای به نقش منابع هوشمند در مدیریت دانش پرداخته است.این مقاله سعی دارد تا بینش عمیقی در خصوص فهم بستر مدیریت دانش در ارتباط با آنچه که مربوط به قادر ساختن سازمان ها بر این دستیابی به سطوح بالاتر عملکرد و همچنین تجربه کردن راه حلهای متعدد قبال مشکلات رقابت است، ارایه نماید.در این مقاله اهمیت عوامل هوشمند ،تکنولوژی اطلاعات وسیستم حمایت از تصمیمات استراتژیک به عنوان کمک بسیار موثری در اثربخشی مدیریت دانش مطرح می شود.

ادوارد (۲۰۰۴)،به تعیین میزان واثربخشی مدیریت دانش در بهبود برنامه ریزی وتصمیم گیری ،درانواع مختلف سازمانهای آموزش عالی پرداخت.نتایج نشان داد عملکرد مدیریت دانش در موسسات آموزش عالی به اندازهٔ همچون شرکتهای بازرگانی توسعه یافته نبود واثربخشی آن در بهبود برنامه ریزی و تصمیم گیری الگوی اجرایی وکاربردی یک سطح متوسط رانشان داد.

در کشور ما برای اولین بار در برنامه چهارم توسعه اقتصادی واجتماعی وفرهنگی کشور که برای سالهای ۱۳۸۸- ۱۳۸۵ طراحی شده است .توسعه مبتنی بر دانایی به عنوان یک راهبرد اصلی جهت رسیدن به توسعه پایدار،در برنامه گنجانده شده است،اما سوال اساسی ای که مطرح می شود این است که وقتی در برنامه توسعه اقتصادی،اجتماعی ،وفرهنگی کشور ،دانایی به عنوان یک راهبرد اصلی مطرح می شود ،سازمانهای کشور تا چه حدمبتنی بر دانایی هستند؟بررسی بستر ها وزیرساختها به منظور کاربرد سیستمی نوین بخصوص با توجه به ماهیت اجتماعی وپیچیدگی سازمانهای انسانی از این لحاظ اهمیت دارد که استفاده از مدلهای غربی مربوط به رویکردهای نوین مدیریت ،بدون توجه به آماده بودن بسترها وبررسی نقاط قوت وضعف آنها،غالباً باشکست وناکامی مواجه می شود

درکشورمابرای اولین بار، در برنامه چهارم توسعه اقتصادی واجتماعی وفرهنگی کشور که برای سالهای ۱۳۸۸- ۱۳۸۵ طراحی شده است .توسعه مبتنی بر دانایی به عنوان یک راهبرد اصلی جهت رسیدن به توسعه پایدار،در برنامه گنجانده شده است،اما سوال اساسی

ای که مطرح می شود این است که وقتی در برنامه توسعه اقتصادی ،اجتماعی ،وفرهنگی کشور ،دانایی به عنوان یک راهبرد اصلی مطرح می شود ،سازمانهای کشور تا چه حدمبتنی بر دانایی هستند؟بررسی بستر ها وزیرساختها به منظور کاربرد سیستمی نوین بخصوص با توجه به ماهیت اجتماعی وپیچیدگی سازمانهای انسانی از این لحاظ اهمیت دارد که استفاده از مدلهای غربی مربوط به رویکردهای نوین مدیریت ،بدون توجه به آماده بودن بسترها وبررسی نقاط قوت وضعف آنها،غالباً باشکست وناکامی مواجه می شود.

در تحقیق قلی زاده ،شعبانی ورکی ومرتضوی(۱۳۸۴)، جایگاه مدیریت دانش در دانشگاه فردوسی مشهد ورابطهٔ آن با فرهنگ سازمانی ،بررسی شد.تحلیل داده ها نشان داد که میان فرهنگ سازمانی ودرونی سازی ،برونی سازی وترکیب ،رابطهٔ معناداری وجود داشته، در حالی که این رابطه با اجتماعی شدن ،معنادار نبوده است ومدیران بیش از آنکه تمایل به تشریک وتبادل دانش وتجارب خود با یکدیگر داشته باشند،تمایل به درونی کردن دانش ورقابت با دیگران دارند.اکرم الملوک لاهیجانیان (۱۳۸۴)،به بررسی عوامل شکل گیری مدیریت دانش ،در نظام آموزش عالی کشور پرداخت.بر اساس این تحقیق، ضرورت بسترسازی فرهنگی وایجاد فرهنگ مدیریت دانش در دانشکده ها،ایجاد وتدوین دوره ها ی آموزشی مدیریت دانش ،جهت افزایش بینش ومهارت مدیران،کارکنان ودانشجویان مراکز آموزش عالی،نهادینه کردن نظام مدیریت دانش باتوجه به دانش ضمنی علاوه بر دانش آشکار،ایجاد فرصتهای مطالعاتی برای اساتید ودانشجویان،جهت اخذ دانش از دیگر کشورها، اجتناب ناپذیر معرفی گردید.

سعید جعفری مقدم(۱۳۸۲)،به بررسی مدیریت دانش در نظام مدیریت مدرسه محور پرداخته است.در این تحقیق مشخص شد که عوامل اساسی موفقیت در نظام مدیریت مدرسه محور،شامل عدم تمرکز،تصمیم گیری مشارکتی،تواناسازی،پژوهش محوری،ارتباطات باز،ارزشیابی عملکرد،مستلزم به کار گیری فنون وروشهای مدیریت دانش و اجرای مدیریت دانش موثر است.رضا عباسی (۱۳۷۴)،در تحقیقی به مطالعهٔ نقش عوامل حیاتی موفقیت مدیریت دانش در کسب مزیت رقابتی پرداخته است ویکی از عوامل موفقیت را استفاده از ICT در آموزش می داند که باعث خودکارآمدی وخود متکی بودن نیروی انسانی شاغل می شود.امروزه آموزشهای سنتی جای خود را به آموزش باتکنولوژیهای جدید می دهد ولازم است که همگام با مطالعات و تحقیقات جامعی که در زمینهٔ مدیریت دانش صورت گرفته ،برای توسعهٔ سازمان آموزش وپرورش اقدام نمود.مدارس مهمترین رکن این سازمان و دبیران مهمترین رکن مدارس اند. می توان به برخی از اهداف مدیریت دانش در کلاس درس اشاره نمود:

- تدوین راهبردهایی مشخص برای تحقق مبادلات خلق الساعه دانش.
-دادن دانش واطلاعات روزآمد به دانش آموزان.
-خلق جو آزاداندیشی وخودبیانی برای دانش آموزان.
-به کار گرفتن سرمایه های عقلانی دانش آموزان.
-افزایش سرعت انتقال دانش.
-ایجاد زمینه های خلاقیت ونوآوری در دانش آموزان.
-توانمند ساختن دانش آموزان در جهت انطباق بامحیط وشرایط جامعه
-فراهم ساختن شرایط وزمینه رشد وپردازش اطلاعات وانسجام دانش.

-خلق شرایطی که به موجب آن افراد تمایل پیداکنند تا دانش خودرا به کار ببرند،آن را بادیگران سهیم کنند وبه مبادلهٔ دانش بپردازند.

-تشویق وحمایت از کارتیمی وایجادسیستمهایی که براساس دیدگاه سینرژیک*(هم افزایی)فکر وعمل که با احساسات مشترک هماهنگ شده اند.

-برقراری ارتباط موثردانش آموزان با یکدیگر وتعامل وتبادل اطلاعات،دانش وتکنولوژی با راهنمایی معلم.

-تعامل معلم با دانش آموزان جهت گسترش دانش،بینش ومهارت آنهادرجهت توانا سازی وتیم سازی.

-پرورش هوش سازماندهی دانش آموزان

-هموار شدن بستر جنبش نرم افزاری وتولید علم در جامعه وایجاد زیر ساختهای تکنولوژیک در آموزش با شبکه های یارانه ای.

-آماده شدن مسولان مدرسه در پاسخگویی وحل مسایل با راه حلهای جدید.

-تغییر نقش معلمان به راهنما،مربی،کمک کننده،الهام بخش،ترغیب کننده وعمل محور که به طور مستمر فرایندهارا براساس اندازه گیری عملکرد اندازه گیری می کنند.

امید است برای ارتقاء علمی و همگام بودن با تغییرات سریع

رویکرد مدیریت دانش ،با این مقوله ومولفه های آن آشنا گردند وبه بالا رفتن بازده کاری وبهبود عملکردشان بیندیشند.

این پژوهش سعی دارد پاسخی برای این سوالات بیابد:

آیابین کشف وخلق دانش توسط دبیران شیمی وعملکرد آنها رابطه وجود دارد؟

آیابین مشارکت در دانش توسط دبیران شیمی وعملکرد آنها رابطه وجود دارد؟

آیا بین سازماندهی دانش توسط دبیران شیمی وعملکرد آنها رابطه وجود دارد؟

آیابین کاربرد مدیریت دانش توسط دبیران شیمی وعملکرد آنها رابطه وجود دارد؟

آیا بین ارزیابی دانش توسط دبیران شیمی وعملکرد آنها رابطه وجود دارد؟

آیا بین مدیریت دانش وعملکرد دبیران شیمی رابطه وجود دارد؟

روش تحقیق

روش پژوهش حاضر توصیفی از نوع پس رویدادی است.

جامعهٔ آماری و روش نمونه گیری

جامعهٔ آماری این پژوهش را همهٔ دانش آموزان دورهٔ متوسطه شهری تشکیل می دهند.نمونهٔآماری این پژوهش را ۱۳۵ نفر از دانش آموزان این ناحیه تشکیل می دهند که با استفاده از جدول مورگان،به روش نمونه گیری مرحله ای تصادفی انتخاب شدند.(این پرسشنامه نظر دانش آموزان در رابطه با چگونگی بکارگیری مولفه های مدیریت دانش توسط معلمان را مورد پرس وجو قرار میدهد.)

ابزار پژوهش

به منظور جمع آوری اطلاعات داده های مورد نیازاین پژوهش از پرسشنامه پژوهشگر ساخته،استفاده شده وپاسخهای آن به صورت چهارگزینه ای ودارای طیف بسیار زیادتابسیار کم می باشد.روایی محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظر چندتن از متخصصان واستاد راهنما محاسبه شد وجهت محاسبهٔ پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرانباخ استفاده شد که ضریب محاسبه شده برای کل پرسشنامه ۹۶/. ،وبرای خرده مقیاسهای کشف وخلق دانش۸۴۶/. ،مشارکت در دانش ۸۹۲/. ،سازماندهی دانش ۸۶۸/. ،کاربرد دانش ۷۹۶/. ،ارزیابی دانش ۹۰۸/. محاسبه گردید.

ردیف	اصول مدیریت دانش	سوالات
۱	خلق دانش	۱تا۵
۲	مشارکت در دانش	۶تا۱۳
۳	سازماندهی دانش	۱۹،۱۸،۱۶،۱۵،۱۴
۴	کاربرد دانش	۲۲،۲۱،۲۰،۱۷
۵	ارزیابی دانش	۲۳تا۲۹

یافته ها

به منظور تحلیل داده های بدست آمده از پژوهش ودستیابی به پاسخ سوالات،ابتدا هرسوال راطرح نموده وبعدآن را مورد بررسی قرار می دهیم.

در پاسخ به سوال اول که آیا بین مولفه خلق دانش توسط دبیران وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین رابطه وجود دارد؟

جدول ۱

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
خلق دانش	۴۵	۰/۴۹	۰/۰۰
عملکرد دبیران			

نتایج جدول شماره ۱ به ما نشان می دهد که ضریب همبستگی بین مولفه خلق دانش وعملکرد ۰/۴۹ است. جهت همبستگی مثبت است.بنابراین بین مولفه خلق دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین، رابطه وجود دارد.

در پاسخ به سوال دوم که آیا بین مولفه مشارکت در دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین ارتباط وجود دارد؟

جدول ۲

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
مشارکت در دانش	۴۵		
عملکرد دبیران		۰/۵۷	۰/۰۰

نتایج جدول شماره ۲ به ما نشان می دهد که ضریب همبستگی بین مولفه مشارکت در دانش وعملکرد ۰/۵۷ است. جهت همبستگی مثبت است.بنابراین بین مولفه مشارکت در دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین، رابطه وجود دارد.هرچه میزان مشارکت در دانش توسط دبیران بیشتر باشد،عملکرد آنها بالاتر است.

سوال سوم آیا بین سازماندهی دانش وعملکرد دبیران مدرسه فتح المبین رابطه وجود دارد؟

جدول ۳

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
سازماندهی دانش	۴۵		
عملکرد دبیران		۰/۶۲	۰/۰۰

نتایج جدول شماره ۳ به ما نشان می دهد که ضریب همبستگی بین مولفه سازماندهی دانش وعملکرد ۰/۶۲ است. جهت همبستگی مثبت است.بنابراین بین مولفه سازماندهی در دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین، رابطه وجود دارد. جهت مثبت همبستگی بدست آمده مشخص می کند که هرچه میزان سازماندهی دانش توسط دبیران بیشتر باشد،عملکرد آنها بالاتر است.

سوال چهارم آیا بین کاربرد دانش وعملکرد دبیران رابطه وجود دارد؟

جدول ۴

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
کاربرد دانش	۴۵		
عملکرد دبیران		۰/۵۱	۰/۰۰

نتایج جدول شماره ۴ به ما نشان می دهد که ضریب همبستگی بین مولفه کاربرد دانش وعملکرد ۰/۵۱ است. جهت همبستگی مثبت است.بنابراین بین مولفه کاربرد دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین، رابطه وجود دارد. کاربرد دانش در این مدرسه توانسته است روی عملکرد دبیران تأثیر مثبتی بگذارد.بنابراین معلم در زمینه کاربرد دانش توانسته موفق عمل کند.

سوال پنجم:آیا بین ارزیابی دانش توسط دبیران وعملکرد دبیران مدرسه فتح المبین رابطه وجود

جدول ۵

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
ارزیابی دانش	۴۵		
عملکرد دبیران		۰/۳۴	۰/۰۰

نتایج جدول شماره ۵ به ما نشان می دهد که ضریب همبستگی بین مولفه کاربرد دانش وعملکرد ۰/۳۴ است. جهت همبستگی مثبت است.بنابراین بین مولفه ارزیابی دانش وعملکرد دبیران در مدرسه فتح المبین، رابطه وجود دارد. جهت مثبت همبستگی بدست آمده مشخص می کند که هرچه میزان ارزیابی دانش توسط دبیران بیشتر باشد،عملکرد
آنها بالاتر است.

نتایج تحقیق وارائه پیشنهادها

نتیجه این پژوهش نشان می دهد که بین کشف وخلق دانش با عملکرد دبیران رابطه وجود دارد،آشنایی دبیران باعوامل موثردر مدیریت کلاس درس ازجمله الگوهای نوین تدریس به منظور هرچه بیشترکردن کشف وخلق دانش که باعث افزایش عملکرد دبیران می شود، توصیه می شود.بنابراین هرقدر دبیران از تجربیات قبلی خود برای ضبط،مستند سازی وذخیره کردن تجربیات جدید در نزد دانش آموزان استفاده کنند،از عملکرد درخشان تری بهره مند خواهند شد.تحقیق نوناکاوتاکوچی تحت عنوان"مدل های مدیریت دانش در آموزش" این نتیجه راحمایت می کند.با توجه به ارتباط معنی دار بین مشارکت در دانش با عملکرد دبیران در تحقیق حاضر، باید بستری ایجادشود که در آن تسهیم ومبادله ایده ها، دانش واطلاعات ارزشمند تلقی گردد.فرهنگ سازمانی مناسب وسودمند که حامی مبادله وانتقال دانش بین سطوح مختلف سازمان باشد،بطوریکه افراد بدون هیچ واهمه ای اطلاعات ودانش خود را در اختیار همکاران خود قرار دهند واین مسآله را به عنوان یک نقطه ضعف تلقی ننمایند،در بسیاری از متون مدیریت دانش مورد توجه قرار گرفته واز الزامات اجرای آن به شمار می رود.متآسفانه در کشور ما در بسیاری از موسسات افراد از اینکه دانش ضمنی خود را به دانش صریح تبدیل نمایند،واهمه دارند.فرهنگ تسهیم دانش می تواند نتایج فردی وسازمانی معنوی دربر داشته باشدودر نتیجه سازمان را از مزایای مدیریت دانش بهره مند سازد.بنابراین می توان با ایجاد دوره ها وسمینارهای آموزشی درسطح مدارس ودعوت از استادان مجرب در این زمینه برای تدریس در این دوره ها ،دبیران را از مزایای تبادل دانش واطلاعات آگاه ساخت. بر مدیران مدارس لازم است تا با حفظ دیدگاه حمایتی خود،بستر مناسبی راایجاد نمایند تا فرهنگ اجرای مدیریت دانش در مدرسه نهادینه شده واجرای آن امکانپذیر گردد.استفاده دبیران از کار گروهی در کلاس موجب افزایش عملکرد آنها در مقایسه با روشهای سنتی شده است.

از آنجا که بین سازماندهی دانش وعملکرد دبیران رابطه وجود دارد،باید طراحی فضای کلاس به گونه ای باشد که موجب تسهیل تفکر،تعقل ویادگیری مشارکتی گردد ودانش آموزان اجازه یابند نه تنها یاد بگیرند بلکه در توانایی یادگیری برای یادگیری شریک شوند.برنامه مطالعاتی کاربرد فناوری اطلاعات وارتباطات در مدارس استرالیا(۲۰۰۲) بوسیله وزارت آموزش وپرورش تدوین شده است از نتیجه این پژوهش حمایت وپشتیبانی می کند.در این دبیرستان بین مولفه کاربرد دانش وعملکرد دبیران ارتباطی دیده شد،بنابراین توجه دائمی وبیشتر به فناوری اطلاعات وارتباطات وزیر ساختارهای آن توصیه می گردد زیرا تکنولوژی اطلاعات وارتباطات بعنوان یکی از ابزارهای قوی در فرایند مدیریت دانش مورد استفاده قرار می گیرد..برای شناسایی وارزیابی فرصت ها وتهدیداتی که متوجه سازمان می شود می توان از تکنولوژی پیشرفته کامپیوتری،گرد آوری داده ها ودر حافظه نگهداشتن آنها،دستگاههای دور نگار،شبکه های اینترنت،نرم افزارها وهمچنین دوره های آموزشی مرتبط با فناوری اطلاعات وارتباطات استفاده کرد.شبکه اینترنت به عنوان شاهراه اطلاعاتی می تواند موفقیت سازمان راتضمین کند.ضمن اینکه وجود یک شبکه کامپیوتری داخلی درون هر سازمان که به نحو

کارا عمل کند،می تواند ارتباط بخشهای مختلف را به هم برقرار کند.استفاده از تکنولوژی آمیخته با دانش مدرن شامل اینترنت،ICT،IT می باشد که بر عملکرد دبیران موثر بوده و موجب افزایش عملکرد آنها می شود.چون مشخص شد که بین ارزیابی دانش وعملکرد دبیران رابطه وجود دارد در ارزشیابی عملکرد دبیران به میزان استفاده آنها از مدیریت دانش در آموزش توجه شود.در بررسی های انجام شده (منطقی وشهرآرای،۱۳۸۴)این نکته ذکر شده است که به دلیل مقررات انعطاف ناپذیر سازمان آموزش وپرورش وقوانین دیکته شده از بالا به پایین نظام آموزشی ووجود کانع بزرگ کنکور،جامعه از خلاقیت ونوآوری های آموزشی معلمان خویش بی بهره می ماند.در صورتی که شرایط لازم برای تحول آفرینی وجود داشته باشد آنها می توانند با الگو برداری از الگوهای عینی وعملی نوآوری های آموزشی واستفاده از شیوه های نوین تدریس ویادگیری نظیر استفاده از تکنولوژیهای نوین فناوری اطلاعات وارتباطات وسیستم مدیریت دانش از هدر رفتن زحمات خویش به دلیل نداشتن الگو وراهکارهای مناسب پیشگیری کنند.(جورابچی،۸۶)باتوجه به مطالب فوق باید گفت که هنر معلمان زمانی ظاهر می شود که با استفاده از مولفه های مدیریت دانش،آموزشهای ضمنی را با آموزشهای رسمی تلفیق کنند وسرمایه های عقلانی دانش آموزان رادر فرایند یاددهی –یادگیری،به کار اندازند تا اندیشه هارا از اذهان به زبان آورد وبا عمل به آنها استعدادهای نهفته دانش آموزان را پرورش دهد وبا تبدیل نظریه به عمل زمینه تثبیت دانش رادر جامعه فراهم کند.آموزش کلید یادگیری سازمانی محسوب می شود که در توسعه اقتصادی اجتماعی وسیاسی نقش مهمی ایفا می کند.آموزش را می توان از ابزار یادگیری دانست که گردش چرخه دانش را تسریع وتسهیل می کند.بدون آموزش چرخه های آن کند می شود آموزش سبب تعمیم دانش واعتلای سطح فرهنگ همگانی می شود ودرک عمومی را برای قبول نظریه های جدید آماده می کند.تدریس وتعامل معلم با دانش آموزان آغازگر خلاقیتی است که در هیچ یک از محافل جز محیط کلاس درس وبحث هرگز ایجاد نشده ونمی شود.پرورش هوش سازماندهی دانش آموزان ،توانمندسازی دانش آموزان در انطباق با محیط وشرایط جامعه،روزآمد کردن اطلاعات دانش آموزان،پرورش خلاقیت ونوآوری در آنان،آزاداندیشی وخود بیانی،بکارگیری سرمایه عقلانی دانش آموزان،فراهم آوردن زمینه رشد وپردازش اطلاعات وانسجام دانش،گسترش مهارت وبینش دانش آموزان وهموار نمودن بستر جنبش نرم افزاری وتولید علم،ازجمله پیامدهایی ست که در صورت پیاده سازی و بکارگیری مولفه های مدیریت دانش در مدارس،انتظار می رود.امیداست همراه با بستر سازی ، ایجاد وبکارگیری مولفه های مدیریت دانش،همگام با پیشرفتهای سریع تکنولوژی وفن آوری اطلاعات وارتباطات گام برداریم.

مراجع

لاهیجانیان،ا.(۱۳۸۴)مطالعهٔ مدیریت دانش در نظام آموزش عالی وارائهٔ مناسب،رساله دکتری،رشتهٔ مدیریت آموزشی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات

منطقی،م وشهر آرای،م.(۱۳۸۴).بررسی نوآوریهای آموزشی در مدارس،ماهنامهٔ پژوهش،شمارهٔ۵۳

نادی،م.(۱۳۸۶).نقش مدیریت دانش ومدیریت کیفیت فراگیر در سازمان یادگیرنده،رسالهٔ دکتری،رشته مدیریت آموزشی،دانشگاه آزاد اسلامی،واحد علوم وتحقیقات.

بنیسی ،پریناز وشهرکی پور،حسن(۱۳۸۴)جایگاه فناوری اطلاعات وارتباطات در آموزش عالی،همایش منطقه ای مولفه های کیفیت در آموزش عالی،رودهن

جعفری مقدم،سعید،مجموعه مقالات طرح پیاده سازی مدیریت دانش در شرکت مشاوران توسعه نیرو،۱۳۸۵.
جعفری مقدم،سعید.(۱۳۸۲).مدیریت دانش در نظام مدیریت مدرسه محور،فصلنامه تعلیم وتربیت،شماره ۱۸
دلاور،علی.(۱۳۸۱).احتمالات وآمار کاربردی در روانشناسی وعلوم تربیتی،تهران،رشد.
جعفری مقدم،سعید«مستندسازی تجربیات مدیران از دیدگاه مدیریت دانش» تهران،چاپ اول،موسسه تحقیقات وآموزش مدیریت دولتی،۱۳۸۳
حسین قلی زاده،رضوان«بررسی جایگاه مدیریت دانش در دانشگاه فردوسی براساس نظریه نوناکا ورابطه آن با فرهنگ سازمانی» پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه فردوسی مشهد،۱۳۸۳

-Carneiro,A.(2001).the rol of intelligent Resources in knowledge management.Journal of knowledge management,vol.5,No.4
-Murali R&Terry R,Lorne Olfman .(2005).Desining knowledge management system for teaching and learning with WIKI technology.Jornal of Information system Education.WestLafayette.vol.96,ISS.3
-Nonaka,I,&Takeuchi .(2003).The knowledge-Creatiog company,Oxford University press
Spector,J.M &Anderson T.M.(2000).Integrated andholistic domains,Dordrecht:Kluwer Academic.

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش شیمی از طریق تلفن همراه

صدیقه سادات تولایی[1]
دبیر ناحیه ۲ری
atavalai@yahoo.com

چکیده :

هدف ازپژوهش حاضرارائه رویکردهای نوین آموزشی درشیوه های تدریس میباشد . زیرادررویکردهای نوین آموزشی به میزان درگیری دانش آموزان درفرایندآموزش،بالارفتن انگیزه آنهاوتعمق یادگیری توجه شده است . باتوجه به سرعت فزاینده تولیددانش جدیدوتوسعه فنآوریهای ارتباطی نظیرتلفن همراه که همیشه دردسترس بوده وطراحیهای امروزی آنرابه وسیلهای هوشمندمبدل کرده که همانندیه رایانه کوچک دستی تمام اطلاعات رابدون محدودیت زمانی ومکانی میتوانددراختیارفراگیرقراردهد . وجنبه های کاربردی مثبت آن درمدارس وضرورت سازگاری باتغییرات وبهره گیری صحیح ازاین فناوری جدیدآن را به یک ابزار یادگیری مبدل ساخته است . یافته های تدریس ازاین طریق نشان دادکه این روش نه تنهاانگیزه دانش آموزان رابرای یادگیری افزایش دادبلکه نگرش دانش آموزان ونیزخانواده های آنان دربکارگیری صحیح تلفن همراه تغییرکرده وبانگرش مثبت دربکارگیری آن میتوانندجهت آموزش دروس خودازآن استفاده بهینه کنند.

کلیدواژه : *آموزش ازطریق تلفن همراه،آموزش شیمی،دانش آموزان،یادگیری*

مقدمه

امروزه معلمان بسیاری وجود دارند که با استفاده درست و یا نادرست از یک الگوی یادگیری عادت کرده اند و به سادگی حاضر نیستند ویا نمی توانند از سایر رویکرد های نوین آموزشی استفاده نمایند. تدریس ماهرانه تدریسی است که انواع الگوهای آموزشی با آرایش مناسب برای هر مبحث درسی بکار گرفته شود. معلمان با اندکی تفکر و خلاقیت می توانند الگوهای نوینی در تدریس خود بیافرینند و آنها را در عمل بیازمایند که لازمه آن تلاش بسیار است و اجرایی مناسب در کلاس درس . بر اساس نظریات یادگیری با استفاده از روشهای جذابتر ، بخشی از مشکلات آموزشی بر طرف و امکان یادگیری مفاهیم برای تعداد بیشتری از دانش آموزان فراهم خواهد شد. نوواک اشاره میکند با اینکه تاثیر گذاری مثبت بر بسیاری مفاهیم دشوار است اما همه آنها غیر قابل کنترل نمی باشند. ما شواهدی داریم که نشان می دهد یک مفهوم جالب همواره در ذهن باقی می ماند.(Georgios, 2002).مهمترین پرسشی که درذهن معلم ایجادمیشوداین است که چگونه میتوان یادگیری بویژه یادگیری مطالب درس راموثرترو پربارترکرد . بنابراین بسیاری ازروانشناسان این فرایندرادرشرایط دقیق وکنترل شده ای مطالعه کرده اند تاماهیت آنرا بهترکشف کنندوچگونگی بهبود بخشیدن به

آنرادریابند (کدیور،۱۳۸۷). فعالیتهای که متخصصان آموزشی برای دانش آموزان طراحی میکنند،بریادگیری آنان تاثیر میگذارد به همین دلیل هدفهای آموزشی وفعالیتهای آموزشی دانش آموزان باید بایکدیگر همخوانی داشته ووابسته ومکمل مباشند (ذوفن، ۱۳۸۵).

در دنیای پر شتاب کنونی می توان از ابزارهای کارآمد ومناسبی جهت آموزش استفاده نمود . بررسی ها نشان داده است که با توجه به محدودیت های موجود در برنامه های درسی مدارس ضروری است به رویکردها و فرایندهای جدیدی که باعث تسهیل امر یاددهی – یادگیری میشوند مانند ایجاد محیط مجازی ، گسترششبکه های آموزشی ، استفاده از نرم افزارهای چند رسانه ای ، یادگیری الکترونیکی ،..... که از پیامدهای به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) می باشند توجه شود. همچنین با توجه به این که محتوای کتاب های درسی از ارائه ی آخرین یافته ها و اطلاعات علمی ناتوانند ، معلم و دانش آموزان می توانند به کمک فاواز منابع اطلاعاتی گوناگون از جمله رسانه های جمعی و ارتباطی ، اطلاعات علمی کسب نمایند.(بدریان ، ۱۳۸۸).آموزش الکترونیکی یکی از زمینه هایی است که استفاده از آن جهت ارتقای کیفیت آموزشی در تکنولوژی آموزشی کاربرد دارد. یادگیری الکترونیکی شکلی از یادگیری است که از طریق ابزارهای الکترونیکی موجود مانند اینترنت ، اینترانت ، شبکه های آموزشی ماهواره ، اکسترانت،و..... با شیوه های مختلف و کنترل توسط آموزشگر و به وسیله ساختارهای گوناگون اجرا می شود و اجرای آن بدون محدودیت جغرافیایی و زمانی (یادگیری هم زمان / غیر هم زمان) می باشد.تکنولوژی تلفن همراه از جمله نمودهای فن آوری اطلاعات می باشد که همانند سایر تکنولوژی های ارتباطی به حوزه آموزش راه یافته است . حضور تقریبا۲/۷ بیلیون تلفن همراه در سراسر جهان ، نشان از پتانسیل عظیم در استفاده از این دستگاه برای یادگیری می باشد. این وسیله ارتباطی توانسته است شیوه سنتی آموزشی حضوری را تغییر داده و از آموزش تعریف تازه ای ارائه نماید . همچنین از لحاظ زمانی و مکانی زمینه یادگیری فراگیران را درمنزل ، مسافرت و... هموار کرده است . آموزش تلفن همراه زیر مجموعه آموزش الکترونیکی است که تقریبا از سال ۲۰۰۰میلادی در سازمان ها ، نهادها و مدارس رواج پیدا کرده است. و به طور رسمی از سال ۲۰۰۷ در کشورهای بریتانیا،سوئد و ایتالیا سیستم آموزشی مبتنی بر موبایل در دستور کار قرار گرفت و دانش آموزان سنین ۱۶تا ۲۴ ساله را تحت پوشش قرار داد . این وسیله ارتباطی به سبب ویژگی های خاص خود از جمله تکنولوژی مخابره ای ، مینیاتوری ، انباشت و دریافت ، نمایش و کنترل ، انعطاف پذیری زمانی و مکانی ، تمرکز زدایی و ناهمزمانی می تواند نقش قابل ملاحظه ای در امر آموزش ایفا نماید.(فخرایی،۱۳۸۶).

عبارت mlearningدر جوامع مختلف دارای معانی گوناگونی است اگر چه با آموزش الکترونیک و آموزش از راه دور در ارتباط اشت اما تمایز آن در تمرکز بر یادگیری در درون زمینه و یادگیری با دستگاه تلفن همراه می باشد . تعریفی از یادگیری توسط موبایل را می توان چنین بیان کرد : وقوع هر نوع یادگیری که فراگیرنده در یک مکان ثابت واز پیش تعیین شده نباشد یا آن نوع یادگیری که فراگیر از فرصت های ارائه شده توسط فن آوری تلفن همراه استفاده کند به عبارت دیگر یادگیری با تلفن همراه محدودیت مکان یادگیری را با تحرک دستگاه های عمومی قابل حمل کاهش می دهد.کاربرد تلفن همراه در یادگیری مفاهیم شیمی بسیار گسترده می باشد. از برنامه هایی شیمی تلفن همراه که توسط شرکت های نرم افزاری و توسعه دهندگان خصوصی قابل استفاده دانش آموزان و معلمان و علاقه مندان به مباحث شیمی می باشد می توان حساب شیمیایی مواد ،لغت نامه شیمیایی ، جدول تناوبی ، کتابهای

الکترونیکی ، مجلات الکترونیکی اشاره نمود . از کاربرد های دیگر تلفن همراه در درس شیمی استفاده از آزمایشگاه مجازی می باشد . استفاده از این نرم افزار مقرون به صرفه تر از کامپیوتر می باشد و یادگیری در همه مکان ها امکان پذیر است.(بوتنتیو ،۲۰۰۷).

بیان مسئله

در طول تدریس خود در پایه های مختلف با دانش آموزانی مواجه بوده ام که مفاهیم اصولی شیمی را به خوبی درک نکرده اند و به دلیل اینکه بیشترین سابقه تدریس را در پایه های سوم وچهارم داشته ام با دانش آموزانی مواجه بوده ام که مشکلات عدیده ای در مفاهیم برخودار هستند یا طوری مطلب را فرا گرفته اند که در همان سال فقط از آن استفاده کرده اند . یکی از مفاهیمی که در کتاب سال دوم بیان شده است مفهوم اعدادکوانتومی می باشد که عموما دانش آموزان در درک آن با مشکل همراه هستند .با توجه به اینکه این مفهوم بصورت انتزاعی وغیر قابل لمس و چالش انگیز می باشد ودرک این مفهوم آسان میسر نمی شود و متاسفانه برنامه های آموزشی نیز به گونه ای طراحی نشده اند که بتوانند رفتار ذرات را در دنیای میکروسکوپی را در ذهن دانش آموزان مجسم کند بنابراین دانش آموز در وهله اول یادگیری این مفهوم سر درگم شده و تمام انگیزه خود را از دست می دهد . در سال هایی که شیمی دوم را تدریس میکردم با جستجو در اینترنت و با استفاده از نظر دبیرانی که سابقه بیشتری در تدریس داشتند اطلاعاتی در مورد نحوه تدریس این بخش از کتاب می گرفتم که بخش قابل توجهی از آن می توانست به یادگیری دانش آموز کمک شایانی نماید. از جمله این روشها روش آنالوژی ، نقشه های مفهومی ، قیاس و..... بود که روش های بسیار مفیدی برای در ک مفاهیم انتزاعی می باشند استفاده نمودم . اما گاها با مشکل غیبت دانش آموزان ، تکرار چندین بار مطلب در جلسه های بعدی که با توجه به حجم زیاد کتاب و کمبود وقت برایم موضوعی نگران کننده بود و در اغلب اوقات باید وقت از دبیران دیگر برای اتمام کتاب میگرفتم .یکی از کارهایی که اغلب انجام میدهم دیدن فیلم های آموزشی جهان دانش می باشد که با رویکردی جدید به شیوه های آموزشی جهان می پردازد . در فیلمی که مشاهده کردم با استفاده از تلفن همراه و تبلت آموزش دروس مختلف را به نمایش گذاشته بود که در صورتی که دانش آموز از کلاس غایب بود نیز میتوانست از فیلمی که در کلاس تهیه شده بود و بر روی سایت مدرسه قرار داده شده بود استفاده کند در هر زمان ویا مکانی که بخواهد یا اگر دانش آموزی مطلب را بخوبی فراگرفته نباشد با دیدن مجددآن فیلم صحنه کلاس یرای او تجلی یافته وبا دقت بیشتری مفهوم را یاد میگیرد زیرا درکلاس درس شاید عوامل مزاحم مانع یادگیری کامل شود و این دقیقا همان مشکلی بود که با آن مواجه بودم .از انجایی که اکثر دانش آموزان دارای تبلت و گوشی هوشمند هستند ودر بازار نیز انواع نرم افزارهای یادگیری شیمی وجود دارد و دانش آموزان بیشتر اوقات خود راصرف استفاده از گوشی می نمایند به این نتیجه رسیدم که از با استفاده از تلفن همراه روش تدریس خود را تغییر داده و با این شیوه نیز مبحث اعدادکوانتومی را آموزش دهم .

هدف پژوهش

استفاده از تلفن همراه به عنوان یک رویکرد آموزشی نوین تا چه حد در یادگیری دانش آموزان مفید می باشد ؟

توصیف وضعیت موجود

تحقیقات نشان می دهد که یادگیری مفاهیم در شرایطی رخ می دهد که دانش آموزان انگیزه پیدا کنند تا به مطلب جدید جذب شوند . اما برخی از مفاهیم هستند که به دلیل غیر قابل لمس بودن آنها و عدم درک توسط دانش آموز جذابیت و انگیزه ای ندارند پس باید آنان را به مفاهیم جذاب مبدل کنیم . در سال هایی که دوم تدریس میکنم یکی از مفاهیمی که برای دانش اموز مفهوم جذابی ندارد مفهوم اعداد کوانتومی می باشد . اکثر اوقات این مفهوم را درجلسه اول چندین بار توضیح می دادم ودر پایان با قیافه های سر در گم دانش آموزان مواجه می شدم آنها مقصر نبودند زیرا به یکباره در کلاسی نشسته بودند که با سال گذشته تفاوت فاحشی داشت با مفاهیمی آشنا می شدند که برایشان ناملموس بود . پس از پایان توضیحات با سوالات مکرر آنها که ذهنشان رادر گیر کرده بود مواجه می شدم و همگی کلافه از اینکه به خوبی مطلب را فرا نگرفته بودند . امسال نیز برای بار اول درس را به شیوه قیاس تدریس کردم . در بار دوم با استفاده از نقشه های مفهومی مفهوم کل مطلب را در تابلو به نمایش گذاشتم . کلاس به اتمام رسید . در جلسه بعد هنگام حل تمرین با دو دانش آموز برخورد کردم که در جلسه قبل به دلیل مریضی غایب بودند دوباره باید درس را توضیح می دادم البته چند نفری نیز مفهوم را به خوبی متوجه نشده بودند . به ناچار دورباره مطلب را توضیح دادم .

پیشینه تحقیق

*معصومه شاه محمدی وهمکارش (۱۳۹۲) درتحقیقی مبنی براین که کاربردتلفن همراه وارسال پیامک درآموزش علوم به این نتیجه رسیدندکه نه تنها نگرش دانش آموزان در بکارگیری این روش مثبت بوده بلکه برتوجه آنهابه نکات مهم ومتن کتاب درسی نیزافزوده است.

*درپژوهشی استفاده ازفنآوری تلفن همراه دریک محیط یادگیری رسمی درسال۲۰۰۱درسنگاپورنشان ازسیستم بازخوردفوری اطلاعات دارد.

* فرشته احمدی وهمکارش (۱۳۹۰) درطی مطالعه ای تحت عنوان آموزش شیمی ازطریق تلفن همراه وتاثیرآن درفرایندیاددهی– یادگیری به این نتیجه رسیدندکه تلفن همراه میتواندمنابع وداده های مرتبط باهرموضوع رابدون محدودیت زمانی ومکانی دراختیارفراگیران قراردهد.

* کومروهمکارانش (۲۰۰۷) پژوهشی پیرامون آموزش مبتنی برموبایل توسط درکشورهندانجام دادند . نتایج مطالعه ی آنان حاکی از آن است که ۶۹/۲٪افراد موبایل رابه عنوان یک ابزارفوری دریادگیری خودموثرمیدانندو ۷۲/۲٪ نیز یادگیری به کمک موبایل رایک فرصت جدیددانسته و ۶۲/۲٪ افراداین نوع یادگیری رادارای بازخوردسریع میدانند. ۷۳/۴٪ پرسش شوندگان معتقدبودندکه روش یادگیری به کمک موبایل انعطاف پذیری زمانی ومکانی داشته وبیشترفراگیرمحوراست .

*هارتنلوه مکاران (۲۰۰۸) درطی تحقیقی چگونگی کاربردوکمک موبایل رادریادگیری درمدارس متوسطه بررسی کردکه نتایج مثبت ومطلوبی رانشان داد.

* براساس گزارش واولا (۲۰۰۵) آنچه یک کامپیوترشخصی انجام میدهد،موبایل نیزتوانایی انجام آن رادارد . تعامل وشوروشوق ارتباطات،همیاری وهمکاری ازمزیتهای دیگرآموزش موبایلی میباشدکه دراین تحقیق شناسایی شد.

*کومر(۲۰۰۷) درتحقیقی نشان دادکه میزان پیشرفت دانش آموزانی که ازطریق موبایل آموزش دیده اندنسبت به سایردانش آموزان ازرشدبیشتری برخورداربوده اند . دراین پژوهش۳۵ ٪ دانش آموزان به شرکت درکلاس حضوری و ۶۵٪ به آموزش ازطریق تکنولوژی موبایل تمایل داشتند.

*آتول (۲۰۰۵) درپژوهشی نشان دادکه ۶۲ ٪ فراگیران ازطریق موبایل علاقمندبوده واظهارنمودندکه تکنولوژی موبایل امکان ارتباط فراگیران راباهمدیگرجهت تبادل تجربیات فراهم میسازد . همینطوردانش آموزانی که یادگیری آنان ازطریق موبایل انجام میشددرامتحان نسبت به سایرهمکلاسان خودازشوروشوق بیشتری برخورداربودندونگرانی واضطراب امتحان رانداشتند.

روش اجرا

برای جمع آوری اطلاعات اولیه در خصوص یادگیری مفهوم اعداد کوانتومی از روشهای مختلفی استفاده کردم .

*ابتدا از همکارن شیمی که آنهارا میشناختم نظر سنجی کردم بدین منظور فرمی تهیه کرده واز آنها خواستم تا نحوه تدریس خود را راجع به مفهوم اعداد کوانتومی به صورت باز پاسخ توضیح دهند و بهترین شیوه ای که در سالهای تدریس توانسته بودند ارائه دهند وبیشترین بازخورد را داشته بیان کنند .

*از نظرات دانش آموزان کلاس درباره شیوه تدریس نظر سنجی کردم.

*از نظرات دانش آموزان پایه های دوم وسوم که در سال قبل چگونه این مطلب را آموختند استفاده کردم.

*شیوه یادگیری این مبحث را از کتاب معلم (راهنمای تدریس) بررسی نمودم.

* در اینترنت به جستجوی شیوه های تدریس این مبحث پرداختم و مقالاتی ک درباره این موضوع نوشته شده بود را با دقت مطالعه نمودم .

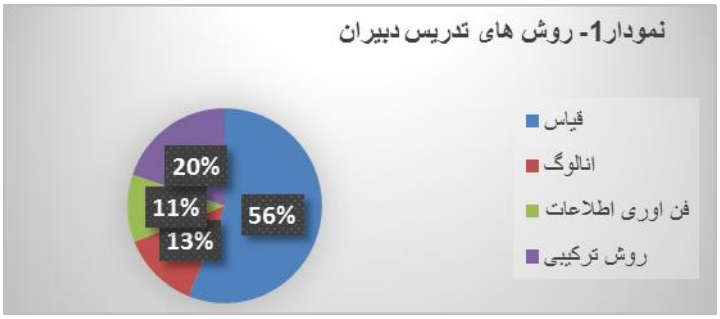
* فیلم های آموزشی جهان دانش را در کشورهای مختلف و شیوه های نوین تدریس را بادقت نگاه کردم.

* با تلفن همراه خود به جستجوی نرم افزارهای موجود پرداختم.

* پس از تدریس مبحث درسی به روش سال گذشته آزمونی گرفته تا میزان یادگیری دانش آموزان را بسنجم.

پس از جمع آوری اطلاعات به بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده پرداختم که نتایج آماری آن نیز در نرم افزار spss انجام شده و نتایج آن به شرح ذیل می باشد.

*در ارتباط با نظرسنجی دبیران مبنی بر شیوه های تدریس مبحث عددکوانتومی نتایج نشان داد که حدود ۵۶٪از شیوه قیاس و ۱۴٪ نیز از شیوه آنالوگ استفاده می نمایند.۱۱٪ از شیوه نوین تدریس مثل فناوری اطلاعات و ۱۳٪ از روش های ترکیبی استفاده می نمایند.



*نظرات دانش آموزان درباره نحوه یادگیری این مبحث اکثر دانش آموزان از طریق مفهوم قیاس و انالوگ این مفهوم را یاد گرفته بودند و تکرار و تمرین در یادگیری دخیل بوده ولی هم اکنون درباره اصل موضوع درک کاملی نداشتند و فقط همان سال مطلب را یاد گرفته بودندآن هم نه به شکل واضح.

*روش تدریس پیشنهاد شده در کتاب راهنما کاوشگری هدایت شده می باشد که از دانش اموزان می خواهد با استفاده از آدرس پستی به مفاهیم فوق دست یابند.

*مقاله های نوشته شده در اینترنت راجع به نحوه تدریس این مبحث به شرح ذیل میباشد.

محمد کریمی سال ۱۳۹۲ در مقاله ای تحت عنوان آموزش کوانتوم با رویکردی نوین در شیمی دبیرستان تدریس به شیوه قیاس را بیان نموده است مثلا برای بیان آدرس بیمار در بیمارستان، نام بیمارستان نشان دهنده عدد کوانتومی n، بخش عدد کوانتومی l، اتاق عددکوانتومی ml، تخت اوربیتال را نشان می دهد.

میرزایی و همکارش سال ۱۳۹۰به بررسی تاثیر استفاده از رویکرد تاریخی در آموزش کوانتوم بر روی نگرش دانش آموزان سال دوم دبیرستان پرداخته و پس از نمونه گیری تصادفی و ایجاد گروه کنترل و گروه آزمایش روش تاریخی را مورد استفاده قرار داده و پس از سنجش نگرش دانش آموزان به این نتیجه رسیدند که استفاده از توصیف تعامل های تاریخی با محوریت ایفای نقش توسط فراگیران تاثیر معنی داری بر روی رشد نگرش فراگیران دارد.

*در جستجو در فیلم های آموزشی در آپارات فیلم های کوتاهی که این مبحث را آموزش می دادند یافتم که به دلیل کوتاه بودن و نگاه کردن آن بر روی گوشی جذاب به نظر می آمدند . همچنین در سایت جهان دانش پیرامون روشهای تدریس نوین گذری کردم در فیلمی که موجود بود به استفاده از تبلت و گوشی بجای کتاب درسی می پرداخت و دانش اموزان یادگیری خود را از آن طریق دنبال می کردند و تمام تمرینات درسی را نیز در همان انجام می دادند علاوه بر اینکه خسته کننده نبود جذاب و همچنین نگرش دانش اموز به این وسیله بعنوان ابزار یادگیری می باشد وبه آن فقط بعنوان وسیله بازی و... نمی اندیشد وکلا نگرش دانش آموزان تغییر پیدا میکند.

* با گوشی خود به دنبال نرم افزارهای رایج گشتم وچند نرم افزار بدست آوردم که آنها نیز جالب بودند. از جمله این نرم افزارها نیمکت و شیمی کنکور – مرتضی محمدی می باشد . در نیمکت با تعیین عنوان درسی درس به طور کامل توضیح داده میشود و در شیمی کنکور ابتدا عنوان مبحث درسی انتخاب و نکات کلیدی ان به نمایش در می آید.

* پس از پایان مبحث درسی به روش سال گذشته (روش قیاس و انالوگ) آزمونی از دانش آموزان گرفتم که نتایج آن نشان داد که حدود ۴۵٪ دانش آموزان هنوز از این مبحث مشکل دارند وهنوز به طور کامل درگیر آن نشده اند.

تحلیلگران ژاپنی میزان تاثیرات تلفن همراه را بر تحصیل دانش آموزان مورد بررسی قرار داده و معتقدند که این ابزار ارتباطی تاثیرات مثبت و منفی مختلفی بر روند تحصیلی افراد دارد . به نقل از پایگاه اینترنتی جپن تایمز بررسی ها نشان داده است که تلفن همراه تنها تاثیرات منفی روی تحصیل دانش آموزان ندارد ودر برخی موارد با آموزش آنها کمک می کند. در برخی موارد در دبیرستانها تلفن همراه را به عنوان یک وسیله کمک آموزشی مورد استفاده قرار داده و سوالات و تست های مختلف را از طریق سرویس های گوناگون در اختیار دانش آموزان قرار می دهد و حتی برخی از آزمونها نیز از طریق تلفن همراه گرفته می شود. تحقیقات و بررسی ها نشان نشان می دهد که ارسال ، دریافت و خواندن پیام کوتاه متنی تلفن همراه بشدت در بین جوانان ونوجوانان گسترش یافته و این سرویس نوین ارتباطی جایگزین کتاب خواندن شده است . همچنین محققان دانشگاه "ناتینگهام" به این نتیجه رسیدند که تلفن همراه می تواند به عنوان ابزاری کمک آموزشی مناسب به کار گرفته شود . کاربردتلفن همراه دریادگیری مفاهیم شیمی که توسط شرکت های نرم افزاری و توسعه دهندگان خصوصی قابل استفاده دانش آموزان و معلمان و علاقه مندان به مباحث شیمی می باشد می توان به ماشین حساب شیمیایی مواد ، لغت نامه شیمیایی ، جدول تناوبی ، کتاب های الکترونیکی ، اشاره نمود . علاوه براین می توان با مرور در جدول تناوبی اطلاعاتی از قبیل عدد اتمی ، جرم مولی ، آرایش الکترونی و..... از عناصر بدست آورد. البته به غیر از موارد فوق می توان از سیستم های پیام از جمله تلگرام ، ایمیل ونرم افزار مدرسه هوشمند نیز برای ارسال سوال و نکته های درسی استفاده نمود . من نیز پس از بررسی نتایج بدست آمده ، به انتخاب راه حل مورد نظر برای یادگیری و درک بیشتر این مفهوم پرداختم . از انجایی که مفهوم اعداد کوانتومی انتزاعی می باشند و قدرت فهم ودرک آن از سوی دانش آموز پایین میاشد لذا تصمیم گرفتم که این مبحث را از طریق تلفن همراه نیز آموزش دهم . بنابراین با مدیریت محترم دبیرستان موضوع را درمیان گذاشتم و از ایشان خواستم تا یک روز به دانش آموزان اجازه ورود تلفن را به مدرسه بدهند با هماهنگی انجام شده و با توجه به اینکه گوشی فقط در ساعت شیمی استفاده شود و در بقیه زمان در نزد من به عنوان امانت بماند قرار شد در روز مقرر طرح انجام شود.

چگونگی اجرای طرح پیشنهادی

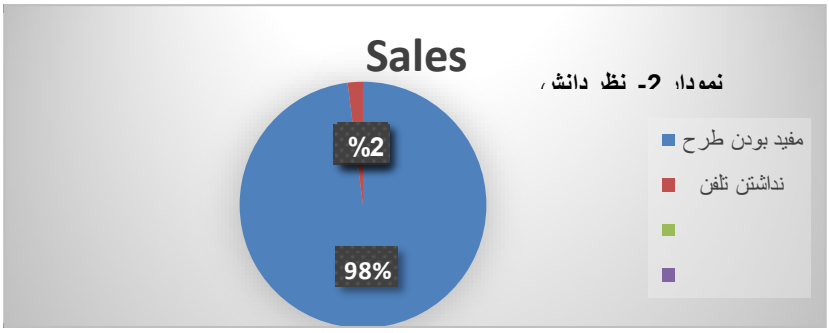
قبل از انجام طرح نرم افزارهایی مثل نیمکت و شیمی کنکور و atom visualizer، برایشان توضیح داده شد واز آنها خواستم تا نرم افزار های فوق را بر گوشی خودشان نصب نمایند . سپس مبحث را دوباره با روش تدریس قیاس و انالوگ توضیح دادم واز یکی از دانش آموزان خواستم تا با گوشی خودم از آن فیلمبرداری نماید . در روز مقرر دانش آموزان گوشی هایشان را با رعایت ضوابط و تعهد به مدرسه، به مدرسه آوردند . فیلم جلسه قبل را برایشان دانلود نمودم وقرار شدتا ازجلسه بعد مباحث دشوار فیلمبرداری شده و به ایمیل دانش آموزان فرستاده شود . سپس دانش آموزان به صورت گروههای سه نفری و با استفاده از نرم افزارهای موجود به بررسی این مبحث پرداختند . از انجایی که بیشتر دانش آموزان داراری تلگرام،می باشند قرار شد تا گروهی تشکیل داده وتمریناتی درخانه برای آنها طرح کنم تا آنان جواب خود را برایم ارسال نمایند یا از طریق ایمیل سوالات و جزوهای موجود را ارسال نماییم و نیز از

دانش آموزان خواسته شد تاهرکسی میتواند نمونه سوال یا جزوه وفیلمی که می تواند دانلود نموده وبرای همه ارسال نماید. جو کلاس از حالت خستگی در آمده و همه با تلاش به بررسی موضوع پرداختند . دانش آموزانی که به گوشی همراه فقط به عنوان یک ابزار نگاه می کردند با این ایده متوجه شدند که یک وسیله نیست بلکه می توان از آن به عنوان وسیله آموزشی ویادگیری نیز نگاه کرد . فردای بعد از اجرا برخی از خانواده ها به مدرسه آمده و از اینکه فرزندانشان توانسته بودند از وسیله فوق به خوبی و با ابزاری کارآمد استفاده نمایند بسیار خوشحال بودند.

بعد از انجام طرح نظرسنجی انجام شد.

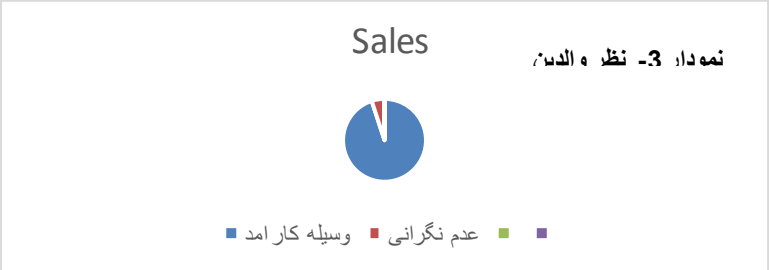
۱- نظر سنجی از دانش آموزان

۲- نظر سنجی از والدین



نتایج نظرسنجی ها به صورت ذیل می باشد .۹۸٪ دانش آموزان طرح فوق را مفید دانسته و ذکر کرده بودند که مطلب اعداد کوانتومی را به خوبی درک کرده اند. ۲٪ نیز از نداشتن تلفن همراه هوشمند شکایت داشته ولی طرح را خوب می دانستند البته به دانش آموزانی تلفن همراه هوشمند نداشتند گفته شد که از طریق رایانه می توانند ایمیل ها را بررسی نمایند و مطالب درسی را نیز از اینترنت دریافت نمایند .

نتایج نظرسنجی که از والدین دانش آموزان نیز بعمل آمد بسیار رضایت بخش بود ۹۵٪ ، خانواده ها از اینکه فرزندانشان توانسته بودند از تلفن همراه بع عنوان یک ابزار کارآمد و آموزشی استفاده کنند بسیار خوشحال بودند . و ۵٪ نیز ذکر کرده بودند که دیگر نگران فرزندان خود جهت استفاده نا صحیح این وسیله نیستند .نمودار دایره ای این نظر سنجی به صورت ذیل است .



در پایان مبحث از دانش آموزان آزمونی گرفته شد نتایج آزمون نیز رضایت بخش بود ۹۹/۲٪ دانش آموزان توانسته توانسته بودند به سوالات پاسخ صحیح دهند .

نتایج گرفته شده از طرح

۱-دانش آموزان ذکر کردند که هر زمان به مشکل برخورد می کردند سریع فیلم را گذاشته وآن را نگاه می کردند و با چندین بار دیدن تقریبا مشکلات خود را برطرف می کردند . از آنجایی که در کلاس درس عوامل مزاحم یادگیری مثل سر وصدا در راهرو یا درخیابان ، حواس پرتی در یک آن ، مشغول شدن ذهن ، عدم تمرکز کافی ، بیماری و..... ممکن است وجود داشته باشد لذا شاید یادگیری به طور کامل صورت نگرفته شده باشد بنابراین وقتی دانش آموز فیلم کلاس را دوباره نگاه کند اشکالات درسی خود را می تواند بر طرف نماید .

۲- تلفن همراه همیشه در دسترس است . همیشه ودر هر مکان و زمان می توان از آن استفاده نمود .

۳- نگرش دانش آموزان را نسبت به کارایی تلفن همراه تغییر داده و به دانش آموزان یاد می دهیم که به تلفن همراه فقط به عنوان یک وسیله سرگرمی نیست بلکه میتوان به آن به عنوان یک ابزار قدرتمند آموزشی نگریست .

۴-از آنجایی که این موضوع درسی خشک و مفهومی انتزاعی دارد و باعث خستگی دانش آموزان می شود استفاده از تلفن همراه در کلاس باعث شد دانش آموز به جنبش و تکاپو افتاده و از حالت خستگی در آمده وبا انگیزه ونشاط به مطلب درسی گوش دهد .

۵- دانش آموزان کلاس با دبیر مربوطه تعامل بیشتری برقرار کرده زیرا می توانند در ساعات خارج از کلاس نیز مشکلات درسی خود را در محیط مجازی حل نمایند.

۶-آموزش مطالب شیمی جذاب تر و یادگیری بهتر و ماندگاری به همراه دارد.

۷-دانش آموزان در کلاس درس از مزایای کار گروهی هم برخوردار می شوند.

۸- نتیجه آموزش سریعتر مشخص می شود

۹- می توان به جای نوشته از تصاویر ثابت و متحرک ویا فیلم در آن استفاده نمود.

۱۰-می توان اندازه نوشته ها را کوچکتر یا بزرگتر نمود و یا حتی هایلایت کرد ومتنی نیز به عنوان نکته در کنارش نوشت .

۱۱-نیازی به کتاب درسی نیست زیرا می توان کتاب را به راحتی دانلود کرده واگر جایی غیر ازخانه مثلا در سفر یا مهمانی از آن استفاده نمود .

۱۲-در صورت خستگی از مطالعه میتوان از وسایل تفریحی داخل گوشی استفاده نمود.

برخورداری از یک روش مطالعه انعطاف پذیر که مطابق نیاز دانش آموز است.

نتیجه گیری

تحقیقات نشان می دهد که کاربرد تلفن همراه در آموزش نتایج مثبتی به همراه دارد. با توجه به روند سرعت آموزش های نوین و گسترش بی وقفه سیستم آموزشی موبایلی جامعه را با تحولات جدید همراه کرده است. این وسیله ارتباطی توانسته است شیوه سنتی آموزش حضوری را تغییر داده و از آموزش تعریف تازه ای ارائه نماید همچنین از لحاظ زمانی و مکانی زمینه
یادگیری دانش آموزان را در منزل ، مترو ، مسافرت هموار کرده و بسیاری از محدودیت ها و ناکارآمدی ها را برطرف ساخته است. با توجه به سرعت فزاینده ی تولید دانش و توسعه وسایل ارتباطی همچون تلفن همراه فراهم ساختن بستر و زمینه استفاده از این فن آوری در امر آموزش درس شیمی به منظور کمک به بهبود کیفیت تدریس و یادگیری از مباحث مهم و جدید محسوب می شود.بنابراین لازم است جایگاه و نقش این فن آوری جدید را در نظام آموزشی بررسی نموده و تدابیر لازم جهت استفاده این وسیله در مدارس اندیشیده شود وجایگاه این وسیله به خوبی شناخته شود . از طرفی باید با آموزش های لازم وفرهنگ سازی مناسب استفاده صحیح استفاده از موبایل به عنوان یک راهبرد آموزشی آشنا کرده و اطلاعات لازم را جهت استفاده از آن را در اختیار دانش آموزان قرا ر داد.

منابع

-احمدی درمیان ، فرشته ؛ صادقی بجد ؛ محمد؛ آموزش شیمی از طریق تلفن همراه و تاثیر آن در فرایند یاددهی – یادگیری هفتمین کنفرانس شیمی ایران؛ شهریور ۱۳۹۰
-اسدپور،کمال؛ ضرورت آموزش موبایل در آموزش فراگیران ؛ دوره نهم شماره چهارم ، آذر۱۳۸۷.
-بدریان ، عابد ، آموزش شیمی (راهبردها و شیوه های نوین آموزش شیمی در مدارس) ؛ انتشارات مبنای خرد؛ ۱۳۸۸
-عبداله میرزایی ، رسول ، علیزاده ، عباداله ، بررسی تاثیر استفاده از رویکرد تاریخی در آموزش کوانتوم بر روی نگرش دانش آموزان سال دوم دبیرستان در درس شیمی ،هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران ، شهریور ۱۳۹۰
-محمدابراهیم زاده ، سمانه ، بررسی شیوه های نوین خلاقانه در آموزش شیمی ، هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران ، شهریور ۱۳۹۲.
-شاه محمدی ، معصومه ، کوهی ، امرله ، کاربرد تلفن همراه و ارسال پیامک در آموزش علوم ، هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران ، شهریور ۱۳۹۲.
-فیضی ، کامران و همکاران (۱۳۸۳) یادگیری الکترونیکی در ایران ، مسائل و راهکارها ، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در ایران ، دوره ۱۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۳.
- فخرایی ، حسین (۱۳۸۶) آموزش سیار به ایران هم سرایت می کند .
www.m-learning.ir
-Attewell,j(2005),From research and development to learning .
-Bottentuit junior Joao Batista;coutinho.(2007)virtual laboratories;learning with mobail devices.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی تاثیر الگوی تدریس ساختن گرایی در بهبود عملکرد و یادگیری دانش آموزان در درس شیمی پایه سوم دبیرستان

صدیقه سادات تولایی انجیله
کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دبیر ناحیه ۲ری
atavalai@yahoo.com

چکیده :

هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر روش تدریس ساختن گرایی در بهبود عملکرد و یادگیری دانش آموزان دختر پایه سوم دبیرستان قلم چی ناحیه ۲ ری می باشد . بدین منظور ۴۵نفر از دانش آموزان پایه سوم به عنوان نمونه انتخاب شدند.روش تحقیق از نوع شبه تجربی با پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل و گروه آزمایش می باشد.در گروه آزمایش تدریس شیمی با روش تدریس مبتنی با رویکرد ساختگرایی در طی یک نیم سال تحصیلی ارائه شدو بطور همزمان در گروه کنترل با روش سنتی آموزش داده شد.برای بررسی تفاوت گروههای مستقل و مقایسه نمرات هر گروه قبل و بعد از پیش آزمون وپس آزمون از آزمون های آماریt مستقل وt جفتی استفاده گردید. نتایج مقایسه پیش آزمون وپس آزمون در دو گروه مستقل نشان داد که روش ساختن گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان تاثیر مثبت دارد. همچنین نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که دانش آموزانی که درس شیمی را با روش تدریس مبتنی بر نظریه ساختن گرایی آموزش دیدند نسبت به دانش آموزانی که با روش سنتی آموزش دیدند مفاهیم را بهتر می آموزند .

کلید واژه : *ساختن گرایی ، تدریس ،عملکرد تحصیلی ، یادگیری دانش آموز*

مقدمه

درحال حاضر،روش های تدریس مبتنی به یادگیری فعال هستند. درمکتب رفتاری،تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار دانش آموز را یادگیری می گویند. هرگونه تغییر رفتار، یادگیری است ؛ برای مثال، وقتی دانش آموز تعریف مفاهیم شیمی را نمی داند و درجریان تدریس آن را متوجه می شود، می گوییم او یاد گرفته است.این نوع نگاه به آموزش و تعریف یادگیری ، منجر به روش های تدریس معلم محور شد که در آن معلم نقش اصلی را در فرآیند آموزش داشته و تمام همت و دقت خود را صرف یاددادن به دانش آموز می کند . در این حالت ، دانش آموز منفعل و منتظر شنیدن حرف های معلم است . در روش های سنتی که امروزه از آنها به عنوان روش های غیر فعال یاد می شود معلم نقش فعالی در جریان تدریس دارد و مطالب را بطور شفاهی در کلاس بیان می کندو دانش آموزان بدون نقشی فعال فقط به صحبت ها گوش فرا می دهنددر چنین شرایطی زمینه های لازم برای رشد اجتماعی و شخصیت فراگیران

فراهم نمی شود و حتی عملکرد تحصیلی و رشد فکری آنها نیز تحت تاثیرات نامطلوب این شرایط قرار می گیرد.(کرامتی ،۱۳۸۱).پس ازرفتارگراها و با ظهور مکتب شناختی، انتقاد های زیادی به این نوع آموزش و تعریف یادگیری شد. شناخت گراها معتقد بودند که این گونه آموزش ، دانش آموزانی به بار می آورد که انبوهی از دانش ها و اطلاعات را به خاطر سپرده اند اما توانایی استفاده و به کار بردن آن ها را ندارند. ضمن آن که آموزشی که در آن دانش آموز نقش نداشته باشد پایدار نخواهد ماند و انگیزه های یادگیری را کم کم از بین خواهد برد. درنظریه ساخت گرایی constructivism (ساخت و سازگرایی) وقتی یک دانش آموز یادگرفته است که خود دانش و مفهوم مورد نظررا کشف یا تولید کند و یا آن را بسازد. در این جا یادگیری ، یعنی تولید دانش . ساخت‌گرایی اشاره براین دارد که یادگیرنده دانش را برای خودش وتوسط خودش می سازد هر فراگیر گاه به طور جمعی وگاه به صورت انفرادی معانی را می سازد.او یاد می گیردکه ایجاد معانی همان یادگیری است و نمی توان این یادگیری را به روش دیگر به دست آورد. کانون توجه ساختارگرایی بردرک وفهم است،واین مهمترین دلیل برای جایگزین شدن بسیارسریع ساختار گرایی به جای نظریه رشد شناختی به مثابه پایه واساس تحقیقات و روش های عملی آموزش علوم است. در این روش معلم و همه امکانات تسهیل کننده دانش سازی توسط دانش آموز ان می باشد. در واقع دانش آموز باید مسئولیت یادگیری و طرز یادگیری خود را برعهده بگیرد و خود باید به انتخاب یا تدوین راهبردهای یادگیری اقدام نمایدو اهداف یادگیری را خود معین سازد.ساخت گرایی از پویاترین و کارآمدترین الگوهای تدریس است که در بسیاری از کلاسهای دنیا با موفقیت در حال اجرا می باشداین الگو در ۵مرحله برنامه ریزی و اجرا می شودکه پیرامون این رویکرد معتقدند یادگیری واقعی تنها با استفاده از موقعیت های اصیل رخ میدهد.

بیان مسئله

امروزه دانش آموزان برای ورود به عصر دانائی وروبرو شدن با تحولات مستمر، باید بطور فزایند ه ای مهارت های تفکر انتقادی وخلاق را برای تصمیم گیری مناسب وحل مسائل پیچیده جامعه فرا گیرند. فراگیران باید به مهارت های تحقیق وحل مسئله مجهز شوند وروحیه جستجو گری را در خود تقویت کنند. برای تربیت شهروندانی که دارای تفکر منطقی و نقاد و دارای درک اجتماعی،سیاسی عمیق باشند،آموزش مهارت تفکر و یادگیری از طریق روش های یاددهی - یادگیری فرایند مدار (فعال) ضروری به نظر می رسد . این ضرورتی است که دنیای امروزه با آینده ای که پیش رودارد ، باید برای آن برنامه ریزی کند. چاره اساسی برای رسیدن به اهداف، تغییر بنیادی در روشهای آموزش و یادگیری در مدارس است. لذا روش های تدریس فعال که بتواند فعالیتهای فراگیران را تقویت ویادگیری را به یک جریان دو سویه تبدیل کند، از اهمیت ویژه ای بر خوردار است.حاصل روشهای فعال تدریس ، یادگیری موثر اکتشافی است که دانش آموزان با راهنمایی معلم و مربی به آن دست می یابند.اما متاسفانه در اغلب کلاسها، معلم می کوشد اطلاعات را در ذهن دانش آموزان انبار کند. روشن است که نتیجه چنین عملکردی صرفا تقویت حافظه است و خلاقیت ،نوآوری و هنر و ذوق مورد غفلت واقع می شود. معلمی که روشهای سنتی و غیر فعال را بکار می برد ، فراگیران حالت انفعالی دارد و در امر یادگیری و آموزش مشارکت ندارند،در نتیجه ماندگاری این یادگیری کم است و فراگیران برای آن ارزش قائل نخواهند شددر بسیاری مواقع شاید این بخش به دور از واقعیت نباشد که در روش های متداول تدریس نه معلم می داند هر محتوائی را چرا باید

درس بدهد ونه دانش آموز چرائی انتخاب محتوا را می دانند، نه معلم می داند محتوا را به چه روشی صحیح وسودمند تدریس نماید ونه دانش آموز چگونه یاد گرفتن را می دانند .معلم صرفا درس می دهد وفراگیران نیز بطور موقتی حفظ می کنند .بنابراین در این مقاله سعی بر آن داریم تا روش تدریس ساختن گرایی را بیان نموده و آن را با روش معمول تدریس سنتی مقایسه کرده و عملکرد و یادگیری دانش آموزان را با دو روش تدریس ذکر شده مقایسه نماییم.

تاریخچه ساختن گرایی

اگرچه ساخت‌گرایی در آموزش،درسال‌های اخیر به شهرت رسیده است،ولی ریشه تفکر آن به زمانهای قدیم بازمی‌گردد.سقراط درخیابان‌های آتن با مردم عادی به گفت‌وگو می‌نشست و پرسش‌های کلیدی ذهن ایشان را جست‌وجو می‌کرد.سقراط‌شناس مشهور انگلیسی، هارولد تارانت، درباره روش پرسشگری سقراط می‌نویسد: می‌دانیم که سقراط ادعا می‌کرد که درس دستورالعمل نمی‌دهد. او تنها راهنمایی می‌کند و پایه‌های بحث را می‌سازد.سقراط باورداشت که آموزش مطمئن ساختمانی است که آزادانه بر تجربه خود دانش‌پژوه استوار شود. هدف گفت‌وگو و پرسشگری سقراطی، جست‌وجوی دریچه‌های جدید برای شناخت است و نه تحویل دادن دیدگاههای سنگ شده و قالبی.گفتگوهای سقراطی یکی از مهم ترین ابزارهایی است که در شیوه هایی که آموزشگران ساخت گرا برای ارزیابی یادگیری دانش آموزانشان و طراحی تجربه های جدید آموزشی بکار می برند مورد استفاده قرار می گیرد.فهمیدن یعنی کشف کردن یک دانش آموز که طی بررسی آزادانه و تلاش خودانگیخته به دانش خاصی دست یافته است بعد می تواند آن را حفظ کند . او روش شناسی ای را کسب کرده که می تواند برای باقی عمر در خدمت وی باشدو بدون خطر خسته کننده شدن کنجکاوی و علاقه ی او را بر انگیزد.(آقازاده،کانت(۱۷۸۰) نیز بیان می‌کند تجزیه و تحلیل منطقی اعمال واهداف، منجر به رشد دانش می‌گردد و با این دیدگاه تجربه شخصی هر فرد دانش وی را می‌سازد. بین)سال‌های ۱۷۱۰-۷۱۲ و سال‌ها قبل از کانت، ویکو گیامباتسیا نظر ساخت‌گرایانه خود را چنین بیان می‌کند: ذهن بشر تنها قادر به فهم دانشی است که آن را ساخته است. درمیان نویسندگان و فلاسفه اخیر، کوهن و روتری بارزترین دیدگاههای ساخت‌گرایانه را درنوشته‌های خود منعکس کرده‌اند. آغازگرتفکروفعالیت‌های مربوط به ساخت‌گرایی دردوره معاصر پیاژه است،با این حال بیش از یک قرن پیش ازوی، هنریک پتسالوتزی سوئیسی به نتایج مشابهی دست یافته بود.وی معتقد بود که مراحل آموزش باید بر اساس رشد طبیعی کودک و مبتنی بر احساسات وی صورت پذیرد. نوآوری تربیتی منصوب به پتسالوی این بود که کودک نه از طریق کلمات بلکه از طریق احساسات خود آموزش می‌بیند.وی تاکید داشت که برنامه آموزشی باید با تجارب کودک درمحیط خانه و زندگی خانوادگی وی اتصال یابد.با این همه پیاژه به عنوان پدرساخت‌گرایی نوین شناخته می‌شود.

مشخصه های ساختارگرایی

فیلسوفی به نام فیلیپس سه مشخصه روشن برای ساختارگرایی ذکرمی کند.ما این سه مشخصه را با عنوان یادگیری فعال و یادگیری اجتماعی و یادگیری خلاقانه می شناسیم.

یادگیری فعال: به دست آوردن فعالانه دانش و اطلاعات ومفاهیم. ساختارگرایی معمولا نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر می گیرد. او به جای اینکه فقط بشنود بخواند و به حل تمرینات کاملا تکراری و عادی بپردازد باید بحث کند فرضیه بسازد تحقیق و طراحی کندو دیدگاههای دیگران را دریافت دارد.

یادگیری اجتماعی: بنا کردن دانش و مفاهیم به صورت اجتماعی و همراه با دیگران.ساختارگراها اغلب تاکید می کنند که دانش و مفاهیم تا حد زیادی اجتماعی هستند و نمی توانیم آنها را به طور انفرادی بنا کنیم. ما از طریق گفتگو با دیگران به مفاهیم دست می یابیم .

یادگیری خلاقانه: خلق کردن یا دوباره پدید آوردن مفاهیم و دانش ها. ساختارگرایان فرض را بر این می گذارند که دانش آموزان باید خودشان دانش را خلق کنند . این کافی نیست که یادگیرنده در موضع فعال قرار بگیرد. بلکه معلم باید او را هدایت کند که نظریه های علوم مختلف را دوباره کشف نماید .

کاملا طبیعی است که بپرسیم این مشخصه های ساختار گرایی چگونه به هم مرتبط می شوند؟ برای یک یادگیرنده داشتن نقش فعال موضوع اصلی است و درعمل جنبه های اجتماعی و خلاقانه ای با این نقش همراه اند. اما منطقا لازم نیست که یادگیرنده فعال الزاما دو مشخصا دیگر را هم داشته باشد. معلم می تواند تجربیات یادگیری را به روش فعال به گونه ای سازمان دهی کند که مستلزم درگیر شدن دانش آموز در یادگیری مفاهیم به صورت اجتماعی یا خلق و نوآوری نظریه ها و دیدگاه ها نباشد.

الگوی تدریس ساختار گرایی

۱- انسانها می توانند هر چیزی را بیاموزند به شرط آنکه بتوانند آنها را در ذهن خود معنا دار سازند.

۲- ساخت گرایان می گویند ذهن اساس و ابزار تعبیر و تفسیر رخدادها .اشیا و چشم اندازهای جهانی است.

۳- یادگیرندگان به کمک معلم اندیشه های خود را پیراسته می کنند و مهارتهایشان را بهبود می بخشند.

۴- انسانها براساس ساختهای ذهنی خود که باورها .اعتقادات و دانش آنهارا دربر می گیرد به تفسیر هستی می پردازند.

۵- ساخت گرایان براین باورندکه واقعیت به مفاهیمی گفته می شوند که شخص آنها را از جهان ساخته است.

درتدریس باید تاکید برتعامل بین یادگیرنده وآینده او باشد نه بر ایجاد کنش و واکنش بین یادگیرنده وگذشته بزرگسالان. خرد و استدلال بزرگسالی آینده شناسی خوبی برای رشد وتعالی یادگیری بنا نمی نهد.

یادگیرندگان اطلاعات را در زمینه تجارب خود تفسیر می کنند.تفسیر آنان هر چه باشد مسیری فرد گرایانه است .لازم به یادآوری است که مواد آموزشی که معلم به صورت عینی برای یادگیری طراحی می کند دانش آموزان آنها را درقالب تجارب و دانسته های خود تفسیر خواهند کرد ومتناسب با نیاز زمینه ها و علاقه شخصی به ساختن معنای ویژه خواهند پرداخت . ساخت گرایان توصیه می

کنند که به جای تلاش برای مجسم کردن ساختی از یک واقعیت بیرونی برای یادگیرندگان باید به آنها کمک کرد تا خود به تجسم معناداری از دنیای بیرونی دست یابند.

مفاهیم اساسی الگوی تدریس ساختارگرایی

الگوی تدریس حاضر بر مبنای چند مفهوم اساسی استوار است.یکی ازمفاهیم مفهوم ساخت است. منظور از ساخت شبکه درهم تنیده ای ازمفاهیم است.مفاهیم مربوط به یک حادثه یا رخداد و یک نظام دانش شبکه ای مفهومی را شکل می دهند.ساخت گرایان بر این باورند که یادگیرنده باید به صورت آگاهانه و به منظور معنا بخشیدن به انواع پدیده های هستی ساختهای ذهنی ایجاد کند.انسانها براساس ساختهای ذهنی خود که باورها اعتقادات و دانش آنها را دربر می گیرد به تفسیر هستی می پردازند.بنابراین از نظرساخت گرایان انسانی موفق است که بتواند واقع بینانه ترین تفسیر را از هستی داشته باشد. دانش سازی یا ساخت دانش مفهوم دیگری است که نقش اساسی درنظریه ساخت گرایی ایفا می کند.دانش سازی به معنای تولید ذهنی اطلاعات است.نظام یادگیری مبتنی بر ساخت گرایی اطلاعات یا دانش ویژه ای را برای یادگیرنده تجویز نمی کند.بنا بر نظریه ساخت گرایی دانش اموز باید مسولیت یادگیری و طرز یادگیری خود را برعهده گیرد. افزون بر این گفته شده است که دانش آموز خود باید به امتخاب یا تدوین راهبردهای یادگیری اقدام کند و اهداف یادگیری را معین سازد.یکی دیگر از مفاهیمی که توجه بیشتر روانشناسان وفیلسوفان ومربیان تعلیم وتربیت را به خود جلب کرده واقعیت است.واقعیت درنظریه ساخت گرایی به آنچه که درجهان ودرمکان خاص وخارج ازذهن انسان است اطلاق نمی شود.ساخت گرایان براین باورند که واقعیت به مفاهیمی گفته می شود که شخص آنهارا از جهان ساخته است.بر این اساس نقش معلمان درحوزه تدریس دگرگون می شود به این معنا که آنان وظیفه دارند باورها وتصمیمات ویژه یادگیرندگان را مورد حمایت قرار دهند.

مراحل اجرای الگوی تدریس ساخت گرایی

ازنظر طبقه بندی،روش ساخت گرایی جزو روش های فعال واکتشافی است که بر تولید،کنترل وتعمیم دانش تأکید می کند.این الگوی تدریس از پویاترین و کارآمدترین،الگوهای تدریس است که در بسیاری از کلاس های دنیا با موفقیت درحال اجرا است.مراحل اجرای الگوی تدریس حاضر در۵ مرحله برنامه ریزی و اجرا می شود؛ مراحل مورد نظر عبارت اند از:

۱- درگیر گردن Engaging : این مرحله برای جلب توجه کلاس به موضوع مورد آموزش و ایجاد هیجان و انگیزش در فراگیران طراحی شده است. یک سؤال جالب، یک داستان نیمه تمام، یک عکس خوب، ارائه یک فعالیت مناسب علمی و یا ... می تواند مورد استفاده معلم قرار گیرد. در این مرحله لازم است معلم زمینه و انگیزه لازم را برای پی گیری موضوع در فراگیران برای شروع فعالیت فرآیند یادگیری ایجاد نماید تا با شروع مناسب شوق آن ها را برانگیزاند.

۲- کاوش Exploration : منظورازکاوش درنظام ساخت گرایی جستجوی راه هایی برای دانش سازی است. یادگیرنده با استفاده از همه حواس خود برای ساخت دانش تلاش می کند. بخشی از دانش سازی در طی فرایند کاوش صورت می گیرد. کاوشگری از طریق

همیاری بیشترین سودمندی را در بر دارد. بنابراین توصیه می شود همیاری را درفعالیتهای کاوشگری تشویق کنید و دانش آموزان را برای طرح سوال و پاسخگویی به سوال های طرح شده راغب سازید.

۳- توصیف Explanation : در این مرحله معلمان با دانش آموزان به تعامل می پردازند تا دیدگاههایی را که عرضه می شود دریابند . معلمان باید برای برقراری تعاملی اثر گذار به طرح سوالهای مربوط و متناسب با مرحله نخست بپردازند. وظیفه دیگر معلمان این است که یادگیرندگان را یاری کنند تا باور ها و اندیشه هایی را که از طریق کاوش شکل داده اند با دیگران در میان بگذارند .به دیگر سخن فراگیران باید دیگران را در یافته های خود سهیم کنند.

۴- شرح و بسط (گسترش) Elaboration : معلمان در این مرحله به دانش آموزان کمک می کنند تا به گسترش فعالیتهای ذهنی وحرکتی یا مهارتهای خود بپردازند .یادگیرندگان به کمک معلم اندیشه های خود را پیراسته می کنند و مهارتهایشان را بهبود می بخشند. معلم در این مرحله به ارائه دانش می پردازد تا اندیشه های فراگیران پربار شود و مهارتهای آنان فزونی یابد.

۵- ارزشیابی Evaluation : معلم باید یافته های دانشی و مهارتهای اکتسابی و کیفی سازی دانش آموزان را بیازماید تا از تغییرات به وجود آمده در تفکرات و میزان تسلط بر مهارتها آگاهی یابد و بازخوردی هم به فراگیران عرضه کند. بهتر است در سنجش آموخته ها و تولیدات دانش یادگیرندگان از سوالات تفکر برانگیز استفاده شود . افزون بر این دانش آموزان باید به مرحله ارزشیابی نیز هدایت گردند.

اصول و کاربرد الگوی ساخت گرایی در تدریس و تربیت در جدول زیر ارائه شده است :

جدول ۱- اصول وکاربرد الگوی ساخت گرایی

اصل	کاربرد در تدریس و تربیت
تغییر مفهومی وقتی رخ می‌دهد که دریافت نادرست شاگردان، قبل از آغاز تدریس درست آن مفاهیم، برای آنان شناخته شود.	باید دقت کنیم و ببینیم دریافتهای نادرست شاگردان از مفاهیمی که قرار است به آنان آموزش داده شود چیست.
شاگردان وقتی به تجدیدنظر در باورهای کنونی خود راجع به جهان می‌پردازندکه در بارهٔ نادرستی مفاهیمی که در ذهن دارند متقاعد شوند.	می‌توانیم به شاگردان نشان دهیم که دیدگاههای جدید با دیدگاههایی که آنان در ذهن خود دارند چه تعارضهایی دارد.
شاگردان را باید ترغیب کرد که تفسیرهای درست از پدیده‌هایی که مشاهده می‌کنند به‌دست آورند.	باید استدلالهایی را به شاگردان ارائه کنیم که خودشان بخواهند در چگونگی تفکر به موضوعات تجدیدنظر کنند.

برخی از بدفهمیهای شاگردان ممکن است، با وجود تدریس مطالب درست، همچنان در ذهن آنان باقی بماند.	باید هم در جریان تدریس و هم پس از تدریس مراقب چگونگی فهم شاگردان از مسائل باشیم.

دستورالعمل ها و راهکارهای عملی تدریس شیمی براساس ساخت گرایی

فن دوبل (۲۰۰۱) این راهبرد را برای تدریس کارآمد توصیه می کند:

-یک محیط مناسب به وجود آورد.

-تکالیف ارزنده و مفید مطرح کنید.

-از گروههای یادگیری مشارکتی استفاده کنید.

-از مدل ها و آزمایش های مناسب به عنوان ابزارهای تفکر استفاده کنید.

-بحث کردن و نوشتن را تشویق کنید.

-دانش آموزان را ملزم به توجیه پاسخ های خود کنید.

-فعالانه گوش دهید.

به همین ترتیب ، کارپنتر(۲۰۰۳) اظهار می دارد که زمانی که بر یادگیری دانش آموزان تمرکز می کنیم نقش معلم درمقایسه با نقش او در روش های تدریس سنتی تر و انتقالی تر غیر مستقیم تر شده و مشکل تر می شود.با تمرکز بر افکاردانش آموزان بجای تمرکز بر جواب های صحیح معلم قادر خواهند بود فرایند تفکر را تشویق و تقویت کنند.فرایندهایی که در غیر اینصورت نادیده گرفته می شوند.کارپنتر پس از معرفی سایر کارهایی که معلم می تواند برای داشتن کلاسی مبتنی بر ساخت و سازگرایی انجام دهدآنهارا بطور خلاصه بر می شمارد:

-سوال های باز پاسخ بپرسیم.

-پس از پرسش ها زمانی را به انتظار برای فکرکردن ویافتن پاسخ اختصاص دهیم.

-زمانی برای بازتاب در اختیار دانش آموزان درس را جلو برد.

-ابزار عینی در اختیار دانش آموزان قرار دهیم تا از آنها استفاده کنند.

-بجای تمرکز بر پاسخ های درست بر تفکر دانش آموزان تمرکز کنیم.

-تعامل اجتماعی بین یادگیرنده ها را به حداکثر برسانیم و تجارب حسی و کلامی برای آنها ترتیب دهیم.

-کاربردهایی برای درس در دسترس داشته باشیم.

-پیوسته یادگیری را که رخ می دهد بازنگری کنیم.

-بحث های کلاسی را تسهیل کنیم.

-نسبت به این موقعیت که افراد مختلف شیمی را بصورت های مختلف درک می کنند هوشیار و آگاه باشیم.

-فعالیت های مساله – مدار طرح کنیم .

-طراحی خود را بر اساس ایده هایی که دانش آموزان دارند انجام دهیم.

-برای هر واحد درسی اهداف یادگیری تعیین کنیم.

-بر مفاهیم اولیه و اصلی تمرکز کنیم.

-برای رسیدن به یادگیری مفهومی از استراتژی مختلفی مانند یادگیری مشارکتی استفاده کنیم.

-درصورت نیاز به دانش آموزان کمک تا اطلاعاتی را کسب کرده اند معنادار کنند.
-فرصت های متعددی ایجاد کنیم تا دانش آموزان دانش خود را نمایش دهند.
-ضمن استفاده مکرر از یک چرخه یادگیری کنجکاوی طبیعی دانش آموزان را پرورش دهیم.

یادگیری و عملکرد

عملکرد عبارت است از «تبدیل تغییرات ناشی از یادگیری به شکل رفتارهای آشکار شده و یا تبدیل رفتار بالقوه به رفتار بالفعل» (شعبانی، ۱۳۷۴)

چنان که اشاره شد یادگیری از طریق رفتار قابل مشاهده است. «هیچ کس عملاً وقوع یادگیری را نمی بیند. پس فرآیند یادگیری از تغییراتی که در عملکرد شخص ایجاد می گردد استنباط می شود. جاده ی بین یادگیری و عملکرد جاده ای یک طرفه است: تغییرات در عملکرد، تغییر در یادگیری را نشان می دهد ولی تغییرات در عملکرد، تغییر در یادگیری را نشان می دهد ولی تغییرات در عملکرد را نمی توان از تغییرات در یادگیری استنباط کرد زیرا یادگیری را نمی توان به طور مستقیم مشاهده یا اندازه گیری کرد» (سید محمدی، ۱۳۸۹) «هم چنین عوامل متعددی مانند، انگیزش، مقتضیات و موقعیت مختلف محیط بر عملکرد تأثیرگذار است» و تغییر در عملکرد را نمی توان از تغییر در یادگیری برشمرد. (شعبانی، ۱۳۷۴)مارکز و هگرتی ،۱۹۹۴ (به نقل از لینارس و همکاران ۲۰۰۵) عنوان می کنند که عملکرد و موفقیت آکادمیک در مدارس تحت تاثیر توانش های عاطفی قرار دارد و از آن به عنوان ابزار دفاعی در جهت پرورش یادگیری آکادمیک کارگرفته شده و توسعه یافته است .(لینارس و همکاران ۲۰۰۵)یادگیری عبارت است از «فعل و انفعالی که در دورن ارگانیسم صورت می گیرد که روان شناسی یادگیری تا کنون موفق به شناخت واقعی آن نشده است در حالی که عملکرد حاصل یادگیری است و مستقیماً قابل مشاهده و اندازه گیری است. (شعبانی، ۱۳۷۴)بیشترین منظور از یادگیری ، یادگیری آموزشگاهی یا آکادمیک است که می تواند به عنوان یک الگوی پیش برنده برای عملکرد باشد .تحقیقات بسیاری (نیسو ۲۰۱۱، استفان و همکاران ۲۰۱۲ ، لینارس و همکاران ۲۰۰۵ ، ولت ۱۹۹۷ و...) از یادگیری آکادمیک به عنوان یک الگوی مولد وتاثیر گذار بر آموزش نام برده می شود و توسعه توانش های شناختی ، اجتماعی و عاطفی راهی برای افزایش یادگیری آکادمیک معرفی شده است .

پیشینه تحقیق

در زمینه ساختن گرایی تحقیقات کتابخانه ای زیادی بخصوص در خارج از کشور انجام شده است و فقط به نقد و معرفی این نظریه پرداخته شده است و تعداد محدودی از محققان تاثیر این نظریه را در کلاس درس گزارش نموده اند.که به تعددی از آنها اشاره می نماییم.

- مجاهد و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی تحت عنوان رویکردی نوین در روش تدریس شیمی در مقاله ای توصیفی روش تدریس ساختن گرایی را از پویاترین وکارآمدترین الگوهای تدریس دانسته که در بسیاری از کلاسهای جهان با موفقیت در حال اجرا می باشد.
- الخاطب و جمعه (۲۰۰۴)،تاثیر یادگیری مشارکتی را روی عملکرد تحصیلی دانش آموزان پایه هشتم در درس جبر مورد بررسی قرار دادند.نتایج بدست آمده تفاوت معناداری بین عملکرد دانش آموزان در گروه یادگیری مشارکتی و سنتی نشان نداد.

- عسگری و همکاران (۱۳۹۰)،در پژوهشی تحت عنوان اثر بخشی کاربرد روش های تدریس مبتنی بر نظریه سازنده گرایی در کلاس درس ریاضی بدین نتیجه رسیدند که گروهی که با روش تدریس مبتنی بر سازنده گرایی آموزش دیدند از گروه کنترل که با روش تدریس سنتی آموزش دیده بودند پیشرفت تحصیلی بالاتری دارند.همچنین افزایش میانگین نمرات این گروه از دانش آموزان بالاتر بوده است.
- آلوپ(۲۰۰۴)،در مطالعه ای از تاثیر شیوه سنتی با تدریس سازنده گرا بر روی دو کلاس درس مفاهیم ریاضی ۱ انجام داد به این نتیجه رسید که سطح نمرات دانش آموزانی که به شیوه سازنده گرا آموزش دیده بودند بطور چشم گیری افزایش یافت.
-

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع شبه تجربی می باشد. متغیر مستقل روش تدریس مبتنی بر ساختن گرایی است که در طی نیم سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴برای تدریس درس شیمی پایه سوم گروه آزمایش بکار رفت و متغیر وابسته یادگیری مفاهیم شیمی و عملکرد تحصیلی درس شیمی می باشد که با استفاده از نمرات پیش آزمون وپس آزمون سنجیده شد.بدین منظور تعداد۴۵ نفر دانش آموز دختر پایه سوم دبیرستان قلم چی انتخاب شدند که یک کلاس ۲۳نفره به عنوان گروه آزمایش با روش تدریس ساختن گرایی و کلاس دیگر ۲۲نفر به عنوان گروه کنترل با روش تدریس سنتی در نظر گرفته شدند.

روش های جمع آوری اطلاعات

پژوهش فوق بر اساس مطالعات کتابخانه ای و مقالات و منابع اینترنتی می باشد .تهیه کاربرگه های فعالیت درسی متناسب با موضوع درس جهت آموزش مفاهیم مربوطه در اختیار دانش آموزان قرار داده شد.همچنین چک لیست هایی توسط محقق در ضمن مشاهده فعالیت های انجام شده در کلاس تکمیل گردید. نیز برای انجام این پژوهش از پیش آزمون و پس آزمون که در ابتدا و پایان نیم سال تحصیلی برای دو گروه آزمایش و کنترل برگزار شد که این آزمون ها مشتمل بر ۱۴سوال مربوط به دانش ،و مفاهیم شیمی بودند . پیش آزمون قبل از اجرای طرح برای دو گروه اجرا شد و داده های حاصل از نمرات و میزان پاسخ گویی به هر سوال بررسی گردیدسپس روش تدریس مبتنی بر نظریه ساختن گرایی برای گروه آزمایش طی ۱۶ جلسه و در یک نیم سال تحصیلی اجرا شدو بطور همزمان برای گروه کنترل روش تدریس سنتی اجرا گردید.

سوالات پژوهش

- آیا دانش آموزانی که درس شیمی را باروش ساختن گرا آموزش میبینند یادگیری بهتری دارند؟
- آیا روش تدریس ساختن گرایی بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان تاثیر دارد؟
- آیا بین روش تدریس ساختن گرایی و روش تدریس سنتی تفاوت معناداری وجود دارد؟

تجزیه وتحلیل دادها

برای بررسی سوال اول مبتنی بر اینکه دانش آموزانی که درس شیمی را با روش های تدریس ساختن گرایی آموزش می بینند نسبت به دانش آموزانی که با روش سنتی آموزش می بینند مفاهیم و دانش های شیمی را بهتر یاد می گیرند.

جدول ۲-مقایسه میانگین نمرات ریاضی روش سنتی و روش ساختن گرایی

روش تدریس	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معناداری
سنتی	۱۳/۹۲	۲/۲۵	۲۱	۲/۱۰۴	۰/۰۵
ساختن گرایی	۱۶/۱۷	۲/۶۲			

نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین نمرات دو روش سنتی و ساختن گرایی مشاهده می شود بدین معنا که آموزش مفاهیم با روش تدریس ساختن گرایی نسبت به سنتی بهتر می باشد.

برای بررسی سوال دوم مبتنی بر تاثیر روش ساختن گرایی بربهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان ، ابتدا میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون t برای دو گروه مستقل وt جفتی با استفاده از نرم افزار spss مقایسه شدند.

جدول ۳-مقایسه میانگین نمرات شیمی پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش

گروه ها	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معناداری
پس ازمون	۱۷/۹۲	۱/۲۵	۴۴	۲/۳۷	۰/۰۲۲
پیش آزمون	۱۶/۴۷	۲/۶۲			

جدول ۴-مقایسه میانگین نمرات ریاضی پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل

گروه ها	میانگین	انجراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معناداری
پس ازمون	۱۳/۳۲	۲/۳۲	۲۳	۱/۹۸	۰/۰۲۲
پیش آزمون	۱۳/۱۲	۱/ ۰ ۲			

نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان می دهد که بین میانگین نمرات پیش آزمون دو گروه آزمایش ، تفاوت معناداری وجود نداشت ولی عملکرد گروه آزمایش در پس آزمون بالاتر از عملکرد گروه کنترل می باشد.این تفاوت از نظر آماری معنادار می باشد.بدین معنا که گروه آزمایش در یادگیری مطالب شیمی عملکرد بهتری داشته است.

برای بررسی سوال سوم مبنی بر اینکه بین روش تدریس ساختن گرا وسنتی تفاوت معناداری وجود دارد از آزمون t مستقل استفاده گردید .

جدول ۵-مقایسه روش تدریس ساختن گرا با روش تدریس سنتی در دو گروه آزمایش و کنترل

گروه ها	میانگین	انجراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معناداری
آزمایش	۱۶/۹۲	۱/۲۵	۷۸	۳/۱۲	۰/۰۵
کنترل	۱۴/۴۷	۲/۶۲			

پس از ارائه پس آزمون وجمع آوری نتایج امتحان ،آنها را با یکدیگر مقایسه کرده ونتایج بدست آمده از طریق آزمون t در سطح ۰۵/ ۰مورد تجریه وتحلیل قرارگرفت.بدین صورت که مقدار t مشاهده شده (۳/۱۲) بزرگتر از مقدار t از مقدار t بحرانی (۱.۹۸) در سطح ۰۵/ ۰با درجه آزادی ۷۸ می باشد.بنا براین فرض آماری رد می شود و فرض پژوهشی در سطح ۹۵ درصد اطمینان مورد تصدیق قرارمی گیرد. و می توان گفت روش تدریس ساختن گرایی در مقایسه با روش سنتی موثرتر است ، وجهت پیشبرد اهداف تعلیم وتربیت می توان از روش تدریس فعال مدد جست. از نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که تفاوت واختلاف بین میانگین های گروه آزمایش وکنترل از نظر آماری معنادار است .

نتیجه گیری

نظریه سازنده گرایی و ارائه آن در کلاس درس مفید می باشددر این نظریه معلم بعنوان تسهیل گر در امر یادگیری مفاهیم می باشدکه با فراهم نمودن فضای مناسب جهت آزمایش نمودن و انجام تحقیق و بررسی خود را با مفهوم مورد نظر درگیر نموده ودرک بیشتری از آن در می یابند.همچنین شرکت در گروههای کاری کوچک تعامل اجتماعی را بیاموزند.سازنده گرایی براساس این فرض بنا شده است که ما با تامل بر تجربیاتمان و ادراکاتمان، دنیایی که درآن زندگی می کنیم را می سازیم. هریک از ما مدل های ذهنی خودمان را خلق می کنیم وبنابراین یادگیری فرایند انطباق مدلهای ذهنیمان با تجربیات جدید محسوب می شودچنان که ذکر گردید انتقال معنا از قبیل مفهوم یا ساختارهای مفهومی از فردی به فرد دیگر از منظر سازنده گرایی غیرممکن می باشد لذا معلمی که هدف تغییر دادن چیزی در ذهن دانش آموز را دارد بایستی برخی از تصوراتی که در ذهن دانش آموز وجود دارد را بشناسد. از منظر سازنده گرایی هنگامی که معلم تدریس می کند نباید هرگز صرفا دانش موجود را ارایه کند. درمسایلی که معلم مطرح می کند گرچه خود پاسخ سوال را می داند او به کمک کردن به دانش آموزان توجه می کند، تا روی آزمودن دانش فعلی شان تامل کنند . معلم به دانش آموزان کمک می کند تا دانش را بسازند و دراین راستا او از ابزارهایی ازقبیل حل مساله به یادگیری مبتنی برپژوهش مدد می گیرد . اهداف سازنده گرایی شامل ، حل مساله ،استدلال ،تفکر انتقادی ،و کاربرد بازتابی وفعال دانش برای فلسفه نوین تدریس و آموزش شیمی بسیار مناسب می باشدو بسیاری از آموزشگران برای کاربرد راهبردهای تدریس سازنده گرا در کلاس هایشان تلاش می کنند. به طور روشن وآشکار آموزش مبتنی بر سازنده گرایی از رویکرد سنتی آموزش معلم محور مبتنی بر سخنرانی متفاوت می باشد. تحقیقات نشان داده است اثربخشی روش سازنده گرایی به مراتب بیشتر است.

پیشنهادات

در پایان پیشنهاد می گردد که معلمان دروس پایه موقعیت های یادگیری را بنحوی فراهم نمایند که دانش آموزان با دیدگاههای مختلف درباره موضوع مورد نظر یا مساله مواجه شوند . مسائلی در کلاس مطرح شود که دانش آموزان را به کاربرد علوم در محیط واقعی تحلیل نموده سپس آن را ترکیب و ارزیابی نمایند.همچنین در راستای تدریس به روش ساختن گرایی وزارت آموزش و پرورش می تواند با تدوین مسائل تجربی و فعالیت های متناسب و عملی در قالب درس و ایجاد تغییر در کتب درسی موجب فراهم شدن این روش تدریس شود

منابع

- آقازاده،م .(1385) .راهنمای روش های نوین تدریس(برپایه پژوهش های مغزمحور،ساخت گرایی،یادگیری ازطریق همیاری وفراشناخت)،تهران: آییژ
- بیلر ، رابرت .(۱۳۷۳). کاربرد روانشناسی در آموزش . مترجم : پروین کدیور . تهران : مرکز نشر دانشگاهی
- جویس ، بروس ، ویل ، مارشال ، شاورز ، بورلی .(۱۳۷۲). الگوهای تدریس . مترجم : محمد رضا بهرنگی . تهران

- حریـر فـروش ، زهرا ، صـادقی ، مـهـرنـاز . (۱۳۸۵) . الگوی تـدریس ساخت گرایی تهران : آموزش علوم
- حمـصی ، فـردوس ، عـالی ، شهیـن دخت . (۱۳۷۱) . تکنولـوژی آمـوزشی . اصفهان : امیرکبیر
– خورشیدی ، عباس . روشها و فنون تدریس . تهران : یسطرون
-سیف ، علی اکبر .(۱۳۷۳) . روانشناسی پرورشی (روانشناسی یادگیری و آموزش) . تهران : آگاه.
-سیف،علی اکبر .(۱۳۸۹).مقدمه ای بر نظریه های یادگیری.چاپ پانزدهم.انتشا رات نشر دوران.
- سید محمدی،ی.(۱۳۸۹). روانشناسی یادگیری.نشرروان.
- سلیمان پور،جواد.(۱۳۸۴).مهارت های تدریس نوین،نشراحسن.
- سلیمان پور،جواد.(۱۳۸۰).کاربردالگوهای تدریس درآموزش نشردانشگاه آزاداسلامی
- شعبـانی ، حسن . (۱۳۷۱) . مـهـارتـهـای آمـوزشی و پـرورشی (روشها و فنون تدریس) . تهران : سمت

- Der liner, D. (1192). Effective schools.Teachers make the differenc. Instructor. 99

- Slavin, R.E.(1991). Students team learning. A practical guide to cooperative learning.

washing ton. D.C: National Educational association ED 336-518.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقدی بر توجیه روند تغییر شعاع اتمی گروهی در کتاب شیمی ۲ دبیرستان

نعمت اله کریمی[۱] شهین پاپی[۲]
خوزستان، ۳۵ کیلومتری جاده شوش به اهواز، شهر الوان(عبدالخان)، بلوار ولایت، خیابان گلستان۲ ، اداره آموزش و پرورش منطقه شاوور، گروه آموزشی شیمی، کدپستی ۶۴۷۶۱۸۱۱۸۹

Bijan.K@yahoo.com

چکیده:

در کتاب شیمی ۲ دبیرستان دو دلیل برای توجیه افزایش شعاع اتمی عنصرها در هر گروه از بالا به پایین بیان شده است: دلیل نخست، افزایش تعداد لایه های اتم و دلیل دوم، افزایش اثر پوششی الکترونهای درونی و کم شدن جاذبه هسته بر الکترونهای ظرفیتی.

دلیل دوم غیر قابل قبل قبول است؛ زیرا تأثیر افزایش اثر پوششی(S)-که تلاش در جهت کم شدن جاذبه وارد بر الکترونهای ظرفیتی دارد- مهمتر از تأثیر عدد اتمی(Z) در نظر گرفته شده که تلاش در جهت معکوس و کاهش دادن شعاع اتمی دارد. بر اساس رابطه $Z^* = Z - S$ وقتی رشد S از بالا به پایین بیشتر از رشد Z شود، حاصل (Z^*) - که همان بار هسته ای مؤثر است- کم خواهد شد! در حالی که بررسی های محاسباتی و آماری ثابت می کند که بار هسته ای مؤثر وارد بر هر الکترون ظرفیتی از بالا به پایین طبق اصول قاعده اسلیتر یا افزایش می یابد و یا ثابت می ماند.

با توجه به اینکه افزایش بار هسته ای مؤثر و یا ثبات آن از بالا به پایین نمی تواند افزایش شعاع اتمی را توجیه کند، با توجه به بحثهایی که با استادان شیمی معدنی داشتیم، معلوم شد که محققان دنیا به تازگی به کمیت مناسبتری به نام " درصد پوشش " دست یافته اند که فعلا اطلاعات چندانی از جزئیات بحث مفصل این کمیت نوپا در دسترس نیست؛ بنابراین تنها بیان دلیل اول(افزایش تعداد لایه های اتم) در کتابهای درسی برای دانش آموزان مناسب است.

واژگان کلیدی: *شعاع اتمی ، اثر پوششی ،عدد اتمی ،بار هسته ای مؤثر ،در صد پوشش.*

مقدمه

با توجه به اینکه در کتاب شیمی ۲ دبیرستان برای توجیه روند افزایش شعاع اتمی گروهی عنصرها از بالا به پایین دو دلیل،یکی افزایش تعداد لایه های اتم و دیگری افزایش اثر پوششی الکترونهای درونی بر الکترونهای ظرفیتی و کم شدن جاذبه هسته بر آنها مطرح شده است و ما به نادرست بودن دلیل دوم پی برده ایم، در این مقاله به کمک تجزیه و تحلیل قاعده اسلیتر برای محاسبه بار هسته ای مؤثر و نیز با بررسی های ریاضیاتی و آماری به اثبات نادرستی استدلال دوم می پردازیم.

اگرچه از مهر ماه سال ۹۵ ،کتاب شیمی ۲ از بین می رود و کتاب شیمی پایه دهم جایگزین آن می شود؛ اما این احتمال هست که در تألیف های سالهای آینده، این خطای علمی تکرار شود؛ بنابراین

ضروری است که در جلسه ها، همایش ها و ... با بیان این ویرایش علمی از تکرار خطای مؤلفان جلوگیری کنیم و ذهنیت نادرست مؤلفان و دبیران گرامی شیمی را نسبت به مطلب درج شده در کتاب شیمی ۲ اصلاح کنیم.

نتایج و بحث

هرچند در گروه های جدول تناوبی از بالا به پایین، یکی یکی به شمار لایه های درونی افزوده می شود و ممانعت بیشتری را جلوی بار مثبت هسته(Z) سد می کند و به ظاهر باعث می شود که جاذبه کمتری از هسته به الکترونهای ظرفیتی برسد؛ اما متاسفانه مؤلف محترم به این نکته توجه نکرده که علاوه بر افزایش اثر پوششی الکترونهای درونی، باید تأثیر مهمتر عامل دیگر یعنی افزایش بارمثبت هسته(Z) را نیز درنظر گرفت که تلاش در جهت جذب الکترونها و کاهش دادن شعاع اتمی دارد. متأسفانه مؤلف محترم، نقش افزایش اثر پوششی الکترونهای درونی(کمیت S) را مهمتر از نقش افزایش عدد اتمی(Z) دانسته ! باید توجه کنیم که دو عامل S و Z در واقع رقیب یکدیگرند و توأم هستند و نمی توان تأثیر یکی از آنها را به تنهایی بر روی روند شعاع اتمی گروهی بررسی کرد؛ بلکه باید برایند تأثیر این دو کمیت را -که همان کمیت "بار هسته ای مؤثر" (Z^*) است- در نظرگرفت که از رابطه $Z^* = Z - S$ به دست می آید. در واقع مؤلف محترم بر اساس استدلال نادرست می خواهد اینگونه توجیه کند که از بالا به پایین، افزایش Z تلاش در جهت افزایش جاذبه بر الکترونهای ظرفیتی و کم کردن شعاع اتمی را دارد و از سویی افزایش S تلاش در جهت پرده افکنی و کم کردن جاذبه هسته بر الکترونهای ظرفیتی و افزایش دادن شعاع اتمی را دارد و به این ترتیب معتقد است که چون تأثیر میزان افزایش S بیشتر از تأثیر میزان افزایش Z است، در این رقابت بین Z وS, S برنده است! به همین دلیلست که از بالا به پایین شعاع اتمی بیشتر می شود! چنین استدلالی برای توجیه افزایش گروهی شعاع اتمی از بالا به پایین، نادرست است؛ زیرا مؤلف به طور غیرمستقیم گفته است که بار هسته ای مؤثر از بالا به پایین بر الکترونهای ظرفیتی کمتر می شود!!

بر اساس رابطه $Z^* = Z - S$ وقتی رشد S بیشتر از رشد Z باشد, حاصل (Z^*) کم خواهد شد! در حالی که ما می دانیم: درعمل از بالا به پایین، بار هسته ای مؤثر بیشتر می شود و یا ثابت می ماند؛ یعنی عملا رشد Z بیشتر و یا برابر با رشد S است.

پیش از بررسی ها و اثباتهای آماری و ریاضیاتی مدعای اخیر بهتر است که نخست اصول کلی قاعده اسلیتر را برای محاسبه بار هسته ای مؤثر وارد بر هر الکترون (دراینجا هر الکترون ظرفیتی) یادآوری کنیم:

۱-الکترونهایی که n بزرگتر از عدد کوانتومی اصلی الکترون مورد نظر دارند ، اثر پوششی بر آن ندارند.

۲- الکترونهایی n که آنها با n الکترون مورد نظر برابر باشد، هر کدام به اندازه 0.35 پوشش ایجاد می کنند.

۳- الکترونهای موجود در لایه n-1 هر کدام به اندازه 0.85 اثر پوششی دارند.

۴- الکترونهای موجود در سایر لایه های درونی تر هر یک به اندازه 1 واحد، پوشش دارند.

همچنین دو مورد استثناء این قاعده را یادآور می شویم:

۱- اگر الکترون مورد نظر در زیرلایه d و یا f باشد، سایر الکترونهای موجود در همان زیرلایه، هر کدام به اندازه 0.35 پوشش ایجاد می کنند و بقیه الکترونهای هم لایه، لایه n-1 و لایه های درونی تر هر کدام به اندازه 1 واحد پوشش دارند.

۲- اگر الکترون مورد نظر در زیرلایه 1S باشد، اثر پوششی تنها الکترون پوشش دهنده ممکن موجود (الکترون زوجه آن در همان اوربیتال 1 S) به اندازه 0.3 خواهد بود.

اینک به اثبات ادعای خود مبنی بر افزایش و یا ثبات بار هسته ای مؤثر از بالا به پایین در هر گروه می پردازیم: بررسی های آماری طبق محاسبات قاعده اسلیتر، یک نظام کلی را در جدول تناوبی به دست می دهد که طبق این نظام، افزایش و یا ثبات Z^* برای الکترونهای ظرفیتی درهر گروه از بالا به پایین اثبات می شود؛ برای نمونه اگر این کمیت را برای گروه فلزهای قلیایی و گروه هالوژن ها محاسبه کنیم، بر اساس چینش جدول زیر به نظام کلی یادشده می رسیم.

جدول ۱ : مقادیر محاسبه شده Z^* برای هر الکترون ظرفیتی عنصرهای گروه ۱ و ۱۷ .

گروه ۱ (فلزهای قلیایی)		گروه ۱۷ (هالوژن ها)	
عنصر	بار هسته ای موثر	عنصر	بار هسته ای موثر
Li	1.3	F	5.2
Na	2.2	Cl	6.1
K	2.2	Br	7.6
Rb	2.2	I	7.6
Cs	2.2	At	7.6
Fr	2.2	Uus	7.6

علاوه بر اثباتهای آماری مانند جدول بالا ، با بررسی بیشتر روی محاسبات می توان با کمک ریاضیات نیز این تغییرات را توضیح داد. اگر در یک گروه از بالا به پایین از عنصر فرضی A به عنصر فرضی زیر آن یعنی B برسیم و شماره لایه ظرفیت عنصر B را n در نظر بگیریم، الکترونهای افزوده شده بسته به چگونگی آرایش الکترونی عنصرB ، سه نوع وضعیت ممکن را پیدا می کنند:

۱- ممکن است الکترونهای افزوده شده به B در لایه n-1 جای گیرند؛ پس هر کدام از آنها ضریب 0.85 خواهد گرفت؛ یعنی ضریب آنها کمتر از 1 می شود؛ درحالی که تعداد پروتونهای افزوده شده طبق اصول اسلیتر همواره ضریب 1 می گیرند. به این ترتیب میزان رشد S کمتر از میزان

رشد Z خواهد شد و نتیجه این وضعیت، افزایش Z^* بر هر الکترون ظرفیتی عنصر B نسبت به عنصر بالایی (A) است.

۲- ممکن است الکترونهای افزوده شده به عنصر B در لایه های درونی تر(n-2 و یا n-3) جای گیرند. در این حالت چون این الکترونها هر کدام ضریب 1 می گیرند، رشد S با رشد Z برابر می شود؛ در نتیجه در این حالت با ثبات Z^* مواجه می شویم. موارد مربوط به ثابت و راکد ماندن Z^* دریافتی هر الکترون ظرفیتی از بالا به پایین مربوط به همین حالت دوم است که گاهی پیش می آید.

۳- گاهی حالت ترکیبی ۱ و ۲ پیش می آید که در برخی جاها از گروه های واسطه دیده می شود؛یعنی در عنصر فرضی B برخی از الکترونهای افزوده شده به لایه n-1 و برخی دیگر به لایه های درونی تر افزوده می شوند. در این حالت بدیهی است که وقتی از عنصر فرضی A به عنصر فرضی پایینی یعنی B برسیم، نتیجه مانند حالت اول خواهد شد;یعنی از بالا به پایین(از A به B) باز هم Z^* وارد بر هر الکترون ظرفیتی عنصر B نسبت به A بیشتر خواهد شد؛ زیرا دست کم برخی از الکترونهای افزوده شده به لایه n-1 عنصر B وارد شده اند و ضریب 0.85 گرفته اند؛ بنابراین اینجا هم برای عنصر B رشد کمیت S کمتر از رشد کمیت Z است؛ درنتیجه همانند حالت ۱ ، کمیت Z^* برای هر الکترون ظرفیتی عنصر B در مقایسه با عنصر A بیشتر می شود.

با بررسی سه وضعیت ممکن فوق، دو نتیجه از بالا به پایین در گروه ها امکانپذیر است:

الف) افزایش Z^* دریافتی هر الکترون ظرفیتی عنصر B در مقایسه با عنصر A (مربوط به حالتهای ۱ و ۳) .

ب) ثابت و راکد ماندن Z^* دریافتی هر الکترون ظرفیتی عنصر B در مقایسه با عنصر A (مربوط به حالت ۲).

در جدول فوق، هر دو نتیجه یاد شده در هر گروه بخوبی دیده می شود؛ اما همانطور که پیداست و انتظار هم می رود، اثری از کاهش Z^* از بالا به پایین دیده نمی شود. امر محال کاهش یافتن Z^* دریافتی هر الکترون ظرفیتی از بالا به پایین تنها در صورتی می توانست اتفاق بیفتد که الکترونهای افزوده شده، ضریب بزرگتر از *1* فرضا *1.5* هم بگیرند!! یعنی رشد *S* بیشتر از رشد *Z* شود!! می دانیم که طبق قاعده اسلیتر، ضریبی بزرگتر از *1* برای الکترونها وجود ندارد؛ پس می توان نتیجه گرفت که کاهش یافتن Z^* وارد بر هر الکترون ظرفیتی عنصرها در هر گروه از بالا به پایین، یک کار نشدنی است.

با توجه به بحثهایی که تا اینجا مطرح گردید، می توان نتیجه گرفت که مؤلف به طور ناخواسته و غیرمستقیم گفته که بار هسته ای مؤثر از بالا به پایین کم می شود!!

از اینها گذشته، همین اندازه که در کتاب گفته شده:" به دلیل زیاد شدن اثر پوششی الکترونهای درونی، جاذبه کمتری از هسته به الکترونهای ظرفیتی می رسد"، این ذهنیت ایجاد می شود که منظور از

کمترشدن جاذبه، همان کم شدن جاذبه خالص دریافتی الکترونهای ظرفیتی است! کم شدن جاذبه خالص در واقع به معنای کم شدن بار هسته ای مؤثر، مفید و خالص وارد بر این الکترونهاست!

حتی اگر مؤلف بر اساس واقعیت (مثلا زیاد شدن Z^* از بالا به پایین) پیش برود، با چالش تازه ای رو به رو خواهد شد؛ زیرا قطعا افزایش واقعی Z^* از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین سازگار نیست و نمی تواند برای توجیه این روند، گرهگشا باشد. آنجا که بار هسته ای مؤثر ثابت بماند، یقینا باز هم نمی تواند افزایش از بالا به پایین شعاع اتمی را توجیه کند.

باید توجه کرد که بر خلاف دوره های تناوبی- که مفهوم افزایش چپ به راست Z^* وارد برالکترونهای لایه ظرفیت عنصرها برای توجیه کاهش شعاع اتمی از چپ به راست سازگار است- در گروهها از بالا به پایین، افزایش و یا ثبات Z^* به هیچوجه نمی تواند افزایش شعاع اتمی را توجیه کند و با آن سازگار نیست؛ زیرا از بالا به پایین، افزایش و یا ثبات Z^* ,به ترتیب، ظاهرا به بیشتر جذب شدن الکترونها و در نتیجه،کاهش شعاع اتمی و یا ثبات شعاع اتمی کمک می کند؛ نه به افزایش شعاع اتمی؛ یعنی عملا به یک بن بست و نتیجه غیر واقعی می رسیم.

با توجه به نامناسب بودن کمیت Z^* در گروه ها برای توجیه تغییر شعاع اتمی باید کمیت مناسبتری به کار گرفته شود تا بتوان روند افزایش بالا به پایین شعاع اتمی را در یک گروه، بهتر توضیح داد. با توجه به بحث هایی که با برخی استادان شیمی معدنی داشتیم، معلوم شد که محققان دنیا به تازگی به کمیتی مناسب و سازگار دست یافته اند. این کمیت تازه در واقع "در صد پوشش" به جای بار هسته ای مؤثر می باشد و به کارگیری این کمیت نوین به خوبی می تواند افزایش شعاع اتمی را در گروهها توجیه کند. با توجه به اینکه این کمیت نوپا به تازگی مطرح شده است، درکشور ما فعلا اطلاع رسانی و آموزش کامل و دقیق درباره آن حتی برای دانشجویان دوره دکترای شیمی معدنی چندان فراگیر نشده است. با توجه به مفصل و تخصصی بودن بحث کمیت نوین یادشده قطعا مطرح کردن آن برای دانش آموزان مناسب نیست. امیدواریم در آینده ای نه چندان دور، استادان گرامی متخصص و با تجربه در زمینه شیمی معدنی در سطح دانشگاه ها، در قالب مقاله های علمی و همایش ها بتوانند همه ما علاقه مندان را به طور کامل با جزئیات مفهوم نوین یادشده آشنا سازند.

نتیجه‌گیری

با توجه به رابطه $Z^* = Z - S$ و با توجه به اینکه مؤلف مطلب یاد شده کتاب در گروه های جدول تناوبی از بالا به پایین برای هر عنصر میزان تأثیر و میزان افزایش کمیت S را مهمتر از کمیت Z دانسته، معلوم می شود که مؤلف به طور غیر مستقیم از بالا به پایین، کاهش بار هسته ای مؤثر وارد بر الکترونهای ظرفیتی را دلیلی بر افزایش از بالا به پایین شعاع اتمی می داند؛در حالی که چنین چیزی نیست؛پس استدلال دوم مردود است و نباید در کتابها مطرح شود. از سویی هر چند کاربرد کمیت نوین درصد پوشش در این مورد به جای مفهوم بار هسته ای مؤثر گرهگشاست؛ اما با توجه به وسیع و تخصصی بودن بحث درصد پوشش و کمبود اطلاعات فعلی در کشور ما راجع به این کمیت نوین، مطرح کردن آن نیز برای دانش آموزان چندان مناسب نیست.به این ترتیب تنها دلیل منطقی و ساده ای را که در حد درک

دانش آموزان در کتابهای درسی برای توجیه افزایش گروهی از بالا به پایین شعاع اتمی می توان مطرح کرد، افزایش تعداد لایه های اتم است.

منابع

شیمی معدنی ۱ ، دکتر عزیز ا... بهشتی ، استاد شیمی معدنی دانشگاه شهید چمران اهواز.

نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵
دانشگاه زنجان
وزارت علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
انجمن شیمی ایران Iranian Chemical Society

بازی های کارتی و تاثیر آن بر آموزش و یادگیری گروه های عاملی

فاطمه شفاهی دبیر شیمی
اداره کل آموزش و پرورش استان سمنان، دبیرستان فرزانگان شهرستان سمنان
Shafahi51@yahoo.com

چکیده

از طریق بازی، یادگیری مفاهیم دشوار شیمی بهبود می یابد. بازی های کارتی، ابزاری مطلوب و ساده در آموزش و یادگیری گروه های عاملی در شیمی به شمار می آیند. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر بازی کارتی معلم ساخته بر آموزش و یادگیری گروه های عاملی در دانش آموزان دبیرستان بود. افراد در این مطالعه، دانش آموزان دختر یک کلاس پایه دوم رشته ریاضی در یک دبیرستان عادی در شهر سمنان بودند. در این کار از دو گروه آزمایش و کنترل، و یک پیش آزمون و یک پس آزمون استفاده شد. ابزار به کار رفته در این مطالعه ۱۸ کارت آموزشی معلم ساخته بود. نمونه ها شامل دو گروه ۱۰ نفره از دانش آموزان یک کلاس پایه دوم متوسطه دوره دوم بودند. پس از اجرای پیش آزمون و پس آزمون، میانگین و انحراف استاندارد نمرات هر گروه محاسبه گردید. نتایج نشان داد که یک تفاوت با معنی بین آموزش و یادگیری گروه های عاملی از طریق بازی کارتی معلم ساخته و روش آموزش سنتی وجود دارد. همچنین شور و هیجان و لذت ایجاد شده در دانش آموزان، آموزش این مفاهیم را برای آنها آسان تر می کند.

واژه های کلیدی: *کارت آموزشی- بازی های کارتی- آموزش علوم- بازی معلم ساخته- یادگیری*

مقدمه

ادغام بازی ها با آموزش، اغلب از روش های تدریس سنتی[۱۱۴] موثرتر است. علاوه بر این استفاده از بازی های کارتی[۱۱۵] توسط دانش آموزان می تواند باعث افزایش مهارت های اجتماعی آنها شده از طرفی مهارت های آنها را در فهم و حل مسایل و مشکلات افزایش دهد[۱].

همچنین تحقیقات نشان داده است که یادگیری مبتنی بر بازی در بسیاری از موضوعات مورد تدریس در مدرسه می تواند مورد استفاده قرار گیرد. هانگ وانگ و لین در سال ۲۰۱۱، یادگیری مبتنی بر بازی را در رشته تغذیه استفاده کردند. مطالعه آنها نشان داد که این روش اثر بخش تر از روش سنتی مبتنی بر آموزش توسط پاورپوینت است. از طریق یادگیری مبتنی بر بازی، شرکت کنندگان

1-Traditional teaching method
2-Card games

فعالانه تر و با علاقه بیشتر به یادگیری می پردازند. همچنین یادگیری از این طریق نسبت به روش های مرسوم سنتی، عمیق تر خواهد بود[۲].

در کلاس درس، تعامل معلم و دانش آموز و تعاملات دانش آموزان با یکدیگر، تاثیر عمیقی بر یادگیری خواهد گذاشت. بر خلاف تعاملات در بازی های دیجیتالی از طریق کامپیوتر، تعامل چهره به چهره[۱۱۶] که در روش بازی های کارتی وجود دارد افراد را در معرض گفتار، فعالیت فیزیکی و کلامی قرار می دهد. به عبارتی بازی های کامپیوتری، تعاملات چهره به چهره را افزایش نمی دهند. همچنین در این روش دانش آموزان با استفاده از کارت های آموزشی[۱۱۷]، از یک طرف با یکدیگر ارتباط مستقیم کلامی داشته و می توانند با یکدیگر تعامل داشته باشند و در پایانِ یادگیری نیز از درون خوشحال می شوند [۳].

پژوهش ها نشان می دهد که استفاده از کارت های آموزشی، می تواتند سبب ایجاد نظم و انضباط بیشتر در دانش آموزان شود. از طرفی این کارت ها به دلیل ارزان قیمت تر بودن نسبت به وسایل کمک آموزشی دیگر (وسایل و تجهیزات دیجیتالی گرانقیمت)، دانش آموزان کم درآمد را نیز در یادگیری و آموزش تحت پوشش قرار می دهد. حتی دانش آموزان نیز می توانند چنین کارت های بازی خود دست ساز[۱۱۸] را در منزل تهیه کنند.

مفاهیم شیمی در میان دانش آموزان اغلب به عنوان یک موضوع خشک و انتزاعی تبدیل شده است. از طریق بازی، آموزش مفاهیم دشوار شیمی را می توان تا حد زیاد، بهبود بخشید. تحقیقات نشان داده اند که استفاده از کارت های آموزشی معلم ساخته[۱۱۹] در آموزش در مقابل روش تدریس سنتی تفاوت های زیادی وجود دارد. بازی نقش مهمی در در یادگیری مفاهیم انتزاعی و درک مفاهیم شیمی از طریق ایجاد هیجان و شادی و همچنین تعامل میان دانش آموزان دارد[۴].

استفاده از کارت های آموزشی، استقلال دانش آموز در فرایند یادگیری را افزایش داده همچنین سبب بهبود ارتباطات کتبی و شفاهی دانش آموز می شود[۵].

دانشجویان مقطع کارشناسی در درس شیمی آلی، غالباً با حجم زیاد و پیچیده مطالب به منظور یادگیری رو به رو هستند، حتی برای این دانشجویان به منظور یادگیری گروه های عاملی، کارت های بازی آموزشی تهیه شده است. این کارت ها را می توان به راحتی با حذف یا افزودن مطالب، به منظور تنظیم محتوی به تناسب دوره های آموزشی تغییر داد. دانشجویان از این کارت ها به عنوان یک ابزار آموزشی مطلوب و ساده عنوان کرده اند[۶].

3-face-to-face interaction
4- Educational Card
5-Self-hand made Card games

6-teacher-made card game

از کارت های آموزشی همچنین می توان به منظور آموزش وسایل آزمایشگاهی و کاربرد آنها نیز استفاده کرد. اثربخشی این کارت ها زمانی مشخص گردید که دانش آموزان توانستند در آزمایشگاه وسایل زیادی را به همراه نام و کاربرد آنها پیدا کنند[۷].

بازی های آموزشی ابزار آموزشی مفیدی هستند که باعث تسهیل یادگیری از طریق یک روش لذت بخش می شوند. بازی های آموزشی، یک روش سرگرم کننده و تسهیل کننده یادگیری را برای دانش آموزان در مورد عناصر، ترکیبات و جدول تناوبی فراهم می کنند. این بازی ها به دانش آموزان در یادگیری مفاهیم اصلی شیمی کمک می کنند همچنین در مرور مطالب در زمان امتحانات مفید واقع می شوند[۸].

کارت های بازی می توانند برای تمرین در شیمی آلی و سنتز موادآلی که بیشتر جنبه سرگرم کننده داشته باشد برای دانش آموزان طراحی شود. در این بازی، گروه های عاملی و انواع واکنش های شیمیایی در مورد آنها مرور می شود. از طرفی دانش آموزان باید بتوانند ترکیبات آلی را در یک ترتیب خاص بر اساس سنتز مولکول ها ی مورد نظر مرتب نمایند. به زبان ساده دانش آموزان مولکول های با گروه های عاملی یکسان و واکنش هایی را که منجر به سنتز این مولکول ها می شوند را از میان کارت ها بر می دارند. دانش آموزان از این بازی لذت برده و حتی به بازی کردن در خارج ازکلاس با این کارت ها می پردازند[۹].

مهارت در شیمی نه تنها مستلزم دانش است بلکه نیازمند توانایی به منظور تشخیص و سازمان دادن اطلاعات، بر اساس اصول و ضوابط در این رشته می باشد. معنا و مفهوم عبارت «تفکر مانند یک شیمیدان» این است که فرد بتواند کارت های آموزشی را به منظور حل مشکل در مهارت های مفهومی و نظری مرتب نماید. محققان کارت هایی را طراحی کرده اند که دانش آموزان با مرتب کردن آنها بتوانند به صورت اکتشافی، مفاهیم شیمیایی را سازمان دهی کرده و آموزش این مفاهیم به راحتی انجام شود. برای دانش آموزان مبتدی در دروس شیمی، نوشتن فرمول های شیمیایی و نامگذاری ترکیبات کووالانسی و یونی با مشکل همراه است و تنها با مجموعه تکالیف در منزل، درک بهتر آن صورت می پذیرد. یک بازی لذت بخش کارتی، می تواند جایگزین تکالیف منزل شود. در این روش به وسیله بازی با کارت، دانش آموزان شناسایی عناصر، تشکیل یون ها، نشانه های شیمیایی عناصر، یون ها و نام ترکیبات یونی، ترکیبات کووالانسی و تشخیص فلز و نافلز را تمرین می کنند. در این روش مطابقت دادن اهداف درس با سطح دانش فراگیران، توسط معلم مربوطه انجام می شود[۱۰].

به منظورافزایش میزان یادگیری و آموزش مفاهیم شیمی در دانش آموزان، بهتر است معلمان درکلاس از وسایل دیداری درآموزش علوم استفاده نمایند. همچنین برنامه های آموزشی را نیز برای معلمان به این منظور باید عملیاتی نمود[۱۱].

روش اجرا

در این روش از مطالعه تجربی و آزمایشی استفاده شد. همچنین از پیش آزمون-پس آزمون به منظور تجزیه و تحلیل تاثیر کارت های آموزشی معلم ساخته بر یادگیری و آموزش گروه های عاملی در شیمی در مقطع دبیرستان، متوسطه دوره دوم استفاده شد.

نظریه: بین یادگیری دانش آموزان در مبحث گروه های عاملی به وسیله کارت های آموزشی معلم ساخته، و یادگیری آنها به روش سنتی یک اختلاف با معنی وجود دارد.

این مطالعه بر روی ۲۰ نفر از دانش آموزان پایه دوم رشته ریاضی در یک دبیرستان دخترانه عادی در شهر سمنان انجام شدکه میانگین سن آنها ۱۷-۱۶ سال بود. دانش آموزان به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم بندی شدند. از آنجا که بعد از امتحانات نوبت اول، دانش آموزان این کلاس به منظور اجرای طرح همیار معلم، گروهبندی شده بودند و تشکیل گروه ها بر اساس میانگین نمرات کلاسی و پایانی نوبت اول آنها در یک دوره ۴ ماهه انجام شده بود، لذا این تقسیم بندی احتمال خطا را در این کار پژوهشی بسیار پایین آورد، از طرفی باعث حذف دخالت عوامل دیگر در نمرات پیش آزمون دو گروه کنترل و آزمایش گردید. به طوری که بعد از اجرای پیش آزمون، میانگین نمرات دو گروه به دلیل همسان بودن نسبی گروه ها بسیار به هم نزدیک بود.

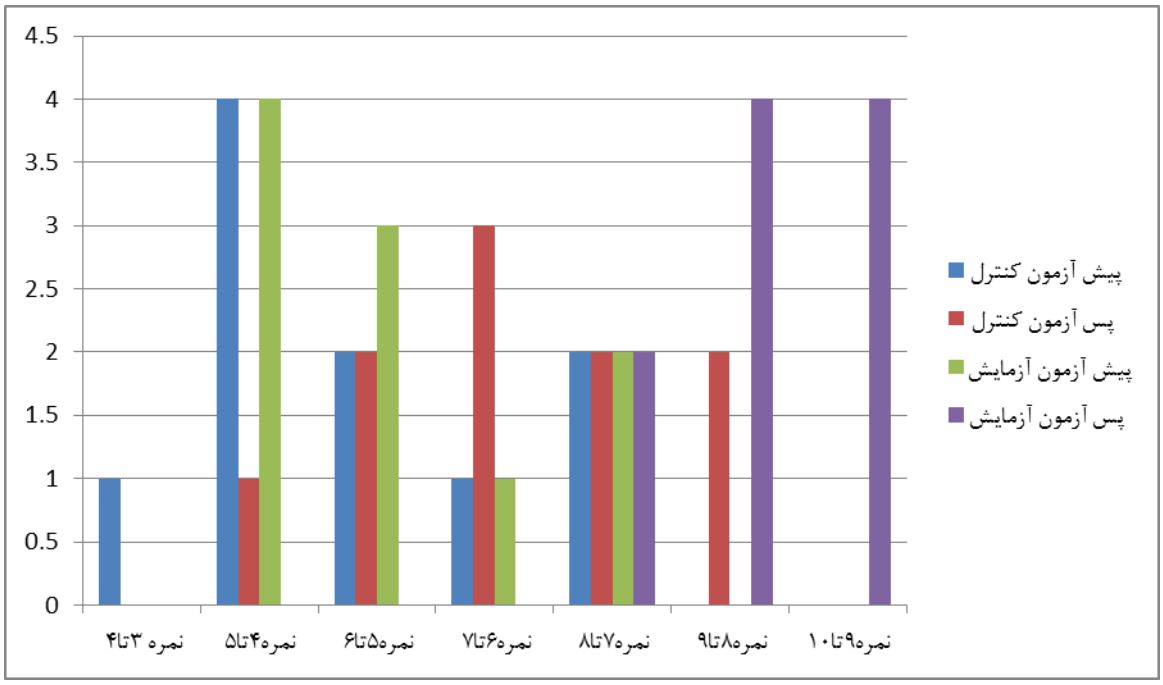
نتایج و بحث

این مطالعه از طریق یک پیش آزمون و پس آزمون به روش تجربی اجرا و پی گیری شد. قبل از استفاده از کارت های بازی، یک آزمون شیمی از دو گروه به عمل آمد. داده های به دست آمده در این مطالعه شامل نمرات پیش آزمون و پس آزمون دانش آموزان بود. نمرات گروه ها در پیش آزمون و پس آزمون در نمودار ۱ آمده است. نمودار نشان می دهد که نمرات پس آزمون گروه آزمایش از ۷ تا ۱۰ می باشد که به طور معنی داری از نمرات پس آزمون گروه کنترل بیشتر است. میانگین[120] و انحراف استاندارد[121] پیش آزمون و پس آزمون برای هر دو گروه در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد که میانگین نمرات گروه آزمایش افزایش یافت در حالی که برای گروه کنترل افزایش معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد. نتایج نشان می دهد که یادگیری گروه آزمایش به طور معنی داری بهبود یافته است، از این رو نظریه فوق رد نمی شود.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون و پس آزمون دانش آموزان در گروه های آزمایش و کنترل

گروه ها	میانگین پیش آزمون	انحراف استاندارد	میانگین پس آزمون	انحراف استاندارد
گروه کنترل	۵/۴۲۵	۱/۳۷۴۶	۶/۷۵	۱/۱۹۰۳
گروه آزمایش	۵/۷	۱/۸۳۲۲	۸/۸۵	۰/۷۹۲۳

7-Mean
8-Standard deviation



نمودار۱-نمرات گروه ها در پیش آزمون و پس آزمون

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می دهد که بازی های کارتی ابزار سودمند و موثر در یادگیری مفاهیم شیمی به شمار می آیند. نقش و پتانسیل بازی های آموزشی هنوز به طور کامل کشف نشده است و این بازی ها در آینده آموزش و پرورش می تواند بسیار نقش آفرین باشند. این مطالعه نشان داد که آموزش از طریق بازی کارتی از یک سو روشی فعال در یادگیری بوده و از سوی دیگر باعث ایجاد تمرکز در دانش آموزان می شود، در نتیجه یادگیری مفاهیم به طور عمیق تری نسبت به روش های معمول سنتی انجام می شود. این بازی ها روابط متقابل بین افراد گروه را بهبود می بخشد.

قدرت، نفوذ و لذت بخش بودن آموزش از طریق بازی های کارتی بیشتر از آموزش سنتی در کلاس های درس می باشد. موفقیت در این زمینه، به نحوه انجام بازی و استفاده از آن بستگی دارد. انجام پژوهش های بیشتر در زمینه بازی و یادگیری، می تواند نقش موثرتر بازی ها را در آموزش برای معلمان بیان کند. البته در این روش معلمان نیز نقش بسیار مهم و موثری خواهند داشت. شایان ذکر است که در زمینه استفاده از وسایل دیداری و به طور خاص بازی های آموزشی، عملیاتی نمودن برنامه های آموزشی برای معلمان امری اجتناب ناپذیر است.

منابع

1. Kirikkaya, E. B., Iseri, S., & Vurkaya, G. (2010). A board game about space and solar system for primary school students. Turkish Online Journal of Education Technology, 9(2) , 1-13.

2. Papastergiou, M., (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. Computers and Education, 52(1), 1-12.

3. Billinghurst, M., & Kato, H. (2002). How the virtual inspires the real. Communications of the ACM, 45(7), 64-70.

4. Rastegarpoor, H., Marashi, P., (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. Procedia- Social and Behavioral Sciences 31, 597-601.

5. Sandoval, M J., Mandolesi, ME., Omar Cura, R., (2013). Teaching Strategies to Teach Chemistry in Higher Education. educ.educ. vol.16 no.1 Chia Jan.

6. Knudtson, C., (2015). Department of Chemistry, Midland University, Fremont, Nebraska 68025, United States J. Chem. Educ., , 92 (9), pp 1514–1517.

7. Kavak, N., Yamak Gazi, H.,(2016). Faculty of Education—Chemistry, Gazi University, Ankara 06500, Turkey J. Chem. Educ., May 12. Article ASAP.

8. Bayir, E.,(2014). Department of Science Education, Faculty of Education, Trakya University, Edirne 22080, Turkey. J. Chem. Educ., 91 (4), pp 531–535.

9. Jeffrey, M., Carney, A.,(2015). Synthetic Organic Chemistry Card Game. Department of Molecular Biology and Chemistry, Christopher Newport University, Newport News, Virginia 23606, United States J. Chem. Educ., 92 (2), pp 328–331.

10. Todd, M., (2011). A Card Game To Help Students Learn Chemical Formulas. Department of Chemistry, Bucknell University, Lewisburg, Pennsylvania 17837, United States J. Chem. Educ., 88 (10), pp 1397–1399.

11. Wu, HK., Krajcik,J., Soloway,E.,(2001). Journal of Research in Science Teaching. Volume 38, Issue 7, pages 821–842.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی هفت کج فهمی رایج درس شیمی، در دانش‌آموزان مقطع دبیرستان

سیما طباطبایی بافقی
دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی، دانشکده شهید شرافت، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
simatab@yahoo.com

چکیده

در این مقاله به بررسی رایج‌ترین کج فهمی‌های دانش‌آموزان مقطع دبیرستان، در مورد هفت مفهوم شیمی: ساختار اتمی، ساختار ترکیبات، پیوندهای شیمیایی ،تعادل شیمیایی، الکترو شیمی، احتراق و اکسایش و کاهش می پردازیم. این مقاله برگرفته از چندین مطالعه در مفاهیم اصلی شیمی است، که توسط برخی از محققان در کشورهایی نظیر: عمان، ترکیه، آمریکا، چین و ... انجام‌گرفته است. برای اخذ نتایج در این مطالعات از تست‌های دوردیفی (دوسویه) معروف به تست‌های تشخیصی کج فهمی‌های شیمی (CMDT)[۱۲۲] استفاده شده است. این یافته‌ها زنگ خطر جدی برای شیوه‌های آموزش شیمی در مقطع دبیرستان محسوب می‌شوند. توصیه‌ای که در جهت اصلاح آموزش شیمی می‌توان داد این است که، در هنگام طراحی مطالب آموزشی و فعالیت‌های کلاسی، این خطاها در نظر گرفته شود.

واژگان کلیدی: *کج فهمی ، شیمی ، مفاهیم کلی ، دانش آموزان، مقطع دبیرستان*

مقدمه

کج فهمی‌ها به عنوان تصورات از پیش پنداشته، اعتقادات غیر علمی، نظریه های ساده و بی تکلف، مفاهیم غلط یا سوء تفاهم مفهومی می‌باشد که یکی از مهم‌ترین عواملی است که مانع یادگیری معنی‌دار و دائم دانش‌آموزان می‌شود. یادگیری مفاهیم شیمی در طول مقاطع راهنمایی و دبیرستان انجام می‌شود و نشان‌دهنده دانش و تجارب دانش آموزان دبیرستان در طول مقاطع مختلف تحصیلی می‌باشد. بازگو کردن کج فهمی‌های دانش‌آموزان باعث به چالش کشیدن آن‌ها می‌شود و از انباشته شدن و در نتیجه از تداخل در یادگیری‌های بعدی جلوگیری می‌کند [۱،۲].

[۱۲۲] *Chemistry Misconceptions Diagnostic Test(CMDT)*

روش آزمون، تست‌های تشخیصی دوسویه است که به منظور پیداکردن کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در شیمی استفاده می‌شود. این نمونه تست‌ها دارای دو ردیف هستند. اولین ردیف یک سوال مفهومی با دو یا چهار گزینه است و ردیف دوم، چهار یا پنج توضیح احتمالی برای تمام گزینه‌های ردیف اول ارائه می‌دهد [۲,۳,۴].

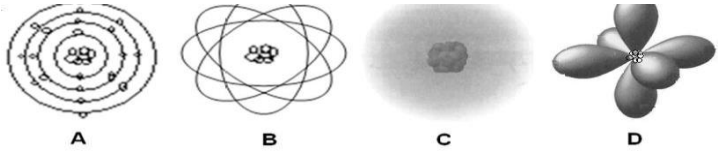
از مزیت‌های این روش این است که می‌توان به نقطه‌نظرات دانش‌آموزان پی‌برد، همچنین مدیریت راحتتری دارد و از نظر زمانی مقرون به صرفه است [۴،۵،۶].

در این مقاله هفت مورد کج‌فهمی در مفاهیم اصلی شیمی برگرفته از چندین مطالعه، به اجمال بررسی می‌شود، که شامل ساختار اتمی، ساختار ترکیبات، پیوندهای شیمیایی، تعادل شیمیایی، الکترو شیمی، احتراق و اکسایش و کاهش می‌باشد.

معرفی انواع کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان

۱) ساختار اتمی

در تست (CMDT)، چهار مدل مختلف اتمی (شکل۱) به دانش‌آموزان ارائه داده‌شد: مدل منظومه شمسی (a)، مدل بیضی تداخلی (b) ، مدل ابر الکترونی (c) و مدل اوربیتالی (d). بر خلاف انتظار، بیشترین انتخاب مربوط به مدل های منظومه شمسی [۷] و بیضی تداخلی [۸] و کمترین انتخاب مربوط به مدل‌های ابر الکترونی [۷] و اوربیتالی [۸] بود. این موضوع می‌تواند بواسطه تجربه و تکرار بیشتر این مدل‌ها در کتب درسی مقاطع مختلف تحصیلی، تا حدی قابل توجیه باشد. اکثر شرکت‌کنندگان علت انتخاب مدل‌های اتمی را، گردش الکترون‌ها به دور هسته در مدار دایره ای بیان‌کردند.

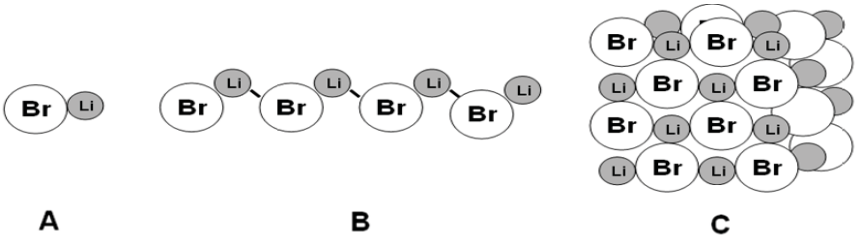


" **شکل ۱** مدلهای متفاوت اتمی ارا ئه شده در تست CMDT "

۲) ساختار ترکیبات

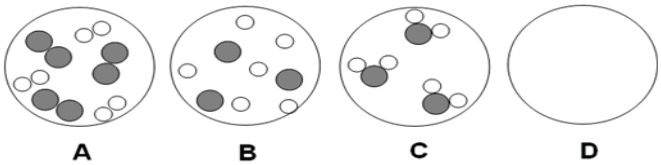
در اینجا برای بررسی کج‌فهمی‌های موجود در ساختار ترکیبات به سه ساختار لیتیم برمید، آب و گوگرد تری اکسید در بعد زیر میکروسکوپی می‌پردازیم.

۲-۱- ساختار لیتیم برمید: با توجه به شکل (۲) در مورد ساختار لیتیم برمید، تعدادی از دانش آموزان (۴۸/۸٪) آن را یک ساختار مولکولی (a) با پیوند کوالانسی بین اتم لیتیم و برم فرض‌کردند [۷]، کج‌فهمی‌های مبتنی بر نمایش ترکیبات یونی به عنوان مولکول‌ها در تحقیقات دیگری نیز گزارش شده است[۹،۱۰،۱۱،۱۲]. برخی (۳۰/۷٪) لیتیم برمید را به عنوان یک زنجیر خطی از مولکولهای لیتیم برمید (b) در نظر گرفتند [۷]. مطالعه شیمی آلی و ساختمان مولکول‌های آلی توسط دانش‌آموزان، می‌تواند منجر به این فرض شده باشد [۱۳].



" **شکل ۲** مدلهای پیشنهادی برای ساختار لیتیم برمید "

۲-۲- ساختار مولکول آب: مطابق شکل (۳) با وجود اینکه نزدیک به نیمی از دانش‌آموزان (۴۰/۸٪) انتخاب صحیح (c) را برگزیدند، اما تعدادی از آن ها (۳۹/۲٪) معتقد بودند که در یک سیستم بسته، آب در هنگام تبخیر تبدیل به اتمهای مجزا می‌شود (b) [۷]. در این زمینه کج‌فهمی‌های مشابهی گزارش شده است[۹]. دانش‌آموزان باید می‌دانستند که تغییر حالت در آب فقط بر پیوندهای بین مولکولی و فاصله بین مولکولی تاثیر می‌گذارد و بر پیوندهای درون مولکولی بی تاثیر است.

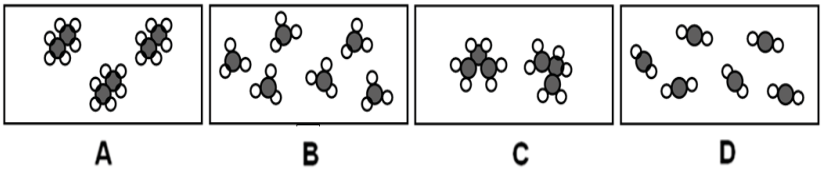


" **شکل ۳** انتظار شرکت کنندگان از آنچه هنگام تبخیر آب در سیستم بسته اتفاق می افتد "

۲-۳- ساختار گوگرد تری اکسید: تشخیص ساختار مولکول SO_3 با توجه به معادله‌ی شیمیایی تشکیل گوگرد تری اکسید ، مدنظر بود .

$$2S(g) \quad + \quad 3O_2(g) \quad \text{---->} \quad 2SO_3(g)$$

گروهی (۳۱/۸٪) گوگرد تری اکسید را به صورت مولکول‌های S_2O_6 (a) در نظرگرفته‌اند در این خطا دانش‌آموزان قادر به تشخیص ضریب ۲ در $2SO_3$ به عنوان بخشی از معادله تشکیل SO3 نبودند و عده‌ای (۲۰٪) معتقد بودند که گوگرد تری اکسید به فرم (c) S_3O_6 است. تفاوت بین زیروند (۳) و ضریب (۲) در 2SO3 را تشخیص نمی‌دادند [۷].



" **شکل ۴** پیش بینی شکلهای زیر میکروسکوپی SO_3 توسط شرکت کنندگان "

۳) پیوندهای شیمیایی

عمده‌ترین کج فهمی‌های مرتبط با پیوندهای شیمیایی که در تست (CMDT) مورد شناسایی قرارگرفته‌اند، در سه مورد بررسی شده است: پیوند شیمیایی ، پیوند کووالانسی و پیوند یونی.

۳-۱- پیوند شیمیایی :

۳-۱-۱- در یک پیوند شیمیایی، زمانی که جاذبه‌ی بین اتم‌ها ضعیف می‌شود، پیوندها تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند (۴۴٪) و یا به دو قسمت تقسیم می‌شوند، بطوری که هر قسمت روی یک اتم قرار می‌گیرند (۳۸٪) [۷].

۳-۱-۲- پیوندها اتصالات فیزیکی بین اتم‌ها هستند (۲۷/۹٪) [۷،۱۴].

کتاب‌های درسی در هنگام توصیف مفهوم پیوندهای شیمیایی بندرت در مورد نیروهای الکترو مغناطیسی در ایجاد پیوندها صحبت‌کرده اند و هرگز بطور صریح بیان نمی‌کنند که آنها اتصالات فیزیکی بین اتم ها نیستند . این قضیه کج فهمی دانش آموزان را در رابطه با این موضوع تاحدودی توجیه می‌کند .

۳-۲- پیوند کووالانسی :

۳-۲-۱- در تمام پیوندهای کووالانسی، هر اتم تعداد یکسانی الکترون به اشتراک می‌گذارد، پس جذب الکترون از طرف اتم‌های درگیر در پیوند برابر است (۳۰/۶٪) [۷]. اتم‌های درگیر در پیوند کووالانسی، جاذبه‌ی یکسانی از الکترون‌های اشتراکی دارند.این در مورد تمام پیوندهای کووالانسی معتبر است (۴۱/۹٪) [۷]. به نظر می‌رسد که دانش‌آموزان از تاثیر الکترونگاتیوی اتم در جذب الکترون‌های اشتراکی در پیوندهای کووالانسی، صرفنظر کرده‌اند.

۳-۲-۲- در مورد پیوندها در مولکول سولفوریک اسید، برخی از دانش‌آموزان اتم هیدروژن را بین اتم اکسیژن و گوگرد فرض‌می‌کردند (۲۸/۴٪) و عده‌ای علت یونیزاسیون سولفوریک اسید در آب را، پیوند یونی بین اتم اکسیژن و گوگرد می‌دانستند (۴۱/۵٪) و برخی بدون در نظرگرفتن یونیزاسیون، نوع پیوند بین اتم اکسیژن و گوگرد را یونی دانستند (۳۹/۸٪) [۷]. در این کج‌فهمی، دانش‌آموزان قادر به تشخیص موارد زیر نبودند:

- اتم‌های گوگرد و اکسیژن هر دو نافلز هستند، پس نمی‌توانند پیوند یونی تشکیل‌دهند.
- هیدروژن باید بخشی از پیوند هیدروژنی باشد.
- زمانیکه سولفوریک اسید یونیزه می شود، اتم های گوگرد و اکسیژن به صورت یون سولفات با هم می مانند.

۳-۲-۳- آب یک ترکیب غیر قطبی است (۲۵/۴٪)، آب تا اندازه ای قطبی است، زیرا اکسیژن الکترونگاتیوی بالایی دارد و الکترون‌های اشتراکی بین خود و دو اتم هیدروژن را جذب می کند (۳۵/۴٪) [۷]. دانش‌آموزان شکل مولکول را به عنوان عاملی در قطبیت، در نظر نمی گیرند. این ارزیابی ناقص ازعوامل موثر بر قطبیت مولکول، توسط دینسا[۱۲۳] و تریگست[۱۲۴] در سال ۲۰۰۹ نیز گزارش شده است[۱۴،۱۵،۱۶].

۳-۳- پیوند یونی :

پیوند یونی در کلسیم کلرید بررسی‌شده است: در کلسیم کلرید، هر اتم کلسیم یک الکترون و هر اتم کلر هفت الکترون به اشتراک می‌گذارد(۲۴/۱٪)، یک پیوند کووالانسی بین اتم کلسیم و اتم کلر وجود دارد (۲۸/۹٪)، اتم کلسیم یک فلز با الکترون‌های آزاد است، که این الکترون‌ها اتم کلسیم و اتم‌های کلر را بهم متصل می‌کند (۲۱/۸٪) [۷].

۴) تعادل شیمیایی

۴-۱- در واکنش‌های برگشت‌پذیر: واکنش رفت قبل از واکنش برگشت به پایان می‌رسد(۵۹٪)، تا زمانی که واکنش رفت کامل‌نشده، واکنش برگشت شروع نمی‌شود (۳۴/۹٪)، واکنش رفت و برگشت فقط در تعادل کامل می‌شوند (۳۴/۸٪) [۷]، کج‌فهمی‌های مشابهی در این زمینه توسط نیاز[۱۲۵] گزارش‌شده است [۱۷]. قبل از تعادل، سرعت تولید واکنش‌دهنده ها بیشتر از سرعت تولید فرآورده‌ها است (۳۳/۳٪)، برای رسیدن به تعادل لازم است تا غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فرآورده ها برابرباشند (۲۸/۳٪)، قبل از رسیدن به

[۱۲۳] Dhindsa
[۱۲۴] Treagust
[۱۲۵] Niaz

تعادل سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است (۲۲/۵٪)، در تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فرآورده‌ها برابر هستند (۳۳/۱٪) [۷]، این تصور غلط نیز توسط کوزاتانا[۱۲۶] و تساپارلیس[۱۲۷] گزارش‌شده‌است [۱۸].

۴-۲- در مثالی دیگر، افزودن آب به محلول $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ در واکنش تعادلی زیر، باعث تغییر رنگ محلول از صورتی به آبی می‌شود، برخی دانش‌آموزان علت را رقیق شدن محلول در نظرگرفتند (۴۸٪) آن‌ها پاسخ خود را به این صورت توجیه‌کردند که آب معمولا محلول‌ها را رقیق می‌کند (۳۰/۴٪) [۷].

$$[Co(H_2O)_6]^{2+}\ (aq) + 4Cl^-\ (aq) \rightleftharpoons [CoCl_4]^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$$

(pink) (blue)

در حالیکه علت تغییر رنگ، واکنش در جهت برگشت است. این خطای ادراکی توسط بارک [۱۲۸] و همکارانش نیز گزارش‌شده‌است[۹].

۵) الکتروشیمی

۵-۱- شایع‌ترین کج‌فهمی در الکتروشیمی، مفهوم چرخش الکترون‌ها در تمام سلول الکتروشیمیایی است. الکترون‌ها از طریق سیم از آند به کاتد حرکت کرده و درون محلولی که شامل کاتد است رها می‌شوند، سپس از طریق پل نمکی به محلولی که شامل آند است انتقال پیدا کرده و در آخر به آند بر می‌گردند (۵۶/۷٪) مسیر شرح داده شده برای تکمیل مدار در سلول الکتروشیمیایی مهم است (۳۵/۲٪) [۷]، تصور غلط مشابهی توسط دیگر محققان، گزارش شده است[۱۹،۲۰].

۵-۲- در جای دیگر به نوع یون‌های موجود در محلول‌های سلول الکتروشیمیایی، توجه نشده است: اگر کاتد از Y ساخته‌شده‌باشد، سپس یون‌های Y^+ درون محلول، از کاتد الکترون دریافت‌کرده و به صورت اتم در کاتد انباشته می‌شوند، اگر چه محلول شامل یون‌های H^+ است نه Y^+(۴۸/۴٪)، همچنین در محلولی که حاوی یون‌های H^+ نیست گاز هیدروژن تشکیل می‌شود (۲۱/۵٪) [۷].

۵-۳- از طرفی وظیفه پل نمکی برای بسیاری از دانش‌آموزان روشن نیست، آن ها نقش پل نمکی را کمک به انتقال الکترون ها از یک محلول به محلول دیگر می‌دانند (۳۰/۹٪)، برخی معتقدند که، کمبود الکترون‌های مصرف‌شده در هر دو محلول، توسط پل‌نمکی جبران می‌شود (۲۱/۴٪) [۷]. مشابه این تصورات غلط مرتبط با عملکرد پل نمکی، در دیگر تحقیقات نیز گزارش‌شده‌است [۱،۱۹،۲۰،۲۱].

---

[۱۲۶] Kousathana
[۱۲۷] Tsaparlis
[۱۲۸] Barke

۵-۴- برخی از دانش‌آموزان فاقد درک پایه از سلول الکتروشیمیایی هستند، آن‌ها آند را با کاتد اشتباه می گیرند و بالعکس. به عنوان مثال: در سلول الکتروشیمیایی، اکسایش در کاتد رخ می‌دهد (۲۶/۲٪)، میله کاتدی داخل محلول جدا می‌شود، اگر چه الکترون به دست می آورد (۲۰/۷٪)، آند الکترون ها را درون محلول رها می‌کند (۲۰٪) [۷]. این اشتباه در عملکرد آند و کاتد، توسط اوزکایا [۱۲۹] و همکارانش نیز گزارش شده است [۲۰].

۶) سوختن (احتراق)

جالب توجه است که کج فهمی‌ها در مبحث احتراق ، نسبت به کج فهمی‌های دیگری که در این مقاله آمده، دارای بالاترین درصد است. برای مثال جرم نوار منیزیم بیش‌تر از جرم منیزیم اکسیدی است که از سوختن نوار منیزیم تشکیل می‌شود (۶۲/۲٪) [۷]. خطاهای مشابهی در مورد احتراق مواد مختلف، گزارش شده‌است [۹،۲۲،۲۳]. نوار منیزیم به هنگام سوختن، بخشی از جرمش را به صورت انرژی از دست می‌دهد و به این علت جرم منیزیم اکسید، کمتر از جرم نوار منیزیم است (۶۱/۴٪) [۷]. این توجیه بر اساس اثری که آزاد شدن انرژی بر جرم مواد دارد بیان شده است. همچنین کج فهمی فوق توسط بارک[۱۳۰] و همکارانش گزارش‌شده‌است[۹]. دانش‌آموزان در مورد واکنش‌های شیمیایی، قانون پایستگی ماده را نادیده می‌گیرند.

۷) اکسایش و کاهش

۷-۱- با توجه به اینکه دانش‌آموزان واکنش‌های اکسایش و کاهش را مطالعه کرده‌اند ولی قادر نیستند پدیده‌ای که شامل یک واکنش اکسایش و کاهش هست را، تشخیص دهند. به عنوان مثال: وقتی میخ های آهنی در محلول آبی رنگ مس سولفات غوطه‌ور می‌شوند، قهوه ای رنگ شده، زیرا زنگ می زنند(۳۰/۶٪)، یا میخ های آهنی به علت توانایی مغناطیسی ، اتم‌های مس را جذب می‌کنند (۲۹/۵٪) [۷].

۷-۲- در واکنش اکسیداسیون مس در تماس با شعله، هنگامی که یک بشقاب مسی به صورت یک پاکت نامه‌ی تا خورده در شعله داغ حرارت ببیند، مس در قسمت خارجی سیاه شده در حالی که در قسمت داخلی قرمز باقی می‌ماند، رنگ سیاه نتیجه رسوب‌کردن خاکستر، روی قسمت بیرونی است (۲۹/۵٪)، احتراق باعث رسوب کردن خاکستر سیاه می‌شود (۲۵/۱٪)، دمای بالا اتم‌های مس را به رنگ سیاه تغییر می‌دهد (۲۰/۱٪) [۷].

۷-۳- زنگ‌زدگی در مناطق ساحلی سریع‌تر از سایر نقاط است، زیرا اتم‌های آهن توسط حرارت خورشید و رطوبت آب دریا از بین‌می روند، بنابراین به رنگ قهوه ای درمی آیند (۲۰/۱٪) [۷]

نتیجه گیری و پیشنهادات

---

[۱۲۹] Özkaya
[۱۳۰] Barke

هدف از این مقاله تشخیص کج فهمی‌های متداول در شیمی برای دانش‌آموزان مقطع دبیرستان می‌باشد و این نتایج هشداری جدی برای آموزش شیمی است. معلمان و مولفان کتاب‌های درسی لازم است توجه بیش‌تری به این موضوع داشته باشند و همچنین نیاز به تلاشی مستمر و اصولی، برای تشخیص و درمان این خطاها احساس می شود. کتاب های درسی باید به گونه ای نوشته شود که با ارائه فعالیت های کلاسی و تجربیات آزمایشگاهی، این خطاها را در نظر بگیرد و به دانش آموزان کمک کند تا از آن ها اجتناب کنند [۹].

مطالعه بر روی کج فهمی‌های شیمی، برای راهنمایی مولفان کتاب های درسی و معلمان مورد نیاز است تا توصیه هایی را از این مطالعات، برای بهبود روش ارائه مفاهیم شیمی، اتخاذ کنند[۷]. برای مثال با استفاده از قواعد زیر در کتب درسی و یا در کلاس های درس، ممکن است از کج فهمی‌های مرتبط با ساختار ترکیبات که در این مقاله آمده است، جلوگیری شود:

- تشکیل یک شبکه یونی: ترکیبات یونی تشکیل شده اند از فلزات (در سمت چپ جدول تناوبی) و نا فلزات (در سمت راست جدول تناوبی).
- ترکیبات یونی به صورت مولکول وجود ندارند.
- تغییر حالت در یک ماده، در پیوند های درون مولکول تاثیری نمی گذارد.
- زیروندها در معادله های شیمیایی، نشان دهنده تعداد اتم ها در مولکول و ضرایب، نشان دهنده تعداد مولکولها است.

این قواعد باید به صراحت در کتاب‌های درسی شیمی بیان شوند. همچنین باید با نمایش های زیر میکروسکوپی نظیر طرح های دو بعدی، مدل‌های سه بعدی و یا شبیه‌سازی کامپیوتری همراه باشند. تحقیقات نشان داده که کمک به ایجاد یکپارچگی ذهنی دانش‌آموزان درسطوح ماکروسکوپی، زیرمیکروسکوپی و نمادی منجر به موفقیت در یادگیری شیمی می‌شود [۲۴،۲۵،۲۶،۲۷،۲۸،۲۹،۳۰]. تن[۱۳۱] و همکارانش (۲۰۰۹) استدلال می‌کنند، برای درک دانش‌آموزان از مشاهدات و نتایج آزمایش‌هایی (واکنش هایی) که انجام می دهند ، دانستن نمادهای سطح زیر میکروسکوپی و نمادی و توضیحات آزمایش های ماکروسکوپی، ضروری است [۳].

علاوه بر این به منظور تغییرات مفهومی شیمی، تجربیات آزمایشگاهی در امر آموزش نیز اهمیت دارد. بارک[۱۳۲] و همکارانش (۲۰۰۹) در کتاب خطاهای ادراکی که بر اساس تجربیات آزمایشگاهی نوشته اند، بسیاری از این ایده ها را بیان کرده اند [۹].

برای کشف سر منشا کج فهمی‌های دانش‌آموزان به ویژه آنهایی که درصد بالایی دارند، علاوه بر کتب درسی، روش‌های دیگری وجود دارد که عبارتند از: روش تدریس معلمان، زبان و واژه ها، تجربیات روزمره زندگی، محیط اجتماعی، علت و معلول‌ها و بررسی مجدد

[۱۳۱] Tan
[۱۳۲] Barke

یک مطالعه، با استفاده از روش‌های تحقیقاتی جایگزین، مانند: مصاحبه، روش فکر با صدای بلند و مشاهدات کلاسی از تعامل در کلاس و گفتمان، که توسط لین[۱۳۳] و چیو[۱۳۴] (۲۰۰۷) بیان شده اند[۳۱]. \

مراجع:

1. Lin, H.-S., Yang, T., Chiu, H.-L. & Chou, C.-Y. (2002). Students' difficulties in learning electrochemistry. Procedia National Science Council, 12(3), 100-105
2. Treagust, D. F. (2006). Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. Paper presented at the UniServe Science Symposium: Assessment in science teaching and learning, Universe Science, Sydney, Australia.
3. Tan, K., Goh, N., Chin, C. & Treagust, D. F. (2009). Linking the macroscopic, submicroscopic and symbolic levels: The case of inorganic qualitative analysis. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.). Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education (Vol. 4, pp. 137-150): Dordrecht, The Netherlands: Springer.
4. Wang, J.-R. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. International Journal of Science and Mathematics Education, 2(2), 131-157.
5. Lin, S.-W. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students'understanding of flowering plant growth and development. International Journal of Science and Mathematics Education, 2(2), 175-199.
6. Tan, K., Goh, N., Chia, L. & Treagust, D. F. (2002). Development and application of a twotier multiple choice diagnostic instrument to assess high school student' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. Journal of Research in Science Teaching, 39(4), 283-301.
7. Sulaiman M. Al-Balushi, Abdullah K. Ambusaidi, Ali H. Al-Shuaili, Neil Taylor.(2012). Omani twelfth grade students' most common misconceptions in chemistry. Science Education International, 23(3), 221-240.

8. Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. Science Education, 80(5), 509-534.
9. Barke, H.-D., Hazari, A. & Yitbarek, S. (2009). Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
10. Kelly, R. & Jones, L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloride dissolution affect students' explanations. *Journal of Science Education and Technology, 16*(5), 413-429.

11. Taber, K. S. (2002). Chemical misconceptions: Prevention, diagnosis and cure. London: Royal Society of Chemistry.
12. Tan, K. & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. School Science Review, 81(294), 75-83.
13. Rodgers, G. E. (1994). Introduction of Coordination, Solid State, and Descriptive Inorganic Chemistry. New York, USA: McGraw-Hill, Inc.
14. Pabuccu, A. & Geban, O. (2006). Remediation misconceptions concerning chemical bonding through conceptual change text. Hacettepe University Journal of Education, 30, 184-192.
15. Dhindsa, H. & Treagust, D. F. (2009). Conceptual understanding of Bruneian tertiary students: Chemical bonding and structure. *Brunai International Journal of Science &*

[۱۳۳] Lin
[۱۳٤] Chiu

Mathemtical Education, 1(1), 33-51.
16. Ozmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A case for Turkey. Computers & Education, 51(1), 423-438.
17. Niaz, M. (1998). A Lakatosian conceptual change teaching strategy based on students' ability to build models with varying degrees of conceptual understanding of chemical equilibrium. Science and Education, 7(2), 107-127.
18. Kousathana, M. & Tsaparlis, G. (2002). Students' error in solving numerical chemical equilibrium problems. Chemistry Education: Research and Practice in Europe, 3(1), 5-17
19. Acar, B. & Tarhan, L. (2007). Effect of cooperative learning strategies on students' understanding of concepts in electrochemistry. International Journal of Science and Mathematics Education, 5(4), 349-373.
20. Özkaya, A., Üce, M. & Şahin, M. (2003). Prospective teachers' conceptual understanding of electrochemistry: Electrochemical and electrolytic cells. University Chemical Education,7(1), 1-12.
21. Dindar, A., Bektas, O. & Celik, A. (2010). What are the pre-service chemistry teachers' explanations on chemistry topics? The International Journal of Research in Teacher Education, 1(Special Issue), 32-41.
22. Chang, J.-M., Lee, H. & Yen, C.-F. (2010). Alternative conceptions about burning held by Atayal indigene students in Taiwan. International Journal of Science and Mathematics Education, 8(5), 911-935.
23. Ozmen, H. & Ayas, A. (2003). Students' difficulties in understanding of the conservation of matter in open and closed-system chemical reactions. Chemical Education: Research & Practice, 4(3), 279-290.
24. Bucat, B. & Mocerino, M. (2009). Learning at the sub-micro level: Structural representations. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.). *Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education* (Vol. 4, pp. 11-30). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

25. Cheng, M. & Gilbert, J. (2009). Towards a better utilization of diagrams in research into the use of representative levels in chemical education. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.).Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education (Vol. 4, pp. 55-73): Dordrecht, The Netherlands: Springer.
26. Chiu, M.-H. & Wu, H. (2009). The roles of multimedia in the teaching and learning of the triplet relationship in chemistry. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.). Multiple Representations in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education (Vol. 4, pp. 251-283): Dordrecht, The Netherlands: Springer.
27. Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. Chemistry Education Research and Practice, 7(2), 49-63.
28. Tan, K., Goh, N., Chin, C. & Treagust, D. F. (2009). Linking the macroscopic, submicroscopic and symbolic levels: The case of inorganic qualitative analysis. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.). Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education (Vol. 4, pp. 137-150): Dordrecht, The Netherlands: Springer.
29. Treagust, D. F. & Chandrasegaran, A. (2009). The efficacy of an alternative instructional programme designed to enhance secondary students' competence in the triplet relationship. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.). Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education (Vol. 4, pp. 151-168). Dordrecht,The Netherlands: Springer.
30. Wu, H., Krajcik, J. S. & Soloway, E. (2001). Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations: Students' Use of a Visualization Tool in the Classroom. Journal of Research in Science Teaching, 38(7), 821-842.
31. Lin, J.-W. & Chiu, M.-H. (2007). Exploring the characteristics and diverse sources of students' mental models of acids and bases. International Journal of Science Education, 29(6), 771 - 803. DOI: 710.1080/09500690600855559

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

استفاده از کانال های تلگرامی در آموزش شیمی

شایان نصرالهی[۱] ، ملاحت کیالاشکی[۲]
۱- کارشناس ارشد شیمی تجزیه ، دبیر شیمی نوشهر
۲- کارشناس علوم اجتماعی ، دبیر علوم اجتماعی نوشهر
Nasrollahi5@yahoo.com

چکیده:
امروزه با افزایش سرعت اینترنت ، توسعه تلفن های همراه هوشمند و ظهور نرم افزارهای کاربردی متعدد ، هر فراگیر می تواند در هر مکان و هر زمان ، بدون اتصال به شبکه های کابلی ، به آموزش های لازم دسترسی داشته باشد . در این پژوهش ، یک کانال تلگرامی به نام « شیمیدانها » برای آموزش مفاهیم شیمی به شیمی دوستانی در سطوح مختلف راه اندازی شد و پس از شش ماه ، پرسشنامه ای در اختیار اعضای کانال قرار گرفت و شرکت کنندگان به شش پرسش مطرح شده ، پاسخ دادند . شرکت کنندگان بر این اعتقاد بودند که کانال های تلگرامی شیمی دارای قابلیت های زیادی در ارایه ی مفاهیم شیمی هستند و بر انگیزه و یادگیری فراگیران تاثیر خیلی زیادی دارند و باعث افزایش سطح سواد علمی جامعه و تولید ایده هایی نو در تدریس و کار می شوند . همچنین از آن ها می توان به عنوان شیوه ای جدید در آموزش های ضمن خدمت استفاده کرد .

واژگان کلیدی : *کانال تلگرامی ، آموزش شیمی ، یادگیری سیار ، تلفن همراه هوشمند ، نرم افزارهای کاربردی*

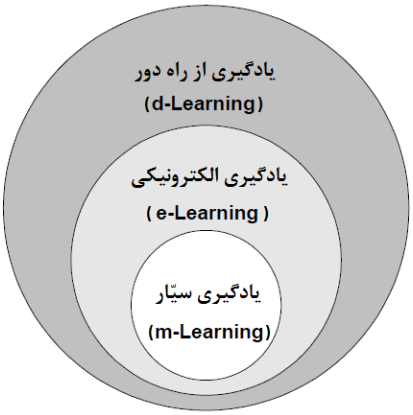
مقدمه

با پیشرفت روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباط (ICT)[۱۳۵] ، شیوه‌های آموزش علوم در سده‌ی بیست و یکم دچار تحولی عمده شده است. استفاده گسترده از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای آموزشی، فضایی جدید را پیش‌روی فرایند یاددهی- یادگیری به‌وجود آورده است. از طرف دیگر، با افزایش سرعت اینترنت، توسعه‌ی تبلت‌ها و تلفن‌های همراه هوشمند و ظهور نرم‌افزارهای کاربردی متعدد در سیستم عامل اندروید و ios ، فضایی گسترده‌تر پیش‌روی آموزش علوم مهیا شده است. به یمن وجود این امکانات و ساده بودن به‌کارگیری آنها، می‌توان مفاهیم علم شیمی را به شکلی جذاب‌تر و باسرعتی بالاتر به گروهی بزرگ از فراگیران (دانش‌آموزان، دانشجویان، معلمان و...) آموزش داد.

یادگیری سیّار[۱۳۶]، مرحله‌ای جدید از پیشرفت‌ها در دو حوزه‌ی یادگیری از راه دور[۱۳۷] و یادگیری الکترونیکی[۱۳۸] به‌شمار می‌رودکه آموزش را از قید مکان و زمان آزاد می‌کند (شکل ۱). یادگیری سیار، یادگیری در هر مکان و در هر زمان بدون اتصال

1. Information and Communication Technology
2. Mobile Learning
3. Distant Learning
4. Electronic Learning

فیزیکی به شبکه‌های کابلی است [۱]. یادگیری از طریق تلفن‌های همراه، تبلت‌ها و دستگاه‌های قابل حمل دیگر در زمره‌ی یادگیری سیار قرار می‌گیرند که در این میان، تلفن‌های همراه هوشمند، جایگاهی ویژه را به خود اختصاص داده‌اند.



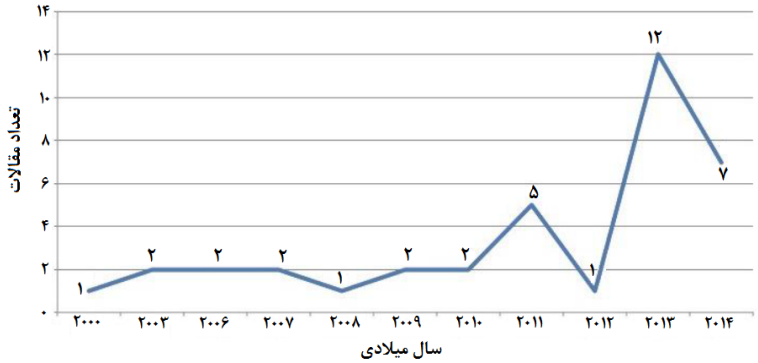
شکل -۱ رابطه یادگیری سیار با یادگیری الکترونیکی و یادگیری از راه دور

امروزه در دنیا، تحقیقات گسترده‌ای بر روی یادگیری سیار انجام می‌شود که از مهم‌ترین آنها می‌توان به پروژه سوکراتس [۲] و پروژه یونسکو[۳] در اتحادیه‌ی اروپا اشاره کرد. وو و همکارانش در سال ۲۰۱۲ میلادی، تحلیلی جامع از ۱۶۴ مورد مطالعه در زمینه‌ی یادگیری سیار که از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۰ میلادی انجام گرفته بود، را به عمل آوردند [۴]. سو، آموزش سیار را در سه فاز مختلف (ابزارها، یادگیری خارج از کلاس درس و جابه‌جایی فراگیران) مورد بررسی قرار داده است و راه‌های خلاقانه‌ای را در استفاده از تلفن همراه به عنوان یک تکنولوژی آموزشی ارائه داده است [۵]. راو و همکارانش در سال ۲۰۰۸ میلادی، اثرات آموزش از طریق پیامک، پست الکترونیکی و انجمن‌های برخط را برانگیزش، فشار و کارایی یادگیری ۱۷۶ دانش‌آموز دبیرستانی مورد مطالعه قرار دادند [۶]. این پژوهش نشان داد که تلفیقی از این سه ابزار در آموزش، باعث افزایش انگیزش بیرونی، بدون افزایش فشار بر فراگیران شده است.

پژوهش‌های زیادی نیز در زمینه‌ی آموزش سیار در یادگیری علوم انجام گرفته است. کرومپتون و همکارانش در یک مطالعه مروری، روند رو به رشد یادگیری سیار را در علوم مورد بررسی قرار داده‌اند [۷]. بررسی‌ها نشان داده است که بیشتر مطالعات، بر روی طراحی سیستم‌ها و ارزیابی تأثیرات یادگیری سیار متمرکز بوده است. بیشتر این پژوهش‌ها نیز در زمینه‌ی آموزش غیررسمی علوم زندگی برای سنین ۵ تا ۱۱ سال انجام گرفته است.

یادگیری سیار، در آموزش شیمی هم مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. زان، تأثیر مثبت استفاده از گوشی‌های هوشمند را بر یادگیری نامگذاری ترکیب‌های شیمیایی آلی گزارش است [۸]. احمدی و صادقی، مروری بر نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی تأثیر آموزش از طریق تلفن همراه در یادگیری مفاهیم شیمی، انجام داده‌اند [۹]. پورحسنی، در پژوهشی نیمه تجربی، تأثیر استفاده از پیامک‌های تلفن همراه بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان در درس شیمی پایه اول مقطع متوسطه دوم و مقایسه آن با روش‌های رایج تدریس را مورد بررسی قرار داده است [۱۰]. این مطالعه نشان داد که ارسال پیامک باعث افزایش یادگیری در دانش‌آموزان شده است اما اختلاف معناداری در نگرش فراگیران وجود ندارد. همچنین شاه‌محمدی و کوهی، به تأثیر مثبت استفاده از پیامک در آموزش بر انگیزه و میزان یادگیری دانش‌آموزان دبیرستانی اشاره کرده‌اند[۱۱].

در زمینه‌ی آموزش معلمان نیز، پژوهش‌ها رشد روزافزونی را به خود می‌بینند (نمودار ۱)، چراکه یادگیری سیار در توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان نیز دارای پتانسیل‌های بالایی است [۱۲].



نمودار -۱ تعداد مقالات چاپ شده در زمینه استفاده از یادگیری سیار در آموزش معلمان

متأسفانه، مقاله‌ای در زمینه‌ی استفاده از نرم‌افزارهای واتساپ و تلگرام در یادگیری سیار تاکنون ارائه نشده است. اما نمی‌توان از قابلیت‌های این‌گونه نرم‌افزارهای کاربردی در آموزش علوم (به‌ویژه شیمی) چشم‌پوشی کرد. در این مقاله، قابلیت‌های کانال‌های تلگرامی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش اجرا

در تاریخ ۲۳ آبان ۱۳۹۴، توسط نگارندگان مقاله، یک کانال تلگرامی با نام «شیمیدانها» و نام کاربری «@shimidanha » با هدف آموزش مفاهیم شیمی به شیمی دوستان، از طریق ارائه متن، تصویر و فیلم ایجاد شد. به‌طور متوسط، هر روز یک فیلم آموزشی در کانال قرار داده شد. با گذشت زمانی اندک از راه‌اندازی، علاقه‌مندان فراوانی در این کانال عضویت پیدا کردند. اعضای کانال، شیمی دوستانی از قشرهای مختلف (دانش‌آموز، دانشجو، معلم، مدرس، پژوهشگر و...) بوده‌اند. با گذشت شش ماه از آغاز فعالیت، پرسشنامه‌ای شامل شش سوال (پنج سؤال تستی پنج گزینه‌ای و یک سوال تشریحی) در کانال مطرح شد و از اعضا خواسته شد تا به پرسش‌ها پاسخ دهند. در یک بازه‌ی زمانی بیست روزه، از بین تمامی شرکت‌کنندگان، پاسخ‌های ۹۱ عضو معلم، مدرس و پژوهشگر که از سراسر ایران اسلامی همکاری نمودند، مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت توصیفی- تحلیلی و بااستفاده از فراوانی، درصد فراوانی و نمودارهای مربوطه صورت گرفت. شش سوال مطرح شده عبارتند از:

سؤال اول : کانال‌های تلگرامی شیمی تا چه اندازه می‌توانند انگیزه‌ی یادگیری را در فراگیران افزایش دهند؟

۱. خیلی کم ۲. کم ۳. متوسط ۴. زیاد ۵. خیلی زیاد

سؤال دوم : کانال‌های تلگرامی شیمی تا چه اندازه می‌توانند باعث بهبود کیفیت یادگیری در فراگیران می‌شوند؟

۱. خیلی کم ۲. کم ۳. متوسط ۴. زیاد ۵. خیلی زیاد

سؤال سوم : کانال‌های تلگرامی شیمی تا چه اندازه می‌توانند باعث افزایش سطح سواد علمی جامعه شوند؟

۱. خیلی کم ۲. کم ۳. متوسط ۴. زیاد ۵. خیلی زیاد

سؤال چهارم : کانال‌های تلگرامی شیمی تا چه اندازه می‌توانند باعث تولید ایده‌های نو در زمینه‌ی کار و تدریس و... شوند؟

۱. خیلی کم ۲. کم ۳. متوسط ۴. زیاد ۵. خیلی زیاد

سؤال پنجم : کانال‌های تلگرامی شیمی تا چه اندازه می‌توانند به‌عنوان یک شیوه‌ی جدید در آموزش‌های ضمن خدمت مورد استفاده قرار گیرند؟

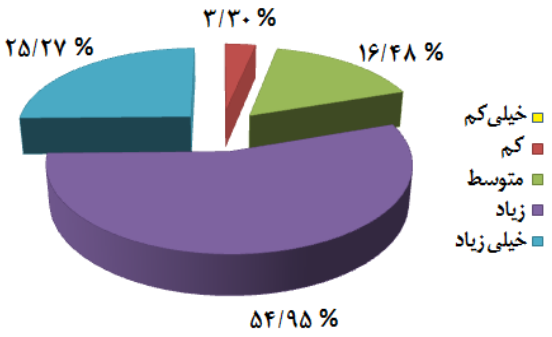
۱. خیلی کم ۲. کم ۳. متوسط ۴. زیاد ۵. خیلی زیاد

سؤال ششم : اگر در مورد این پژوهش، بیان نکته‌ی خاصی را لازم می‌دانید، به‌طور مختصر مرقوم فرمایید.

نتایج و بحث

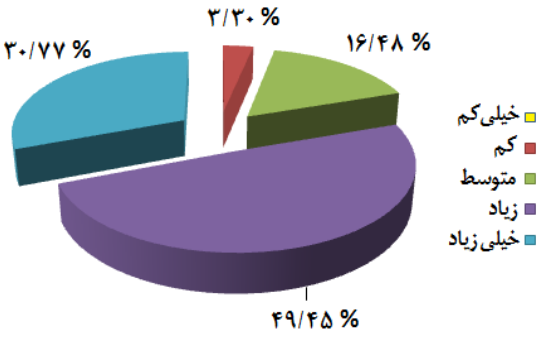
با بررسی پاسخ‌های ارائه شده از طرف شرکت‌کنندگان، نتایج زیر به‌دست آمده است که نتایج به‌دست آمده برای هر سؤال، به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سوال اول : همانطور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، حدود ۸۰ درصد از شرکت‌کنندگان، نقش کانال‌های تلگرامی شیمی را در افزایش انگیزه‌ی یادگیری فراگیران، زیاد و خیلی زیاد دانسته‌اند. این نتیجه، مشابه نتایجی است که در مقالات مشابه [۱۱، ۶] به‌دست آمده است.



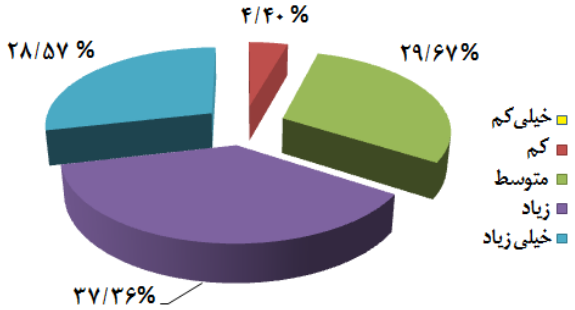
نمودار ۲- درصد فراوانی پاسخ های داده شده به سوال اول

سوال دوم : همانطور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود، حدود ۸۰ درصد از شرکت‌کنندگان، نقش کانال‌های تلگرامی را بر بهبود کیفیت یادگیری فراگیران، زیاد و خیلی زیاد دانسته‌اند. البته در مورد این سوال، گزینه‌ی «خیلی زیاد» با رشد ۵ درصدی نسبت به سؤال اول همراه بوده است. این نتیجه نیز با نتایج به دست آمده در مقالات دیگر [۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۶] همخوانی دارد.



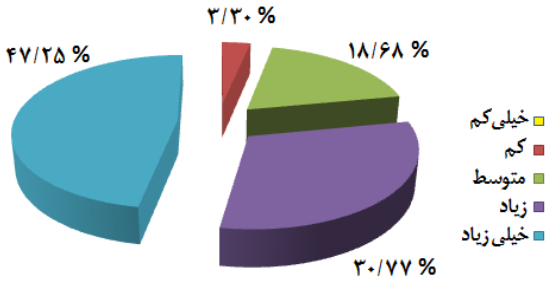
نمودار ۳ –درصد فراوانی پاسخ های داده شده به سوال دوم

سؤال سوم : همانطور که در نمودار ۴ مشاهده می‌شود، حدود ۶۶ درصد از شرکت‌کنندگان، نقش کانال‌های تلگرامی را در افزایش سطح سواد علمی جامعه زیاد و خیلی زیاد دانسته‌اند. این نتیجه، با نتایج به‌دست آمده در مقالات مشابه [۱۳] همخوانی دارد.



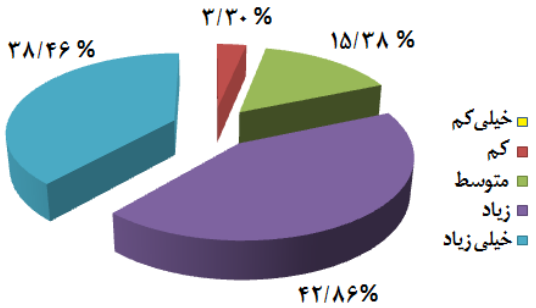
نمودار ۴ –درصد فراوانی پاسخ های داده شده به سوال سوم

سؤال چهارم : همانطور که در نمودار ۵ مشاهده می‌شود، ۷۸ درصد از شرکت‌کنندگان، نقش کانال‌های تلگرامی را در تولید ایده‌های نو در زمینه‌ی کار و تدریس، زیاد و خیلی زیاد اعلام کرده‌اند.



نمودار ۵ –درصد فراوانی پاسخ های داده شده به سوال چهارم

سوال پنجم : همانطور که در نمودار ۶ مشاهده می‌شود، حدود ۸۱ درصد از شرکت‌کنندگان، استفاده از کانال‌های تلگرامی را به‌عنوان شیوه‌ای جدید در آموزش‌های ضمن خدمت به میزان زیاد و خیلی زیاد مؤثر دانسته‌اند. این نتیجه با نتایج بدست آمده در مقالات مشابه [۱۲] همخوانی زیادی دارد.



نمودار ۶ –درصد فراوانی پاسخ های داده شده به سوال پنجم

درصد بالای انتخاب گزینه‌های «زیاد» و «خیلی زیاد» در تمامی سؤالات مطرح شده، بیانگر قابلیت‌های فراوان کانال‌های تلگرامی شیمی است. نکته جالب توجه این است که هیچ یک از شرکت‌کنندگان، قابلیت‌های کانال‌های تلگرامی را «خیلی کم» ندانسته است و تنها حدود ۴ درصد از شرکت‌کنندگان، گزینه‌ی «کم» را انتخاب کرده‌اند.

سوال ششم : در پاسخ به سوال ششم نیز بیشتر شرکت‌کنندگان، نظر مثبت خود را در مورد کانال‌های تلگرامی شیمی اعلام کرده‌اند و درخواست عمده آنها این بوده است که مطالب ارائه شده، براساس سطوح و مضامین علمی، به صورت منسجم و طبقه‌بندی شده ارائه گردند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که کانال‌های تلگرامی، قابلیت‌های فراوانی در ارائه‌ی سریع و کم هزینه‌ی مفاهیم شیمی دارند. این کانال‌ها با ارائه‌ی مفاهیم علمی به شکلی جذاب‌تر، می‌توانند در افزایش انگیزه، یادگیری، سواد علمی و ایجاد ایده‌های نو ،

نقشی مؤثر ایفا کنند. همچنین می‌توان از آنها در زمینه‌ی آموزش‌های ضمن خدمت در هر زمان و هر مکان نیز استفاده کرد.

مشاهده‌ی فیلم‌های کوتاه و باکیفیت آموزشی از طریق کانال‌های تلگرامی، می‌تواند خلاء انجام عملی آزمایش‌های شیمی را تا حدودی پر کند و با جذابیت قابل توجهش، انگیزه‌ی دانش‌آموزان را بالا ببرد. این نوع آموزش همچنین با پیوند زدن حوزه‌های ماکروسکوپی، میکروسکوپی و نمادی فرایندهای شیمیایی، به درک عمیق‌تر مفاهیم شیمی منجر خواهد شد.

همچنین دیدن تصاویر و فیلم‌های جذاب که در زمان و مکان دلخواه در دسترس هستند، باعث ایجاد ایده‌های نو در تدریس و کارهای پژوهشی و صنعتی خواهد شد. سواد علمی عموم جامعه نیز با مشاهده‌ی تصاویر و فیلم‌های شیمی آموزنده‌ای که برای این سطح طراحی شده است، ارتقاء پیدا می‌کند. مراکز علمی، ادارات و مؤسسات نیز برای به روز نگهداشتن دانش اعضای خود، می‌توانند از قابلیت‌های این ابزار، در هر لحظه و هر مکان استفاده کنند، بدون آنکه وقت و هزینه‌ی زیادی را صرف کنند.

نگارندگان مقاله، به‌طور جدی به وزارت آموزش و پرورش توصیه می‌کنند که از قابلیت‌های کانال‌های تلگرامی در آموزش رسمی دانش‌آموزان و معلمان به‌نحو شایسته استفاده کند.

مراجع

[۱] Georgiev, T. S., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). M-learning—a new stage of e-learning . *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'2004.* Rousse, Bulgaria.

[۲] Kismihók, G. (2007). The role of mobile learning in European education. *Education and Culture Socrates.*budapest, hungary.

[۳] Hylén, J. (2012). Turning on Mobile Learning. *UNESCO Working Paper Series on Mobile Learning.*

[۴] Wu, W. H., Wu, Y. C. J., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59, 817–827.

[۵] So, S. W. W. (2014). Mobile Learning: A Topography and Research. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(4), 340-344.

[۶] Rau, P. L. P., Gao, Q., & Wu, L. M. (2008). Using mobile communication technology in high school education: Motivation, pressure, and learning performance. *Computers & Education*, 50(1), 1–22.

[۷] Crompton, H., Burke, D., Gregory, K. H., & Gräbe, C. (2016) The Use of Mobile Learning in Science: A Systematic Review. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 149-160.

[۸] Zan, N. (2015). The Effects of Smartphone Use on Organic Chemical Compound Learning. *US-China Education Review A*, 5(2), 105-113.

[۹] احمدی درمیان، فرشته و صادقی بجد ، محمد فاروق. (۱۳۹۰). آموزش شیمی از طریق تلفن همراه و تاثیر آن در فرایند یاددهی – یادگیری. هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان .

[۱۰] پورحسنی، مینا. (۱۳۹۲). بررسی کارایی روش یادگیری از طریق تلفن همراه در پیشرفت تحصیلی و نگرش فراگیران و مقایسه آن با روش های رایج تدریس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

[۱۱] شاه محمدی اردبیلی، معصومه و کوهی فایق، امراله. (۱۳۹۲). کاربرد تلفن همراه و ارسال پیامک در آموزش علوم. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، سمنان.

[۱۲] Baran, E. (2014). A Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. *Educational Technology & Society*, 17(4), 17–32.

[۱۳] Hylén, J. (2015). Mobile Learning and Social Media in Adult Learning. *Literature review prepared for the ET Working Group on Adult Learning*, EUROPEAN COMMISSION.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

طراحی آزمایش ساده و سبز برای آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱
سیستم تعادلی فازی دو جزیی جامد – مایع با نقطه اتکتیک ساده

زهرا احمد آبادی[۱]، مینا جامی الاحمدی[۱] ، فاطمه عزیزآبادی[۲]
۱- گروه علوم پایه. دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد
۲- دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد
z.ahmadabadi@cfu.ac.ir

چکیده:
هدف این پژوهش ارائه طرحی جایگزین جهت آزمایش سیستم تعادلی فازی سیستم نفتالن- دی فنیل آمین و.... در درس آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱ با رویکرد شیمی سبز است. در این روش پیشنهادی، از سیستم پالمتیک اسید- پنتادکانوئیک اسید استفاده شده است ضمن اینکه دیاگرام تعادل فازی آنها یک نقطه اتکتیک ساده نشان میدهد ، دارای مشکلات زیست محیطی و مضر بر سلامت انسان نیست بلکه مواد پسماند آن در یک آزمایش گروهی می‌تواند به راحتی بازیافت شود و یا در آزمایش‌های دیگر به عنوان ماده اولیه استفاده گردد. نتایج بررسی حاضر نشان دهنده نقطه ذوب $66/4\ ^{\circ}C$ برای پالمتیک اسید و $60/3\ ^{\circ}C$ برای پنتا دکانوئیک اسید پس از انطباق داده های به‌دست آمده با چندجمله ای‌های پیشنهادی نرم‌افزار Excel می‌باشد و آنتالپی ذوب پالمتیک اسید، ۶۰/۵۸ کیلوژول بر مول به دست آمد. همچنین، نقطه اتکتیک در حدود دمای $57\ ^{\circ}C$ و کسر مولی ۰/۴۴ برای پالمتیک اسید، مشاهده می‌شود.

واژگان کلیدی: *تعادل فازی، پالمتیک اسید، پنتادکانوئیک اسید(استئاریک اسید)*

مقدمه

یکی از ساده ترین روش‌های بررسی تغییر حالت‌های فیزیکی ایجاد شده در یک سیستم، مطالعه‌ی نمودارهای فازی آن است [۱]. نمودارهای فازی، تعادل میان فازهای مختلف را در یک سیستم نشان می‌دهند و تعادل فازی، وضعیتی است که در آن گونه‌های شیمیایی یکسان، در فازهای متفاوت وجود دارند و پتانسیل شیمیایی گونه‌های مورد نظر در آن فازها یکسان است[۲]. نمودار فازی، اطلاعات مفیدی همچون پایدارترین حالت یک ماده در دمای معین، نقطه ذوب (انجماد)، نقطه جوش، مرزهای فازی، نقاط سه گانه، بحرانی، اتکتیک و .... را که هم در آزمایشگاه های تحقیقاتی و هم در صنعت اهمیت زیاد دارند، در اختیار قرار می‌دهد. یکی از انواع تعادل‌های فازی، تعادل در سیستم دوجزئی جامد- مایع است که ساده‌ترین حالت آن، وضعیتی است که دو ماده در حالت مایع، کاملا در هم حل شده و در حالت جامد، در هم نامحلول باشند. این سیستم‌ها به علت بررسی متغیرهای ترمودینامیکی در عین سادگی اجرا و تحلیل، در اغلب آزمایشگاه‌های شیمی‌فیزیک سراسر جهان مطرح هستند[۶-۳]. علاوه بر این، نمودارهای دما-ترکیب این سیستم‌ها در طراحی فرایندهای مهم صنعتی همچون تولید بلورها، آلیاژهای فلزی و نیمه‌هادی‌ها مورد استفاده قرار می گیرند[۱].

برخی از سیستم های دو جزئی که در حال حاضر در اغلب آزمایشگاه‌های آموزشی دانشگاه ها مورد بررسی قرار می‌گیرند، [۹-۷] عبارتند از: نفتالن-دی‌متیل آمین [۱۲-۱۱و۳]، پارا دی کلرو بنزن- فنانترن، نفتالن-دی‌فنیل متان و فنل-نفتالن[۱۰و۱۲].

مشکل اساسی همه این سیستم‌ها ایجاد آلودگی زیست‌محیطی اعم از آلودگی هوا و اثرات مخرب تنفسی و پوستی ، خطرات سرطان زایی[۱۳] آن و نیز آلودگی آب‌های زیرزمینی و در نتیجه وارد شدن پس‌ماند و دورریز این آزمایش‌ها به چاه‌های فاضلاب است. در این میان بسیار محتمل است که برخی از کارشناسان، به دلیل پیش‌گیری از اثرات نامطلوب این آزمایش‌ها، اقدام به حذف آن‌ها از برنامه درسی خود کنند و امکان تجزیه و تحلیل و کاربرد یادگیری نظری در عمل را دچار اختلال نمایند. در این راستا، بررسی و تحقیق در زمینه یافتن و انجام آزمایش با سیستم‌هایی که از نظر سلامتی و زیست محیطی ایمن باشند، ضروری به نظر می‌رسد.

هدف اصلی این پژوهش، معرفی سیستم تعادل فازی دوجزئی جامد – مایع ، از دو ماده جامد در دمای اتاق است که نمودار فازی آن بتواند جهت درک و بحث دانشجویان نقطه اتکتیک ساده ای داشته باشد(که ازمایش سیستم فنل-نفتالن یا نفتالن-دی فنیل آمین چنین وضعیتی دارند و در دستور کارهای ازمایشگاهی مشاهده می شوند) و همچنین این سیستم با معیارهای زیست محیطی منطبق باشد و از طرفی تهیه و خرید مواد موجود در آن برای یک آزمایشگاه آموزشی که به مقدار زیادی از مواد جهت استفاده نیاز دارد، مقرون به صرفه بوده و گران تمام نشود و یا به سادگی قابل بازیافت اشد. با توجه به بررسی‌های متعددی که بر روی اسید های چرب راست زنجیر اشباع ، به دلیل کاربرد در صنایع دارویی، روان کننده و... صورت گرفته است [۱۸-۱۴] و اثرات مضر بر سلامت و محیط زیست از آنها گزارش نشده است لذا، سیستم پالمتیک اسید - پنتادکانوئیک اسید را با توجه به اهداف آموزشی مرتبط با این مبحث درسی انتخاب و مطالعه کردیم.

روش اجرا

پالمتیک اسید ($CH_3(CH_2)_{14}COOH$)[۱۳۹] و پنتادکانوئیک اسید ($CH_3(CH_2)_{13}COOH$)[۱۴۰] با خلوص ۹۸٪ از شرکت مرک خریداری شد.این مواد بدون خالص سازی بیشتر با کنترل نقطه ذوب تایید گردید.

برای بررسی سیستم تعادلی دو جزئی پالمتیک اسید- پنتادکانوئیک اسید، به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید، در یک لوله آزمایش قطور افزایش‌هایی از پنتادکانوئیک اسید، مطابق جدول(۱)انجام شده و دماهای مربوط به تشکیل بلور یادداشت گردید. برای حصول نتیجه بهتر مجموعه لوله و دماسنج روی آن، در یک حمام آب، تا حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه بالاتر از نقطه ذوب پالمتیک اسید حرارت داده شد. همچنین، برای جلوگیری از پایین آمدن سریع دما، از جلد هوا استفاده گردید. در آزمایش دیگری جهت به دست آوردن داده های سمت چپ نمودار، به ۱/۲۵ گرم پنتادکانوئیک اسید، طبق جدول (۲)پالمتیک اسید افزوده شده و مجددا دماهای ذوب اندازه‌گیری شد. همه محاسبات در این مطالعه، با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام گردید. جهت رسم نمودارهای فازی نیز، از نرم افزار sigmaplot استفاده شد.

نتایج و بحث

---

[۱۳۹] Palmitic acid
[۱۴۰] Pentadecanoic acid

جدولهای (۱ و ۲) به‌ترتیب، مقادیر پنتادکانوئیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید، و پالمتیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پنتادکانوئیک اسید را نشان می‌دهند. در این جداول، دماهای مربوط به دوفازی شدن مخلوط‌ها و کسر مولی پالمتیک اسید، نیز گزارش شده است.

نمودار شکل (۱)، تغییرات دما دوفازی شدن بر حسب کسر مولی پالمتیک اسید را نشان می دهد. نمودار سیستم دو جزیی فنول- نفتالین (شکل ۲)، که در برخی از آزمایشگاه‌های کشور انجام می‌گیرد، نیز جهت مقایسه ارائه شده است. از مقایسه دو نمودار نتیجه می‌شود که مفهوم کاهش نقطه ذوب بر اثر افزایش یک جامد به جامد دیگر و نیز پیدا کردن نقطه اتکتیک و نقطه ذوب دو جامد، از نمودار شکل (۱) نیز همانند نمودارشکل (۲) قابل بررسی است. البته، همان‌طور که از نمودارها مشاهده می‌شود، در آزمایش سیستم دوجزئی پالمتیک اسید- پنتادکانوییک اسید ، نقطه ذوب اجزای خالص را با استفاده از برون یابی نمودار نیز به دست آورده ایم . این روش حصول نقطه ذوب، اگرچه ممکن است نسبت به اندازه گیری مستقیم آن، خطای بیشتری در بر داشته باشد، ولی، به علت درگیر کردن دانشجو با مفهوم کاهش نقطه ذوب جسم جامد با افزایش ناخالصی و یافتن نقطه ذوب ماده خالص با استفاده از داده های آزمایشگاهی، مفیدتر و ارزشمندتر است. البته، طبق آزمایش‌هایی که در سال‌های اخیر انجام شده [۱۵ و ۱۶] ، اغلب سیستم‌های دوجزئی شامل دو اسید چرب جامد، دارای یک نقطه اتکتیک ساده در حالت فازی جامد – جامد نمی‌باشند و نمودار فازی آن‌ها همانند نمودار شکل(۳) گزارش شده است[۱۷]. سیستم دوجزئی پالمتیک اسید- پنتادکانوییک اسید در مراجع فوق گزارش نشده است، با مقایسه این سیستم شکل (۱) و سیستم گزارش شده دوتایی اسیدهای چرب شکل (۳) به سادگی به تشابه تعادل فازی جامد- مایع و نقطه اتکتیک آن می توان پی برد. مقایسه شکل (۱) و شکل (۲) که نمایش سیستم تعادلی مایع – جامد شامل: فنل- نفتالن است نشان می دهد که از سیستم پیشنهادی ما به خوبی می توان به عنوان جایگزین سیستم فنل – نفتالن (و همچنین نفتالن – دی فنیل آمین و ...) برای مباحث آموزشی مربوطه استفاده کرد.

از انطباق نقاط به دست آمده در نمودار شکل (۱) با چند جمله ای های ارائه شده در نرم افزار Excel نقطه ذوب پالمتیک اسید و پنتادکانوییک اسید به ترتیب، ۶۶/۴ و ۶۰/۳ درجه سانتی گراد به دست می‌آید که در مقایسه با مقادیر واقعی (۶۲/۹ و ۵۴ درجه سانتی گراد)، به ترتیب دارای ۵/۵ و ۱۱/۵ درصد خطا می‌باشد. البته لازم به ذکر است که نقطه ذوب پنتادکانوییک اسید خالصی که آزمایش را با آن انجام دادیم، بین ۵۸-۵۶ درجه سانتی گراد بود که با در نظر گرفتن میانگین این دو عدد، میزان خطا به ۵/۶ درصد تقلیل می‌یابد. در این آزمایش، نقطه اتکتیک در حدود دمای $57\ ^{\circ}C$ و کسر مولی ۰/۴۴ برای پالمتیک اسید به دست آمده است.

نمودارهای شکل (۵) ، به ترتیب، از رسم لگاریتم طبیعی کسر مولی پالمتیک اسید و پنتادکانوئیک اسید بر حسب معکوس دما به- دست آمده است. شیب خط به دست آمده در شکل (۵)، با استفاده از معادله گیبس- هلمهولتز، آنتالپی ذوب ۶۰/۵۸ کیلوژول بر مول را برای پالمتیک اسید به دست می‌دهد که این مقدار نسبت به مقدار واقعی (۵۳/۷ کیلوژول بر مول) ۱۲/۸ درصد خطا دارد. این مقدار خطا با توجه به روش ساده به کار رفته در این آزمایش، مقدار قابل قبولی است

از ویژگی های این طرح جایگزین، می توان به بازیافت مواد پسماند این آزمایش اشاره کرد، با توجه به اختلاف قابل ملاحظه نقطه ذوب (حدود $9\ ^{\circ}C$)[۱۳] آن‌ها، در آزمایشگاه شیمی آلی برای مبحث تبلور نوبتی، امکان جداسازی و خالص سازی آن‌ها وجود داشته و مواد اولیه بازیافت می‌شوند. همچنین می توان بدون خالص سازی، از این مواد، برای آزمایش صابونی شدن در آزمایشگاه آلی

استفاده کرد. از طرفی، مقایسه قیمت مواد مصرفی (جدول ۲) آزمایش طراحی شده با پالمتیک اسید – پنتادکانوئیک اسید با آزمایش سیستم نفتالین – دی فنیل آمین یا فنل – نفتالن ، نشان می‌دهد جایگزینی این مواد موجب افزایش قیمت چندانی در مواد مصرفی یک آزمایشگاه آموزشی نمی‌شود. در این آزمایش امکان استفاده از استئاریک اسید به جای پنتادکانوئیک اسید وجود دارد که به مراتب با قیمت پایین تر در دسترس است و این ماده با خلوص تجارتی /دارویی می تواند در این آزمایش به کار رود.[۲۴-۲۱].

جدول ۱ – مقدار پنتادکانوئیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید، دمای دوفازی شدن مخلوط و کسر مولی پالمتیک اسید

پنتادکانوئیک اسید اضافه شده(گرم)	دما	کسر مولی پالمتیک اسید
۰/۱	۶۴	۰/۹۳۳
۰/۱	۶۲	۰/۸۷۴
۰/۱	۶۱	۰/۸۲۲
۰/۲	۵۹	۰/۷۳۵
۰/۲	۵۸	۰/۶۶۵
۰/۳	۵۷/۵	۰/۵۸۱
۰/۵	۵۷	۰/۴۸۰

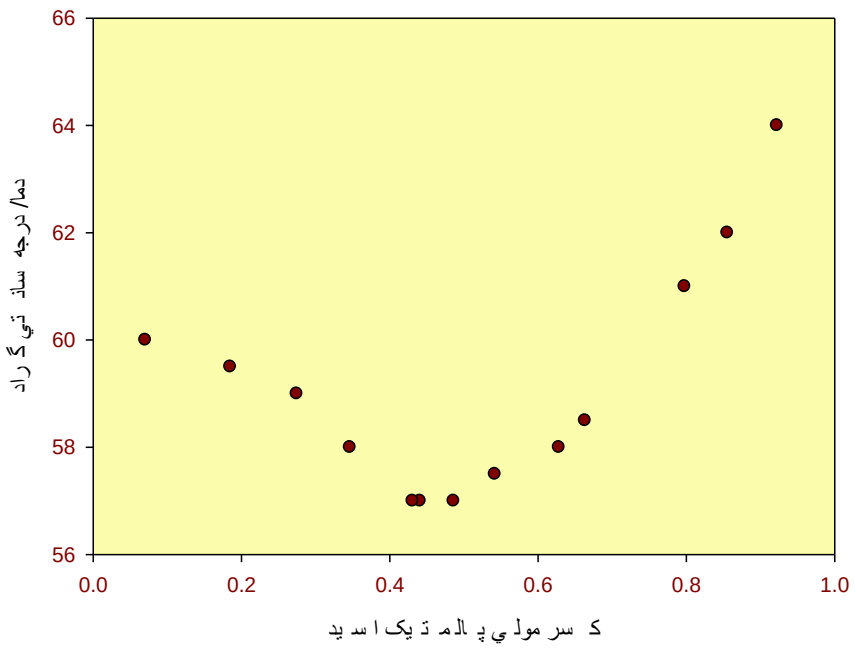
جدول ۲ – مقدار پالمتیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پنتادکانوئیک اسید، دمای دوفازی شدن مخلوط و کسر مولی پالمتیک اسید

پالمتیک اسید اضافه شده(گرم)	دما	کسر مولی پالمتیک اسید
۰/۱	۶۰	۰/۰۸۲
۰/۲	۵۹	۰/۲۱۰
۰/۲	۵۸/۵	۰/۳۰۷
۰/۲	۵۸	۰/۳۸۳
۰/۳	۵۷	۰/۴۷۰
۰/۲۵	۵۷	۰/۵۲۶

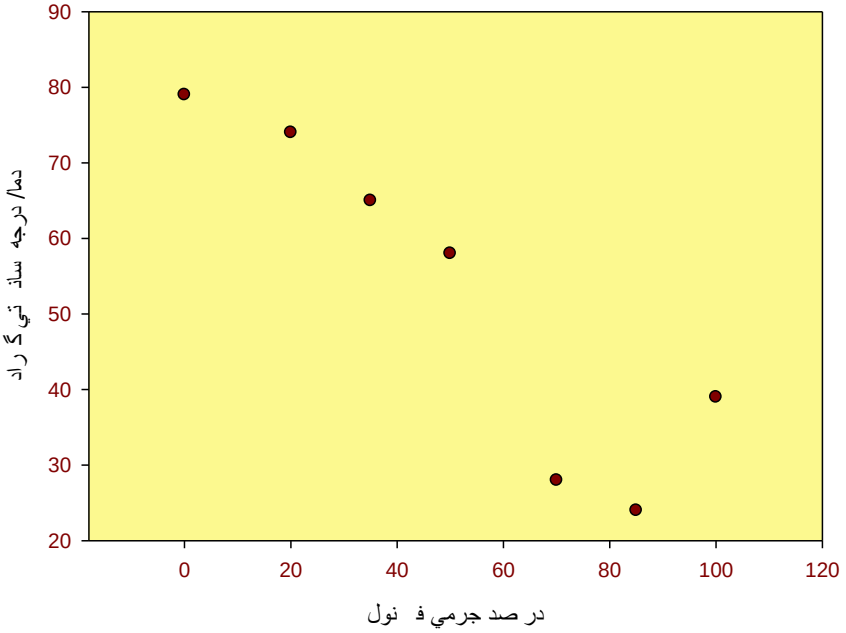
جدول۳ – قیمت مواد مصرفی در آزمایش پیشنهادی با سیستم نفتالن-فنل یا دی فنیل آمین

نام ماده	واحد	قیمت (تومان)
دی فنیل آمین[۲۱]	۱کیلوگرم	۸۵۰۰۰

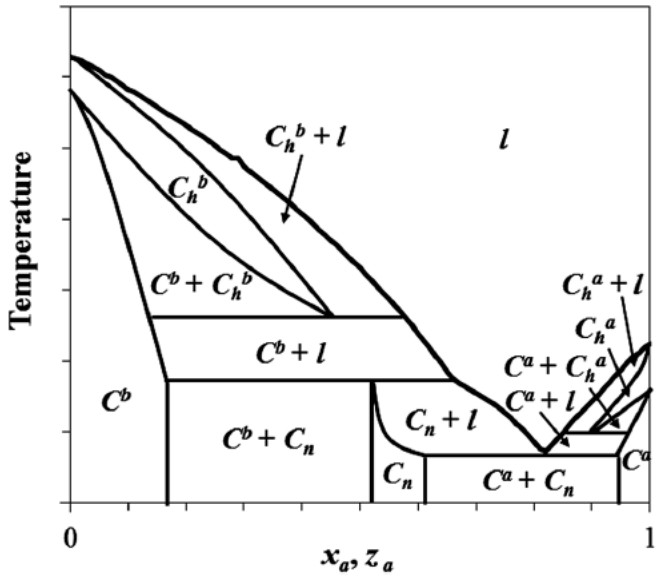
استئاریک اسید [۲۲]	۱کیلوگرم(تجارتی دارویی)	۴۰۰۰۰
پنتادکانوئیک اسید[۲۴]	۱کیلوگرم(مرک)	۱۳۵۰۰۰
فنل[۲۳]	۱کیلوگرم (مرک)	۴۶۰۰۰
نفتالین[۲۲]	۲۵۰گرم*۴	۱۷۰۰۰*۴
پالمتیک اسید[۲۱]	۱کیلوگرم(مرک)	۹۰۰۰۰



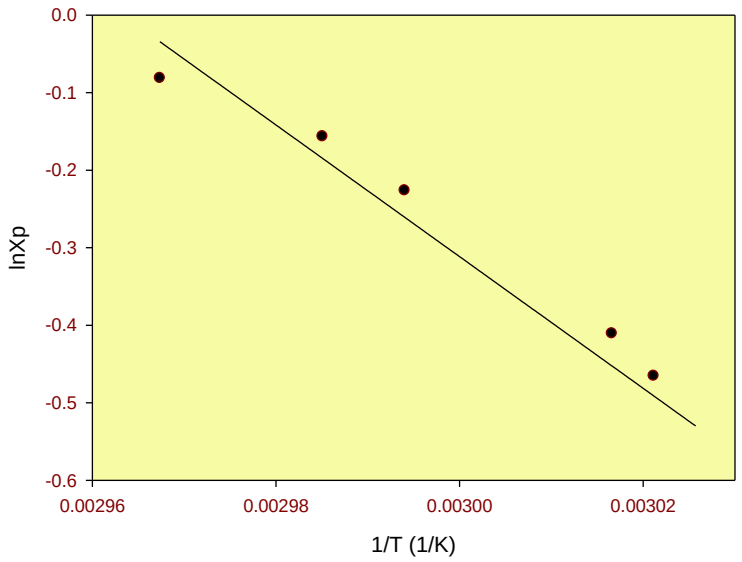
شکل ۱- نمودار دما بر حسب کسر مولی پالمتیک اسید



شکل ۲- نمودار دما بر حسب درصد جرمی فنول



شکل ۳ – نمودار فازی مشاهده شده برای سیستم دوتایی بیشتر اسیدهای جامد، C^a و C^b محلول‌های جامد غنی از یکی از اجزا در مخلوط a یا b هستند. C_n فاز جامد تشکیل شده از واکنش پریتکتیک است و C_h^a ,C_h^b فازهای جامد تشکیل شده پس از واکنش متاتکتیک می‌باشند. [۱۷]



شکل ۴- لگاریتم طبیعی کسر مولی پالمتیک اسید بر حسب عکس دما

نتیجه‌گیری

استفاده از سیستم تعادلی فاز جامد – مایع ، شامل پالمتیک اسید- پنتادکانوئیک اسید جهت آزمایشگاه های آموزشی شیمی فیزیک دوره کارشناسی ، جایگزین مناسبی می باشد برای سیستمهای نفتالین – فنانترن، نفتالن- دی فنیل آمین یا نفتالن- فنل، دو جامد که تعادل فازی در حالت جامد – مایع آنها دارای یک نقطه اتکتیک ساده، هستند . در این جایگزینی مزایای ذیل قبل توجه هستند: ۱- حفظ سلامت کارشناسان آموزشی آزمایشگاه که به طور پیوسته، هر نیمسال تحصیلی با این مواد سر و کار دارند– به دلیل احتمال خصلت سرطان زایی فنل یا دی فنیل آمین[۱۳]- و همچنین مشکلات زیست محیطی مرتبط با استفاده از نفتالن و فنانترن از مهمترین مزیت این روش به شمار می رود. ۲- امکان تجزیه این اسیدهای چرب در محیط زیست توسط باکتری ها ، به دلیل ساختار خطی آنها وجود دارد. این ویژگی، چنانچه پسماند این آزمایشگاه به فاضلاب نفوذ کند، اهمیت می‌یابد و بو و آلودگی هوای آزمایشگاه در اثر کار با این روش جایگزین وجود ندارد. از طرفی در آزمایشگاه های اموزشی در مجموع این مواد قابل بازیافت توسط تبلور نوبتی یا قابل استفاده به عنوان یک ماده اولیه برای آزمایشهای دیگر نظیر واکنش صابونی شدن در شیمی الی است.

۳- سهولت به کارگیری این مواد در این آزمایش بدون نیاز به ایجاد دماهای بالا، مزیت دیگر این جایگزینی است، زیرا هر دو اسید چرب دارای نقطه ذوب زیر ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد هستند و آزمایش با آن‌ها براحتی با حمام آب قابل انجام است . ۴- مزیت چهارم این روش ، تشابه سیستم دو جزئی حاصل از این دو اسید چرب با توجه به ساختار همسان آنها (تنها اختلاف یک اتم کربن)، با یک سیستم ساده همانند نفتالن- تولوئن یا نفتالن- فنل می باشد که برون‌یابی نقطه ذوب هر دو اسید از روی نمودار فازی آنها را به‌سادگی امکان‌پذیر نموده و اهداف آموزشی مورد نظر را تامین می‌کند. و در ضمن دارای یک نقطه اتکتیک ساده و قابل رسم مانند سیستمهای فنل-نفتالن و...است. ۵- نکته مهم دیگر این که به کارگیری اسیدهای چرب و ایجاد همبستگی شیمی زیستی با درس شیمی فیزیک از طریق آشنا کردن فرگیران با ترکیبات طبیعی زیستی، در این آزمایش ، ممکن است علاقه مندی آنها به درس افزوده شود. ایجاد مباحث میان رشته ای به عنوان عاملی در جذاب کردن برنامه درسی تا کنون گزارش شده است[۲۴] .

در ادامه ، دستورکار پیشنهادی برای جایگزینی این سیستم به جای سیستم نفتالن-فنول یا نفتالن – دی فنیل آمین ارائه می شود:

دستورکار آزمایش یک سیستم تعادل فازی دوجزئی جامد – مایع دارای نقطه اتکتیک ساده

۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید را در یک لوله آزمایش جداگانه خشک و تمیز بریزید. دماسنجی درون لوله قرار داده و آن را در یک حمام آب گرم قرار دهید. مطابق جدول زیر مقادیری از پنتادکانوئیک اسید وزن کرده و به ترتیب به لوله اضافه کنید. محتوی لوله را تا دمای حدود ۷۰ درجه سانتی گراد حرارت دهید تا مخلوط شفاف و یک فازی شود. سپس آن را از حمام بیرون آورده و در جلد هوا قرار دهید تا دمای آن کاهش یابد. در حین سرد کردن، لوله آزمایش را در معرض نور قرار دهید و دمای تشکیل اولین ذرات جامد را ملاحظه و یادداشت کنید.

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶
جرم پنتادکانوئیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پالمتیک اسید (گرم)	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۵

در لوله آزمایش دیگری، ۱/۲۵ گرم پنتادکانوئیک اسید ریخته و مراحل فوق را با افزایش پالمتیک اسید طبق جدول زیر تکرار کنید.

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵
جرم پالمتیک اسید اضافه شده به ۱/۲۵ گرم پنتادکانوئیک اسید (گرم)	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳

محاسبات:

۱- با محاسبه مول هریک از دو اسید، کسر مولی پالمتیک اسید را در هریک از اندازه‌گیری‌ها مشخص کنید.

۲- منحنی دما بر حسب کسر مولی پالمتیک اسید را رسم کنید.

۳- منحنی رسم شده را با منحنی حالت ایده‌آل مقایسه کرده و در مورد انحراف از حالت ایده‌آل بحث کنید.

۴- مختصات نقطه اتکتیک را مشخص کرده درباره ویژگی این نقطه بحث کنید.

۵- مقدار ΔH_{fus} را با توجه به معادله گیبس-هلمهولتز، به دست آورید . $\frac{\partial lnX_2}{\partial T} = -\frac{\Delta H_{fus}}{RT^2}$

۶- مقدار ΔH_{fus} مشاهده شده و ΔH_{fus} واقعی پالمتیک اسید را با یکدیگر مقایسه کنید. میزان خطای نسبی و مطلق را گزارش کنید.

مراجع

[۱] Atkins, P. W., *physical Chemistry*, 8th edition ,Oxford University Press: Oxford, 1988.

[۲] Levine, I. N., *physical Chemistry*, 6rd edition, Mc Grw-Hill: New York. 1988.

[۳] Shoemaker, D. P.; Garland, C. W.; Nibler, J. W. *Experiments in Physical Chemistry*, 6th ed.; McGraw-Hill: New York, 1996.

[۴] Sime, R. J. *Physical Chemistry: Methods, Techniques, and Experiments*; Saunders: Philadelphia, PA, 1990.

[۵] Halpern, A. M. *Experimental Physical Chemistry: A Laboratory Textbook*, 2nd ed.; Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, 1997.

[۶] Williams, K. R.; Collins, S. E. *J. Chem. Educ.*, 71**,** 617– 620(1994).

[۷]قریب، فرخ و شهین کوثری امین، آزمایشگاه شیمی‌فیزیک، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۳.

[۸] ضیایی، طهماسبی، دستور کار آزمایشگاه شیمی‌فیزیک ۱، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۷.

[۹] جامی الاحمدی، مینا ، دستور کار آزمایشگاه شیمی‌فیزیک ۱، دانشگاه فرهنگیان مشهد، ۱۳۹۲.

[۱۰] Gallus, J., Lin Q., Zumbühl A., Friess S. D., Hartmann R., and Meister E. C., *Physical Chemistry Laboratory*, Journal of Chemical Education, Swiss Federal Institute of Technology, 78, 961- 964(2001).

[۱۱] F. Daniels, J. W. Williams, P. Bender, R. A. Alberty, C. D. Cornwell and J.E. Harriman, *Experimental Physical Chemistry*, 7th edition, McGraw-Hill: New York, 1970.

[۱۲] حبیبی ،زهره ، کنوز، الهه و همکاران ، روشهای عملی آزمایشگاه های شیمی (بخش آزمایشهای شیمی فیزیک ۱)، چاپ اول، نشر شهر آب ، تهران،۱۳۷۸.

[۱۳] http://www.sigmaaldrich.com, (SAFETY DATA SHEET material), retired 2016.30.6.

[۱۴] Costa,M.C; Sardo,M; Rolemberg,M.P; Coutinho,J.A.P; Meirelles,A.J.A, Ribeiro-Claro,P;Krähenbühl,M.A, The solid–liquid phase diagrams of binary mixtures of consecutive, even saturated fatty acids, Chemistry and Physics of Lipids 160 , 85–97(2009).

[۱۵] M. C. Costa, M. Sardo, M. P. Rolemberg, P. Ribeiro-Claro, A. J. A. Meirelles, J. A. P. Coutinho and M. A. Krahenbuhl, The solid-liquid phase diagrams of binary mixtures of consecutive, even saturated fatty acids: differing by four carbon atoms, Chem. Phys. Lipids,157(1) 40-50(2009).

[۱۶] Guilherme J. Maximo, Mariana C. Costa, Jo˜ao A. P. Coutinho, and Antonio J. A. Meirelles, Trends and demands in the solid–liquid equilibrium of lipidic mixtures, J. Royal society of chemistry, RSC Adv.,(4),31840-31850 (2014).

[۱۷] Kazuhiro Tamura,K; Kasuga,T; Nakagawa,T; Phase behavior and solid–liquid equilibria of aliphatic and aromatic carboxylic acid mixtures, Fluid Phase Equilibria,420, 24–29(2016).

[۱۸] Costa,M.C ; Boros,L.A.D; Souza,J.A; Rolemberg, M.P; Krähenbühl,M.A ; Meirelles,A.J.A; Solid–Liquid Equilibrium of Binary Mixtures Containing Fatty Acids and Triacylglycerols, *J. Chem. Eng. Data*, 56 (8) 3277–3284(2011).

[۱۹] Potong,W; Sookkumnerd,T; Rattanaphanee, P; Analysis of Phase Transformation of Pure Fatty acids and Its Mixtures by Differential Scanning Calorimetry, TIChE International Conference ,November 10 – 11, (2011) at Hatyai, Songkhla THAILAND.

[۲۰] CRC Handbook of Chemistry and Physics 95th Edition, Editor-in-Chief :W. M. Haynes, 2015.

[۲۱] فروشگاه خرید و فروش مواد شیمیایی ارانیکو ، http://www.eranico.com/fa/chemical ، بازبینی شده : 2016.30.6 .

[۲۲] فروشگاه تخصصی صنایع شیمیایی شمیران http://shimiran.com/shop ، بازبینی شده : 2016.30.6 .

[۲۳] شرکت طب شهر، www.azmiran.com ، بازبینی شده : 2016.30.6

[۲۴] شرکت واکرمن http://www.bakhshilab.com بازبینی شده : 2016.30.6

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقش دبیران شیمی ومحتوای کتب درس شیمی در حفظ محیط زیست وتوسعه پایدار

محمد کریمی[۱](کارشناس ارشد شیمی فیزیک)-رسول کریمی[۲]
خراسان رضوی –کاشمر-دبیرستان استعدادهای درخشان شهید بهشتی دوره دوم
Mkarimib167@gmail.com

چکیده

محیط زیست وتوسعه پایدار[۱]یکی از موضوعات مورد بحث در سیاست جهانی است . فقط ضرورت بقاست که انسان را واداشته روی این موضوع تأکید کند و آنرا چون یک بحث سیاسی- اجتماعی –اموزشی جدی بگیرد. آموزش و پرورش یکی از زیرساخت‌های اصلی هر جامعه‌ای جهت رشد، توسعه و پیشرفت شهروندان محسوب می‌شود. هدف پژوهش حاضر، بررسی رابطه آموزش محیط زیست و محتوای کتابهای درسی شیمی دبیرستان ونقش دبیران شیمی در حفظ محیط زیست است. برای اجرای این پژوهش با توجه به ماهیت موضوع و هدفهای آن، از شاخص های آمارتوصیفی شامل جدول فراوانی، میانگین و روش های آمار استنباطی، آزمون t و ضریب هم بستگی پیرسون[۲] استفاده شد. ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه ای بوده است که در اختیار دانش اموزان قرار گرفته است. برای این منظور تعدادی از جامعه هدف را دانش آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه مدارس شهرستان کاشمر وتوابع مربوطه تشکیل داده اند. نمونه های پژوهش مشتمل بر ۵۰۰ نفر بوده که به صورت نمونه گیری خوشه ای از پایه های مختلف در مدارس مختلف انتخاب شد وبا توجه به فرضیه های مطرح شده نظر سنجی انحام شد.یافته ها نشان می دهد که کتاب های درسی بویژه شیمی کمتر به مقوله محیط زیست وتاثیرات مواد شیمیایی وکاربرد شیمی در زندگی روزمره پرداخته است ودبیران شیمی مهارت چندانی در اموزش محیط زیست ندارندو هر چه سن دانش اموزان افزایش می یابد وکتاب شیمی بیشتری مطالعه می کنند بیشتر به محیط زیست اهمیت می دهند.

واژگان کلیدی : *استانداردهای آموزش محیط زیست،توسعه پایدار، فرهنگ زیست محیطی،محتوای کتب درسی*

مقدمه

توسعه پایداری که در کمیسیون جهانی محیط زیست امده ،عبارت است از، توسعه ای که نیاز های نسل حاضر را بر اورده کند وبه توان نسلهای اینده لطمه ای نزند بنابر این با نگهداری منابع تجدید ناپذیر واستفاده از منابع تجدید پذیر ومنابع انرژی پاک ونگهداری منابع نیروی انسانی واموزش انها می توان به این هدف مهم رسید(کریمی ۱۳۹۰).

اگر بپذیریم که علوم در تعیین جایگاه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی یک جامعه نقش مؤثری دارد، آنگاه به اهمیت آموزش علوم وازجمله شیمی و لزوم همگانی کردن آن بیشتر پی می‌بریم. آموزش علوم زیست محیطی و فناوری مربوط به ان، یکی از پایه‌های اساسی آموزش و پرورش است که تاثیر مستقیم آن در توسعه فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و افزایش سرمایه های مادی و معنوی یک جامعه به خوبی مشخص شده‌است. از مهمترین دست آوردهای آموزش علوم بویژه شیمی در مدارس، تربیت افرادی است

که دارای معلومات و آگاهی‌های لازم هستند تا بتوانند منطقی فکر کرده و آگاهانه در برابر محیط زیست تصمیم بگیرند . مسایل محیط زیست در اواخر قرن بیستم بعدی جهانی یافت و مورد توجه جدی کارشناسان قرار گرفت. در عین حال، مسایل زیست محیطی با ابعادی بین‌المللی چالش‌های سختی را پیش رو دارد. اگر توسعه پایدار را رویکردی بدانیم که بر اساس برنامه ای تدوین میشود تا به اهداف مورد نظرش دست یابد، در این روند دو عامل اصلی نقش دارند: یکی انسان است که می خواهد برنامه را اجرا کند و دیگری علمی که باید بر اساس آن عمل شود. بنابراین، برای وصول به توسعه ی پایدار، اولین شرط؛ وجود انسان های پایداری است که بر اساس علم پایدار برنامه ریزی و عمل کنند.

در این میان بسط فرهنگ زیست محیطی دانش اموزان از جمله دغدغه های اصلی محسوب میشود. حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی دارای اهمیت فوق العاده ای می باشد. امروزه محیط زیست مناطق مختلف کشورمان به علت استفاده از سموم و کودهای شیمیایی، قطع درختان و تخریب جنگلها، رها کردن زباله ها در محیط و نبود مراکز دفن زباله و. با تهدیداتی از جمله انقراض گونه های گیاهی و جانوری، فرسایش خاک، افزایش آلودگی زیست محیطی، تخریب مناطق حفاظت شده مواجه اند و از آنجا که انسان به محیط زیست نیاز دارد و نیازهای اولیه و اساسی خود را از آن به دست می آورد لازم است به نتیجه عملکرد خود آگاه باشد و این آگاهی را برای برنامه ریزی و مدیریت خردمندانه به منظور حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست به کار بندد. یکی از مقاصد کلی جهت حفظ منابع و به طور کلی محیط زیست در برابر تخریب و از بین رفتن توجه به فرهنگ ومحتوای کتب درس شیمی و اموزش دبیران شیمی در اموزش وپرورش است. شاید انسان هیچ وقت مثل امروز به فکر جبران خساراتی که به محیط زیست و سیاره زمین وارد ساخته و همچنین حفاظت و مراقبت از منابع طبیعی و حیات موجود بر روی این کره خاکی نیفتاده باشد. بنابراین در این مقاله به ارزیابی موارد مرتبط با توسعه پایدار ، محیط زیست و همچنین فرهنگ استفاده از آن و تغییر محتوای کتب درس شیمی پرداخته میشود. اموزشهای لازم برای حفاظت محیط زیست به صورت های زیر انجام می شود.

۱- آموزش رسمی ،

۲- آموزش غیررسمی ،

۳-آموزش ضمنی

چون اموزش نیروی انسانی در اموزش وپرورش وبرنامه ریزی محتوای کتب درسی مدنظر ماست بنابرین بحث اموزش رسمی در این مقاله بررسی می شود.

آموزش رسمی: عبارتست از مجموعه آموزش هائی که فرد موفق به اخذ مدرک قبولی از مراکز آموزشی تحت پوشش دولت گردد.

اقدامات مهم انجام شده در بخش آموزش رسمی کشور

تفاهم نامه همکاری فی مابین وزارت آموزش و پرورش و سازمان حفاظت محیط زیست در تاریخ (۹۲/۱۲/۱۸) به امضای معصومه ابتکار معاون رئیس‌جمهور و رئیس سازمان حفاظت محیط زیست و علی‌اصغر فانی وزیر آموزش و پرورش رسید. در این تفاهم نامه آمده است: در راستای تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران مبنی بر حفاظت از محیط زیست به عنوان یک وظیفه عمومی و با استناد به مفاد ماده ۶ آیین‌نامه اجرایی بند «الف» ماده ۱۸۹ قانون برنامه پنجم توسعه کشور بنابر ضرورت دانش‌افزایی و توسعه مشارکت جامعه دانش‌آموزی کشور در حفاظت از محیط زیست و به منظور تحقق اهداف فرهنگی و آموزشی سازمان حفاظت محیط زیست (که در این تفاهم‌نامه سازمان نامیده می‌شود) و به لحاظ نقش و رسالت خطیر وزارت آموزش و پرورش (که در این تفاهم نامه وزارت نامیده می‌شود) در هدایت و استفاده بهینه از ظرفیت دانش‌آموزان کشور در جریان توسعه فرهنگی ـ اجتماعی کشور، طرفین مواد مشروحه زیر را در زمینه محیط زیست و توسعه پایدار تفاهم کردند.

۱- تولید و چاپ مجموعه کتابها و کلیپ های آموزشی ویژه کودکان

۲ -اصلاح محتوا و گنجاندن مفاهیم زیست محیطی در کتابهای درسی علوم و ادبیات فارسی مقطع دبستان و شیمی و جغرافی مقطع دبیرستان

۳- اقدام جهت تدوین محتوای آموزشی زیست محیطی ویژه مخاطبان مختلف اجتماعی: کودکان پیش دبستانی ، دانش آموزان ، معلمان و مربیان ، ائمه جمعه وجماعات ، زنان شهری و روستائی،مسافرین ، قضات ، شوراهای اسلامی شهر ، روستا و دهیاران.

۴- انعقاد تفاهم نامه همکاری فی ما بین سازمان حفاظت محیط زیست و نهضت سوادآموزی در سطح ملی و به تبع آن انعقاد تفاهم نامه های استانی بین واحدهای تابعه هر دستگاه

۵- چاپ و انتشار کتابهائی با مضامین زیست محیطی با در نظر گرفتن نیاز زیست محیطی منطقه ای و محلی در سطح نوسوادان و کم سوادان جامعه با مشارکت سازمان ونهضت سواد آموزی

چالشهای موجود در بخش آموزش رسمی کشور

۱ - شناخت ناکافی از روش های نوین تکنولوژی و نیازهای آموزشی دانش اموزان و مربیان در زمینه محیط زیست

۲- مشخص نبودن جایگاه آموزش همگانی محیط زیست در فرایند برنامه ریزی آموزش ضمن خدمت مربیان مهدهای کودک

۳-کلی بودن اطلاعات آموزشی محیط زیست در کتب درسی دانش آموزان و فقدان نیازمندی های محلی و منطقه ای درآنها

۴ - ضرورت توجه به وضعیت آموزش زیست محیطی معلمان و آموزگاران مدارس به عنوان یکی از اهرمهای تأثیرگذار در تحقق اهداف آموزش محیط زیست

۵- ضرورت تولید منابع علمی و اطلاعاتی در زمینه محیط زیست برای مقاطع مختلف تحصیلی

۶ - ضرورت اطلاع رسانی زیست محیطی برای نظام برنامه ریزی درسی وزارت آموزش و پرورش

۷ - ضرورت افزایش سطح دانش زیست محیطی مربیان آموزشی

۸ - عدم توازن تعداد دانشجویان در حال تحصیل در رشته های محیط زیست نسبت به تعداد اعضای هیأت علمی و خدمات مورد نیاز

۹ - ناکافی بودن گرایش های تخصصی رشته ی محیط زیست در تحصیلات تکمیلی و در نتیجه عدم رفع نیازهای تخصصی این بخش در ارتباط با موضوعات خاص

۱۰-کمبود منابع علمی و اطلاعاتی محیط زیست در کتابخانه های مراکز آموزش عالی

۱۱ - ناشناخته ماندن نیازهای آموزشی رشته های مختلف تحصیلی در بخش آموزش عالی در زمینه محیط زیست و در نتیجه عدم امکان ارایه آموزش های متناسب و کاربردی

ضرورت انجام تحقیق

مهمترین هدف آموزش علوم و بویژه درس شیمی در مدارس، افزایش سواد علمی، روحیه علمی و کاوشگری، آفرینندگی و خلاقیت وارتقای سطح فرهنگی وپیدایش راهکارهایی برای حفظ محیط زیست ونهادینه شدن ان در بین دانش اموزان است. یکی از روش‌هایی که می‌تواند نقش کمک کننده‌ای در گسترش متوازن اهداف فوق داشته باشد، استفاده از روشهای استاندارد آموزش علوم محیط زیستی بویژه شیمی در مدارس کشور است که سبب کاهش تفاوت‌های موجود در امر آموزش با کشورهای پیشرفته خواهد شد. مهمترین گام برای رسیدن به یک سطح علمی مناسب، طراحی و تولید محتوای کتب درسی و ابزار لازم برای تحول جامع در آموزش علوم بویژه شیمی، به منظور ارتقای فرهنگ محیط زیستی است. برای رسیدن به این اهداف اموزشی بهترین کار نظر سنجی از الگوهای رفتاری دانش اموزان ودبیران ومقایسه ان با پژوهش هایی که در سطح جهان صورت گرفته است.راهکارهایی که در نتایج این پژوهشها پیشنهاد شده، می‌تواند با در نظر گرفتن شرایط و مقتضیات کشورمان مفید و مؤثر واقع شود.

روش اجرا

در این پژوهش، جامعه هدف،دانش آموزان تمام پایه های متوسطه دوره دوم در شهرستان کاشمر وتوابع ان می باشند. با توجه به اینکه رابطه شیمی ودبیران شیمی در حفظ محیط زیست مد نظر است دانش آموزان مقاطع پایین تر و بقیه دروس وسایر دبیران در نظر گرفته نشده است. دانش آموزان مدارس تیزهوشان-نمونه-شاهد-وعادی مد نظر قرار گرفته است.

تعداد۵۰۰ پرسشنامه برای توزیع درنظرگرفته شد و به نسبت بین این مدارس توزیع شد. تعداد۲۰۰دانش اموز از تیزهوشان و۱۰۰دانش اموز از نمونه و۸۰ دانش اموز از شاهدو۱۲۰ دانش اموز از مدارس عادی به طور تصادفی انتخاب شدند.سوالات عموماً به فراخور توانایی دانش آموزان طراحی شد.

نتایج وبحث

فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اصلی :ایا رابطه ای بین محتوای کتب شیمی ومحیط زیست وجود دارد؟

فرضیه های فرعی:

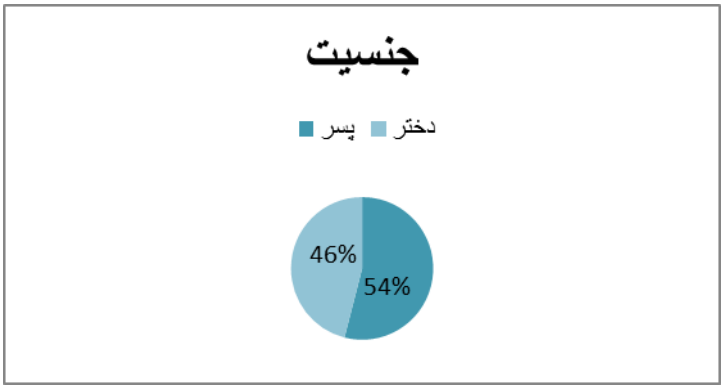
۱- ایا بین جنسیت و حفظ محیط زیست در بین دانش اموزان متوسطه رابطه معناداری وجود دارد؟

۲- ایا بین سن و حفظ محیط زیست توسط دانش اموزان متوسطه رابطه معناداری وجود دارد؟

یافته های پژوهش

آمار توصیفی:

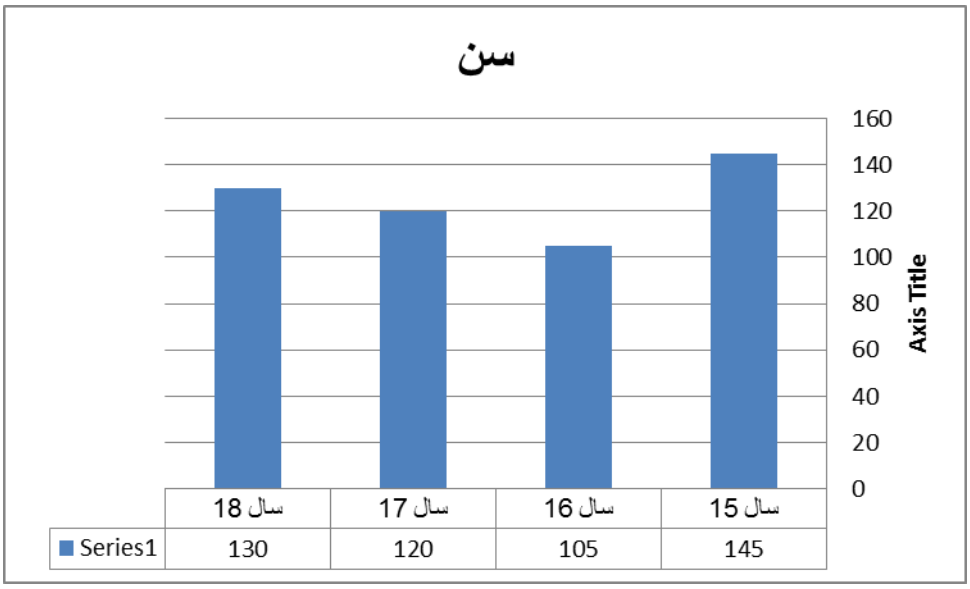
از کل ۵۰۰ پرسشنامه توزیع شده در بین مدارس متوسطه ۲۷۰ پرسشنامه مربوط به دانش آموزان پسر و ۲۳۰ پرسشنامه مربوط به دانش آموزان دختر استخراج شد که پسرها ۵۴٪ و دخترها ۴۶٪ حجم نمونه را تشکیل می دادند .در این جامعه اماری۱۴۵نفر از پایه اول متوسطه در حدود سن ۱۵ سال،۱۰۵نفر از پایه دوم ودر حدود ۱۶ سال،۱۲۰نفر از پایه سوم در حدود ۱۷ سال و۱۳۰نفر از پایه چهارم که در حدود ۱۸ سال سن داشتند انتخاب شدند بنابراین۲۹٪ دانش اموزان ۱۵ سال،۲۱٪ ۱۶ سال،۲۴٪ ۱۷ سال و۲۶٪ ۱۸سال را تشکیل می دهند



نمودار۱- امار دانش اموزان به تفکیک جنسیت

جدول۱- فروانی سنی دانش اموزان

سن	فراوانی	درصد
۱۵ سال	۱۴۵	٪۲۹
۱۶ سال	۱۰۵	٪۲۱
۱۷ سال	۱۲۰	٪۲۴
۱۸ سال	۱۳۰	٪۲۶
جمع	۵۰۰	٪۱۰۰



نمودار۲–جامعه اماری دانش اموزان به تفکیک سن

سوال۱- اولویت های شما در برنامه اموزش محیط زیست در کتب شیمی وزنگ شیمی چیست؟
در پاسخ به این سوال ،بیشترین نگرانی دانش آموزان به ترتیب اولویت مطابق جدول۲ بود

جدول۲- ترتیب اولویت های دانش اموزان در حفظ محیط زیست ورابطه ان با شیمی

اولویت	مسایل زیست محیطی	اولویت	مسایل زیست محیطی
۱	فرهنگ محیط زیستی	۶	ریختن زباله در خیابان
۲	رابطه محتوای کتب شیمی ومحیط زیست	۷	دفع زباله های خانگی
۳	مهارت های اموزشی محیط زیستی دبیران شیمی	۸	میزان اگاهی مردم ار خطرات واسیب های محیط زیستی
۴	اموزش دفع زباله و حفاظت محیط زیست به صورت فیلم وعکس در زنگ شیمی	۹	آلودگی هوا ناشی از حمل و نقل
۵	گردش های علمی در رابطه با بازیافت زباله ها ونگهداری محیط زیست	۱۰	ازمایشگاه های شیمی وغیر استاندارد بودن انها

سوال۲- ایا بین محتوای کتب شیمی وحفظ محیط زیست رابطه وجود دارد؟

در پاسخ به این سوال،۵۲٪ پاسخ "کم"، ۳۵٪ پاسخ "تا حدودی"و ۳٪ پاسخ «زیاد» و ۱۰٪ "بسیار کم" داده بودند.بنابر این از دید دانش اموزان رابطه قانع کننده ای بین محتوای کتب شیمی ومحیط زیست وجود ندارد.

سوال۳- برای شما چقدر اهمیت دارد که مسایل زیست محیطی وارد کتب شیمی شود؟

۶۹٪ پاسخ "خیلی زیاد"، ۱۵/۸٪ "زیاد" ۱۴/۲٪ "کم" و۱٪ "خیلی کم" داده بودند درنتیجه مشکلات زیست محیطی برای دانش آموزان در این منطقه اهمیت زیادی داشت.

سوال۴- اطلاعات شما از روش های دفع زباله چقدر است؟

۲۰٪ دانش اموزان "خیلی زیاد" و۱۰٪"زیاد "و۳۰٪ "کم "و ۴۰٪"خیلی کم" را پاسخ دادند. با وجود اینکه اهمیت زیادی به حفظ محیط زیست می دادنداما این هدف به صورت رفتاری در نیامده ورفتار مثبت زیست محیطی نداشتند.

سوال۵- کدام یک از روشهای ۱-توضیحات معلم در کلاس۲- نمایش فیلم ۳-گردش علمی وبازدید مکان های دفع زباله۴-موسیقی در غالب محیط زیست ،تاثیر بیشتری در رفتار زیست محیطی شما دارد؟

در پاسخ به این سوال۴۵٪ دانش اموزان " موسیقی را در غالب محیط زیست" موثر می دانستندو۲۵٪ "گردش علمی" ،۲۰/۲٪ "نمایش فیلم "و۹/۸ ٪ "تدریس معلم در کلاس" را در رفتار مثبت زیست محیطی خود موثر می دانستند

سوال۶- نظر شما در موردآموزش ضمن خدمت دبیران شیمی در موضوع محیط زیست چیست؟

در پاسخ به این سوال۷۰٪ دانش اموزان جواب "کاملا موافق" دادند ۲۰٪ "موافق" ،۸/۹٪ "نظری ندارم" و۱/۱٪ "مخالفم"

سوال۷- در مورد روش های دفع زباله در محل سکونت چه نظری دارید؟

در پاسخ به این سوال۷/۸٪ دانش اموزان جواب "کاملا موافق" و۲۰٪ "موافق" ،۵٪ "نظری ندارم "و۶۷/۲٪ "مخالفم" داده بودند.

سوال۸- بیشترین اطلاعات زیست محیطی را از چه کانال اطلاعاتی دریافت می کنید؟

به ترتیب اولویت اطلاعات خود را ۴۳/۹٪ از "رادیو، تلویـــزیون" ، ۱۷/۸ از "خانواده و دوستـــــان"، ۱۶/۴٪ از "کتاب های درســـی شیمی" ، ۱۵/۵٪ از "معلمیـــن" ،

سوال۹- کدامیک از کتاب های شیمی تاثیر بیشتری در رفتار زیست محیطی شما داشته است؟

در پاسخ به این سوال۶۷٪ دانش اموزان "شیمی چهارم "را موثر می دانستندو۲۵٪ "شیمی۱" ۱٪ "شیمی۳ "و۷٪ "شیمی۲" را در رفتار مثبت زیست محیطی خود موثر می دانستند

سوال۱۰- رفتار مثبت زیست محیطی شماچگونه است؟

۲۳/۳٪ از دانش آموزان "همیشه»" ، ۲۰٪ " بیشتر اوقات"، ۲۶/۳٪ " گاهی اوقات" و ۲۴/۸٪ "هرگز" رفتار مثبت زیست محیطی دارند.

نتـــــایج به دست آمده از تحلیـــل آماری

از طریق ضریب همبستگی پیرسون در مورد فرضیات تحقیق، نتایج زیر حاصل گردید :

۱- با توجه به ضریب همبستگی پیرسون sig=0.112>0.05 بنابراین تاثیر محتوای کتب شیمی بر حفظ محیط زیست توسط دانش اموزان متوسطه معنادار نیست.بین آموزش های موجود در کتاب های درسی شیمی و آگاهی دانش آموزان از محیط زیست پیرامون شان رابطه مثبت وجود ندارد.لذا فرض تحقیق مبنی بر کافی بودن میزان اطلاعات زیست محیطی موجود در کتاب های درسی شیمی برای دانش اموزان رد می شود.

۲- میزان ضریب همبستگی پیرسون به دست آمده بین بین جنسیت و حفظ محیط زیست توسط دانش اموزان sig=0.736 می باشدو چون sig=0.736 > 0.05 بنابراین اختلاف میانگین دو گروه دختر و پسر معنی دار نیست.(البته میانگین دختران بالاتر است اما نه به اندازه ای که معنی دار باشد)

۲- ضریب همبستگی پیرسون بین حفظ محیط زیست و سن برابر ۰/۶۲۵ و سطح معنی‌داری آن برابر ۰/۰۰۰ شده است که کمتر از ۰/۰۵ است و لذا بین سن و حفظ محیط زیست توسط دانش اموزان متوسطه رابطه معناداری وجود دارد.مثبت بودن ضریب عمبستگی نشان می دهد که هرچه سن دانش آموزان افزایش می یابد(و بالتبع کتب شیمی بیشتری مطالعه می کنند) اهمیت بیشتری به حفظ محیط زیست می دهند.

نتیجه

مهمترین چالش محیط زیستی در بین دانش اموزان، بیش از هر موضوعی نبودن اموزش کافی در بین دانش اموزان تمام مقاطع تحصیلی به ویژه در دوران متوسطه ووارتباط کمتر محتوای کتب درسی با محیط زیست است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می دهد هر چه میزان تحصیلات و میزان اگاهی افراد کمترباشد مشکلات محیط زیستی بیشتر است. براساس نیازسنجی صورت گرفته و نتایج به دست آمده از تحلیل آماری ،نتیجه می گیریم که برنامه های آموزشی مدارس قادر نبوده اند در ایجاد انگیزه و رفتار مثبت زیست محیطی در دانش آموزان موفق باشند. از سویی، علیرغم این که مقداری مطلب زیست محیطی در کتاب هایی مثل شیمی۱وشیمی چهار وجود دارد، کیفیت و کمیت این مطالب به اندازه ای نبوده است که بتواند در دانش آموز آگاهی متناسب با محیط زیست ایجاد کند. با استناد به نتایج تحلیل آماری ،هم چنین می توان اذعان کرد اطلاعاتی که دانش آموز از مطالب کتاب های درسی واموزش شیمی در غالب موسیقی شعر وگردش علمی کسب می کند، بیش از بقیه متغیرها روی دانش زیست محیطی

او اثر دارد و لزوم دقت، هدف مندی وبرنامه ریزی بلند مدت و همه جانبه نگررا در طراحی و تدوین مطالب کتاب های درسی ، بیش از پیش معلوم می کند. از سویی آموزشی که دانش آموزان از دبیران شیمی خود دریافت می کنند نتوانسته است آگاهی زیست محیطی دانش آموز را به حد مطلوب برساند. با توجه به این که آموزگاران دروس زیست محیطی را در دوره تحصیلات خود نمی خوانند و در حین خدمت نیز دوره های ضمن خدمت زیست محیطی در استان برگزار نمی شود، معمولاً میزان و سطح دانش معلم نیز از محیط زیست بالا نیست، لذا توانایی انتقال حد کافی تعلیمات زیست محیطی را به دانش آموز خود ندارند.

علاوه بر این، هیچ کار عملی بازدیدهای علمی، مسابقه، در رابطه با محیط زیست در دبیرستان ها انجام نشده ویامیزان این برنامه ها در جدول زمان بندی آموزشی مدارس چنان کم است که می توان آن ها را نادیده گرفت .لازمه دیگر حفاظت از محیط زیست وجود انگیزه و رفتار مثبت زیست محیطی در شهروندان و والدین دانش اموزان می باشد. آموزش های مدارس نتوانسته اند در دانش آموزان به عنوان یک شهروند امروز و آینده، انگیزه و رفتارزیست محیطی مثبت را برای حفظ محیط زیست حساس ، ایجاد کنند. نکته دیگر این که اکثر والدین به دلیل شناخت اندکی که از محیط زیست دارند، خود نیز از انگیزه کافی برای حفظ محیط زیست بهره مند نیستند و در بسیاری موارد رفتار مثبت زیست محیطی ندارند. به طوری که بیش از ۷۰٪ دانش اموزان اذعان داشتند که حداقل یک بار والدین ان ها از ماشین اشغال به بیرون پرت کردند

با توجه به تحلیل صورت گرفته در پژوهش مشخص شد که بیشتر دانش اموزان روش های دفع زباله را می دانند اما این مطلب به صورت رفتاری دیده نشده وزباله هارو تفکیک نمی کنند

مراجع

[1]toxic_paper.doc, Chem 106, 12 Jan. 2009, WES, Revised by CJT
[2]Subramanian Ravichandran, Vel Tech Dr.R.R. & Dr.S.R., Green Chemistry for Sustainable Development [3]Subramanian, Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research Issue 2 (Vol. 1) 2011 ISSN: 2231-2560
[4]Carl Lecher, Ph.D., The 12 Principles of Green Chemistry Institute for Green and Sustainable, Science, June 29th-July 31st, 2009
[5] Maejo, International Journal of Science and Technology, Mj. Int. J. Sci. Tech., 2007, 01(02), 95-97,ISSN 1905-7873
[6] Huyen T.D,("'Women's Participation in Natural Resources Management and. Environmental Protection]

۷- براون، لستر و همکاران، نگاهی به وضعیت جهان، ترجمه حمید طراوتی، نشر آروین، تهران، ۱۳۷۵.

۸- کنفرانس محیط زیست بشری ۷۲ استکهلم www.birjandzist.ir

۹- پیام سبز، شماره ۲۵، انجمن مهندسین فضای سبز ایران، سال سوم، ۱۳۸۲.

۱۰- طاهری،منصور ،راحمی،شمسی(۱۳۸۸)ا رائه راهکارهای ضروری در توسعه فرهنگ زیست محیطی اولین کنفرانس راهکارهای توسعه فرهنگ محیط زیست

۱۱- شبیری،سید محمد؛عبدالهی، سهراب، (۱۳۸۸)، نظریه ها و کاربرد های آموزش محیط زیست، تهران :انتشارات دانشگاه پیام نور.

۱۲-طهموریان، فرزانه ،(۱۳۸۶)، اصول مدیریت محیط زیست، تهران : انتشارات فدک ایساتیس.

۱۳- کریم پور، یونس، (۱۳۷۹)، مسائل محیط زیست، ارومیه :جهاد دانشگاهی.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

طراحی محتوای آموزشی برای تولید دیزل زیستی از زیست توده‌ها برای دانشجویان کارشناسی رشته شیمی

شبنم نبی زاده [۱]، معصومه قلخانی [۲]، مریم صباغان [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲- استادیار، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۳- استادیار، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
Shabnam.nabizade@yahoo.com

چکیده:
کاهش ذخایر انرژی‌های فسیلی و افزایش قیمت‌های نفت و مشتقات آن از یک طرف و افزایش آلودگی‌های زیست محیطی حاصل از احتراق آن‌ها از طرف دیگر باعث شده که بشر امروز درجهت تولید انرژی‌های جایگزین که باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی شده و دارای قیمت مناسب نیز باشد، تلاش کند. یکی از این انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر دیزل زیستی است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای سوخت‌های فسیلی باشد و بدون تغییر دادن موتورهای دیزلی جایگزین دیزل‌های نفتی شود. از این رو طراحی یک محتوای مناسب آموزشی برای دانشجویان رشته شیمی می‌تواند چگونگی تولید و استفاده این نوع سوخت‌ها در جوامع را توسعه دهد. مقاله حاضر به تدوین اهداف آموزشی مورد نظر، مطابق با اهداف تدوین شده در برنامه‌های آموزشی سایر کشورها پرداخته و سپس محتوای متناسب با اهداف مورد نظر را ارائه می‌دهد. محتوای مورد نظر به شیوه‌ی انتقال مستقیم و درگیر نمودن دانشجویان با روش پرسش و پاسخ در حین تدریس، به مخاطبان ارائه می‌گردد تا بتواند نقش منفعل دانشجویان در کلاس را به نقش فعال تبدیل نماید.

واژگان کلیدی: *محتوا، آموزش، دیزل زیستی، زیست توده، شیمی*

مقدمه

افزایش قیمت جهانی نفت- اتمام‌پذیری منابع فسیلی- افزایش جمعیت جهان- ارتقای کیفی سطح زندگی- مسایل زیست محیطی، رویکردی جهانی به فناوری "انرژی با تکیه بر ایمنی محیط و انرژی‌های غیر فسیلی" باعث شده است تا در سال‌های اخیر کشورهای جهان به طور چشم‌گیری به سمت استفاده از انرژی‌های نوین ترغیب شوند که به گسترش بیشتر استفاده از انرژی‌های نوین و مخصوصا انرژی زیست توده و سوخت‌های زیستی انجامیده است. بنابراین استفاده از انرژی‌های سوخت‌های زیستی در سراسر جهان در حال رشد بوده و بحث میان طرفداران و مخالفان سوخت‌های زیستی درحال گسترش است. با توجه به سرعت در حال افزایش تقاضا برای انرژی که پیش‌بینی می‌شود تا اواسط قرن بیست و یکم دو برابر شود انتظار می‌رود سوخت‌های زیستی به بخش مهمی از ترکیب انرژی جهانی تبدیل شوند و کمک معنی‌داری به تقاضای انرژی گردد. از جمله دلایل مهم برای ضرورت جایگزینی اسلوبمند منابع فسیلی با زیست توده این است که انسان در برابر سلامتی و محیط زیست، اشتغال و امنیت غذایی خود و مردم و نیز توسعه پایدار مسئول است. حرکت در این راستا ابتدا باید با سوخت‌های زیستی آغاز گردد [۱].

یکی از انواع این سوخت‌های زیستی، سوخت‌های زیستی مایع است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای سوخت‌های فسیلی باشد. سوخت‌های زیستی مایع به واسطه پردازش گیاهان دانه‌ای یا میوه‌ها به دست می‌آید. مواد گیاهی طی فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی خاصی به سوخت‌های زیستی قابل احتراق تبدیل می‌شوند. این نوع سوخت‌ها اغلب به جای سوخت‌های مایع مشتق شده از نفت خام بکار می‌روند. این سوخت‌ها دو نوع اصلی دارند ۱- سوخت‌های الکلی شامل اتانول زیستی و متانول زیستی ۲- روغن‌های گیاهی مانند دیزل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید [۲].

سوخت‌های مایع به عنوان سوخت‌های تجدیدپذیر و دوستدار محیط زیست می‌باشند. کشورهای مختلف جهان با بهره‌گیری از سوخت‌های زیستی مایع و یا برنامه‌ریزی برای بهره‌گیری آتی از آن‌ها اهداف مهم زیر را دنبال می‌کنند:

- دستیابی به توسعه پایدار
- تامین امنیت انرژی
- حفاظت از محیط زیست [۳]

لذا با توجه به گسترش فناوری‌های مربوط به دیزل زیستی و اختلاط کامل دیزل زیستی با سوخت دیزلی می‌توان با طراحی یک برنامه‌ی آموزشی و محتوای مناسب اهمیت استفاده از این نوع سوخت‌ها و چگونگی تولید آنها را به دانشجویان آموزش داد. بطوری‌که دانشجویان بتوانند به عنوان تصمیم گیرندگان آینده در مورد لزوم استفاده از منابع انرژی‌های جایگزین بهتر تصمیم‌گیری نمایند.

محتوای آموزشی یکی از عمده‌ترین منابع یادگیری است که اهداف خاصی را دنبال می‌کند. برای طراحی محتوا معیارهایی وجود دارد که توجه به آن‌ها ضروری است. مهم‌ترین معیار سازماندهی محتوای آموزشی این است که توان دستیابی به اهداف آموزشی مورد نظر را داشته باشد [۴]. زیرا در صورتی که محتوای آموزشی همسویی مستقیم با اهداف آموزشی نداشته باشد و طبق اصول صحیح طراحی نشده باشد، تحقق اهداف غیر ممکن خواهد بود [۵]. این مقاله، محتوای آموزشی سوخت‌های دیزل زیستی را مورد بررسی قرار داده و مباحث آن با هدف ارتقای دانش و درک و فهم دانشجویان از این نوع سوخت‌ها و تحقق اهداف مورد نظر سازماندهی شده است. محتوای در نظر گرفته شده نه تنها با شیوه‌ی انتقال مستقیم بلکه با شیوه‌های درگیر نمودن مخاطبان در فرآیند یادگیری، ارائه می‌گردد. انجام یک آزمایش ساده نیز برای درک بهتر این نوع سوخت‌ها می‌تواند مفید باشد.

استانداردهای سواد فناوری برای آموزش دیزل زیستی

در یک پژوهش صورت گرفته با عنوان "ایجاد دیزل زیستی و کاهش ضایعات" توسط ماتیو براون[۱۴۱] و ریموند گینتانا[۱۴۲] در سال ۲۰۰۶ با هدف تدوین یک برنامه‌ی درسی در مورد تولید سوخت‌های دیزل زیستی بر اساس استانداردهای محتوایی آموزش ملی علوم، استانداردهای سواد فناوری برای آموزش این نوع سوخت ها به شرح زیر بیان شده است:

استاندارد ۵: توسعه درک درستی از اثرات تکنولوژی بر محیط زیست توسط دانشجویان

استاندارد ۱۰: توسعه درک درستی از نقش عیب‌یابی، تحقیق و توسعه، اختراع و نوآوری، و تجربه در حل مسئله توسط دانشجویان

استاندارد ۱۶: توسعه درک درستی از توانایی انتخاب و استفاده از انرژی و قدرت فن‌آوری‌های جدید توسط دانشجویان

[141] - Matthew A. Brown
[142] - Raymond I. Quintana

استاندارد ۱۷: توسعه درک درستی از توانایی انتخاب و استفاده از فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات توسط دانشجویان

استاندارد ۱۸: توسعه درک درستی از توانایی انتخاب و استفاده از فن‌آوری‌های حمل و نقل [۶].

اهداف یادگیری

در پایان این درس از دانشجویان انتظار می‌رود:

- تعریفی از سوخت‌های تجدید شونده ارائه دهند.
- چگونگی جایگزینی سوخت دیزل زیستی با سوخت‌های فسیلی برای موتورهای دیزلی به نفع محیط زیست را شرح دهند.
- چگونگی تولید سوخت دیزل زیستی از روغن پسماندها را فرا بگیرند.
- چگونگی فرایند سوخت گیری با استفاده از ضایعات روغن از منابع مختلف و تجزیه و تحلیل شیمیایی ضروری برای تعیین کیفیت روغن را فرا بگیرند
- ارزیابی از محصولات نهایی حاصل از واکنش تولید دیزل زیستی را انجام دهند [۶].

جدول زیر برای تدوین اهداف و سطوح آنها (دانشی، درک و فهم، کاربرد) برای آموزش محتوای مورد نظر طراحی شده که بایستی محتوای مورد نظر بتواند اهداف تدوین شده را پوشش دهد.

جدول ۱- جدول سطوح و اهداف آموزشی

سطوح آموزشی	اهداف
دانش	۱- دانشجو بتواند زیست توده‌ها را تعریف نماید. ۲- دانشجو بتواند منابع مختلف زیست توده‌ها را نام ببرد. ۳- دانشجو بتواند سوخت دیزل زیستی را تعریف نماید.
درک و فهم	۱- نقش خورشید در فرآیند تولید سوخت زیستی را بیان نماید. ۲- دانشجو بتواند اهمیت زیست توده‌ها را تشخیص دهد. ۳- اصول واکنش ترنس استریفیکاسیون را توضیح دهد.
کاربرد	۱- مکانیسم تولید دیزل زیستی را بنویسد. ۲- متغیرهایی که بر عملکرد بهتر واکنش ترنس استریفیکاسیون تاثیر می‌گذارند را شناسایی کند. ۳- روش مناسبی برای جداسازی دیزل زیستی از گلیسرول ارائه نماید.

پیش نیازها و هم نیازها برای آموزش دیزل زیستی

دانشجویان برای فراگیری مبحث مورد نظر بایستی از قبل با مباحثی همچون: ۱- مولکول‌های آلی از جمله: هیدروکربن‌ها، اسیدهای چرب، الکل‌ها، تری‌گلیسیریدها، متیل‌استرها، سدیم/ پتاسیم هیدروکسید ، سدیم/ پتاسیم متوکسید، گلیسرول‌ها و مکانیسم‌های آلی، ۲- طبقه‌بندی مواد شیمیایی، به عنوان مثال، هیدروکربن‌ها، الکل‌ها، استرهاو ... ۳- پیکربندی[۱۴۳] سه بعدی اسیدهای چرب، متیل استرها، و تری گلیسیریدها، آشنایی داشته باشند [۷]. با توجه به پیش نیازهای مطرح شده بهتر است تا محتوای مورد نظر در برنامه درسی شیمی آلی ۳ گنجانده شود چرا که در این مرحله دانشجویان با اصول اساسی واکنش ترنس استریفیکاسیون و سایر مکانیسم‌های واکنش‌های آلی آشنایی پیدا کرده و بسیاری از مفاهیم مرتبط با شیمی آلی از جمله هیدروکربن‌ها، پیکربندی مولکول‌ها و غیره را از قبل فرا گرفته‌اند.

همزمان با آموزش سوخت‌های دیزل زیستی بایستی مباحثی همچون زیست توده‌ها و منابع اولیه آن‌ها که همان منبع اولیه برای تولید سوخت‌های زیستی هست، به دانشجویان معرفی گردد.

زیست توده

زیست توده یا بیوماس یک منبع تجدیدپذیر انرژی است که از مواد زیستی به دست می‌آید. به‌طورکلی کلیه زباله‌هایی که منشاء زیستی داشته باشند و از تکثیر سلولی پدید آمده باشند بیوماس نامیده می‌شوند. شکل زیر منابع مختلف زیست توده‌ها را نشان می‌دهد [۸].

شکل۱- منابع مختلف زیست توده‌ها

[143] - Configurations

سوخت زیستی

سوخت‌های حاصل از زیست توده را می‌توان در یک تقسیم‌بندی کلی به سوخت‌های مایع و گازی شکل طبقه‌بندی کرد. سوخت‌های مایع عبارتند از اتانول زیستی، متانول زیستی و دیزل زیستی. اتانول زیستی و متانول زیستی از طریق تخمیر موادی همچون چغندرقند، سیب زمینی و یا غلات بدست می‌آیند [۹].

تعریف دیزل زیستی

سوخت دیزل زیستی عبارت است از استرهای منوالکیل[۱۴۴] اسیدهای چرب با زنجیره‌ی طویل، که از منابع تجدیدپذیر مانند روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی تهیه می‌شود. به منظور بکارگیری مستقیم روغن‌های گیاهی و چربی‌های حیوانی به عنوان منبع انرژی در موتورهای درونسوز و دارا بودن شرایط احتراق مناسب، لازم است تا ساختار مولکولی این منابع به اجزاء ساده‌تری شکسته و متعادل گردد [۱۰].

شکل زیر چرخه‌ی تولید دیزل زیستی را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل سوالاتی از دانشجویان مطرح می‌گردد تا ذهن آنها در مورد سوخت‌های زیستی فعال گردد.

[144] - Monoalkyl Esters

شکل۲- چرخه‌ی دیزل زیستی

- اساس واکنش ترنس استریفیکاسیون را توضیح دهید
- محصولات جانبی در فرآیند تولید دیزل زیستی را مشخص نمایید:
- نقش خورشید در این فرآیند چیست؟
- چرا سوخت‌های زیستی مهم هستند؟

پس از درگیر نمودن ذهن دانشجویان، توضیحات زیر برای تکمیل یادگیری دانشجویان به آنان داده می‌شود:

سه روش اصلی برای تولید دیزل‌های زیستی وجود دارد: روش پیرولیز، روش مایکروامولسیفیکاسیون و روش ترانس استریفیکاسیون [۱۲و۱۱]. از میان این روش‌ها روش ترانس استریفیکاسیون یا الکلیز عمده‌ترین روش برای تولید دیزل زیستی در جهان است که در این جا روش الکلیز شرح داده می‌شود.

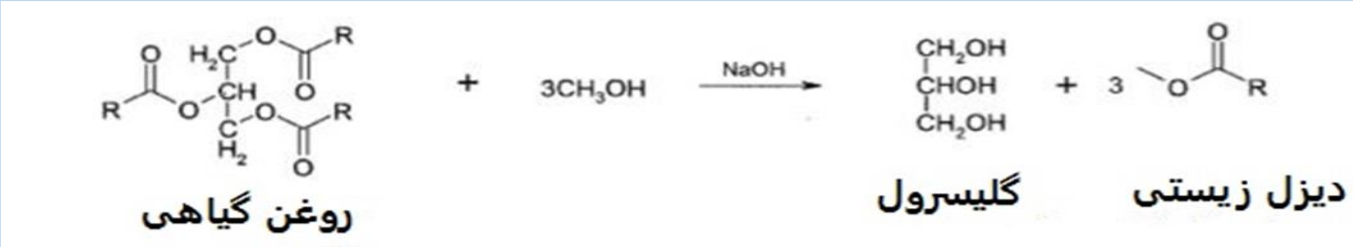
ترنس استریفیکاسیون:

ترانس استریفیکاسیون واکنش بین تری گلیسریدها با الکل‌های پایین‌تر برای تولید گلیسرول و استر اسید چرب است. این واکنش ایده‌آل‌ترین تبدیل در تولید دیزل زیستی بود. هنریک[۱۴۵] در سال ۱۸۹۸ با استفاده از واکنش روغن گیاهی با متانول و در حضور پتاسیم هیدروکسید به عنوان کاتالیزور، این تبدیل را کامل به انجام رساند [۱۳]. در سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۴۰ این واکنش برای تولید روغن و صابون‌های صنعتی، بسیار مورد استفاده قرار می‌گرفت.

145 - Henriques

شکستن سوخت‌های آلکیل استر اسیدهای چرب در اوایل سال ۱۹۸۰ مورد مطالعه قرار گرفت. اولین کاربردهای امتیاز استفاده از متیل استرهای روغن های گیاهی به عنوان سوخت جایگزین دیزل در سال ۱۹۸۰ ثبت شد [۱۵و۱۴] شمای کلی واکنش ترنس استریفیکاسیون را در شکل ۳ مشاهده می‌نمایید.

الکل مورد استفاده در این واکنش معمولاً اتانول است که به علت ارزان‌تر بودن به کار می‌رود. به این واکنش‌ها که الکل مورد استفاده در آن متانول است اصطلاحاً متانولیز می‌گویند. در این فرایند یک متیل استر از اسید چرب حاصل می‌شود. گلیسرین به عنوان محصول ثانویه در این واکنش دارای ارزش تجاری بالایی است و در صنعت آرایشی بهداشتی، در محصولاتی از جمله کرم‌های دست، صابون‌ها، خمیردندان‌ها و روغن‌ها کاربرد وسیعی دارد [۱۶].



شکل۳- واکنش ترنس استریفیکاسیون

با طراحی یک آزمایش مناسب و انجام آن توسط دانشجویان، آن‌ها می‌توانند فرایند تولید دیزل زیستی را بهتر درک نمایند. بدین منظور آزمایش زیر پیشنهاد می‌شود.

واکنش سنتز دیزل زیستی

قبل از آزمایش لازم است تا دانشجویان به گروه‌های چند نفری تقسیم شوند.

مواد مورد نیاز برای آزمایش:

روغن گیاهی(۵۰۰ میلی لیتر برای هر گروه)، سدیم هیدروکسید، متانول(۴۰۰ میلی لیتر برای هر گروه)

وسایل مورد نیاز برای آزمایش:

استوانه مدرج (۱۰۰۰ میلی‌لیتری، ۱۰۰میلی‌لیتری و ۱۰ میلی‌لیتری)، ارلن، هیتر، همزن شیشه‌ای، بشر، دماسنج سلسیوسی، ترازو با مقیاس ۱/۰گرم، سانتریوفیوژ، دستکش و عینک ایمنی

روش آزمایش:

قبل از شروع آزمایش بایستی دانشجویان روپوش آزمایشگاهی، دستکش و عینک خود را بپوشند.

۱- روغن گیاهی اندازه گرفته شده (۵۰۰ میلی لیتر) را یک بشر بریزید.

۲- روغن گیاهی ریخته شده در بشر را حرارت داده و آن را هم بزنید تا به دمای ۵۰ درجه سانتیگراد برسد.

۳- ۱۰ میلی‌لیتر متانول خالص (حدود ۹۹ درصد) را با استوانه مدرج اندازه گرفته و به یک ارلن سرپوش‌دار انتقال دهید و درب آنرا محکم ببندید.

۴- سپس حدود ۲/۰ گرم سدیم هیدروکسید را با ترازو اندازه گرفته و به ارلن حاوی متانول اضافه نموده و سرپوش آنرا بگذارید و سپس آن را آرام هم بزنید. در این مرحله شما محلول سدیم متوکسید قوی در ظرف خود دارید که بایستی بسیار مراقب باشید.

۵- بعد از آن‌که روغن گیاهی به دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد رسید آن را به ارلن حاوی سدیم متوکسید اضافه نمایید و همزمان با اضافه نمودن آن را هم بزنید.

۶- ارلن حاوی روغن گیاهی و سدیم متوکسید را به مدت ۲۰ دقیقه با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهید.

۷- بعد از مرحله‌ی قبل حرارت را خاموش کرده و مخلوط را در دستگاه سانتریوفیوژ قرار دهید تا سوخت دیزل زیستی را جدا نماید. در این مرحله دو لایه تشکیل شده است که لایه‌ی بالایی دیزل زیستی و لایه پایینی گلیسرول است.

پس از انجام آزمایش بالا نوبت به ارزشیابی دانشجویان می‌رسد.

ارزشیابی در این مرحله شامل سوالات زیر است:

- مکانیسم واکنش ترنس استریفیکاسیون را در فرآیند بالا بنویسید.
- نقش سدیم هیدروکسید در فرآیند بالا چیست؟
- چه متغیرهایی می‌تواند بر عملکرد بهتر واکنش بالا تاثیر بگذارد؟
- در مورد روش‌های جداسازی دیزل زیستی اطلاعاتی را جمع‌آوری نمایید.
- در مورد چگونگی استفاده از دیزل زیستی به جای سوخت‌های دیزلی یا سوخت‌های فسیلی اطلاعاتی را جمع‌آوری نمایید.
-

مزایای دیزل زیستی به عنوان سوخت

از دانشجویان می‌خواهیم راجع به مزایای دیزل زیستی نظرات خود را ارائه دهند. از جمله مزایایی که می‌توان برای سوخت‌های زیستی برشمرد می‌توان موارد زیر را نام برد:

۱- قابلیت دسترسی و قابلیت تجدید مواد دیزل زیستی

۲- راندمان احتراق بالاتر مواد دیزل زیستی

۳- مواد خروجی کمتر با استفاده از مواد دیزل زیستی

۴- قابلیت تجزیه‌پذیری زیستی مواد دیزلی زیستی [۱۸و ۱۷].

پس از معرفی مزایایی دیزل زیستی، از دانشجویان می‌خواهیم در مورد معایبی که این نوع سوخت‌ها می‌توانند داشته باشند بحث نمایند.

شاید مهم‌ترین عیب در فرآیند تولید دیزل زیستی بالا بودن قیمت روغن‌ها و دانه‌های گیاهی است. همچنین با توجه به اینکه دانه‌های گیاهی قبل از اینکه منبع اولیه برای تامین سوخت باشند جزء منابع غذایی به شمار می‌روند. لذا با توجه به بحران کمبود غذا در جهان به نظر می‌رسد استفاده از منابع اولیه‌ی غذایی برای تامین سوخت در جهان چندان ایده‌ی مناسبی نباشد.

نتیجه‌گیری

آموزش سوخت‌های زیستی به عنوان یکی از منابع مهم سوخت‌های تجدیدپذیر در جهان اهمیت بسزایی دارد. چرا که تاثیرات زیست‌محیطی آنها بر کسی پوشیده نیست. لذا در این راستا آشنا نمودن دانشجویان به عنوان مصرف‌کنندگان آینده‌ی این نوع سوخت‌ها می‌تواند روند استفاده از منابع انرژی جایگزین را افزایش دهد. علاوه بر این راهبردهای آموزشی صحیح در این مورد در دراز مدت باعث تغییر نگرش مخاطبان در استفاده از منابع انرژی‌های جایگزین می‌شود. یکی از این راهبردهای آموزشی طراحی محتوای آموزشی است. هر محتوای آموزشی اهداف خاصی را دنبال می‌کند که در این مقاله بیان شدند. محتوای مورد نظر هم با روش‌های ارائه مستقیم و هم روش کاوشگرانه مفاهیم مورد نظر را به مخاطبان ارائه می‌دهد.

مراجع

[۱] علوی، سمیه; محمد امامی و حسین با خدا، ۱۳۹۱، سوخت‌های زیستی و نقش آن در توسعه پایدار مبتنی بر محیط زیست، اولین کنفرانس ملی دستیابی به توسعه پایدار، تهران، وزارت کشور، http://www.civilica.com/Paper-SDCONF01-SDCONF01_1431.html

[۲] کاظمی، محمد و حسین تورنگ، ۱۳۸۹، بررسی وضعیت انواع انرژیهای زیست توده و تاثیر آن بر توسعه پایدار، نخستین همایش منطقه ای مهندسی مکانیک، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق، http://www.civilica.com/Paper-EASTTEHRANMECH01-EASTTEHRANMECH01_269.html

[۳] پیروز، پروین; یاسین نیک تبار، ۱۳۸۹، نقش سوخت های زیستی مایع در توسعه پایدار مبتنی بر محیط زیست کشور، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.

[۴] Dick R, 2009, Using the Internet to Enhance Teaching in the School of Waikato, pp.54

[۵] امام جمعه، سید محمد رضا،۱۳۷۷، تحلیل محتوای کتاب علوم تجربی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس

[۶] Matthew A. Brown and Raymond I. Quintana, 2006, Creating Biodiesel and Mitigating Waste, U.S.Departement of energy, Energy efficiency and renewable energy, Energy education and workforce development.

[۷] National Biodiesel Education Program University of Idaho, Biodiesel Fundamentals for High School Chemistry Classes, www.BiodieselEducation.org, 30 June 2016.

[۸] P. McKendry, Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, Bio resource Technology, 83 (2002), 37–46.

[۹] Demirbas, A. 2007. Importance of biodiesel as transportation fuel. Energy Policy. Pp1-10.

[۱۰] سعیدی نیچران، محمدرضا و برات قبادیان و غلامحسن نجفی، ۱۳۸۹، بررسی تجربی متغیرهای عملکردی یک موتور دیزل با استفاده از سوخت بیودیزل، فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات موتور/سال پنجم /شمارهٔ شانزدهم.

[۱۱] Ma F, Hanna MA. (1990). Biodiesel production: a review. Biros Techno; 70:1–15.

[۱۲] Krawcyk T. (1996). Biodiesel-alternative fuel makes in loads but hurdle remains. INFORM; 7:801-15.

[۱۳] Bozbas K. (2005). Biodiesel as an alternative motor fuel: production and the policies in the European Union. Renew Sustainable Energy Rev: 1-12.

[۱۴] Tanaka Y., C. Ichikawa, A. Okabe and S. Ando. (2001). Verfahren zur Herstellung niederer fettsaureaalkylester. German Patent EP 1 126 011 A2.

[۱۵] Hartman, L. (1980). Processo de extracao de oleos vegetais para obtencao de combustiveis. Brazilian Patent PI 800 37 39.

[۱۶] سالار یوسف الهی، ۱۳۹۳، بررسی واکنش ترانس استریفیکاسیون روغنهای گیاهی با استفاده از مایکروویو، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری، دانشکده شیمی.

[۱۷] Yang, H, Chien S.M, Lo, M.Y, LAN, C.W, Lu, W.C, Yong, Y.K. 2007. Effects of biodiesel on emissions of regulated air pollutants and polycyclic aromatic hydrocarbons under engine durability testing. Atmospheric Environment.

[۱۸] مشهدی، ح.، الماسی، م، ۱۳۸۵، تهیه متیل استر کلزا بعنوان سوخت جایگزین موتورهای دیزل، کنگره مکانیک و مکانیزاسیون کشاورزی کرمان.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

عوامل موثر بر افزایش و یا کاهش درصد درس شیمی در کنکور

مژگان بصیری[۱]، مریم هدایتی[۲]
۱- دبیر شیمی سمنان
۲- دبیر شیمی سمنان

چکیده

در پژوهش حاضر عوامل موثر بر افزایش یا کاهش درصددرس شیمی در کنکور سراسری ۹۳ بررسی شده است. نمونه آماری ۵۵نفر از دانشجویان رشته های پزشکی،دندانپزشکی و فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی سمنان بودند.سوالات پژوهش به صورت پرسشنامه بود که در اختیار دانشجویان قرار گرفت و سپس داده های حاصل با استفاده از نرم افزارSPSS موردتحلیل قرارگرفت. ومیانگین کل گویه ها و انحراف معیار و سطح معناداری سوالات مورد بررسی قرارگرفت . با توجه به مقادیر حاصل شده برای t و همینطور مقادیر کمتر از ۰/۰۵ برای سطح معناداری و..... میتوان با ضریب اطمینان بیش از ۹۵٪ بیان کرد که بین متغیرهای تحقیق با درصد درس شیمی رابطه معناداری وجود دارد. با توجه به درصد دروس تخصصی که از دانشجویان خواسته شده بود که آن را بیان کنند چنین نتیجه گیری شد که درصد درس شیمی با این که دومین درس تخصصی از نظر اهمیت برای گروه علوم تجربی است، اما حتی از درس فیزیک نیز پایینتر می‌باشد.

مقدمه:

ملاحظه کشورهای توسعه یافته به خوبی نمایان می‌سازد ، نیل به توسعه پایدار ومبتنی بر دانش بومی جوانان ، کسب قدرت در عرصه جهانی و داشتن حق چانه زنی بالاتر در مناسبات منطقه ای و جهانی بدون پرورش نخبگان علمی از طریق سرمایه گذاری درازمدت در آموزش‌های پایه و آموزش‌های تخصصی در دوره آموزش عالی محقق نمی‌شود. امروزه سرمایه های انسانی و نیروهای کارآزموده مهمترین عامل در ترقی و پیشرفت ملل تلقی می‌شوند.

امروزه مزیت دسترسی به منابع طبیعی در امکان بهره مندی از شاخصهای توسعه ، جای خود را به مزیت بهره مندی از نیروی انسانی مبتکر ،خلاق و متخصص داده است.بستر سازی مناسب و پاسخ مناسب و پاسخگویی درست به نیازهای آموزشی ،ضرورتی اجتناب ناپذیر در راستای دستیابی به این مزیت است. با توجه به انکه دانشگاه‌ها عمدتا تربیت کننده این گونه نیروها هستند.بنابر این بررسی تقاضای افراد برای این خدمت خود راهنمای مناسبی در جهت حرکت به سمت هدف مورد بحث است از آنجا که توسعه انسانی بر توسعه ملی اثر مستقیم می‌گذارد، در ایران طی دو دهه اخیر خصوصا بعد از پایان یافتن جنگ تحمیلی ، بحث آموزش به عنوان عامل مهم و موثر در توسعه انسانی مورد توجه قرار گرفته است(حقیقی و همکاران)

امروزه تمامی کشورها برای دستیابی به هدف های مولد ، رشد اقتصادی و توسعه پایدار در پی ارتقا و بهبود کیفیت نیروی انسانی خود هستند در واقع آموزش عالی با فراهم آوردن و تعالی بخشیدن دانش ، مهارتها و نگرش های مورد نیاز کارکنان ارشد فنی، حرفه-ای و مدیریتی بخش‌های مختلف نه تنها موجب ترویج دانش می‌گردد، بلکه با پیشرفت‌های پژوهشی ، فناورانه و علمی که به ارمغان می‌اورد، زمینه را برای رشد و توسعه اقتصادی فراهم می‌سازند.(وودهال،۲۰۰۲،به نقل از سامتی و همکاران،۱۳۸۲)

آموزش عالی علاوه بر بستر سازی مطمئن برای پیشرفت و توسعه در ابعاد مختلف در زمینه رشد و توسعه اقتصادی جوامع نیز نقش اساسی دارد. چرا که امروزه کالاها و خدمات دانش بنیاد شده اند و مشتری مداری در عرصه پر رقابت بین المللی می‌طلبد که هر کشوری بر توانمندی های خود برای بقا در عرصه جهانی بیافزاید. بنابراین امروز هیچ دولتی هزینه کردن درآموزش را نه هزینه مصرفی که سرمایه گزاری تلقی می‌کند که در آینده فواید آن متوجه خودشان خواهد شد.

در این ارتباط پاملا(۲۰۰۶) بیان کرده است دانش به عنوان یک عنصر قاطع در رشد اقتصاد و در رشد کار و سرمایه فیزیکی ، شناخته شده است ومیتواند درون تولیدات و فرایند ها انتقال داده شود و در این راه به طور تجاری بهره برداری شود.

بنابراین ، دانشگاهها و مراکز آموزش عالی از دو طریق به گونه ای کارآمد در بازسازی و توسعه موفقیت آمیز اقتصادی در بسیاری از جوامع توسعه یافته مشارکت کرده اند: اول ، تربیت نیروی انسانی با کیفیت از نظر علمی و فنی به تعداد لازم ، دوم، ایجاد محیط و شرایط تحقیق و توسعه که پیشرفت پایداری را در توسعه صنعتی امکان پذیر میسازد(سینگ،۱۹۹۶)

فراستخواه(۱۳۷۸) با تحلیل دو وجهی از آموزش عالی در پی یافت پاسخ سوالاتی از قبیل این که امروزه آموزش عالی سرمایه است یا هزینه ؟ حق است یا امتیاز؟ موکول به انتشار طبیعی است یا عدالت باز توزیعی ؟ نخبه گراست یا همگانی؟ عمومی است یا خصوصی ؟ و نهایتا از نوع نیاز است یا تقاضا؟ مینویسد: بنابر رویکرد اومانیستی و حقوق بشر ، دسترسی به آموزش عالی نه یک امتیاز ، بلکه حق شهروندی است که شهروندان از آن طریق ، حق دانستن و یادگیری خود را توسعه میدهند، از سویی دیگر دسترسی به آموزش عالی را نمیتوان به انتشار طبیعی موکول کرد ، زیرا آموزش عالی حداقل تحت شرایطی می‌تواند در بهینه سازی توزیع درآمد نقش داشته باشد و خط مشی ها و فعالیتهای باز توزیعی برای تامین فرصت های برابر آموزش عالی ضرورت پیدا می-کند(آکلی،۱۹۹۸). همچنین آموزش عالی در حال حاضر به کالایی عمومی یا حداقل شبه عمومی تبدیل شده است(می، ۲۰۰۲)

افزایش دسترسی به آموزش عالی و حرکت به سوی همگانی کردن آن از پیش شرط های اساسی برنامه اولویت های ملی توسعه علوم و فناوری است . دوره ای که آموزش عالی ، عمدتا نخبه گرا بود و به طبقات متوسط و حداکثر برخی لایه های مجاور و پیرامونی آن اختصاص داشت ، سپری شده است . آموزش عالی در جهان امروز از دهه های پایانی قرن بیستم رئ به همگانی شدن گذاشته و به صورت تقاضای اجتماعی درآمده است . به ویژه که با ظهور عصر اطلاعات نیاز به دانستن بیش از هر وقت دیگری جنبه حیاتی به خود گرفته است(مهرمحمدی و همکاران،۱۳۸۱)

دانایی چه به عنوان یکی از حقوق بشر (حق شهروندان برای دانستن) در جهت شکوفایی فردی و انسانی و چه به عنوان پیش شرط اساسی برای توسعه ، یکی از چالش های تعیین کننده در مسیر جاری و آتی کشورهای در حال توسعه در جهان معاصر است .امروزه آموزش عالی نخبه گرا به آموزش عالی فراگیر تحول یافته است، به ویژه که تحولات ساختاری مربوط به زندگی مبتنی بر دانش و ظهور اقتصاددانش در مسیری پیش می‌رود که فناوری اطلاعات و سیستم های نوآوری و ایجاد جریان موثر دانایی مبان افراد ،شرکت‌ها ،سازمان‌ها و کشورها به عنوان نیاز پایه و اساسی ، روز به روز هرچه بیشتر به کم و کیف دسترسی شهروندان به یادگیری در سطح عالی موکول می‌شود.(فراستخواه،۱۳۸۷)

تغییرات و تحولات اخیر دنیا در آموزش عالی ،باعث رشد بهتر بدنه تدریس و یادگیری‌در آموزش عالی گردیده است و توسعه آموزشی در وضعیتی قرار گرفته است که در آن نیاز به یادگیری جمعی بسیار بیش از پیش احساس میگردد و این امری است که باید از جهات مختلف موردپشتیبانی قرار گیرد(تورنی و کاترین،۲۰۰۸) بنابراین سوای آن که توسعه اقتصادی ، اجتماعی ،فرهنگی ونیز توسعه صنعتی به شدت وابسته به توسعه آموزش عالی و افزایش دسترسی به آن است، آموزش عالی و افزایش دسترسی به آن است، آموزش ودانستن در معنای عام و آموزش عالی در معنای خاص از یک سو به صورت یکی از بنیادی‌ترین و کیفی‌ترین حق و حقوق بشری و شهروندی موضوعیت و اهمیت پیداکرده و از سویی دیگر با توجه به پیچیده تر شدن لایه‌های زندگی در عصر حاضر و ابتلای همه امور به دانش و تکنولوژی، بهره‌مندی از آموزش‌های تخصصی در سطوح آموزش عالی از بایست‌های شهروند جهانی نقش ایفا می‌کند.

با افزایش سریع جمعیت و گسترش پذیرش دانشگاه‌ها در اواخر دهه شصت و نیز با بالارفتن سطح فرهنگ عمومی و تبدیل شدن آموزش دانشگاهی به یک ضرورت عام ، تلاش برای ورود به دانشگاه شکل حساس تری به خود گرفت . گسترش کتاب‌های کمک درسی ، تاسیس مراکز آموزشی به منظور آمادگی برای شرکت در کنکور و نیز کلاس و معلم خصوصی، نشانه هایی از میزان اهمیت رو به افزایش ورود به دانشگاه – ترجیحا دانشگاه‌های مهم دولتی در مراکز بزرگ شهری بود (مردیها،۱۳۸۳)

گرچه استقبال از تحصیلات عالی در کشور ما نسبت به بسیاری از کشورهای دیگر گسترده تر است، اما نگاهی به گزارش‌های رسمی و تحقیقات متعددی که در سایر نقاط جهان منتشر شده است ،نشان می‌دهد که افزایش تقاضای اجتماعی برای تحصیلات عالی روند فراگیری است که دولت ها را با چالش‌های تازه ای روبرو کرده است. تجدید نظر در سیاست های آموزشی ، لزوم گسترش و بهبود دوره های آموزش عالی ، مهاجرت نخبگان و بیکاری فارغ التحصیلان از جمله تنش هایی است که در بسیاری از کشورها در پاسخ به این نیاز عمومی بروز کرده است.شناخت ماهیت این تقاضای فزاینده گذشته از این برای پژوهش گران به عنوان پدیده ای اجتماعی قابل تامل است، بیش از همه برای برنامه ریزان ، تصمیم گیران و مدیران جامعه ضروری است(محمدی روزبهانی و همکاران،۱۳۸۵) .

نتیجه پیمایش سراسری سازمان ملی جوانان در باره وضعیت و نگرش جوانان ایرانی (۱۳۸۰) نشان می‌دهد که ۷۷ درصد جوانان برای کسب مدرک تحصیلی وارد دانشگاه می‌شوند، ۶۵درصد ورود به دانشگاه را موجب دستیابی به شغل و ۷۷ درصد باعث کسب موقعیت اجتماعی بالاتر می‌دانندو ۲۳ درصد فشار خانواده و اطرافیان را در این امر موثر دانسته اند.(محمدی روزبهانی و طارمی ،۱۳۸۵)

محمدی روزبهانی و طارمی(۱۳۸۵) در به این سوال که چرا مردم به آموزش عالی روی آورده‌اند؟متذکر شده‌اند که امکان دستیابی به فرصتهای شغلی بیشتر و بالاتر را در کنار عوامل دیگری چون تحولات پیچیده فرهنگی ، اجتماعی،سیاسی و لزوم آموزش برای تمام عمر و گرایش به سوی آگاهی و اطلاع در مقیاسهای جهانی و بومی درایجاد این خواست همگانی تاثیر فراوان دارند.همچنین تحولات اجتماعی به ویژه تغییر نقش زنان در جوامع موجب شده است که مشارکت آنها در افزایش تقاضای عمومی برای آموزش عالی تاثیر زیادی داشته باشد . الگوی سنتی ((مرد تنها نان آور خانواده)) در حال تغییر است و سهم مستقیم زنان در اقتصاد خانواده بیشتر شده است.

در جمع بندی نکات یادشده از سوی محققان در خصوص عوامل محرک و انگیزه ای اساسی متقاضیان برای ورود به آموزش عالی می‌توان عواملی چون:لزوم فراگیری آموزشهای تخصصی برای تصدی مشاغل متعدد ، ایجاد درآمد بالاتر ، تحرکات اجتماعی ، ایفای نقش شهروندی در جامعه جهانی ، شوق به یادگیری ، دانستن و غیره را برشمرد. در کنار انگیزه های محرک جوانان برای دستیابی به آموزش عالی عوامل ومتغیرهای دیگری نیاز است تا مسیر نیل به این هدف را هموار نماید.

نتایج برخی پژوهش های انجام گرفته در حوزه موفقیت در کنکور بیانگر آن است که برخی از عوامل کسب موفقیت در کنکور عبارتند از : معدل ، نوع انگیزه، انتظار خانواده، انتظار شخص از خود، طبقه بندی اجتماعی ، عوامل اجتماعی ، عوامل جو سازمانی، شرایط مطالعه ، تعداد دانش آموزان کلاس ، میزان توجه معلمان، شرکت در فعالیتهای کلاسی(دشتی،۱۳۸۷) برنامه ربزی در منزل ، روش صحیح مطالعه ، اقتصاد خانواده و .....(بزرگی،۱۳۷۹) ، نوع دیپلم ، گروه آزمایشی، جنس ، نوع آموزشگاه، تحصیلات و شغل پدر و مادر (رودباری،۱۳۸۴) برای ورود به دانشگاه الزاما موفقیت در گرو استعداد دانش آموزان نیست، بلکه حمایتهای اقتصادی و فرهنگی خانواده ، سرنوشت تحصیلی داوطلبان ورود به دانشگاه را رقم خواهد زد(نوغانی ،۱۳۸۶)

روش تحقیق

در این مقاله سعی شده عواملی که باعث افزایش یا کاهش درصد درس شیمی در کنکور می‌شود با استفاده از پرسشنامه ای که در اختیار دانشجویان قرار گرفته بررسی شود جامعه پژوهش حاضر حدود ۵۵ نفر از دانشجویان رشته های پزشکی و دندانپزشکی و فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی سمنان بودند که در کنکور سراسری سال ۹۴ پذیرفته شده بودند . به منظور تهیه پرسشنامه با عنایت به مطالعات انجام شده در منابع نظری وتعدادی پژوهش های مرتبط با عنوان پژوهش و همچنین اظهارات صاحب نظران حوزه آموزش عالی مجموعه ای از سوالات با توجه به عوامل فردی ، خانوادگی، آموزشی و غیره تدوین گردید .سپس به منظور تحلیل

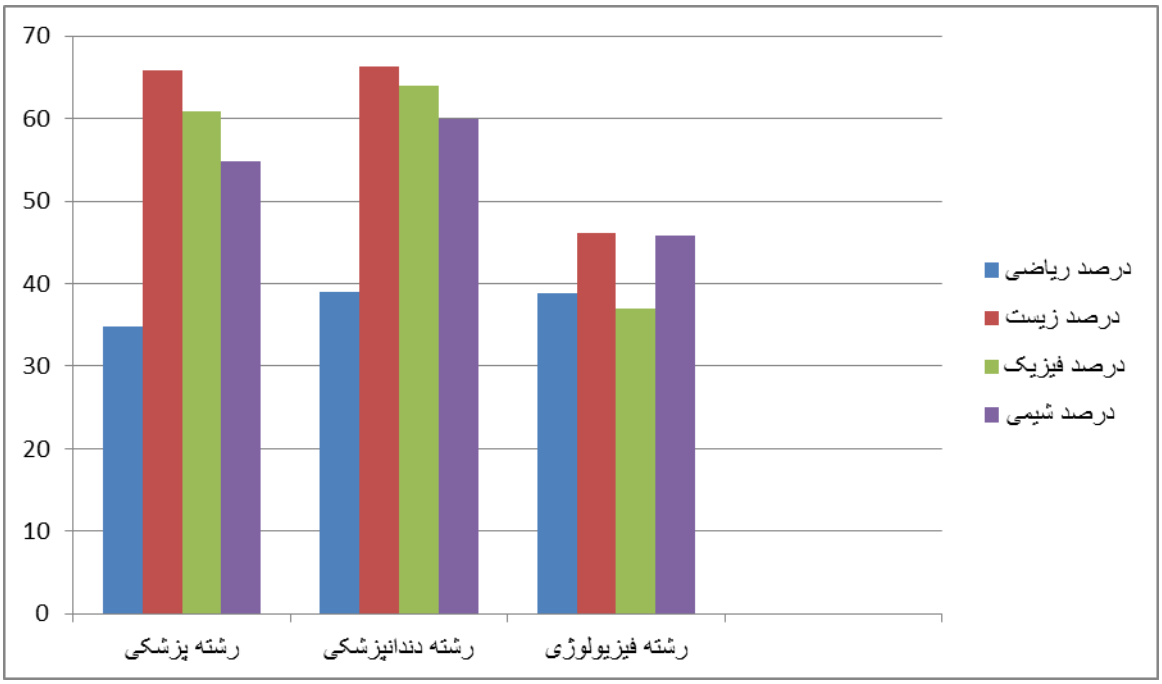
داده های پژوهش،با استفاده از نرم افزار SPSS ، میانگین پاسخ به گویه ها ،انحراف معیار،سطح معناداری محاسبه شده و جداول مربوطه تنظیم شده است .همچنین از دانشجویان خواسته شد تا درصد دروس اختصاصی خود راکه در کنکور کسب کرده اند را، ذکر کنند تا بتوان مقایسه ای را با توجه به آنها انجام داد . با توجه به تغییراتی که به خصوص در دو سال اخیر در نحوه طراحی سوالات شیمی که به سمت مفهومی شدن گرایش بیشتری پیدا کرده و تعداد سوالات محاسباتی و وقتگیر و همچنین سوالات ترکیبی بیشتر شده می‌توان انتظار داشت در صد درس شیمی نسبت به درصد درس زیست شناسی که جزو دو درس اختصاصی گروه علوم تجربی می‌باشد افت بیشتری داشته باشد.

یافته های پژوهش

جدول ۱-نتایج حاصل از درصد دروس تخصصی در کنکور سراسری

	درصد درس ریاضی	درصد درس زیست	درصد درس فیزیک	درصد درس شیمی
رشته پزشکی	۳۴/۸	۶۵/۸	۶۰/۸۶	۵۴/۸
رشته دندانپزشکی	۳۹/۰۵	۶۶/۲۷	۶۴	۵۹/۹
رشته فیزیولوژی	۳۸/۸	۴۶/۲	۳۷	۴۵/۸۲

همانطور که از داده ها حاکیست با اینکه درس شیمی برای رشته علوم تجربی دومین درس تخصصی محسوب می‌شود اما درصد آن حتی از درس فیزیک نیز کمتر می‌باشد که عواملی چون تغییر در نحوه سوالات شیمی در یکی دو سال اخیر ، محاسباتی شدن این درس در کنکور، قرارگرفتن این درس در آخر سوالات ،سوالات ترکیبی و اختصاص زمان اندک برای این درس می‌تواند از جمله عوامل موثر بر کاهش درصد این درس باشد.



نمودار درصد دروس اختصاصی برای رشته های مختلف

جدول ۲- نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه مربوط به عوامل موثر بر درصد درس شیمی

ردیف	شاخص	گویه	F	سطح معناداری
۱	عوامل فردی	برنامه ریزی خوب ودقیق	۲/۴۷۳	۰/۰۱۲
		مطالعه صحیح و دقیق	۲/۸۵۸	۰/۰۰۵
		مرور به موقع	۲/۳۱۹	۰/۰۱۸
		تست زدن همزمان با مباحث درسی و زمانبندی	۱/۶۱۶	۰/۱۱۵
		به موفقیت اندیشیدن و دور کردن افکار منفی	۳/۵۸۲	۰/۰۰۱
		هوش و استعداد بالا	۱/۰۴۶	۰/۴۴۱
		افزایش سرعت تست زدن همراه با دقت در حل مسائل	۱/۰۷۸	۰/۴۱۴
۲	عوامل آموزشی	عملکرد دبیر درس شیمی در سالهای دبیرستان و پیش دانشگاهی	۱/۶۵۰	۱/۱۱۵
		شرکت در کلاسهای فوق برنامه درسی	۵/۸۹۱	۰/۰۰۰
		شرکت در کلاسهای تدریس خصوصی	۳/۱۹۹	۰/۰۰۳
		استفاده صحیح از کتابهای کمک آموزشی مناسب	۱/۵۳۸	۱/۱۵۱
		شرکت در آزمونهای آزمایشی	۱/۲۵۶	۰/۲۸۳
		تحصیل در مدارس غیر انتفاعی و خاص	۲/۷۰۷	۰/۰۱۱
۳	عوامل متفرقه	تفاوت در نحوه سوالات شیمی کنکور نسبت به کنکورهای قبل	۳/۳۰۸	۰/۰۰۲

		زمان پاسخگویی به سوالات درس شیمی	۴/۸۹۱	۰/۰۰۰
		قرارگرفتن درس شیمی در پایان آزمون	۵/۴۶۲	۰/۰۰۰
۴	عوامل خانوادگی	تحصیلات پدر و مادر	۶/۸۳۲	۰/۰۰۰
		مکنت مالی خانواده	۵/۱۰۹	۰/۰۰۰
		فرهنگی بودن پدر و مادر	۵/۴۴۳	۰/۰۰۰
		محیط فیزیکی مناسب برای مطالعه در حین تحصیل	۳/۸۰۳	۰/۰۰۱

با توجه به مقادیر به دست آمده F ومقادیر معناداری ،در مورد گویه هایی که کمتر از ۰/۰۵ شده اند ،آن گویه ارتباط معناداری با درصد درس شیمی داشته اما در مواردی که معناداری از ۰/۰۵ بیشتر شده ،از جمله عوامل هوش و استعداد و یا افزایش سرعت تست زدن ،شرکت در آزمون های آزمایشی و ..... این گویه ها نیاز به اصلاح مجدد داشته تا پایایی و روایی کل افزایش یابد.ولی به هیچ وجه نمی‌توان از تاثیر این عوامل صرف نظر کرد.

جدول ۳- مقایسه میانگین ،انحراف معیارو t حاصل از بررسی عوامل موثر بر درصد درس شیمی

عامل	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	t	سطح معناداری
عوامل فردی	۴/۰۵۵۰	۴۰۸۴۱	۰/۰۵۷۱۹	۷۰/۹۰۶	۰/۰۰۰
عوامل آموزشی	۳/۶۰۵۰	۴۶۶۵۰	۰/۶۵۳۲	۵۵/۱۸۸	۰/۰۰۰
عوامل متفرقه	۳/۵۵۲۳	۶۹۴۸۱	۰/۹۷۲۹	۳۶/۵۱۱	۰/۰۰۰
عوامل خانوادگی	۳/۳۲۰۳	۵۷۲۳۷	۰/۸۰۱۵	۴۱/۴۲۷	۰/۰۰۰

با توجه به مقادیر حاصل شده برای t و همینطور مقادیر کمتر از ۰/۰۵ برای سطح معناداری و..... میتوان با ضریب اطمینان بیش از ۹۵٪ بیان کرد که بین متغیرهای تحقیق با درصد درس شیمی رابطه معناداری وجود دارد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی دیدگاه دانشجویان نشان می‌دهد که عوامل فردی بیشترین تاثیر را بر افزایش درصد درس شیمی داشته و بعد از آن عواملی چون عوامل آموزشی ، نحوه سوالات شیمی در کنکور و بعد از آن عوامل خانوادگی نیز تاثیر گزار می‌باشندتحقیقات نشان می‌دهدکه بیش از ۵۰٪ سوالات کنکور در درس شیمی در سطوح بالای شناختی یعنی در سطح کاربستن وتحلیل قرار دارد ،پس باید شرایطی را فراهم آوردتا هرچه بیشتر اهمیت این درسو تاثیرآن بر رتبه کنکور دانش‌آموزان برای آنها مشخص شده و با بهبود کیفیت آموزشی در همه زمینه ها بتوانیم شرایط را برای رشد و اعتلای دانش‌آموزان این مرز و بوم فراهم آوریم .

منابع

اردبیلی، یوسف(۱۳۷۴)، «اصول وفنون راهنمایی ومشاوره درآموزش وپرورش»، تهران: مؤسسه انتشارات بعثت.

بزرگی، علی‌اصغر(۱۳۷۹)، «بررسی علل موفقیت دانش‌آموزان مقطع متوسطه بندپی غربی درکنکورسراسری والمپیادادبی درسال تحصیلی ۱۳۷۸ - ۱۳۷۷ ازدیدگاه دانش‌آموزان ودبیران وقبول شدگان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاداسلامی(ساری).

بهرامی، فاطمه و احمد مختاری(۱۳۸۴)، «بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان راهنمایی دارای مشکلات حاد خانوادگی در شهر اصفهان»، تازه‌ها و پژوهش‌های مشاوره، جلد چهارم، شماره۱۴، صص۴۱ -۵۴.

حج فروش، احمد(۱۳۸۱)، «آسیب‌های کنکور بر هدف‌های دوره متوسطه و ارائه پیشنهادبرای رفع آسیب‌ها»، مجموعه مقالات سمیناربررسی روش‌ها و مسایل آزمون ورودی دانشگاه‌ها، اصفهان، ۱۳۸۱.

خدایی، ابراهیم(۱۳۸۷)، «بررسی رابطه سرمایه اقتصادی فرهنگی والدین دانش‌آموزان با احتمال قبولی آن ها در آزمون سراسری سال تحصیلی ۱۳۸۵، مجله آموزش عالی ایران، شماره۴، صص۶۵-۸۴.

دشتی، کلثوم(۱۳۷۸)، «بررسی میزان‌مؤثر برموفقیت دانشجویان درکنکور سراسری ۱۳۷۸ »، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.

دهنوی، حسنعلی(۱۳۸۲)، «بررسی پیشینه اجتماعی متقاضیان ورود به آموزش عالی در سال ۱۳۸۲»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۳۴، صص۹۳- ۱۲۴.

رودباری، مسعود(۱۳۸۴). بررسی فراوانی وعوامل مؤثردرنتیجه دانش‌آموزان دوره پیش‌دانشگاهی استان سیستان وبلوچستان درکنکورسراسری سال ۱۳۸۴، سازمان آموزش وپرورش استان سیستان وبلوچستان.

سامتی، مرتضی، مصطفی عماد زاده و بهروز بختیاری(۱۳۸۲)، « برآورد تابع تولید آموزش عالی دانش گاه های دولتی ایران»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، سال ۱۳۸۲، شماره ۱۷ و ۲۸، صص ۱-۴۱.

صافی، احمد(۱۳۸۳)؛«راهنمایی تحصیلی دردانشگاه‌هاومراکزآموزش عالی ایران(راهنمای موفقیت درکنکور)»، تهران: انتشارات روان.

طباطبایی یزدی، مژگان(۱۳۸۵)، «مطالعه روند افزایش دانشجویان دختر نسبت به پسر و سهم عوامل مؤثر بر این روند»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد(رودهن).

فراستخواه، مسعود(۱۳۸۷)، « بررسی چگونگی ارتقای کمی و کیفی دسترسی به آموزش عالی در ایران»، آموزش عالی، شماره دو، ص۱۶۱-۱۸۰.

لیپیست، سیمومارتین و همکاران(۱۳۸۱)، « جامعه شناسی قشرها و نابرابری‌های اجتماعی»، ترجمه جواد افشار کهن، چاپ اول، مشهد: نشر نیکا.

مهر محمدی، محمود و مسعود فراستخواه(۱۳۸۱)، « بررسی راهکارهای افزایش دسترسی به آموزش عالی»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، پاییز ۱۳۸۱، شماره ۲۵، صص ۷۹-۹۶.

محمدی روزبهانی، محمد و ابوالفضل طارمی(۱۳۸۵)، «عوامل انگیزشی داوطلبان برای ورودی به دانشگاه»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۳۷، صص۱۰۳- ۱۲۶.

مردیها، مرتضی(۱۳۸۳)، «آسیب شناسی آزمون ورودی دانشگاه»، مجله پژوهش وبرنامه‌ریزی درآموزش عالی، شماره ۳۱ و ۳۲، صص ۹۱-۱۳۰.

نوغانی، محسن(۱۳۸۶)، «تأثیرنابرابری سرمایهٔفرهنگی برموفقیت تحصیلی دانش‌آموزان پیش دانشگاهی دردست یابی به آموزش عالی»، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۹۱، صص۷۱-۱۰۱.

وزارت علوم تحقیقات و فناوری، سازمان سنجش آموزش کشور، کارنامه آزمون سراسری، سال‌های۸۷-۱۳۷۲.

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیمی سبز و ضرورت آموزش آن در مدارس

سمانه کیانی[۱،۲]
۱. دانشگاه فرهنگیان مرکز شهید صدوقی کرمانشاه
۲. دانشگاه پیام نور مرکز کرمانشاه
kianisamaneh@yahoo.com

چکیده:
شیمی نقشی بنیادی در پیشرفت تمدن آدمی داشته و جایگاه آن در اقتصاد، سیاست و زندگی‌روزمره روز به روز پر رنگ‌تر شده است. با این همه، شیمی طی روند پیشرفت خود، که همواره با سود رساندن به آدمی همراه بوده، آسیب‌های چشم‌گیری نیز به سلامت آدمی و محیط زیست وارد کرده است. امروزه بسیاری دانشمندان در حال بررسی این مطلب هستند که تلاش‌های انسانی چقدر بر سلامت سیاره اشان تأثیر گذار است . همچنین آنها نگرانی بسیار زیادی نسبت به آلودگی محیط زیست دارند و سعی می کنند تا روش‌های مناسبی برای بازیابی مواد بکار بگیرند. علاوه بر این می‌خواهند تا زمینی را سالم برای نسل‌های آینده حفظ کنند. این مقاله سعی دارد با معرفی مفهوم شیمی سبز و اصول دوازده گانه آن، به ارتباط این مفهوم با توسعه ی پایدار و ضرورت ورود شیمی سبز به برنامه درسی کشور بپردازد.

واژگان کلیدی: *آموزش شیمی، شیمی سبز، اصول شیمی*

مقدمه

واژه شیمی، اغلب با کلماتی نظیر محصولات، صنعت، شغل، تجارت، پیشرفت و خطرات همراه است. صنایع شیمیایی برای افراد زیادی اشتغال ایجاد کرده اند. بنابراین در حیات اجتماعی و اقتصادی جوامع نقش کلیدی دارند. کارخانجات شیمیایی محل تولید مواد ارزشمند بسیار زیادی هستند. این مواد شامل آنتی بیوتیک ها و داروهای دیگر، مواد پلاستیکی، بنزین و مواد سوختی دیگر، مواد کشاورزی شیمیایی مانند کودها و سم های شیمیایی، پارچه های نایلونی، ابریشم مصنوعی و پلی استرها می باشد. این تولیدات با ارزش هستند از سوی دیگر بسیاری از فرایندهایی که ازمواد شیمیایی استفاده می کنند می توانند اثرهای زیان آوری روی محیط زیست یا سلامتیانسان داشته باشند. بنابراین حذف یا کاهش این خطرات تا یک سطح قابل قبول، مسئله ای بسیار مهم است[۱-۳]. شیمیدان‌ها طی سال‌ها کوشش و پژوهش، مواد خامی را از طبیعت برداشت کرده‌اند، که با سلامت آدمی و شرایط محیط زیست سازگاری بسیار دارند، و آن‌ها را به موادی دگرگون کرده‌اند که سلامت آدمی و محیط زیست را به چالش کشیده‌اند. هم‌چنین، این مواد به‌سادگی به چرخه‌ی طبیعی مواد باز نمی‌گردند و سال‌های زیادی به صورت زباله‌های بسیار آسیب‌رسان و همیشگی در طبیعت می‌ماند. شیمی سبز یعنی استفاده از علم شیمی برای حفاظت از آلودگی و بطور خاص به معنی طراحی محصولات و فرایندهای شیمیایی که برای محیط سودمند هستند[۴, ۵]. شیمی سبز تمام جنبه‌ها و انواع فرایندهای شیمیایی را که تأثیر منفی بر سلامت

انسان و محیط دارند کاهش می‌دهند در بر می‌گیرد. در بهترین شرایط ، شیمی سبز از نظر محیطی سودمند است. چون هم بین طراحی محصولات و فراورده‌های شیمیایی و هم بین تأثیرشان بر سلامت انسانی و محیط ارتباط برقرار می‌کنند. اولین بار شیمی سبز بعنوان یک تحقیق دانشگاهی شکل گرفت اما اکنون به یک شیوه متداول تبدیل شده است که جوامع دانشگاهی، صنعتی و دولت از آن حمایت می‌کنند. شیمی سبز سلامت انسانی و حفاظت محیط را در بر می‌گیرد بهمین دلیل آنرا با اصول خاصی از علم شیمی آموزش می‌دهند. این اصول بر ۱۲ بند استوار است که خلاصه آنرا در ادامه می‌آوریم . علاقه به شیمی سبز و استفاده از روش های آن از لحاظ بین المللی گسترش یافته و جایگزین روش‌های شده است که این روش‌ها سبب آلوده شدن محیط و سپس مجبور به تمیز کردن آن می‌شدند که این روش‌ها در جوامع در حال توسعه متداول است. شیمیدان هایی که در حوزه شیمی سبز فعالیت دارند شیمیدان سبز نامیده می شوند. تولید صنعتی اکثر محصولات بر اساسفعل و انفعالات شیمیایی صورت می گیرد که برخی از این واکنش ها سمی و خطرناک می باشند. در دهه گذشته بعضی از شیمیدان ها نگرش جدید خود را متوجه تولید محصولات بدون استفاده از مواد سمی و بدون ایجاد پسماند و بقایای سمی نموده اند[۶].

شیمی سبز یک نوع شستشوی سبز تکنولوژی قدیمی نمی باشد بلکه جزء اصلی تکنولوژی های جدیدی است که کارایی بهتری دارند، ارزان تمام می شوند و به انرژی کمتری احتیاج دارند. در یک دوره کامل تولید، از ماده خام گرفته تا ایجاد محصول نهایی، آلودگی کمتری ایجاد می نمایند.

تاریخچه و بنیادهای شمی سبز

در اوایل سال ۱۹۹۰ شیمی سبز در نتیجه همکاری بین دولت آمریکا، صنعتگران و انجمن علمی آمریکا اعتبار کنونی اش را به عنوان یک نظام علمی در جهت جلوگیری از آلودگی هوا بدست آورد.

در این زمان پائول آناستاس رئیس شیمی صنعتی آمریکا با تلاش های خستگی ناپذیر خود توانست به مفهوم شیمی سبز اعتبار خاصی ببخشد. در اواسط سال ۱۹۹۰ پائول آناستاس وجان وارنر به ایجاد ۱۲ اصل از شیمی سبز پرداختند که در آن به بررسی چارچوبی کلی به منظور چگونگی جلوگیری از آلودگی هوا در زمانی که ماده شیمیایی اختراع می شود پرداختند[۶, ۷].

در سال ۱۹۹۳ با نظارت دولت آمریکا کتابی تحت عنوان" شیمی دنیای پاک" توسط انجمن شیمی در ژوئن ۱۹۹۳به چاپ رسید و مورد توجه و علاقه افراد کثیری در اروپا قرار گرفت. در سال ۱۹۹۵، بیل کلینتون، رییس جمهور آمریکا، برای شناسایی تکنولوژی های شیمیایی که اصول شیمیایی در طراحی ها و ساختار ها و موارد استفاده مواد شیمیایی می باشد را بررسی کرد و در نهایت پاداشی را برای ایجاد رقابت در تولید شیمی سبز در نظر گرفت. جوایز اهدا شده و قدردانی های سالیانه دولت ایالات متحده از گروه ها و همچنین سازمان ها و انجمن ها، سرعت نشر اطلاعات شیمی سبز در صنعت را افزایش داد[۸, ۹].

اصطلاح شیمی سبز در رابطه با طراحی محصولات و فرآیند های شیمیایی است که تولید و استفاده از مواد خطرناک را کاهش داده یا کاملا از بین می برد بر دوازده بنیاد استوار است که با طراحی یا طراحی مجدد مولکول ها، مواد و دگرگونی های شیمیایی در راستای سالم تر کردن آن ها برای آدمی و محیط زیست، انجام می شود. اصول دوازده گانه شیمی سبز به قرار زیر است[۹, ۱۰]:

۱. پیش‌گیری از تولید فرآورده های بیهوده
۲. اقتصاد اتم، افزایش بهره وری از اتم
۳. طراحی فرایند های شیمیایی کم‌آسیب تر
۴. طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر
۵. افزایش بازده انرژی
۶. بهره‌گیری از حلال ها و شرایط واکنشی سالم تر
۷. بهره‌گیری از مواد اولیه ی نوشیدنی
۸. پرهیز از مشتق‌های شیمیایی
۹. بهره گیری از کاتالیزگرها
۱۰. طراحی برای تخریب پذیر بودن محصولات
۱۱. تخمین زمان واقعی یک واکنش برای پیشگیری از آلودگی
۱۲. کاهش احتمالی رویدادهای ناگوار

شیمی دانهای سبز در پی آن هستند که روند های شیمیایی سالم تری را جایگزین روندهای کنونی نمایند یا با جایگزین کردن مواد اولیه سالم تر یا انجام دادن واکنش ها در شرایط ایمن تر، فراورده های سالم تری را به جامعه هدیه دهند.برخی از آنها می کوشند شیمی سالم تری به بیو شیمی(زیست شیمی) نزدیک کنند. چرا که واکنش های این شاخه از علم طی میلیون ها سال انجام شده اند. و چالشی نگران کننده برای آدمی و محیط زیست بوجود نیاورده اند. بسیاری از این واکنش ها در شرایط طبیعی رخ می دهند و به دما و فشار بالا نیاز ندارند. فراورده های آنها نیز به آسانی به چرخه ی مواد باز می گردند و فراورده های جانبی آنها برای جانداران سودمند هستند به همین دلیل الگو برداری از این واکنش ها می تواند مشکلات بهداشتی و زیست محیطی کنونی را کاهش دهد[۸, ۱۱].

گروه دیگری از شیمی دانهای سبز می کوشند بهره وری اتمی را افزایش دهند. به طوری که طی یک واکنش شیمیایی تعداد اتم های آن از شمار اتم های اولیه بسیار کمتر است. بی گمان موجود نبودن اتم ها نسبت به حالت آغازی دلیل بر این است که واکنش های بیهوده با مواد زائد تولید شده‌اند که سبب کاهش بازده واکنش نیز می شوند که اغلب مواد زائد تولید شده جزء مواد مضر و آسیب رسان به محیط زیست هستند که در طبیعت رها می شوند و سلامتی آدمی و دیگر جانداران را به خطر می اندازند[۱۲-۱۴].

نمونه هایی از دست آوردهای شیمی دانهای شبز[۱۵]:

- ساخت سوخت های جایگزین سوخت های فسیلی
- تهیه پلاستیک های سبز و تجزیه پذیر(روکش مواد غذایی و ظروف یکبار مصرف از جنس نشاسته و اتیلن)
- باز طراحی واکنش های شیمیایی
- چند سازه های زیستی

ضرورت آموزش شیمی سبز

شکی نیست که علم شیمی کیفیت زندگی ما را ارتقاء داده است . این نکته‌ای است که شیمیدانها و دانشجویان باید به آن افتخار کنند. و لیکن مشکلات محیطی همانند DDT ، نازک شدن لایه اُزُن ، فاجعه دلخراشی بوپال هند و آنچه که در رودخانه سویاهوگا اتفاق افتاد مثال‌های بسیار آشنایی هستند که نشان می‌دهند علم شیمی در آنجا مرتکب اشتباه شده است. فرایندهای شیمیایی باید از لحاظ علمی و تئوری زیبا و در عرصه زندگی، عملی و کاربردی باشند. امروزه دیگر اقتصادی و مقرون به صرفه بودن یک روش نمی تواند برای یک شیمیست کافی باشد. قابلیت بازیافت مواد اولیه و زیست سازگار بودن روش ها و بی خطر بودن محصولات، از دیگر ابعاد مهمی هستند که یک شیمیست باید در کنار توجیه اقتصادی فرایند در نظر بگیرد که این فعالیت ها در شیمی سبز تعریف می گردند. در شیمی سبز تلاش بر آن است که آلودگی از طریق جلوگیری از ایجاد آن، کاهش یابد. بنابراین یک شیمیست آگاه، با اطلاع کافی از خطرات احتمالی یک ماده ی شیمیایی برای سلامتی انسان و محیط زیست، یک فرایند شیمیایی را طراحی می کند.

در واکنش به نگرانی‌های فزاینده در مورد خطرات مواد شیمیایی دولت‌ها قوانینی را برای محدود کردن آلودگی و جلوگیری از دسترس بودن مواد شیمایی پر خطر وضع کرده‌اند. شیمی سبز تغییری اساسی از مدل کنونی حفاظت محیط زیست به سمت الگوی جدیدی برای حفاظت و جلوگیری از آلودگی ایجاد می‌کند. فرضیه‌ی این الگو این است که مراحل تولید و محصول سودمند هستند و هیچ خطری را باعث نمی‌شوند.

اهمیت شیمی سبز را نمی‌توان به عنوان یک جایگزین در دنیای در حال توسعه نادیده گرفت. توسعه‌ی مداوم و فراهم کردن کالا و خدمات برای جمعیت در حال رشد، بدون قربانی کدن محیط و اطراف مربوط به آن اجتناب ناپذیر است. آمار سازمان ملل جمعیت جهان را در سال ۲۰۵۰ بالغ بر ۱۰/۷ میلیارد نفر تخمین می زند و این جمعیتی که در آینده تقریباً دوبرابر می‌شود نیاز به مقدار بسیار زیادی کالا و خدمات شیمیای دارند. احتمالاً همزمان با افزایش جمعیت ، بیشترین پیشرفت صنعت شیمیایی در دنیای در حال توسعه اتفاق می افتد. با این وجود بسیاری از تأثیرات محیطی جهانی که به این افزایش جمعیت وابسته‌اند به فرایند ها و محصولات شیمیایی ارتباط دارند. از این تأثیرات محیط می توان نمونه‌های زیر را نام برد:

- از بین رفتن گونه‌های بیولوژیکی خاص در جنگل و آب‌ها
- نازک شدن لایه‌ی ازن
- آلودگی بستر رودخانه به دلیل روش‌های کشاورزی نا متعارف.
- آلودگی آب‌های تازه و زیر زمینی ، کاهش منابع غذایی.
- ورود آلاینده‌های آلی ماندگار به اکوسیستم و محیط
- تغییر آب و هوا که باعث تغییرات غیر قابل پیش بینی مثل سیل ، خشکسالی ، تغییر در سطح آب دریاها و گسترش بیماریهای عفونی ، و تغییر در چرخه آب‌شناسی می‌شود.

نیروی عمده در انتخاب مفهوم و روش شیمی سبز در سراسر دنیا انجمن شیمی GCI است. این انجمن که در سال ۱۹۹۷ تأسیس شده است با هدف ترویج پیشبرد شیمی سبز از طریق تحقیق ، آموزش ، کنفرانس و سمپوزیوم ها سبب انتشار اطلاعات برای آگاهی عمومی شده است. خود انجمن از مؤسساتی در سراسر جهان تشکیل شده است که تمام جنبه‌های فعالیت‌های شیمیایی شامل صنعت ، دانشگاه ، سازمان‌های غیردولتی و دولتی را در بر می‌گیرد. یکی از فاکتورهایی که باعث تسریع ورود جلوگیری و محافظت از آلودگی به فرایندهای تولید صنعتی می‌شود، توسعه‌ی مفاد آموزشی شیمی سبز است. صنعت شیمیایی دریافته است که اگر شیمیدانان در مودر مفاهیم محافظت از آلودگی دانش کافی داشته باشند قادر خواهند بود روش‌هایی را تشخیص و توسعه داده و بکار گیرند که آلودگی و هزینه را کاهش می‌دهد.

برای تسهیل استفاده از شیمی سبز در کلاس درس بخش آموزشی و فعالیت های بین المللی ۱ACS ، ۲OPPT و ۳EPA مشترکاً مطالبی را طراحی کرده اند که نسل های بعدی شیمی دانها را با مهارت و دانش مورد نیاز برای به کارگیری شیمی سبز مجهز می کنند. اگر چه دانشجویان دوره کارشناسی و فارغ التحصیلان مخاطب اصلی این مطالب هستند، شیمی دانهای حرفه ای و عموم مردم نیز جزء مخاطبین قرار می گیرند.

نتیجه‌گیری

شکی نیست که زمینه به وجود آمده در مورد شیمی سبز اصول علمی ، روشهایی را مشخص کرده که جنبه های مثبت علم شیمی را نشان می دهند. گرچه موفقیت هایی که در زمینه ی شیمی سبز تاکنون دیده شده از نظر منافع کمی برای انسان و محیط پتانسیل زیادی دارند. این موفقیت ها تنها در مقایسه با توانایی بالقوه ی این رسته اهمیت زیادی ندارند. برای رسیدن به نهایت توانایی بالقوه ی این رشته، آگاهی بیشتر انتخاب و توسعه ی روش های شیمی سبز ضروری است. اصطلاح شیمی سبز در مورد فرآیندهای شیمیایی و طراحی محصولاتی به کار می رود که در آن استفاده و ساخت مواد خطرناک کاهش یافته و یا کاملاً از بین رفته است.

شیمی سبز عبارت است از: طراحی، توسعه و به کارگیری فرایندها و محصولات برای کاهش یا حذف موادی که برای انسان یا محیط زیست خطرناک هستند. بنابراین هدف نهایی شیمی سبز، افزایش کیفیت زندگی در یک کره زمین تمیزتر و ایمن تر است.

مراجع

[۱] M. Secchi, V. Castellani, E. Collina, N. Mirabella, S. Sala, Assessing eco-innovations in green chemistry: Life Cycle Assessment (LCA) of a cosmetic product with a bio-based ingredient, Journal of Cleaner Production, 129 (2016) 269-281.

[۲] Y. Yoshimura, M. Nojiri, M. Arimoto, K. Ishimoto, Y. Aso, H. Ohara, H. Yamane, S. Kobayashi, Green polymer chemistry: One-pot, metal-free synthesis of macromonomer via direct polycondensation of lactic acid and its radical polymerization to graft and comb polymers, Polymer, 90 (2016) 342-350.

[۳] M. Espino, M. de los Ángeles Fernández, F.J.V. Gomez, M.F. Silva, Natural designer solvents for greening analytical chemistry, TrAC Trends in Analytical Chemistry, 76 (2016) 126-136.

[٤] (!!! INVALID CITATION !!!).

[٥] B.M. Peake, R. Braund, A.Y.C. Tong, L.A. Tremblay, 8 - Green chemistry, green pharmacy, and life-cycle assessments, in: The Life-Cycle of Pharmaceuticals in the Environment, Woodhead Publishing, 2016, pp. 229-242.

[٦] P.T. Anastas, D.G. Hammond, Chapter 3 - The Role of Green Chemistry in Reducing Risk, in: Inherent Safety At Chemical Sites, Elsevier, 2016, pp. 17-22.

[۷] P.T. Anastas, D.G. Hammond, Chapter 4 - Case Studies—Green Chemistry in Practice, in: Inherent Safety At Chemical Sites, Elsevier, 2016, pp. 23-118.

[۸] E. Grinenval, G. Nonglaton, F. Vinet, Spatially controlled immobilisation of biomolecules: A complete approach in green chemistry, Applied Surface Science, 289 (2014) 571-580.

[۹] T.A. Lewandowski, Green Chemistry A2 - Wexler, Philip, in: Encyclopedia of Toxicology (Third Edition), Academic Press, Oxford, 2014, pp. 798-799.

[۱۰] L.A. Pfaltzgraff, J.H. Clark, 1 - Green chemistry, biorefineries and second generation strategies for re-use of waste: an overview A2 - Waldron, Keith, in: Advances in Biorefineries, Woodhead Publishing, 2014, pp. 3-33.

[۱۱] M. Epicoco, V. Oltra, M. Saint Jean, Knowledge dynamics and sources of eco-innovation: Mapping the Green Chemistry community, Technological Forecasting and Social Change, 81 (2014) 388-402.

[۱۲] R.K. Sharma, S. Gulati, A. Puri, 3 - Green Chemistry Solutions to Water Pollution A2 - Ahuja, Satinder, in: Water Reclamation and Sustainability, Elsevier, Boston, 2014, pp. 57-75.

[۱۳] A. Spietelun, Ł. Marcinkowski, M. de la Guardia, J. Namieśnik, Recent developments and future trends in solid phase microextraction techniques towards green analytical chemistry, Journal of Chromatography A, 1321 (2013) 1-13.

[۱٤] A. Molino, M. Migliori, D. Macrì, V. Valerio, A. Villone, F. Nanna, P. Iovane, T. Marino, Glucose gasification in super-critical water conditions for both syngas production and green chemicals with a continuous process, Renewable Energy, 91 (2016) 451-455.

[۱٥] R. Höfer, M. Selig, 10.02 - Green Chemistry and Green Polymer Chemistry A2 - Matyjaszewski, Krzysztof, in: M. Möller (Ed.) Polymer Science: A Comprehensive Reference, Elsevier, Amsterdam, 2012, pp. 5-14.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش شیمی،محیط زیست و توسعه پایدار

فریبا وزیری شهربابک

دبیر شیمی شهرستان شهربابک

چکیده

اگرچه مفاهیمی چون گرم شدن زمین، ،بازیافت ،محیط زیست،وتوسعه پایدار درمکالمات روزمره ؛مورد توجه مردم وبسیاری از رسانه ها قرارگرفته اند اما افراد کمی معنای این واژه ها را می دانند.حال آنکه این مفاهیم درتغییر روش زندگی انسان کمک واز اهمیت بالایی برخوردارند،شیمی سبز مجموعه ای از اصول و روش هاباهدف کاهش استفاده وتولید مواد خطرناک ،در فرایند های شیمیای متناسب با اهداف سه گانه ،محیط زیست پایدار ،اقتصاد پایدار وجامعه پایدار است . توسعه پایدار به معنای رفع نیاز های نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی های آینده برای رفع نیاز های خود است.دستیابی به توسعه پایدار متضمن وجود چهار عامل الف)محیط ب)جمعیت ومنابع ج)اقتصاد د)فرهنگ وجامعه می باشد.نبود هریک از این عوامل مانع از دستیابی به توسعه پایدار وعدالت محیطی خواهد شد.کتاب های درسی علوم وکتاب های شیمی دوره متوسطه (شیمی زندگی)سعی در ارتباط مفاهیم بنیادین شیمی واثر آن برمحیط زیست دارد بپردازد.

واژگان کلیدی : *محیط زیست، توسعه پایدار، عدالت محیطی، شیمی سبز*

مقدمه

از فردی درخیابان بپرسید آیا می تواند از شامپووصابون استفاده نکند؟خواهد گفت: خیر ازهمان فرد بپرسید آیاازصنایع شیمیایی حمایت میکند؟ جواب خیر است.دارو،لوازم آرایشی ،پوشاک،خودرو ومواد‌غذایی درهمه جاوجود دارند امااکثر مردم ارتباط میان صنایع شیمیایی وکیفیت زندگی خودرادرک نمی کنند.ازنظر آن ها صنایع شیمیایی مسئول ایجاد آلودگی وانفجار هستند.از خرید ومصرف یک بطری نوشابه چه زباله هایی تولید شود؟آیا بطری پلاستیکی قابل بازیافت ،تنها زباله تولید شده است؟برای بررسی این اثرات باید فرآیند ایجاد بطری نیز بیندیشید.تهیه بطری پلاستیکی چه زباله هایی به دنبال داشته است؟چه نوع مواد شیمیایی مورد استفاده قرار گرفته اند واین مواد چگونه ساخته شده اند؟

اگر بگوید آلودگی هوا چه رابطه ای با افزایش اختلالات ژنتیکی یا حملات آسم وکاهش حاصل خیزی خاک دارد آگاهی تا چه اندازه است؟به طور مثال آلودگی هوا را بیان می کنیم.

ایجاد گازهای گلخانه ای باعث گرم شدن هوا وایجاد اختلال درزندگی جانوران وگیاهان خصوصاًدر قطبین می شود.

که هر کدام ازاین شرایط به وجود آمده را بررسی می کنیم.

آلودگی هوا سبب شرایط زیر می شود.

۱-کاهش سلامت یا تهدید جدی سلامت انسان

۲-آسیب به جانوران

۳-تخریب پوشش گیاهی

۴-ایجاد خوردگی درفلزات

۵-ایجاد فرسایش درساختمان

۶-فرسایش مجسمه ها وبناهای تاریخی

۷-کاهش کیفیت وشرایط اقلیمی درمقیاس محلی،منطقه ای

شناخت آثار آلودگی هواوتعیین دامنه وعمق چنین آسیب هایی ومیزان تأثیر هریک از موارد فوق به طورکامل میسرنگردیده وآنچه درآزمایشگاه ها مورد بررسی قرارگرفته شناخت اثرات زیان بار یک ماده می باشدحال آنکه درشرایط طبیعی همواره مخلوطی ازچندید ماده آلاینده است که انسان و محیط زیست را تحت تأثیر قرار می دهد.

انسان به عنوان یک آلوده کننده با استفاده از وسایل نقلیه موتوری به روش های زیر هوارا آلوده می کند.

۱-ریخت وپاش سوخت به هنگام سوخت گیری

۲-تبخیر سوخت از باک

۳-نقص فنی ووجود روغن سوزی

۴-پخش آلاینده های مختلف از اگزوز

۵-انتشار هیدرو کربن های چند حلقه ای معطر به هنگام سوخت درماشین دیزل که دارای اثرات سرما زدایی نیز می باشد.

بیانیه های محیط زیستی

در اثر توسعه صنعتی وتکنولوژی انسان محیط زیست وضعیت نگران کننده ای دارد.پس از تشدید فعالیت های آلوده کننده در دهه های ۵۰و۶۰ میلادی اجلاس کنفرانس ارزیابی بیست سال فعالیت های بین المللی ومالی در زمینه های زیست محیطی پرداخته ودست آوردهای آن به صورت مجموعه هایی تحت عنوان زیر منتشر شده است.

۱-بیانیه ریو یا منشور زمین ۲-کنوانسیون تنوع گونه های زیستی ۳-کنوانسیون تغییرات آب وهوا ۴-اصول جنگل ۵-دستورکار۲۱(کیانی هفت لنگ،۱۳۸۴) ۶-اجلاس تغییرات اقلیمی. از طرفی رویه قضایی بین المللی تصدیق دارد.که جلوگیری ازتخریب محیط زیست یکی از قواعد قابل توجه بین المللی عرفی است.برای ورود توسعه پایدار به جریان اصلی بحث های سیاسی جهانی هیچ رویدادی تأثیر گذار تر از کمیته جهانی محیط زیست و توسعه(۱۹۸۷) که معمولاً باعنوان کمیته برانتلد شناخته می شود نبوده است.این گزارش که درسطح وسیعی به صورت یک کتابچه باعنوان آلاینده مشترک ما منتشر شده .بیان کننده آن موضوعی است که امروز به عنوان تعریف متداول توسعه پایدار مطرح است«توسعه ای که نیاز های کنونی رابدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای تأمین نیاز هایشان برطرف نماید.

»(ویلر وبیتلی،۱۳۸۲) باید افزود که دستیابی به توسعه پایدار درگرو توجه به ارکان اقتصادی،اجتماعی ،فرهنگی،وزیست محیطی دریک جامعه است(علیزاده ،۱۳۸۲) که محیط زیست نیز به عنوان یکی از ارکان دستیابی به توسعه پایدار نیازمند

حفظ وحراست می باشد.مقاله ی حاضر به عنوان تخریب محیط زیست ودرنهایت ارتباط با توسعه پایدار ونقش آموزش را دراین امربررسی می کند.

۱- نقش وتأثیرات انسان برمحیط زیست

انسان همواره درحال تغییرات محیط اطراف خود است ازاین رو اهمیت زیادی دارد (گراسمیوف ودیگران ۱۳۷۲) که ناشی از رفتار وعمل او در محیط پیرامون خود است اعمال همچون بهره برداری ازمنابع طبیعی،قطع درختان احداث کارخانجات واستفاده ازوسایل نقلیه تأثیر کارخانجات واستفاده زباله های جامد وهمچنین آلودگی هوا که بخشی ازآن ناشی از انسان است.نقش انسان به عنوان موجود غالب و مسلط بر طبیعت نه تنها باعث تخریب هرچه بیشتر طبیعت شده .بلکه دچار نوعی بیگانگی از طبیعت شده است.که مدام او رااز طبیعت اطرافش دورتر می کند .در واقع رفتار انسان درمحیط زیست باعث ایجاد عدم تعادل در روابط اجزای سازنده محیط شده است.زیرا محیط زیست مجموعه ای از منابع انرژی مواد بی جان،(آب،خاک،هوا)وموجودات جاندار (گیاه،جانور، انسان) که این سه عامل درارتباط باهم بوده وجهت بقای محیط زیست لازم وملزوم یکدیگر می باشند.اصل اول درحفظ محیط زیست برقراری تعادل بین عوامل تشکیل دهنده محیط زیست است.وقتی عوامل تشکیل دهنده محیط زیست از لحاظ کیفی کمی درشرایط مناسب باشد محیط زیست درتعادل است.هرگونه تغییر در هرکدام عوامل باعث عدم تعادل می گردد.وآنچه که موجبات عدم تعادل را فراهم می کند به طور کلی درقالب تخریب یا آلودگی ظاهر می شود.که امروز به عنوان معضلات زیست محیطی روند فوق العاده ای دارد. (کیانی هفت لنگ،۱۳۸۴) وچنانچه برای رفع مشکلات به صورت علمی وجدی چاره اندیشی نشود بشر بافاجعه عظیمی مواجه خواهدشد. (حجازی وعربی ۱۳۸۷).

۲- افزایش جمعیت :

افزایش جمعیت وپیشرفت تکنولوژی بشر باعث شده تادرسرتاسرجهان محیط زیست قربانی اصلی این وضعیت باشد.برای نمونه استفاده ازمنابغ طبیعی لزوماًباتغییراتی در محیط زیست می باشد که خود دربرگیرنده رابطه متقابل نمونه های درونی است.دربعضی موارد تغییرات خواستنی، ارادی، ومثبت می شود. زراعتی کردن زمین های جنگلی، آبیاری زمین های خشک ،خشکاندن باتلاق ها، ایجاد جنگل های مصنوعی اما مواردی نیز وجود دارد که ناخواسته بر زندگی موجودات وانسان اثر می گذارد واغلب مضر می باشد.بلکه توسعه پایدار با مشکل روبرو می شود .یعنی تخریب محیط زیست عللی است که مانع دست یابی انسان به توسعه پایدار می شود.

۳- مبانی ارزش نظام سرمایه گذاری:

درواقع آنچه در این مقوله مطلوب است سود بیشتر ومهار هرچه بیشتر طبیعت می باشد.ودر واقع همان خود محوری می باشد.وسود فرد برسود جامعه برتری دارد.بنابراین منافع شخصی برجامعه درمصالحش اولویت دارد. بنابراین مبانی فردی ، سود جویی مشخص جایگزین ارزش های اخلاقی(نمازی،۱۳۷۴) به این ترتیب اعتقاد به سود محوری ولیبرالیسم اقتصادی درجهان درجهت دستیابی به سود اقتصادی بیشتر باعث شد تا طبیعت مورد هجوم بی امان قرار گیردووسایل رفاه ومادی انسان را فراهم نماید .این مسأله باعث تخریب مراتع وجنگل ها شده است .زیرا براساس این دیدگاه طبیعت زمانی می تواند مفید باشد که انباشت ثروت رافراهم نماید وباعث دستیابی به سودبیشتر شود.به این خاطر است که انسان را به عنوان ارباب طبیعت درآورده ودرجهت رفاه فردی نابودی طبیعت را مجاز می داند.این مباحث می تواند درمباحث جامعه شناسی وارتباط آن با محیط زیست مورد بررسی قرار گیرد .صدالبته که آموزش می تواند به صورت بنیادی برنگرش افراد تأثیر گذار باشد.

۴- تخریب محیط زیست عامل ناپایداری توسعه است

در دهه ۱۹۷۰به کمک متفکران ودانشمندان علوم مختلف رشته جدیدی از اخلاق به عنوان اخلاق زیست محیطی پایه گذاری شد که فراتر از موضوع اخلاق سنتی به تنظیم روابط میان انسان ها ومحیط زندگی نظر داردابن اخلاق بر یک آموزه استواراست که زمین یک منبع اقتصادی برای بهره کشی نیست بلکه موهبتی مورد احترام وعشق است.آدامز۲ درتوسعه پایدار ازآن به عنوان توسعه بنام سیاست سبز یاد می کندوبرای تداوم نسل بشری ونسل های آتی ضروری می داند.واز حفاظت طبیعی به عنوان پایه های توسعه آتی یادمی کند.(حسن زاده دلیر،۱۳۸۷).

۵- شیمی سبز

اصطلاح شیمی سبز نخستین بار در سال ۱۹۹۱توسط پائول آناستاس دریک برنامه ویژه که توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) تدارک دیده شده بود،مورد استفاده قرار گرفت.هدف این برنامه پیاده سازی وتوسعه پایدار شیمی وفن آوری صنایع شیمیایی دانشگاه ودولت بود.سال ۱۹۹۶حزب کار برروی شیمی سبز درچارچوب اتحادیه بین المللی شیمی کاربردی ومحض آغاز به کار کرد.یکسال بعد مؤسسه شیمی سبز۳(GCI) با شعبه های در۲۰کشور برای تسهیل ارتباط میان سازمان هایی دولتی وشرکت های صنعتی با دانشگاه ها ومؤسسات به منظور طراحی وپیاده سازی فن آوری های جدید تشکیل گردید .واولین کنفرانس شیمی سبز در سال ۱۹۹۷در واشنگتین برگزار گردید.شیمی سبز به معنای طراحی فراورده ها وفرآیند های شیمیای است که بکار گیری وتولید مواد،آسیب رسان به سلامت آدمی ومحیط زیست راکاهش داده واز بین می برد.(robin ragers) رابین راجرز پژوهشگر ورئیس مرکز تولید صنعتی سبز دانشگاه آلاباما می گوید شیمی سبز عبارت است از تولید محصولات جدید با استفاده از روش های نوین که با اهداف سه گانه محیط زیست پایدار اقتصاد پایدار وجامعه پایدار متناسب باشد.

شیمی سبز شامل روشی برای سنتز ،پردازش واستفاده ازفراورده های جانبی شیمیایی است تا تهدید های سلامتی ومحیط زیست را کاهش دهد.همچنین این رویکرد جدید به بررسی موارد زیر می پردازد:

- شیمی سازکار ودوست دار محیط زیست
- شیمی پاک
- اقتصاد دائمی
- شیمی طراحی فرایند های بی خطر

اولین اصل ،ایده بنیادی شیمی سبز معنی حفاظت ازمحیط زیست را بیان می کند دیگر اصول بر مسائلی همچون اقتصاد اتمی ،سمیت،حلال وسایر حوزه های مصرف انرژی ،کاربرد مواد اولیه از منابع تجدید پذیر وتجزیه فراورده های شیمیایی به مواد سادتر وغیر سمی که دوست محیط زیست هستند متمرکز گرد(واردنکی و همکاران)

اصول دوازده گانه شیمی سبز(واردنکی و همکاران)

۱- پیشگیری از تولید فراورده های بهره وری

۲- افزایش بهره وری اتمی

۳- اجتناب از تولید مواد خطرناک

۴- طراحی مواد وفراورده های شیمیایی سالمتر

۵- به حداقل رساندن استفاده ازحلال ها ومواد کمکی

۶- تشخیص هزینه های انرژی وبه حداقل رساندن آن ها(افزایش بازده انرژی)

۷- استفاده از مواد خام برگشت پذیر

۸- حذف مواد غیر ضروری برای مثال نگهدارنده ها وغیر نگهدارنده ها

۹- استفاده از کاتالیزگر ها که باعث کاهش دمای مورد نیاز افزایش سی تبدیل واکنشگر ها به فراورده هامی گرددامروز واکنش های بیوکاتالیت شده به دلیل عمل درمحیط آبی مورد توجه قرار دارند

۱۰- تعیین زمان واقعی واکنش برای جلوگیری از تولید فراورده های ناخواسته جانبی

۱۱- طراحی فراورده های زیست تخریب پذیر

۱۲- به حداقل رساندن رویداد های ناگوار _انفجار-آتش)

تفاوت میان علم محیط زیست وشیمی سبز چیست؟

هر دو حوزه به مطالعه چگونگی ساختن جهان به مکانی بهتر می پردازند. در واقع این دو مکمل یکدیگرند. علم محیط زیست منابع را شناسایی میکند، سازوکارها را توضیح داده و بررسی کمی مسایل محیط زیست را بر عهده دارد. شیمی سبز به دنبال حل این مشکلات با ایجاد جایگزین و تولید فنآوری های امن می باشد. هدف شیمی سبز عبارت است از جلوگیری از آلودگی منابع در طی طراحی فراورده ها یا فرایندهای شیمیایی و بنابراین، مانع آلودگی قبل از شروع می شود(پائول و جان ۱۹۹۸) .

شیمی سبز و توسعه پایدار

با تمرکز بر آسیا درمییابیم که بازار آسیا آنقدر وسیع است که آینده این سیاره به طور قابل توجهی به آنچه در آن و در نسلهای بعدی روی میدهد بستگی دارد. در بسیاری از کشورهای آسیایی، شاهد رشد اقتصادی قابل توجهی هستیم .اندازه گیری رشد اقتصادی در جهان، توسط شاخص مواد شیمیایی جهانی نشان داده می شود. در سال ۲۰۰۳شاخص شیمیایی جهانی شرق آسیا، رشد سالانه ٪۱۱را نشان می داد. این آمار با اروپای مرکزی و شرقی با ٪۶/۷و ایالات متحده با ٪۲قابل مقایسه است. افزون بر این در مطالعه ی بانک توسعه آسیایی، آلودگی هوا در شهرهای آسیایی به طور قابل ملاحظه ای بالاتر از دیگر کشورهای صنعتی است. نمونه های گرفته شده از بیش از ۱۰۰،۰۰۰کشاورز، قرار گرفتن در معرض سموم آفتکش در سطح خطرناک را نشان میدهد. با وجود تداوم بهبود کیفیت کلی بسیاری از شاخصهای زندگی، مشکلات رو به رشد مسائل زیست محیطی همچنان وجود دارند. سازمان توسعه پایدار در آسیا، توسعه پایدار را ایجاد توازن میان منافع اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از طریق اجرای برنامه ها و سیاستهای توسعه و پروژه هایی که تنها به یک ویژگی خاص توجه ندارند، تعریف میکند. توسعه پایدار جهانی توسط کمیسیون محیط زیست و توسعه، به عنوان فرایندی تعریف میشود که به بهره برداری از منابع، هدایت سرمایه گذاری، توسعه فنآوری و تغییر بنیادی سازگار با نیازهای آینده و حال میپردازد. برای توسعه پایدار به چگونه میان رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست تعادل ایجاد کنیم؟ مقایسه رشد ۱۱درصدی شاخص شیمی جهانی آسیا در سال ۲۰۰۳و درصد زباله های خطرناکی که در محلهای دفن زباله یا اقیانوسها ریخته شده، آشکار میگردد که تغییر در شیمی و مواد شیمیایی در حال ساخت، جایگاه عمده ای در هدف اصلی توسعه پایدار خواهد داشت.(ما ایجو , ۲۰۰۷) شیمی سبز و توسعه پایدار، پارادایمی نو است که تاثیر عمیق و پایداری بر علم شیمی

دارد. شیمی سبز و پایداری، اساسا دست در دست هم دارند .توسعه پایدار به معنای رفع نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسلهای آینده برای رفع نیازهای خود است. ما به شیمی سبزتر نیاز داریم .شیمی کارآمدتری که از مواد خام تجدیدپذیر بهره میگیرد، مواد زاید را حذف میکند و مانع از بکارگیری معرفها و حلالهای سمی و خطرناک هم در محصولات و هم در فرایندها میشود شیمی سبز مظهر دو جزء اصلی است. نخست به مشکل استفاده کارآمد از مواد خام و حذف همزمان زباله میپردازد و دوم با مسایل بهداشتی، ایمنی و زیست-محیطی مرتبط با تولید، استفاده و دفع یا استفاده مجدد از مواد شیمیایی سروکار دارد .شیمی سبز یکی از اساسیترین و قدرتمندترین ابزارهای مورد استفاده در مسیر پایداری است. در واقع بدون شیمی سبز و مهندسی سبز، مسیر پایداری وجود ندارد.(سابرامانیان, ۲۰۱۱)

ضرورت ورود شیمی سبز به برنامه درسی

اهمیت مطالعه این مفاهیم برای دانش‌آموزان در چیست؟ دانش‌آموزان امروز و درنهایت جامعه جهانی فردا، به نحو چشمگیری از ورود اصول شیمی سبز به برنامه درسی بهره‌مند خواهند شد. آموزش شیمی سبز می‌تواند دانش و آگاهی موردنیاز به‌منظور توسعه فن‌آوری لازم برای رسیدن به هدف نهایی جهان پایدار را فراهم نماید(کارل لچر و همکاران) . شیمی سبز در دانشگاه‌های سراسر جهان آموزش داده می‌شود ولی به‌طور رسمی در بیشتر برنامه‌های درسی شیمی وارد نشده است. درواقع دانش‌آموختگان آگاهی کافی از چگونگی تأثیر مواد شیمیایی‌بر سلامتی انسان و محیط‌زیست ندارند. اکثر دانشگاه‌ها سمیت مواد شیمیایی یا نگرانی‌های زیست‌محیطی را در برنامه درسی خود وارد نکرده‌اند. آموزش برنامه‌های شیمی سبز می‌تواند نسل آینده دانشجویان و مهندسان را از این امور آگاه نماید (کانداک ۲۰۱۱) و در بسط و نهادینه کردن ایده‌های شیمی سبز در میان دانش‌آموزان نقش بسزایی داشته باشد. در آزمایش‌های شیمی سبز، استفاده و تولید مواد شیمیایی با سمیت کمتر نسبت به آزمایش‌های سنتی را همراه دارد .

درعین‌حال سالم‌تر، امن‌تر و ارزان‌تر نیز تمام می‌شوند. ویژگی‌های زیر لزوم توجه نظام آموزشی به شیمی سبز را بیان می‌کند.

ارائه نسخه مدرنی از شیمی سنتی در برنامه درسی

- طراحی آزمایش‌های امن‌تر برای دانش آموزان
- تدریس مهارت‌های تفکر انتقادی با استفاده از مفاهیم شیمی سبز
- کاهش هزینه‌های تهیه و استفاده از حلال‌ها
- کاهش هزینه‌های دفع زباله‌های سمی
- ادغام مفاهیم علمی با نظارت پایدار و مسئول
- ایجاد فرصت‌های مناسب برای شرکت دانش‌آموزان و دانشجویان در پژوهش‌های معنی‌دار (اشلی ,۲۰۰۸)
- همگام کردن نقش شیمی سبز در حل چالش‌های پایداری جهان و عدالت محیطی
- کاهش نیاز به تجهیزات تخصصی همچون هود و تهویه گاز و...

کتاب درسی ما و شیمی سبز

راهنمای برنامه درسی دوره متوسطه که در سال ۱۳۷۹انتشار یافت رویکردها و اهداف برنامه درسی دوره متوسطه را تبیین نمود. طبق این برنامه، داشتن سواد علمی –فن آورانه به‌عنوان یک ضرورت برای افراد جامعه درنظرگرفته شده است. در این راستا سعی گردید کتاب‌های درسی شیمی به طریقی طراحی گردند که ضمن آشنایی دانش‌آموزان با نظریه‌ها و مفاهیم پایه ای شیمی، ارتباط آن‌ها با پدیده‌های طبیعی و تجربیات روزانه افراد نیز معرفی شود. در این میان کتاب شیمی سال اول دبیرستان با عنوان شیمی وزندگی ضمن تلاش در آشنا نمودن دانش‌آموزان با کاربردهای شیمی در زندگی، با طرح مسائل زیست‌محیطی و نقش منفی و مثبت شیمی در ایجاد و رفع مشکلات جهانی، فراگیران را به تفکر در مورد مسائل روز جامعه‌ی جهانی که با محتوای کتاب درسی مرتبط هستند، وامی‌دارد(برنامه درسی شیمی).رویکرد غالب کتاب شیمی وزندگی، زیست‌محیطی بوده و تنها در سه قسمت به‌صراحت از شیمی سبز و نیروهای سبز نام‌برده است. همچنین محتوای آن، ارتباط عمیق و مداوم واحدهای یادگیری با محیط‌زیست و تجربه‌های روزمره دانش‌آموزان را به‌خوبی نشان می‌دهد. اگرچه به‌طور مستقیم اسمی از اصول دوازده‌گانه شیمی سبز در ارائه مسائل جهانی و زیست‌محیطی آورده نشده است، اما می‌تواند ردپای این اصول را در بخشهای کتاب درسی به‌خوبی مشاهده کرد. در جدول زیر عناوین و بخش‌هایی از محتوا که به‌نوعی بیانگر مفهوم و اهمیت توجه به این اصول می‌باشند، لیست شده است(شیمی برای زندگی)

جدول۱ – ارتباط محتوای کتاب درسی با اصول شیمی سبز

بخش کتاب	محتوای کتاب درسی	اصل (های) شیمی سبز
مایعی کمیاب در عین فراوانی	• بحران آلودگی آب	۱
	• بازنگری در مصرف آب – تاثیر مصرف بی رویه	۳
	• آب به عنوان حلال شیمیایی (اکسیژن و مواد شیمیایی)	۵
	• آلاینده های آب	۱
	• اثر آلودگی بر موجودات آبزی ، انسان و محیط زیست	۲ و ۳
	• پیشگیری بهتر از درمان است – تصفیه فاضلاب	۱
	• پژوهش گروهی در مورد سرنوشت فاضلاب های خانگی	۳
	• شناسایی با گل ها	۲ و ۳
در پی هوای پاکیزه	✓ ۲۰ سوال شروع بخش	۱
	✓ آلاینده های هوا و منابع تولید آن	۱
	✓ اثر گلخانه ای – برخی بر این باورند	۳ و ۶
	✓ چه آینده ای در انتظار ماست؟	۳ و ۶
	✓ چرخه نابودی اوزون – CFC ها	۱
	✓ فکر کنید صفحه ۷۸	۳
	✓ کنترل آلودگی (بندهای چهار گانه)	۱و۳و۶و۸
	✓ شما چه برنامه ای دارید ؟ صفحه ۷۹	۳
	✓ فکر کنید صفحه ۷۹	۱
مصرف دوباره تنها راه ادامه	➢ پاراگراف ۲ از متن صفحه ۸۲	۳

	➢ منابع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر	۱۰
	➢ بهبود خواص	۴
	➢ انواع زباله و جداسازی	۳
	➢ چگونه می توانیم صفحه ۹۹	۱و۳
	➢ اثرات زیست محیطی پلاستیک ها	۱
	➢ فکر کنید صفحه ۱۰۴	۳
	➢ فکر کنید صفحه ۱۰۵	۱و۳ و ۷
	➢ مزایای بازگردانی	۷
	➢ جای گزینی صفحه ۱۰۷	۲ و۳
طلای سیاه اندخته ای رو به پایان	○ متن صفحه ۱۱۲	۳ و ۶
	○ بهبود کیفیت سوخت	۳ و ۶
	○ معرفی کاتالیزگر	۶ و ۹
	○ جایگزینی نفت برای سوزاندن و سوختن	۳ و ۶

نتیجه

با درگیر کردن دانش آموزان با واقعیت های اطراف میتوانیم نگرش افراد را تغییر داده و باعث حفظ محیط زیست شویم.

شیمی سبز عبارت است از به‌کارگیری مجموعه‌ای اصول که باعث کاهش یا حذف استفاده یا تولید مواد خطرناک در طراحی، ساخت و کاربرد فراورده‌های شیمیایی می‌شود. شیمی سبز شاخه‌ی جدیدی از علم نیست. یک رویکرد فلسفی نو است که از طریق به‌کارگیری و توسعه اصول آن می‌تواند به توسعه پایدار کمک کرد. در حال حاضر نمونه‌های بسیاری که از قوانین شیمی سبز پیروی می‌کنند را می‌توان در متون علمی یافت (پائول و جان ۱۹۹۸).

استفاده گسترده از دستاوردهای شیمی سبز ما را قادر خواهد ساخت تعادلی میان جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست برقرار سازیم .برنامه شیمی سبز باید با طراحی و استفاده از روش‌هایی که مواد خام طبیعی به‌طور اختصاصی پردازش می‌شوند، استفاده منطقی از منابع انرژی، حذف زباله‌های گازی، مایع و جامد و معرفی فراورده‌های ایمن برای انسان، به پایداری منجر گردد .آموزش شیمی سبز باید در هماهنگی با عمل باشد. چگونگی آموزش نسل آینده‌ی شیمیدان‌ها که از دانش و مهارت کافی در عمل به شیمی سازگار با محیط‌زیست برخوردارند باید موردتوجه نظام آموزشی قرارگیری. آموزش‌وپرورش نقش مهمی در معرفی و عمومیت بخشیدن به شیمی سبز دارد. گسترش توجه به شیمی سبز در میان کارگران کارخانه‌های صنایع شیمیایی و توزیع‌کنندگان محصولات شیمیایی نیز بسیار مهم است.

موفقیت شیمی سبز به تعلیم و آموزش نسل جدیدی از شیمیدان‌ها و دانش‌آموزان در تمام سطوح بستگی دارد.(سابرامانیان, ۲۰۱۱) بزرگ‌ترین ویژگی دانشجویانی که شیمی سبز را می‌آموزند آن است که با داشتن مجموعه‌ای گسترده از مهارت‌ها، بازار کار بهتری در قرن ۲۱می‌یابند زیرا کارفرمایان به دنبال کسانی هستند که می‌دانند چگونه به پرسش‌های مربوط به توسعه پاسخ دهند .یکی از مهم‌ترین

چالش‌هایی که بشر در آستانه قرن بیست ویکم با آن مواجه است حفظ و نگهداری محیط‌زیست و منابع طبیعی است. ازاین‌رو آموزش‌وپرورش می‌تواند در تغییر و اصلاح زندگی و عادت‌های فردی نقش عمده ای داشته باشد. نگاه کتاب‌های درسی به اصول شیمی سبز، ارائه آزمایش‌های متناسب با این اصول و در راستای اهداف آموزشی دوره‌های مختلف، می‌تواند کمک شایانی به دستیابی به جهانی بهتر و توسعه پایدار باشد. اگرچه کتاب شیمی سال اول دبیرستان به‌خوبی جنبه‌های زیست‌محیطی فراورده‌ها و واکنش‌های شیمی را به چالش می‌کشد اما عدم تدوین و طراحی مطالب و آزمایش‌های همسو با شیمی سبز در دیگر پایه‌های تحصیلی، این نگرش را در مهروموم‌های بعد کم‌رنگ می‌کند و ضرورت بازنگری در برنامه‌ی درسی را یادآور می‌سازد. در پایان، ما مسئول نظارت بر هدایایی هستیم که خداوند به ما داده است. یکی از این هدیه‌ها آفرینش است. ما به‌عنوان موجودی هوشمند مجاز به استفاده از آفرینش هستیم اما باید در استفاده عالمانه از آن، احترام به آن و حفظ آن برای کسانی که پس از ما می‌آیند، بکوشیم(اشلی ,۲۰۰۸) .

مراجع

[۱ Subramanian Ravichandran, Vel Tech Dr.R.R. & Dr.S.R., Green Chemistry for Sustainable Development Subramanian, Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research Issue 2 (Vol. 1) 2011 ISSN: 2231-2560

[۲ Ashley Petry, Green Chemistry, Marian College Magnet, fall 2008, www.marian.edu

[۳ S.Ravichandran, Implementation of Green Chemistry Principles into practice, International Journal of ChemTechResearch, CODEN(USA): IJCRGG ISSN : 0974-4290, Vol. 3, No.3, pp 1046-1049, July-Sept 2011, 398-4410.

[۴ Paul T. Anastas , John C. Warner, Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford, UK: Ox-ford University Press,1998, 135+xi pages, ISBN 0-19-850234-

[۵ W. Wardencki , J. Cury³o, J. Namieœnik, Green Chemistry - Current and Future Issues, Polish Journal ofEnvironmental Studies Vol. 14, No 4 (2005), 389-395

[۶ Candace Sykes, Incorporating Green Chemistry into your High School Curriculum, ChemEd, 2011

[۷ Carl Lecher, Ph.D., The 12 Principles of Green Chemistry Institute for Green and Sustainable, Science, June 29th-July31st, 2009

[۸ Maejo, International Journal of Science and Technology, Mj. Int. J. Sci. Tech., 2007, 01(02), 95-97,ISSN 1905-7873.

[۹] برنامه درسی شیمی دوره متوسطه- سازمان پژوهش و برنامه ریزی کتب درسی

[۱۰] بونفو ادوارد(۱۳۷۵) آشتی انسان و طبیعت,ترجمه صلاح الدین محلاتی,تهران,نشر دانشگاهی

[۱۱] تخریب محیط زیست مانعی در برابر توسعه پایدار ,علی احمدی دکتر علی حاجی نژاد(۱۳۸۹) دانشگاه سیستان و بلوچستان

[۱۲] جلالی , محمود(۱۳۸۸) تاسیس دادگاه بین المللی محیط زیست و مشکلات آن.فصلنامه حقوق,دوره ۳۹ ,شماره ۱ صفحه۶۳-۸۵

[۱۳] حجازی, یوسف, عربی, فایزه(۱۳۸۷) عوامل موثر در جلب مشارکتهای سازمانهای غیر دولتیدر حفاظت محیط زیست,مجله محیط شناسی,سال سی و چهارم,شماره ۴۷ص۹۹-۱۰۶

[۱۴] کتاب شیمی سال اول متوسطه با عنوان شیمی برای زندگی

[۱۵] کیانی هفت لنگ,کیانوش,(۱۳۸۴) ,اکولوژی انسانی, تهران, انتشارات پانیذ

[۱۶] نمازی، حسین(۱۳۷۴)؛ نظامهای اقتصادی، تهران، دانشگاه شهید بهشتی

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آزمایشگاه شیمی اینجا ،آزمایشگاه شیمی آنجا ،آزمایشگاه شیمی همه جا

صابر رجائی[۱] – محسن رضایی گرمه چشمه[۲]
۱. کارشناس آزمایشگاه نانو پژوهس سرای بابا صفری آموزش و پرورش ناحیه ۲ اردبیل
۲. کارشناس آزمایشگاه شیمی پژوهس سرای بابا صفری آموزش و پرورش ناحیه ۲ اردبیل
Sa.Rajaei@Gmail.Com

چکیده:
در حال حاضر انقلاب تکنولوژی نحوه تفکر، عمل و بسیاری از فرآیندهای آموزش علو م تجربی را تغییر داده و تحولات بزرگ را در در یاد دهی و یاد گیری به وجود آورد است. و گاهاً می توان در این عرصه فرصت هایی را یافت که نتیجه فرآیند آموزش را غنی تر نموده و چه بسا با در اختیار گرفتن امکانات کمک آموزشی دیداری و شنیداری پیشرفته ،آموزش دروس و ارائه مطالب را بسیار جذاب تر کرده است. در این مقاله تعدادی از نرم افزار های آزمایشگاه مجازی شیمی رایانه ای همچون Crocodile Chemistry و... ونرم افزار های آزمایشگاه مجازی موبایل همچون CHEMIST که قابل استفاده در موبایل هایی با سیستم عامل Android و IOS است بررسی خواهد شد.

واژگان کلیدی: *یادگیری الکترونیکی، آزمایشگاه مجازی، آزمایشگاه کنترل از راه دور، Chemist، Virtual Chem Lab*

مقدمه

علوم تجربی یکی از دانشها و معرفتهای بشری است که یافته های آن از روش تجربی به دست می آید و ملاک یا معیار درستی آنها، انطباق داشتن با مشاهدات تجربی است.هدف از آموزش علوم تجربی از جمله شیمی ، آموزش پدیده هایی است که در زندگی روزانه مشاهده می شود. در همه نظامهای آموزشی جهان، آموزش و یادگیری شیمی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و تلاش می شود تا همه دانش آموزان، ضمن آشنایی با اصول و مفاهیم شیمی و کسب سواد علمی لازم، آگاهیهای لازم برای تبدیل شدن به یک شهروند مطلوب را کسب کنند. دانش آموزان با کسب آگاهی و مهارت لازم در زمینه های مختلف علوم، قادر خواهند بود تا در زندگی خود تصمیمات آگاهانه و منطقی بگیرند. فعالیتهای آزمایشگاهی یکی از ارکان اصلی آموزش علوم تجربی محسوب شده و موجبات رشد دانش علمی، مهارت ها و نگرشهای علمی دانش‌آموران را فراهم می‌سازند. انجام فعالیتهای آزمایشگاهی علاوه بر تثبیت یادگیری و افزایش میزان ماندگاری مفاهیم آموخته شده، سبب تقویت مهارت دست ورزی و کسب لازم می‌گردد که در زندگی روزانه مورد استفاده قرار گرفته و زمینه‌های نوآوری، خلاقیت و تفکر انتقادی را در فراگیران فراهم می‌سازد.

در برنامه درسی کشورهای موفق در آموزش علوم تجربی از جمله شیمی ، استفاده از آزمایشگاه و انجام فعالیت‌های عملی، بخش جدایی ناپذیری از موضوع درسی است و تاکید زیاد بر تحقق اهداف مهارتی و نگرشی سبب شده است تا توجه خاصی به رشد

مهارت‌های دست‌ورزی صورت پذیرد .اما برخی مشکلات در انجام آزمایش های حقیقی همچون عدم وجود امکانات لازم در آزمایشگاه، خطرناک بودن بخشی از فعالیت های آزمایشگاهی و موارد دیگر باعث شده اکثر دبیران در انجام آزمایش بصورت واقعی اهتمام لازم را نداشته باشند.

از طرفی پیشرفت های جهانی در فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث گسترش وسیع فرصت های یادگیری و دسترسی به منابع تحصیلی و آموزشی شده است. بکارگیری این فناوری های جدید موجب تسریع و تسهیل فراوان در تعلیم و تربیت شده است که آموزش و پرورش نیز از این تحولات مستثنی نبوده است

در سال های اخیر آموزش مجازی به عنوان یکی از کاربردهای مهم فناوری های جدید در جهان مطرح گردیده است و پیشرفت های جامعه امروزی در گرو استفاده بهینه از فناوری های آموزشی است چرا که آموزش و یادگیری همیشه تحت تاثیر عوامل گوناگونی اتفاق می افتد که این عوامل به انجام هر چه بهتر یادگیری کمک می کند و آموزش مجازی هم از این قائده جدا نیست امروزه شبیه سازی و استفاده از آن، کاربردهای گوناگونی پیدا کرده که یکی از آن ها آزمایشگاه های مجازی هستند که با ایجاد محیطی جذاب و بی خطر می توانند باعث ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری شوند. هرچند لذت تجربه یک موقعیت و تجربه واقعی و همچنین تقویت مهارت دست ورزی را از یادگیرنده سلب می کند.

نرم افزارهای ازمایشگاه مجازی شیمی

نرم افزار Crocodile Chemistry:

نرم افزارCrocodile chemistry یک برنامه قوی دز زمینه آموزش شیمی بر مبنای شبیه سازی در محیطی مجازی است. با این نرم افزار مفاهیم پایه شیمی را با روشی قابل فهم و روشن ارایه کرد. به گونه ای که دیگر نیازی به محیط واقعی آزمایشگاه احساس نشود. در این نرم افزاربیش از ۸۰ نوع ماده شیمیایی موجود است؛ با این مواد میتوان آزمایش های مربوط به شیمی را آموخت. حدود ۱۰۰ آزمایش اجرا شده است، و میتوان آزمایشهای متعددی را طراحی واجرا نمود.. البته لازم به ذکر است راهنمای استفاده از نرم افزار Crocodile chemistry در کتاب "مبانی نظری و عملی شیمی برپایه نرم افزار"توسط دکتر محمد سعیدی از اعضای هیات علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی با زبان ساده و روان توضیح داده شده است .

از ویژگی های آزمایشگاه مجازی شیمی Crocodile chemistry **می توان موارد ذیل را بیان کرد :**

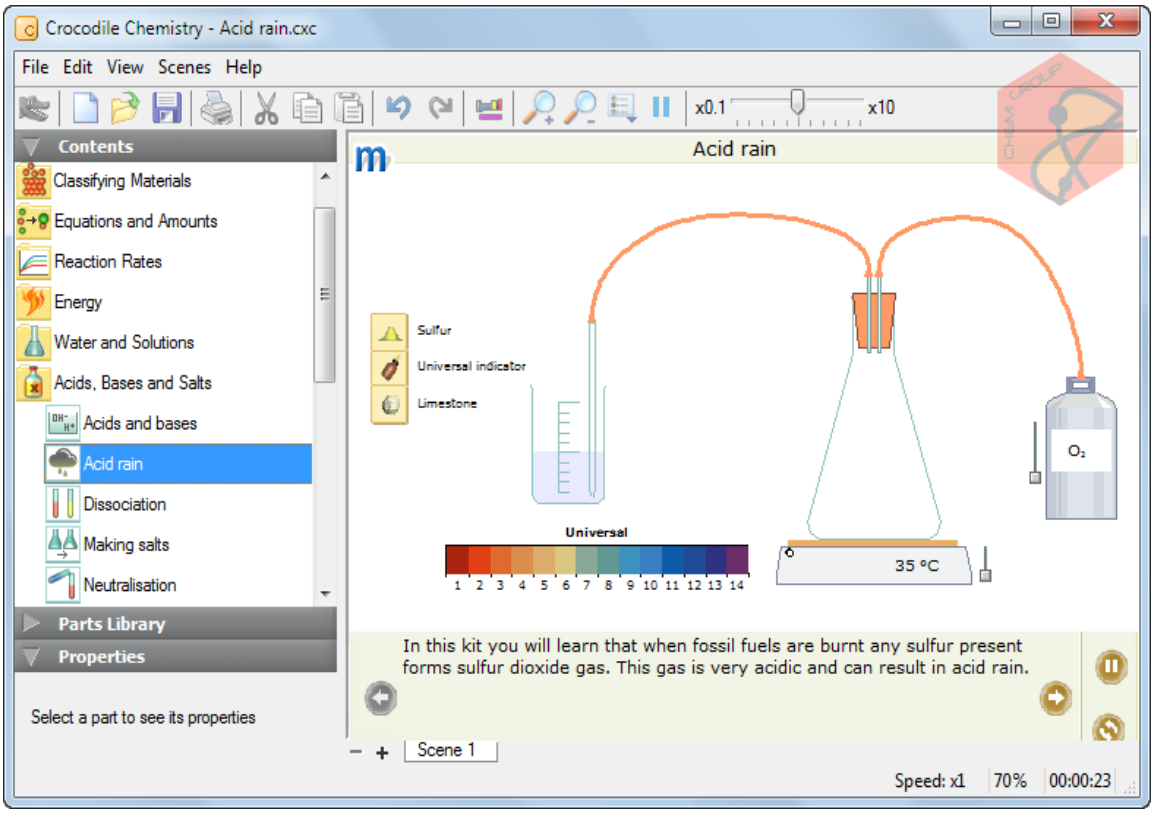
قادر ساختن دانش آموزان به انجام انواع آزمایش ها با شرح چگونگی انجام آن ها

تجهیزات و امکانات لازم برای هرگونه آزمایش مرتبط با مباحث کتاب درسی.

تجهیزات و امکاناتی برای آزمایش های فراتر از کتاب درسی در بخش Parts library

شاخه‌بندی مباحث برای یافتن سریع تر مواد مورد نظر

امکان ذخیره کردن آزمایش های انجام داده شده



شکل ۱-نمایی از محیط نرم افزار Crocodile chemistry

امکان تغییر ویژگی های قطعه های انتخاب شده در بخش Properties

امکان دستیابی به منابع استفاده شده در آزمایشگاه مجازی در بخش محتواهای روی شبکه

امکان ایجاد میانبر برای دسترسی آسان به قسمت های مورد نیاز در بخش محتوای من

نرم افزار Corel Chem Lab:

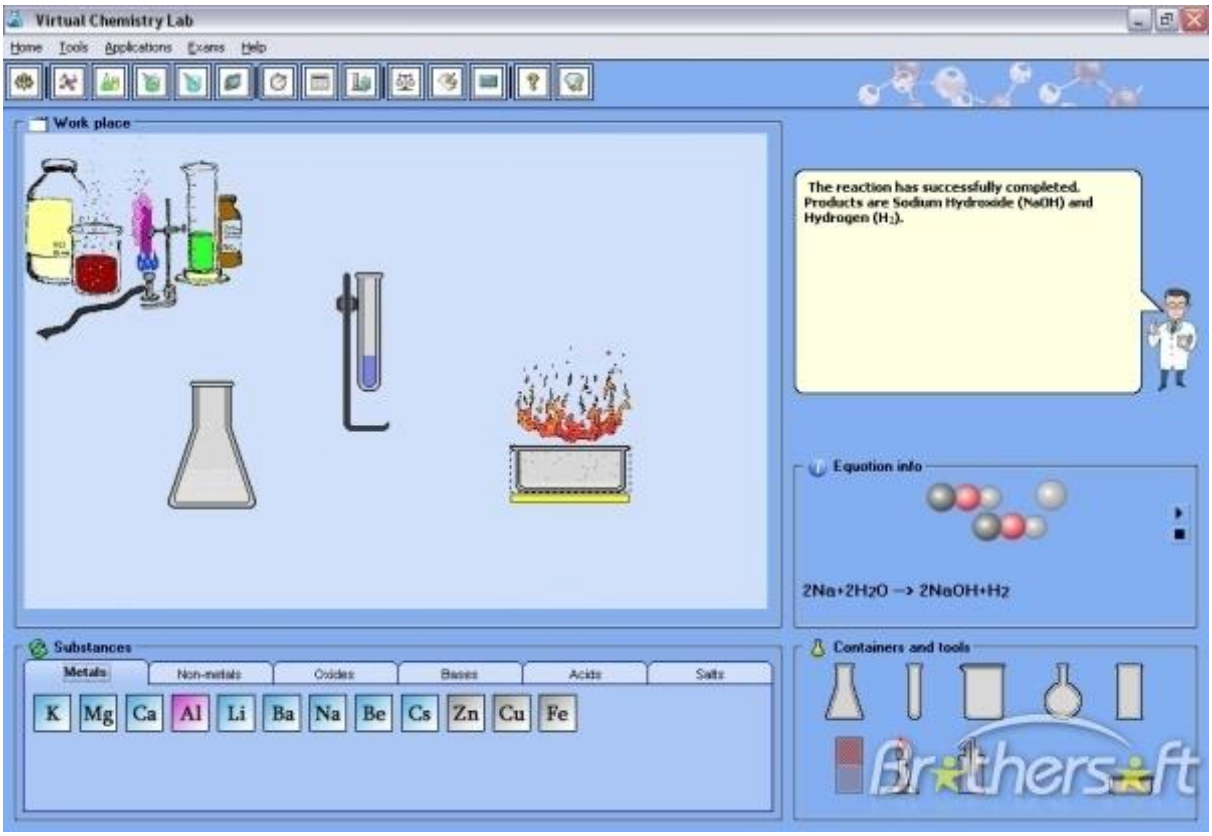
نرم افزار Corel Chem Lab از معدود نرم افزار های آزمایشگاه مجازی است که سعی شده است تا در آن محیطی مجازی از یک آزمایشگاه شیمی برای کاربران ارائه شود در این نرم افزار مباحثی چون سینتیک شیمیایی، تعادل اسیدها و بازها، الکتروشیمی و محاسبه ویژگی های فیزیکی موادخواصبه طور مفهومی ارایئه شده است. در آزمایشگاه سینتیک شیمیایی کاربر قادر است عوامل مؤثر بر سرعت واکنش های شیمیایی از جمله کاتالیزگرها، غلظت و دما را بررسی و آزمایش کند . هم چنین کاربر می تواند سرعت واکنش ها را اندازه‌گیری کرده و واکنش هایی با سرعت بالا طراحی کند. شکل شماره ۲ نمایی از نرم افزار Corel chem lab را نشان می دهد.

شکل -۲ نمایی از نرم افزار Corel chem lab

نرم افزارVLab :

نرم‌افزار VLab که از ابتدای کلمات Virtual Chemistry Lab گرفته شده است یکی از قدرتمندترین نرم‌افزارهای شبیه‌سازی آزمایشگاه شیمی می‌باشد. نرم‌افزار VLab دارای امکانات آزمایشگاهی فراوان و متنوعی است که از آن جمله می‌توان به اسیدها و بازها قوی، اسیدها و بازهای ضعیف، اسیدها و بازهای مزدوج، شناساگرهای متنوع، مواد و نمکهای گوناگون، ظروف شیشه‌ای در حجم‌های مختلف، وسایل آزمایشگاهی و... اشاره کرد.

نرم‌افزار VLab شامل هفت محیط آزمایشگاهی مختلف است که در هر یک از آنها آزمایش‌های مختلفی تعریف و اجرا شده است. این محیطها عبارتند از: مولاریته و چگالی، استوکیومتری و واکنش‌دهنده‌های محدودکننده، تجزیهٔ کمّی، تعادل شیمیایی، انحلال‌پذیری و جامدات، گرماشیمی، اسیدها و بازها.



شکل ۳ - نمایی از محیط نرم افزار VLab

نرم افزار ChemLAb:

این نرم افزار یک ابزار تعاملی برای شبیه سازی محیط آزمایشگاه شیمی می باشد. برای شبیه سازی آزمایش های شیمی، از ابزارها و فرایندهای معمول در آزمایشگاه استفاده می شود. این نرم افزار برای کاربران امکان انجام آزمایش های شیمی را در زمانی بسیار کوتاه تر از کار در آزمایشگاه واقعی میسر می سازد. هم چنین ابزاری ایده آل برای انجام آزمایش های خطرناک است. نرم افزار شامل تعدادی معینی آزمایش بوده، ضمن این که امکان طراحی آزمایش های مورد نظر کاربر نیز، وجود دارد. این نرم افزار اخیر تحت عنوان " **آزمایشگاه مجازی زکریا"** ترجمه و به بازار ارائه شده است به علت دارا بودن محیطی کاربر پسند و فارسی توجه دانش آموزان و دبیران را جلب کرده است از ویژگی های دیگر این نرم افزار می توان به موارد زیر اشاره کرد

۱- آزمایش شبیه سازی شده دارای سه متن نوشتاری مقدمه آزمایش، دستور آزمایش و مشاهدات آزمایش است.

۲- مجهز به Real time animated interactive simulation engine است که به واسطه آن کاربر می‌تواند تمام عملیاتی را که در طول یک آزمایش انجام می‌دهد را جز به جز ضبط و در قالب یک فایل ذخیره نموده تا در صورت نیاز به معلم یا استاد تحویل دهد تا با نمایش دوباره آزمایش انجام شده، کیفیت انجام آزمایش وی مورد ارزیابی قرار گیرد.

۳- به روز رسانی آسان و رایگان از طریق Web Site

٤- قابلیت استفاده در آموزش‌های از راه دور (distance learning)

٥- نمایش و تشریح آزمایش.

٦- جایگزین جهت انجام آزمایش‌هایی که انجام آنها در آزمایشگاههای واقعی با محدودیت زیست محیطی همراه است.

٧- جهت انجام آزمایش‌های پر هزینه.

٨- جهت انجام آزمایش‌های طولانی و زمانبر

٩- طراحی و شبیه سازی آزمایش به وسیله ابزار ویزارد

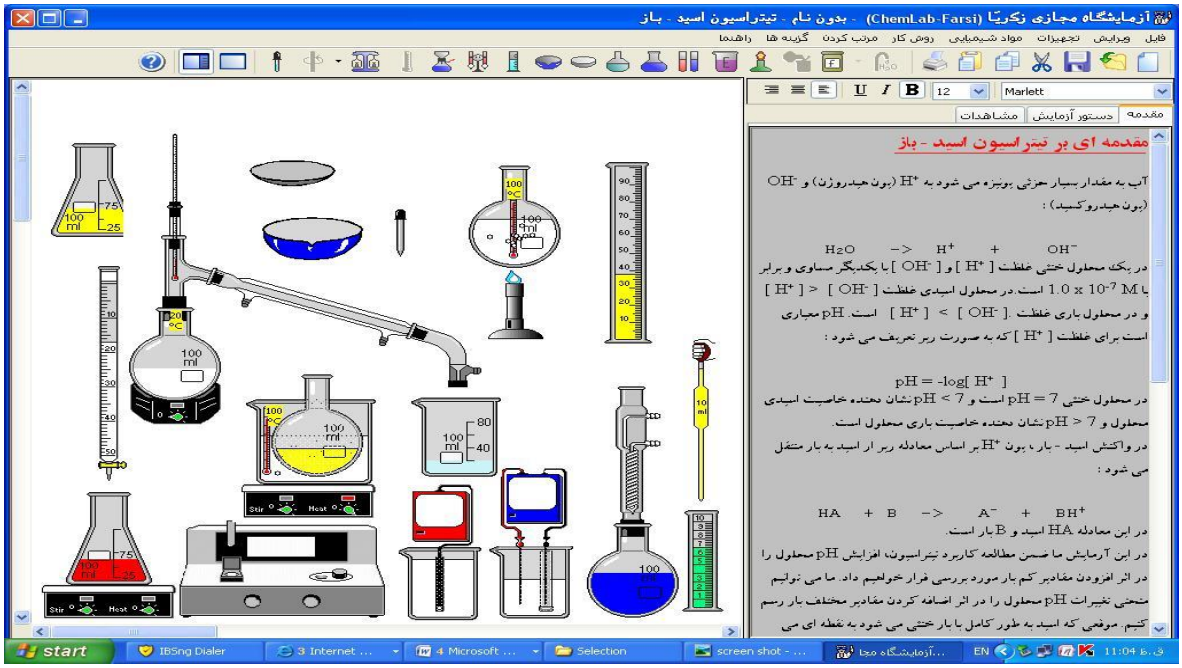
١٠-تیتراسیون، سرریز کردن مایعات و جامدات از ظرفی به ظرف دیگر.

١١-امکان حرارت دادن و بکارگیری حمام سرد و گرم

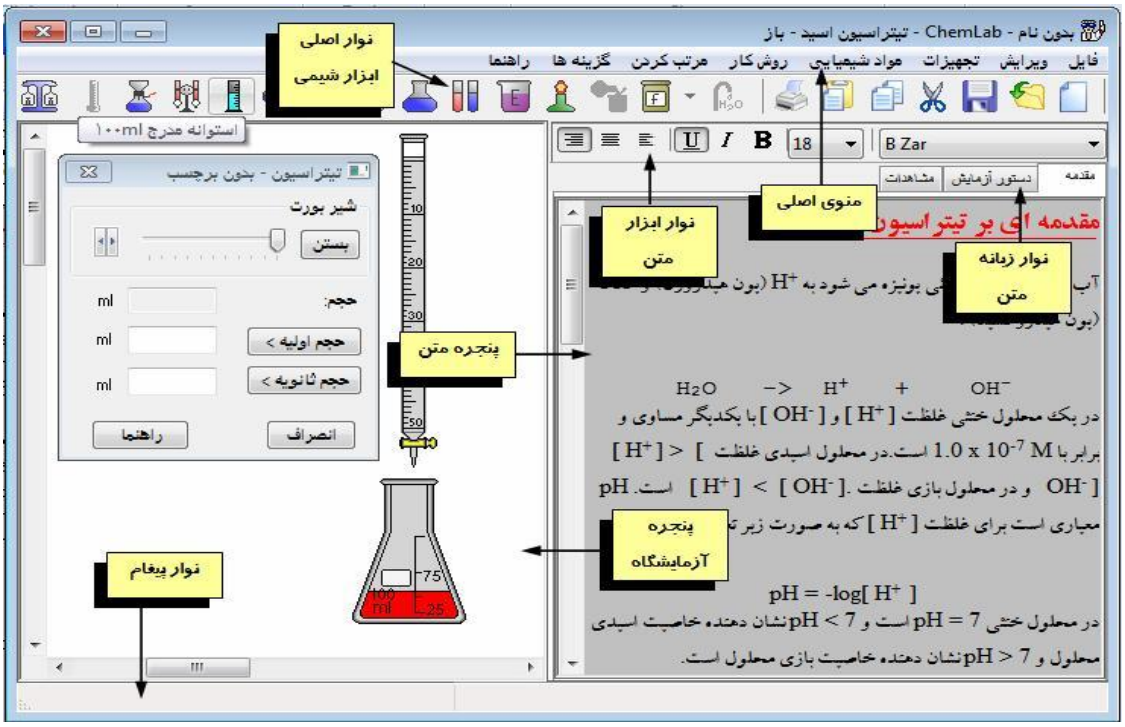
١٢-اندازه گیره دما، وزن، pH، میزان هدایت، اندازه‌گیری ولتاژ و حجم

١٣-رسم منحنی تیتراسیون

١۴-مجموع های از آزمایش های شبیه سازی شده به صورت پیش فرض نظیر آزمایش اندازه گیری سختی آب، آزمایش اسپکتروفتومتری، آزمایش پیوند، آزمایش توزین، آزمایش شعله، آزمایش کریستالیزاسیون جزء به جزء، آزمایش گرمای ویژه، آزمایش نمایش فضایی ملکول، آزمایش نیمه عمر، آزمایشگاه شیمی هسته ای، آنالیز حجمی سولفات مس (II)، آنالیز حجمی کلراید، آنالیز گراویمتری کلراید، بافر استات، برمیناسیون هگزان با کاتالیزور نور، تقطیر جزء به جزء نفت خام، تولید اکسیژن، تیتراسیون اسید- باز، تیتراسیون اسید- باز مجهول،و ...



شکل ۴ -نمایی از محیط نرم افزار Chemlab



شکل ۵ -نمایی از محیط نرم افزار Chemlab

آزمایشگاه شیمی مجازی در سیستم عامل اندروید و IOS:

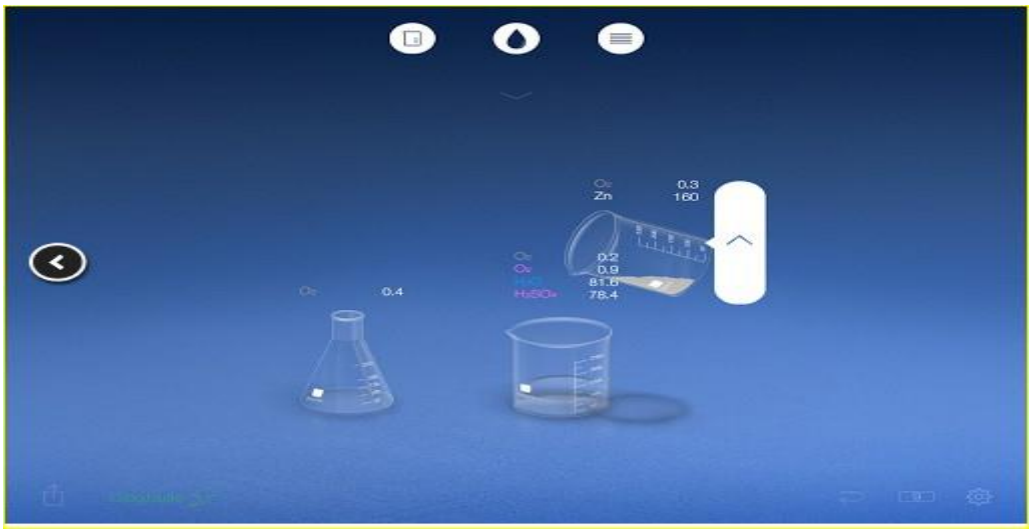
آزمایشگاه مجازی شیمی در موبایل :

در حال حاضر به دلیل فراگیر بودن موبایل امروزه بسیاری از کارشناسان آموزشی به این باور رسیده اند که استفاده از موبایل در آموزش امری اجتناب ناپذیر است و اگر یک جستجوی ساده در اینترنت انجام دهیم با دهها و صدها نرم افزار کاربردی و آموزشی شیمی مواجه خواهیم شد که بسیار مفید ند و ما را در آموزش علم شیمی یاری می کنند یکی از این نرم افزار های که قابل نصب در گوشی هایی با سیستم عامل Andrid و IOS است نرم افزار CHEMIST می باشد که یک آزمایشگاه مجازی شیمی کاملا حرفه ای برای دانش آموزان و دانشجویان شیمی است که به کاربر امکان می دهد تا با تجهیزات مختلف آزمایشگاهی و مواد شیمیایی متنوع با آزادی کامل کار کند و آزمایش های جالب را بدون اینکه نیازی به خریداری کردن مواد و وسایل گران قیمت یا تمیزکاری های بعد از هر آزمایش داشته باشد را انجام یا طراحی نماید. این اپلیکیشن ایده آل جهت تست و بررسی و یادگیری یا حتی فقط برای سرگرم شدن بسیار مناسب می باشد.

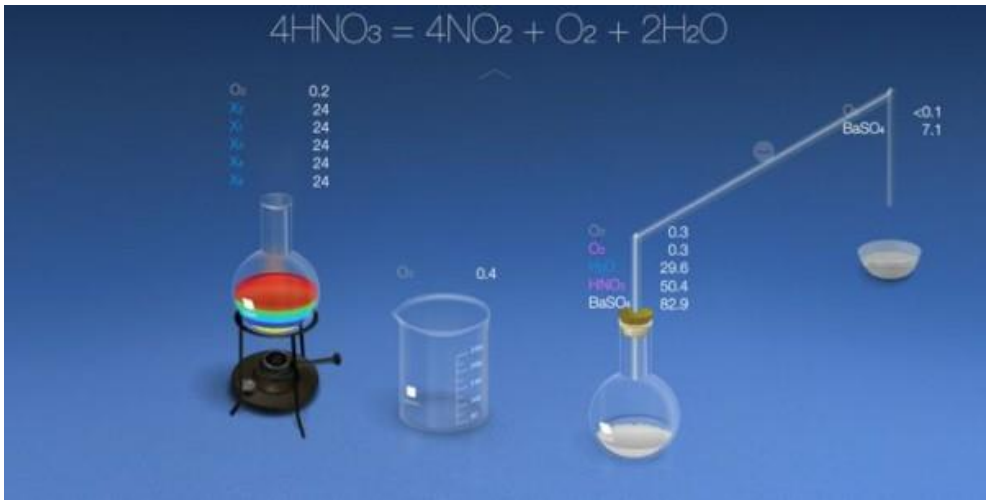
شکل ۶- نمایی از محیط نرم افزار **chemist**

ویژگی های نرم افزار CHEMIST:

۱-**واقعیت مجازی**: در CHEMIST شما می توانید مواد شیمیایی مختلف را در بشرها یا فلاسک ها بریزید، آن ها را میکس و مخلوط کنید، مواد را در بورت بریزید یا آن ها را با شعله ی چراغ گرم کنید یا هر کار دیگری که در آزمایشگاه واقعی انجام می دهید.



شکل ۷ -نمایی از محیط نرم افزار **chemist**



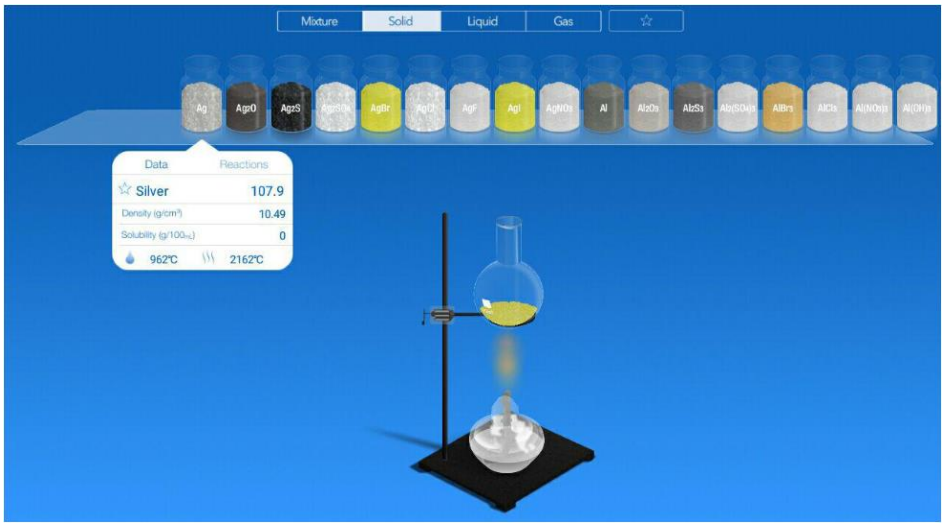
شکل ۸ -نمایی از محیط نرم افزار **chemist**

۲- **کارهای نامحدود**: CHEMIST از یک دیتابیس داخلی متشکل از بیش از ۲۰۰ مواد و ترکیبات شیمیایی بهره می برد که همچنان نیز به تعداد آن ها افزوده می شود که به شما امکان انجام واکنش های شیمیایی پیشرفته ی بیشتری را می دهد.

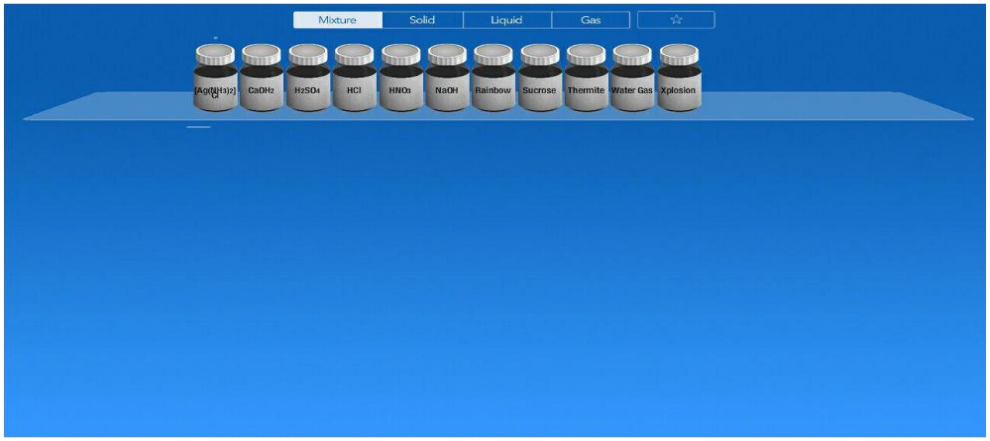
شکل ۹ -معرفی شیشه آلات و وسایل مورد نیاز

۳- **بدون خطر**: انجام هر نوع آزمایش خطرناک بدون هیچ نگرانی در مورد شکستن اجسام یا انفجار و آتش سوزی. شما می توانید با خیال راحت به تماشای انفجارهای شیمیایی بپردازید یا حتی همه ی جلوه های بصری انفجار را غیرفعال کنید!

۴- **یادگیری عمیق تر**: با استفاده از ابزار برچسب زنی، می توانید به دقت جرم، دما، چگالی و حجم مواد را در تمام مراحل آزمایش پیگیری کنید. همچنین امکان این را دارید که اطلاعات بیشتری راجع به هر کدام از مواد شیمیایی و واکنش ها بدست آورید.



شکل ۱۰ -معرفی نمونه هایی از مواد شیمیایی جامد



شکل ۱۱ معرفی نمونه هایی از مواد شیمیایی

۵-**چندوظیفگی و کار تیمی**: از چندین ابزارهای مختلف، ظروف و مواد شیمیایی مختلف می توان به صورت همزمان استفاده کرد. حتی شما می توانید اجازه دهید تا همکار شما دماسنج را نگه دارد تا شما همزمان مواد را باهم مخلوط کنید.

نتیجه‌گیری

آزمایشگاه مجازی هرگز جایگزین آزمایشگاه واقعی نیست .

آزمایشگاه مجازی به دلیل تکرار پذیری ، بی خطر بودن ،کم هرینه بودن و ... در جاهایی که امکان انجام آزمایش واقعی وجود ندارد بسیار کار آمد است .

همیشه در دسترس همگان است.

و....

مراجع

۱- سعیدی ،محمد، **مبانی نظری و عملی شی**می ،تهران ، انتشارات دانشگاه شهید رجایی ، تابستان ۱۳۸۷

۲- بدریان ، عابد ،۱۳۸۵، **فراتحلیلی بر جایگاه فعالیتهای عملی در آموزش شیمی**، ششمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، اهواز.

۳- رجایی ،صابر،۱۳۹۲، **چگونه آزمایشگاهی ایمن داشته باشیم؟** ، هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، سمنان.

4- www. play.google.com/store

5- Alfas, M. (2000). Using information and communication to foster literacy andfacilitate discord with in the classroom . *Educational Media International*. 37(3). P.137-148.

6- www.Rajaei.MihanBlog.Com

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

توسعه مهارتهای عملی دانش آموز محور جهت رفع چالشهای یادگیری در شیمی

سلمی احسانی تیلمی[۱]، مریم سیدحسینی[۲]
۱- استادیار دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
۲- مدرس دانشگاه فرهنگیان، تهران ، ایران
salmaehsani@yahoo.com

چکیده:
آموزش حل مسئله در مقیاس کوچک در آزمایشگاهها، جهت رفع مشکلات یادگیری، به عنوان جایگزینی برای روشهای تدریس تئوری و آزمایشگاهی سنتی میتواند توانمندیهای عملی دانش آموز را افزایش دهد. این روش تدریس میتواند در حل مسائل در زندگی واقعی دانش آموزان نیز انعکاس پیدا کند. دانش آموزان بازخورد مطلوبی بعد از کلاسهای آزمایشگاهی نشان می دهند و انگیزه آنها نسبت به یادگیری در کلاسهای تئوری بالا خواهد رفت. این مقاله نحوه آموزش دانش آموزان و معلمین اجرا کننده این پروژه را مورد بررسی قرار میدهد و به بحث در مورد محاسن و معایب آن می پردازد.

واژگان کلیدی: آموزش براساس حل مسئله، کارگروهی، کار آزمایشگاهی، مهارتهای عملی شیمی

مقدمه

کلاسهای عملی سنتی در دوره های کارشناسی شیمی یا در دبیرستانها که در آن آزمایشهای مختلفی براساس دروس ارائه شده در دانشگاه انجام میشود به عنوان ستون اصلی دوره های آموزشی شیمی محسوب می گردند. این کلاس های عملی برای تکمیل مواردی که به صورت سخنرانی در کلاس تدریس شد طراحی شده اند و برای دانش آموزان و دانشجویان تجربه عملی بسیار ارزشمند خواهد داد. با وجود اینکه بحث های زیادی در مورد محاسن چنین سیستمی وجود دارد (میستر: ۱۹۹۵، جانستون: ۲۰۰۱) اما مخالفتهایی در مقابل این محاسن وجود دارد به طور مثال محدود بودن سطح یادگیری، مشخص نبودن اهداف عملی و یا چگونگی ارتباط آنها با نظریه های ارائه شده در تئوریها (مک گراوی: ۲۰۰۴). روشهای مختلفی از تدریس برپایه آزمایشگاه وجود دارد. چهار توصیف برای نوع ارائه روش های متفاوت تدریس آزمایشگاه بر اساس آنچه از جلسه آزمایشگاهی انتظار میرود، رویکرد دانش آموز و قابل نمایش دادن روش آزمایشی در جدول ۱ گزارش شده است (دومین:۱۹۹۵). معمولترین این روشها، روش تفسیری -توضیحی و یا بر اساس دستور کار آزمایشگاهی است. در بررسی که توسط هافستین و لونتا در سال ۲۰۰۴ در مورد نقش آموزش آزمایشگاه انجام شده است به برخی از عواملی که مانع یادگیری دانش آموزان میشوند اشاره شده است. برای نمونه موارد زیر از آن جمله است:

۱- در روشهایی که بر اساس دستور کار آزمایشگاه انجام می شود در اکثر موارد به دانش آموز اجازه نمیدهد تا در مورد هدف بزرگتری فکر کند و برای رسیدن به آنها تلاش کند.

۲- در نتیجه این تصورکه کارهای آزمایشگاهی نیاز چندانی به انجام شدن ندارند، ارزیابی در آنها نیز مورد غفلت قرار گرفته است.

۳- در بعضی موارد مربیان مهارت کامل را ندارند.

۴- منابع مناسب تر برای روشهای تدریس آزمایشگاه محدود است.

به کارگیری پروژه های آزمایشگاهی کوچکی که دانش آموزان آن را هدایت میکنند به بسیاری از موارد بالا رسیدگی می کند.

جدول۱- توصیفی از سبک آموزش آزمایشگاهی (دومین:۱۹۹۵)

روش	توصیف کننده		
	نتیجه	رویکرد	طرز عمل
توضیحی	از قبل تعیین شده	قیاسی	معین
پژوهشی	نامعین	استنتاجی	دستاورد دانش اموز
اکتشافی	از قبل تعیین شده	استنتاجی	معین
حل مسئله	از قبل تعیین شده	قیاسی	دستاورد دانش اموز

در این مقاله میزان بهره برداری از روش استفاده از پروژه های آزمایشگاهی دانش آموز محور را در مقابل روشهای سنتی بررسی کرده و مزایای ترکیب کردن این روش را با روشهای معمول مورد بحث قرار می دهیم. در این روش زمان اختصاص داده شده به آزمایش بیش از زمانی است که برای کارهای عملی معمول اختصاص داده می شود، اما معتقدیم که مزایای این روش در زمان سرمایه گزاری شده ارزشمند است.

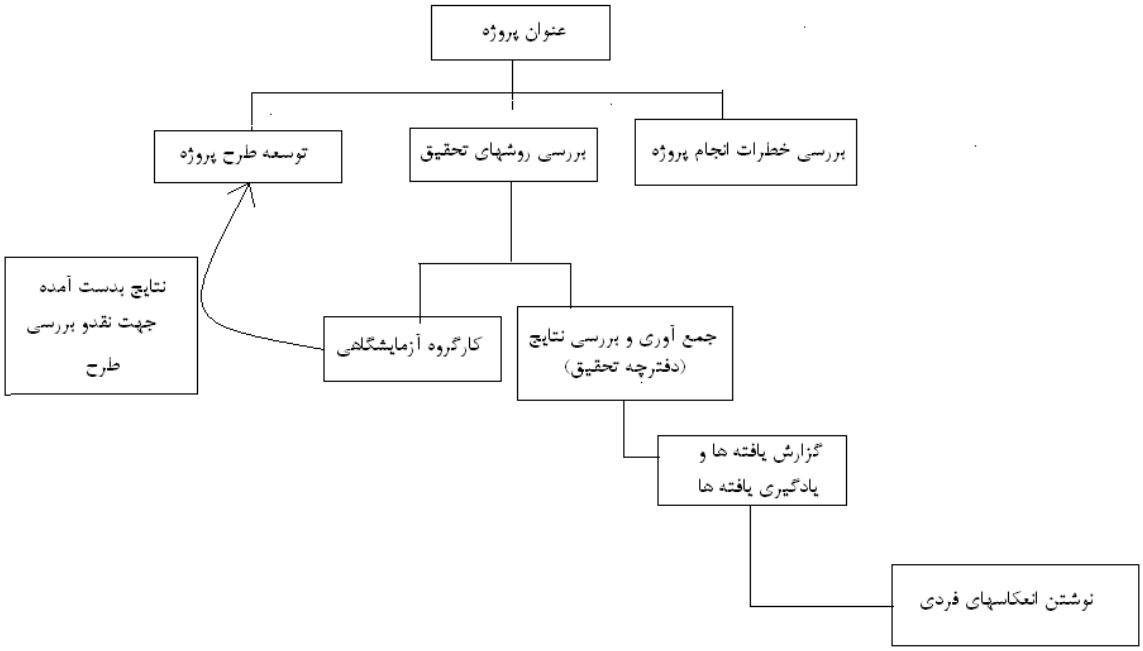
روش اجرا

گروههای دانش آموزان:

برای انجام آزمایش میتوان ازکلاسهایی که درس شیمی یا رشته های علوم پایه که در آن آزمایشهای شیمی انجام میشود استفاده کرد. گروههای دانش آموزان و یا دانشجویان میتوانند ۳-۴ نفر باشند.

شکل ۱ طرح کلی نحوه اجرا را نشان میدهد . در هر گروه معلمین مدارس یا اساتید دانشگاه میتوانند به عنوان ناظر قرار بگیرند. پروژه های طراحی شده باید در سطح مناسبی طراحی شود، بطوریکه نظریه ها و تئوریهای مطرح شده در تدریس به صورت سخنرانی ها را تحت پوشش قرار دهد و یا به آسانی در دسترس دانش آموزان باشد. دانش آموزان قبل از پروژه مورد بحث، پیش توضیحی درمورد اثرات یادگیری این مطالب و برنامه ریزی پروژه خواهند داشت. هر گروه پس از آن با سرپرست خود ملاقات کرده و از راهنمایی های سرپرست استفاده می کنند.

گروهها باید در مورد آنچه که میخواهند آزمایش کنند، تحقیق کنند و تمامی افراد گروه باید در مورد موضوع تحقیق کرده توضیح مختصری ارائه دهند. حتی از خطرات مواد شیمیایی که در آزمایش استفاده میکنند آگاهی داشته باشند. ارائه افراد گروه باید نزد سرپرست گروه و پیش از انجام کار عملی آنها باشد.



شکل ۱- نمودار شماتیک اجرای پروژه آزمایشگاهی و موارد خواسته شده از دانش آموزان در هر مرحله

نتایج و بحث

دانش آموزان باید از تمام مراحل انجام آزمایش یاد داشت بردارند چراکه این مراحل در ارزیابی نتایج استفاده خواهد شد. این قسمت از کار ۴۰٪ از ارزیابی را به خود اختصاص میدهد. در این مرحله بیشتر شواهد حاصل از مطالعات پیش زمینه و نتایج مرحله ای کار مهم است زیرا دانش آموز را برای رسیدن به آخرین مرحله و حل مشکل یاری خواهد کرد. از این ۴۰٪ نمره، طراحی پروژه که در ابتدای کار ارائه میشود ۱۵٪ نمره را به خود اختصاص می دهد. در این قسمت از دانش آموزان انتظار می رود تا برخی از آزمایش های اولیه ای که به آنها کمک می کند تا به حل مشکل خود بپردازند را طراحی نمایند. در این قسمت باید خطرات انجام آزمایشهای مورد نظر عنوان شود که خود میتواند برای طرح نمره منفی ایجاد کند.

بعد از طراحی، هر گروه پاورپوینت ۱۵ دقیقه ای مربوط به پروژه خود را ارائه می دهند، که ۲۵٪ نمره را به خود اختصاص می دهد. مواردی مانند توانایی ارائه اطلاعات علمی، همراه با توانایی پاسخ به سوالات و تجزیه و تحلیل و ارائه پیشنهادات خود جهت آزمایش های بیشتر، در این قسمت مهم و ضروری هست.

همچنین انعکاسها و بازخوردهای شخصی هر فرد از گروه ۲۰٪ نمره را به خود اختصاص می دهد. در این مرحله هر کدام از دانش آموزان نکاتی از تجارب خود در این پروژه و کار گروهی عنوان می کنند که برای ارزیابی این روش آزمایشگاهی مفید خواهد بود .در نهایت گزارشهای روزانه و نتایج نوشته شده آنها ۴۰٪ نمره را به خود اختصاص می دهد.

وقتی دانش آموزان مسئولیت انجام آزمایش را به عهده می گیرند درمورد اینکه آیا انجام این آزمایش با مسئله مورد بررسی مناسب است یا نه فکر می کنند و یا به اینکه چه مواد و وسایلی لازم است توجه بیشتری دارند و به طور خلاصه با آگاهی بیشتری آزمایش را انجام می دهند. این امر به صورت قابل توجهی با سبک سنتی انجام آزمایش در حال حاضر در آزمایشگاهها منافات دارد که در آن دانش اموزان درک واقعی و کاملی از انجام آزمایش و محتوی آن ندارند. این پروژه های کوچک با استفاده از بررسی تحقیقات فردی دانش آموزان تعیین میشوند. آنها مطالعات زمینه ای، کار انجام شده و محاسبات خود را گزارش می دهند. این گزارش بازتاب کوتاه شخص است از آنچه آموخته و چیزی که بدست آورده است، مزایا و مشکلات کار را بیان میکند. این روش آزمایشگاهی امروزه در بعضی از مراکز آموزشی مورد بررسی قرار گرفته شده است.(دانل:۲۰۰۷ و ساپارلیس: ۲۰۰۷)

همه گروه ها جستجوی گسترده و همه جانبه ای را در جهت پیدا کردن اطلاعات پس زمینه ای، اطلاعات ایمنی مواد ، داده هایی جهت ارزیابی خطرات و در صورت امکان ، پیدا کردن روش های تجربی برای خود آزمایش با استفاده از متون مرجع، کتابهای علمی و سایتهای اینترنتی به دست می آورند.

یکی از اهداف اصلی این طرح تشویق استقلال دانش آموزاست. به طوریکه خود را مالک پروژه ها میداند و حداکثر تلاش خود را برای بهتر انجام دادن آن انجام می دهد. در اینجا سرپرستان گروه تنها یک طرح کلی از اهداف پروژه بیان می کنند.

در این روش برعکس آزمایشهای سنتی و معمول که ممکن است بسیاری از مواد توسط متصدی آزمایشگاه انجام شود خود دانش آموزان به تهیه مواد می پردازند. این امر باعث می شود تا بیشتر زمان خود را با انجام مراحل آزمایشگاهی درگیر باشند. از طرفی با طراحی آزمایش و فکر کردن در مورد اینکه آیا این آزمایش آنها را درحل مسئله کمک خواهد کرد نیز آنها را بیشتر با آزمایش مورد نظر درگیر خواهد نمود و این بدون شک از محاسن استفاده از این روش آزمایشگاهی است.

درپایان انجام این پروژه های کوچک، برای دانش آموزان فرمهایی تهیه میشود تا بازخوردهای خود را از این روش بیان نمایند. سوالهای مطرح شده شامل درک مثبت و منفی دانش آموزان از این روش خواهد بود.

با توجه به اینکه در ابتدای کار ممکن است برای دانش آموزان که برای اولین بار خود به طراحی آزمایش دست میزنندسرخوردگیهایی ایجاد گردد ولی درنهایت کار، آنها از انجام آزمایش بسیار دلگرم می شوند و آن را بسیار جالب و مهیج می پندارند. علاوه بر این استفاده از ابزار و وسایل آزمایشگاه هم به دانش آموزان اعتماد به نفس مثبتی خواهد داد. این اعتماد به نفس باعث می شود که احساس آرامش بیشتری را نسبت به انجام آزمایشهای سنتی داشته باشند. از طرفی یکی از مواردی که در این پروژه ضروری است افزایش حس همکاری و مسئولیت پذیری در یک کار تیمی است که آنها را برای زندگی در محیط اجتماعی آماده تر میکند. میتوان اثر بخشی این پروژه های کوچک آزمایشگاهی را در جهت بهبود یادگیری دانش آموزان با استفاده از پرسشنامه های پس از انجام آزمایشگاه و جمع آوری بازخوردهای رسمی از دانش آموزان بررسی نمود.

نتیجه‌گیری

این مقاله به عنوان یک تجربه یادگیری، آموزش پروژه های کوچک آزمایشگاهی را با جایگزین کردن روش متداول و سنتی آزمایشگاهی بررسی می کند. این برنامه مکمل رویکرد آزمایشگاهی سنتی موجود می باشد و دانش آموزان با حل مشکلات با استفاده

از گروه های کوچک، برای حل مشکلات بزرگ زندگی واقعی نیز تجربه کسب می کنند. تغییر رویکرد مشارکت در کلاس، تعامل و بهبود روحیه اعتماد به نفس کلاس در کنار درگیر نمودن دانش آموزان میتواند به عنوان نقطه قوتی برای این روش آموزش و یادگیری قلمداد شود.

منابع و مراجع

Domin D.S., (1999), A review of laboratory instruction styles, Journal of Chemical Education, 76, 543–547.

Donnell C Mc, O'Connor C and Seery MK., (2007), Developing practical chemistry skills by means of student-driven problem based learning mini-projects, Chemistry Education Research and Practice, 8(2), 130 – 139.

Hofstein A. and Lunetta V.N., (2004), The laboratory in science education:foundations for the twenty-first century, Science Education, 88, 28–54.

Johnstone A.H. and Al-Shuaili A., (2001), Learning in the laboratory; some thoughts from the literature, University Chemistry Education, 5, 42–51.

McGarvey D.J., (2004), Experimenting with undergraduate practicals, University Chemistry Education, 8, 58 – 65.

Meester M.A.M. and Maskill R., (1995), First-year chemistry practicals at universities in England and Wales - aims and the scientific level of the experiments, International Journal of Science Education, 17, 575–588.

Tsaparlis G., and Gorezi M., (2007), Addition of a project-based component to a conventional expository physical chemistry laboratory, Journal of Chemical Education, 84, 668-670.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش درس شیمی با نظارت والدین و مدرسه توسط معلم با استفاده از شبکه‌های اجتماعی

علی طرب ساز[۱]، بتول عادل نژاد[۲]
۱-یاسوج_ دانشگاه فرهنگیان_ پردیس شهید ایزدپناه
۲-یاسوج_ آموزش و پرورش_ شهرستان بوراحمد
alitarabsaz@gmail.com

چکیده :
از آنجا که شبکه‌های اجتماعی مجازی به عنوان مکانی برای اشتراک گذاری اطلاعات و دانش افزایی افراد جامعه محسوب میشوند، از آنها میتوان به عنوان ابزار مؤثر در راستای بهینه سازی فرآیند آموزش و ارتقاء سطح علمی استفاده کرد. این مقاله به نقش شبکه‌های اجتماعی در آموزش دانش آموزان (مطالعه موردی، دانش آموزان سال دوم تجربی دبیرستان استعدادهای درخشان یاسوج) در درس شیمی۲ (عنوان درس ساختار اتم) با نظارت والدین و مدیر مدرسه توسط معلم با الگوی تدریس تلفیقی، شامل حل مسئله،کاوشگری، و پرسشگری و بر اساس طرح درس از پیش طراحی شده، پرداخته و در پایان یک نظر سنجی از والدین و مدیر مدرسه صورت گرفته که نتایج آن به صورت کیفی رضایت بخش بود.

واژگان کلیدی: *شبکه‌های اجتماعی ، آموزش شیمی، الگوی تلفیقی تدریس، طرح درس*

مقدمه

تغییر و نوآوریی در قرن حاضر بحث دنیای علم است و عصر امروز، عصر تغییر و عصر انفجار علم، عصر پیدایش سازمان‌های متعدد علمی، اجتماعی و اقتصادی و عصر نوآوری و نوآفرینی است. جهان امروز با شتاب فوق العاده در حال تحول و دگرگونی است و دامنه معرفت و دانش و فناوری در حال رشد و گسترش است. و نوآفرینی جزو ضروریات تحول بنیادین در یک نظام آموزشی می‌باشد[۱].از آنجا که پیشرفت علم در دنیای جدید بسیار سریع می باشد برای استفاده از علوم جدید نیازمند ابزاری سریعتر و پیشرفته‌تر از رسانه‌های قـدیمی تر از جمله کتب و روزنامه ها و مجلات نوشتاری در کتابخانه ها مورد نیاز است[۲].

درعصر حاضر اطلاعات و ارتباطات بر ابعاد گوناگون بشر تاثیر گذاشته است، و تاثیرات این علم بر دروس علـوم پایـه از جملـه درس شیمی نیز مشهود است. در بسیاری از کشورهای دنیا گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش دروس مورد توجه قرار گرفته است و در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی در کشور صورت گرفته است تا روش‌های کلیشه ای و سنتی آموزش علم شیمی جای خود را به روشهای تازه و بدیع و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش آموزان دهد. به عبارت دیگر رویکردها، راهبردها و روش‌های پژوهشی باید جایگزین نظام‌های آموزشی سنتی شود. هم اکنون، درراستای پیشبرد این اهداف آموزشی و افزایش سـطح سـواد علمـی جامعـه و بـرای پوشش دادن طیف وسیعی از فراگیران نظام‌های جدید جایگزین روش‌های سنتی یادگیری - یاددهی شده‌انـد.

با ظهور شبکه‌های اجتماعی مجازی، روابط انسانها در اینترنت شکل تازه‌ای به خود گرفته است. رسانه‌های اجتماعی اشاکال دیگر ارتباطات کامپیوتر محور را با یکدیگر ادغام کرده و به تبع آن چشم انداز رسانه‌ها، شیوه‌های تعامل افراد و تأمین نیازهای کاربران را دگرگون ساخته‌اند. امروزه شمار کثیری از کاربران با اهداف مختلف در شبکه‌های اجتماعی مجازی عضو شده و به فعالیت‌های

گوناگون می‌پردازند. با توجه به افزایش تصاعدی کاربران شبکه‌های اجتماعی و کارکردهای آن نمی‌توان از تاثیر این شبکه‌ها غافل ماند. یکی از ویژگی‌های مهم شبک‌های اجتماعی در این است که به مکانی برای اشتراک گذاری دانش تبدیل شده‌اند. تنوع کاربران و دانش به اشتراک گذاشته شده در شبکه‌های اجتماعی بسیار زیاد بوده، از این رو میتوان به اهمیت و ضرورت این شبکه‌ها به عنوان ابزاری در جهت بهبود آموزش و یادگیری توجه نمود. اهمیت موضوع، زمانی بیشتر میشود که بدانیم درصد عظیمی از مخاطبان این رسانه‌ها را جوانان تشکیل میدهند که از نظر توسعه، مهمترین سرمایه‌ی انسانی هر کشور تلقی میشوند.

همان طور که در بالا اشاره شد یکی از مهمترین رسانه‌های اجتماعی ، شبکه اجتماعی است که اخیرا بحث ارتباط آن با آموزش بسیار مورد توجه متخصصین و کارشناسان یادگیری الکترونیکی قرار گرفته است.

شبکه‌های اجتماعی به مثابه راههای مختلفی می‌مانند که مردم در زمان عبور از آن می توانند در مورد مسائل مختلف با هم صحبت کنند، و اطلاعات عمومی یا خصوصی خود را در قالب‌های مختلف اعم از عکس، ویدئو، واژه ها، دست نوشته، ... با فرد خاص یا گروه خاصی به نمایش و اشتراک بگذارند. هدف شبکه‌های اجتماعی کمک به بهبود و تسهیل روابط، همکاری، و تعامل بین افراد، سازمان‌ها و موسسات در موضوعات گوناگون از قبیل تجارت، پزشکی، مباحث آموزشی و... در راستای تغییر مثبت می باشد.

به بیانی ساده‌تر شبکه‌های اجتماعی ابزارمتنوعی است که همه به صورت آزاد و مجانی به آن دسترسی دارند. یک فرد می تواند مطالب مورد نظر یا یک سری اطلاعات خاص را در یک ثانیه با صدها و حتی هزاران نفر در سراسر جهان به اشتراک بگذارد. این پدیده به اشتراک‌گذاری اطلاعات بسیار قابل توجه است چرا که در گذشته اگر کسی قصد انتشار مطلبی را برای عموم مردم یا یک گروه بزرگ از مخاطبان داشت باید با پرداخت هزینه فراوان و وجود مشکلات بسیار زیاد از روزنامه ها ، تلوزیون و رادیو کمک گرفت. در حال حاضر ، با ظهور شبکه‌های اجتماعی ، همان اطلاعات را می توان در ظرف چند ثانیه و بدون هیچ هزینه و مشکلی منتشر کرد

روش اجرا

جامعه هدف ما بعنوان مطالعه موردی در این تحقیق دانش آموزان دوم تجربی دبیرستان استعداهای درخشان شهید بهشتی یاسوج بوده است. بر اساس طرح درس طراحی شده برای اجرای آموزش درس شیمی با استفاده از شبکه اجتماعی تلگرام نظرسنجی از دانش آموزان با طرح سوالاتی در مورد میزان تحصیلات والدین، داشتن ابزاری همچون کامپیوتر و گوشی تلفن همرا، آشنایی والدین و فراگیران با یکی از شبکه‌های اجتماعی، مورد بررسی قرار گرفت. در این نظر سنجی همه دانش آموزان و والدین با هر میزان تحصیلاتی با شبکه‌های اجتماعی و به خصوص شبکه‌ی اجتماعی تلگرام آشنایی کامل داشتند و می‌توانستند با این شبکه با مخاطبین خود ارتباط برقرار کنند. داشتن چنین ابزاری با توانایی استفاده از آنها گام مهم و اساسی بود که معلم بتواند آموزش در شیمی به کمک شبکه اجتماعی تلگرام را بر اساس طرح درس تهیه شده شروع کند. در گام بعدی یک گروه در شبکه تلگرام تحت عنوان هم کلاسی که شامل دانش آموزان، معلم و مدیر مدرسه بود تشکیل داده‌ایم. پروفایل دانش آموزان در تلگرام نام و نام خانوادگی همرا با عکس آنها بود. مدیریت گروه با مدیر مدرسه بود. به کمک تلگرام توانستیم تاریخ برگزاری کلاس درس را در منزل بر اساس نظرات دانش آموزان تنظیم کنیم. تمام مطالبی که بر اساس طرح درس شامل انیمیشن، فیلم، آزمایش مجازی و .... که

برای اجرای تدریس ضرورت داشت از قبل تهیه نمودم. طبق زمان برنامه ریزی شده همه دانش آموزان، مدیر مدرسه با فعال کردن تلگرام خود آماده برای اجرای تدریس شدند. تدریس بر اساس طرح درس طراحی شده انجام شد. و تا پایان وقت تدریس مدیر محترم مدرسه، مدیریت آموزش را کنترل می‌کرد.

نتایج و بحث

شاید به جرات می توان گفت که شبکه‌های اجتماعی به جزء جدانشدنی زندگی امروز ساکنین زمین تبدیل شده اند. رشد انواع شبکه‌های اجتماعی و خدمات متنوعی که به کاربران خود ارائه می کنند، فرهنگ نوینی را گسترش می دهد که فرصت و چالش را همزمان به همراه دارد. آموزش و پرورش نیز نمی تواند خود را جدا از تاثیرات اجتماعی و تکنولوژیکی شبکه‌های اجتماعی نگه دارد. استفاده روز افزون از این شبکه ها و تاثیری که روی فرهنگ، طرز فکر و عمل استفاده کنندگان آن دارد، نظام آموزشی را نیز به زودی با تحول بنیادی رو به رو خواهد ساخت. اما تا آن زمان، می توان به چند مورد از تاثیرات استفاده از این شبکه ها بر آموزش اشاره کرد.

۱- فعال کردن دانش آموزان: یکی از مشخصه‌های مهم شبکه‌های اجتماعی ، فعال کردن کاربران برای شرکت در فعالیت ها و کمپین‌های مشترک است. کاربران این شبکه ها به سرعت می توانند در مسیر یک هدف، با هم متحد شده و شبکه ای از نیروهای جمعی را برای تغییر، بسیج کنند. امروزه دانش آموزان نه تنها از این مزیت برای شرکت در فعالیت‌های اجتماعی استفاده می کنند، بلکه حتی از آن برای اعتراض به مسئولین مدرسه و یا ایجاد تغییر در شرایط و امکانات آموزشی خود نیز استفاده می کنند.

۲- تسهیل ارتباط با والدین: عضویت والدین در شبکه‌های اجتماعی به همراه دانش آموزان و معلمان، فرصت خاصی را برای ایجاد شبکه همیاری و همفکری بین این نیروها ایجاد می کند. بسیاری از والدینی که قبلا در کلاس‌های درس و جلسات اولیا و مربیان غایب بودند، از طریق مجازی، فعال شده و وارد مباحثات و مشاورات تحصیلی می شوند. شبکه‌های اجتماعی در جهت فعال کردن والدین و ایجاد امکان ارتباط با معلمان نقش مهمی را ایفا می کند.

۳- مقابله با خشونت و قلدری: مدارس همیشه پر از افراد یا گروه‌های قلدرمآبی هستند که دیگران را آزار می دهند. شبکه‌های اجتماعی و فضای مجازی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. عده ای از دانش آموزان با استفاده از اهرم شبکه‌های مجازی، به آزار و اذیت سایر دانش آموزان می پردازند و نوع جدیدی از باج گیری و خشونت وزری را تجربه می کنند. در این میان، والدین و مسئولین مدارس می توانند از وجود این روابط خشونت آمیز و ویرانگر مطلع شده و اقدامات عملی برای مقابله با آن را با کمک یکدیگر انجام دهند.

۴- منبع فعالیت ها و مواد آموزشی: شبکه‌های اجتماعی مجازی، می توانند گنجینه ای از فعالیت ها و مواد آموزشی را در خود جای دهند. فعالیت‌های کلاسی می تواند به شبکه‌های اجتماعی دانش آموزان و معلمان گسترده شود و طیف وسیع تری از نظرات، خلاقیت ها و فعالیت‌های مختلف را در بر بگیرد. نتیجه فعالیت ها و پروژه‌های کلاسی می تواند در این شبکه ها به اشتراک گذاشته شود و همه اعضای حلقه ارتباطی از نتایج و اقدامات انجام گرفته مطلع شوند.

۵- ایجاد ارتباط بین معلم ها و محیط‌های آموزشی. شبکه‌های اجتماعی، پل ارتباطی بین معلمان و کلاس‌های درسی هستند. معلم ها می توانند از این طریق با تجارب و فعالیت‌های یکدیگر آشنا شوند و تجارب خود را در کلاس درس مبادله کنند. روش‌های تدریس و تکنیک‌های آموزشی مختلف را با یکدگر به مشورت بگذارند و فعالیت‌های مشترک دیگری را با هم آغاز کنند.

اکثریت قریب به اتفاق دانش آموزان از شبکه‌های اجتماعی آگاه هستند و از آن ها برای برقراری روابط دوستانه استفاده می کنند. البته بیشتر تحقیقات و پژوهش ها نشان می دهد که دانش آموزان بیشتر برای اهداف تربیتی از این شبکه ها استفاده می کند.

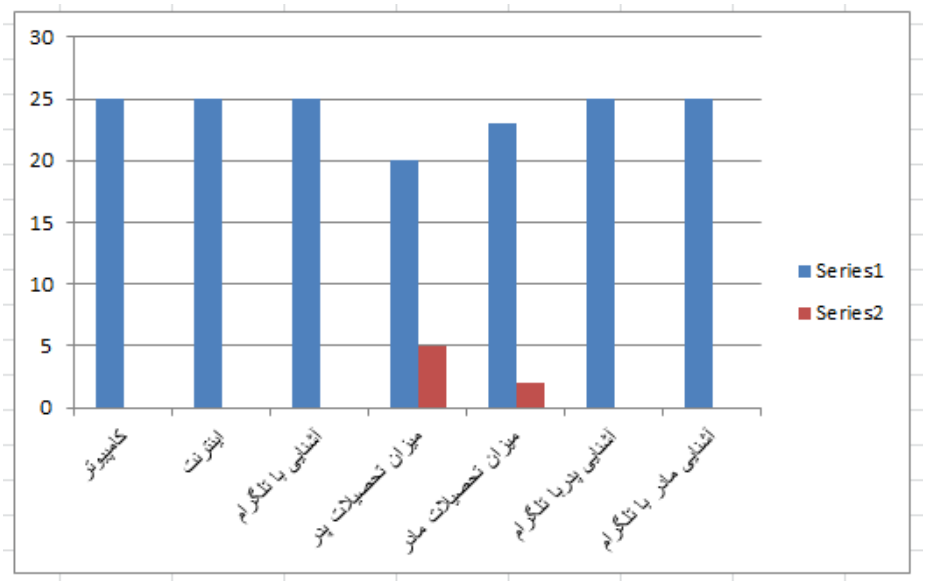
به امید اینکه شبکه‌های اجتماعی را در زمان مناسب و با هدفی شایسته به عنوان راهی برای رسیدن به خواسته‌های مطلوب مان بکار بگیریم و دچار افراط نشویم.

در این تحقیق سوالاتی را طراحی نمودیم و از دانش آموزان کلاس دوم به عنوان نمونه خواسته شد که پرسشنامه زیر را که دارای چند سوال است را تکمیل کنند و در اختیار مدرسه قرار دهند.

جدول ۱-پرسشنامه جمع آوری اطلاعات از دانش آموزان و والدین

۱	آیا در منزل دارای کامپیوتر شخصی هستید؟	۱- بلی ۲- خیر
۲	آیا در منزل از اینترنت استفاده می کنید؟	۱- بلی ۲- خیر
۳	آیا با شبکه‌های اجتماعی (همچون واتس آپ، تلگرام و ...) آشنا هستید؟	۱- بلی ۲- خیر
۴	میزان تحصیلات پدر	۱- لیسانس و کمتر از لیسانس ۲- بیشتر از لیسانس
۵	میزان تحصیلات مادر	۱- لیسانس و کمتر از لیسانس ۲- بیشتر از لیسانس
۶	پدر یا مادر شما از یکی از شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند؟	۱- بلی ۲- خیر

بعد از جمع آوری و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها نمودار زیر حاصل شد.



نمودار ۱- نمودار تحلیل پاسخ‌ها

با توجه به این نمودار از ۲۵ دانش آموز، ۲۵ نفر دارای کامپیوتر، اینترنت در منزل، و خود و والدینشان با تلگرام آشنایی داشتند. و ۲۰ نفر میزان تحصیلات پدرشان دارای مدرک لیسانس و پایین تر و ۱۰ نفر دارای مدرک بالاتر از لیسانس، از ۲۵ نفر، ۲۳ نفر میزان تحصیلات مادر لیسانس و پایین تر و ۲ نفر بالاتر از لیسانس بودند.

این نتایج نشان داد که برای اجرای آموزش درس شیمی به خاطر آشنایی والدین و دانش آموزان با شبکه تلگرام و داشتن اینترنت بستر مناسب وجود دارد. به همین منظور در اجرای آموزش شیمی به کمک تلگرام گام نخست تهیه طرح درس بود. و بر اساس طرح درس معلم توانست بسیاری از شکل‌ها که رسم آنها در کلاس درس مشکل بود، فرمول‌ها، حتی انیمیشن‌های را با شرح بر آنها، عکس دانشمندان مرتبط با موضوع تدریس را به راحتی ارسال و برای آنها توضیح دهد. و دانش آموزان نیز در بحث تدریس فعال بودند. سوالات خود را به راحتی می پرسیدند. تعداد زیادی از دانش آموزان که به خاطر برنامه‌های که بر روی گوشی خود نصب کرده بودند با خلاقیت توانستند موضوعات جدید مرتبط با درس مورد نظر طراحی و ارسال کنند. در اجرای آموزش ساختار اتم به عنوان الگوی تدریس، دانش آموزان گام به گام با موضوعات درسی، که معلم تدریس می‌نمود پیش می‌رفتند. و آموزش به این روش برای آنها بسیار جذاب بود. از آنجاییکه معلم در منزل خود به تدریس مشغول بود و به بسیاری از سایت‌های آموزشی ارتباط داشت در هر لحظه از تدریس می توانست فرا تر از موضوع تدریس مطالب مورد نظر را تهیه و با شرح آنها برای فراگیران ارسال کند. به عنوان مثال و قتی دانش آموزان روی آزمایش ملیکان، که فقط یک جمله در باره آن در کتاب درسی نوشته شده بود بحث می کردند و اینکه چگونه او توانست بار الکتریکی الکترون را محاسبه کند، معلم با دانلود این آزمایش از سایت‌های آموزشی که از قبل از آنها اطلاع داشت و ارسال برای دانش آموزان و توضیح آن توانست پاسخ آنها را بدهد. نمونه ای از این موارد موضوعات آموزشی که در کتب درسی فقط به آنها

اشاره اندکی شده ولی برای دانش آموزان نامفهوم و یا سوال برانگیز بوده، بسیار است اما آموزش از طریق شبکه‌های اجتماعی به خاطر داشتن اینترنت، و دیگر امکانات می‌تواند کمبودهای موجود در محتوای کتب درسی را پوشش دهد.

از طرف دیگر با توجه به اینکه والدین نیز با این شبکه‌های اجتماعی آشنایی دارند می‌توانند در گروه آموزشی عضو شوند و فقط نظاره‌گر فرایند آموزش باشند و از این طریق از وضعیت اخلاقی و آموزشی فرزند آگاه باشند. با این شیوه ی آموزشی به کمک شبکه‌های اجتماعی (تلگرام) یک مثلث (والدین، مدیر، معلم) کنترل کننده‌ی فرایند آموزش هستند. که شاید اگر این فرایند بخواهد در مدرسه رخ دهد به علت کمبود فضا، مشکل در برنامه ریزی به خاطر اشتغال والدین، کار بسیار مشکل باشد.

یکی از مزیت‌های جالب توجه اجرای فرایند آموزش از طریق شبکه‌های اجتماعی این است که تمام مطالب موضوع درسی آموزش داده شده در اکانت تلگرام خود ثبت شده است و فراگیر می‌تواند با مراجعه چند باره به آن، درس را مرور کند و این باعث یادگیری پایدار می شود به طوریکه این روند آموزش در مدرسه امکان پذیر نیست و یا اگر باشد هزینه و زمان بر است.

مورد دیگری که به آن می شود اشاره کرد اینست که تغییر نگرش نسبت به یک موضوع اخلاقی در فرایند تدریس طبق اصول تدریس و بر اساس طرح درس ضروری است ما می توانیم با ارسال یک تصویر، فیلم و... نگرش فراگیر را متناسب با موضوع درسی اصلاح یا تغییر دهیم. به عنوان نمونه اگر در مورد تخریب لایه اوزون، بررسی گروهی عناصر قلیایی خاکی، آب و .... تدریس می‌کنیم ارسال یک تصویر از آلودگی محیط زیست، ترکیبات شیر به خاطر داشتن کلسیم که جز گروه قلیایی خاکی است می تواند باعث آگاه سازی فراگیران نسبت به آن موضوع شود.

ارزشیابی پایانی و پاسخ به سوالات از دیگر موضوعات در طرح درس ارائه شده است. در این فرایند انواع ارزشیابی را می‌توان انجام داد و آن را به روز کرد. حتی فراگیران فرصت دارند با مرور درس هر لحظه که بخواهند مورد ارزشیابی قرار گیرند.

یکی از مهمترین نکات برجسته در فرایند آموزش با استفاده از شبکه‌ی تلگرام این است که معلم می‌تواند با مرور فرایند تدریس به مرور زمان آن را به روز رسانی و اشکلات قبل را بهبود بخشد و حتی دانش آموزان و مدیر مدرسه می توانند در این فرایند به روز رسانی همکاری کنند.

در این شیوه می توان دانش آموزان را مورد تشویق قرار داد به عنوان مثال از آنها خواسته شده که هر کس بتواند دانش آموز هم پایه خود را از کلاس دیگر در مدرسه به گروه معرفی کند برای این دانش آموز جایزه تعین خواهد شد که نمونه آن خرید چند گیگابایت شارژ اینترنت بود.

نتیجه‌گیری

شبکه‌های اجتماعی همچون سیلابی هستند که جوامع را فرا گرفته و در حال پیشروی هستند به طور کلی در پژوهش‌ها، اثرات منفی شبکه‌های اجتماعی بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند و کمتر به جنبه‌های مثبت آن پرداخته شده است.

آنچه در بین اکثریت شبکه ها مشترک است، داشتن امکان برقراری ارتباط، تعامل و به اشتراک گذاری محتوا در این گونه شبکه ها از طریق ایجاد یک حساب کاربری و متصل نمودن آن با حساب‌های کاربری دیگران به منظور ساختن شبکه شخصی است. از حداقل کاربردهای شبکه ها در مدارس می تواند امکان برقراری ارتباط بین دانش آموزان، همکلاسی‌ها و حتی معلم حول محور و محتوای علمی باشد.

در شیوه‌ی آموزش به کمک شبکه‌های مجازی مانند تلگرام می توان اعضای گروه که دانش آموزان هم پایه را شامل می‌شوند، افزایش داد و بدین طریق آموزش به این شیوه گسترش پیدا می‌کند

یک پیشنهاد مهم به مسئولین و برنامه ریزان آموزشی این است که به جای مقابله با تغییر، آن را در جهت مناسب هدایت نمایند. لذا استفاده از شبکه‌های اجتماعی اکنون با شدت بسیار زیادی در بین دانش آموزان رایج است پس ضرورت دارد با ایجاد یک پست معاونت شبکه‌های مجازی در سازمان آموزش و پرورش و مدرسه که وظیفه آن آگاه سازی والدین و دانش آموزان با استفاده از نظرات متخصصان این رشته باشد تا از این شبکه‌های مجازی بهره مناسب برده شود.

در یک نظر سنجی که از طریق تلگرام از والدین دانش آموزان صورت گرفت از این شیوه جهت آموزش فرزندانشان بسیار راضی بودند و ابراز داشتند که این روش می‌تواند جایگزین استفاده‌های نامطلوب از شبکه‌های مجازی توسط فرزندانشان شود. آموزش با استفاده از شبکه‌های اجتماعی را می‌توان به پایه‌ها و درس‌های دیگر نیز تعمیم داد.

در آموزش به کمک شبکه های اجتماعی دیگر وجود فضای آموزشی به نام مدرسه معنی ندارد. دانش آموز دیر به مدرسه نمی‌رسد. دیگر هزینه‌ی صرف ساخت و ساز مدرسه و ایاب و ذهاب نمی‌شود و ترافیکی بوجود نمی‌آید . بدین وسیله با توجه به موارد گفته شده ضرورت دارد برای فراهم شدن بستر مناسب جهت آموزش با استفاده از شبکه‌های اجتماعی باید برنامه ریزی شود.

مراجع

۱- اسدی، سعید (۱۳۹۰)؛ تحلیل شبکه‌های اجتماعی مجازی و کاربرد آن در علم سنجی :، تهران پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.
۲- سلامی، محسن (۱۳۸۳)؛ برنامه ی درسی در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات.
۳- افراسیابی، محمدصادق (۱۳۹۲)؛ مطالعات شبکه‌های اجتماعی مجازی و سبک زندگی جوانان :، تهران انتشارات سیمای شرق.
۴- سراجی، فرهاد(۱۳۹۰) ؛ کاربرد ابزارهای اینترنتی در آموزش و پژوهش، تهران.
۵- اهمیت استفاده از شبکه های اجتماعی در قرن ۲۱ برای معلمین، موسسه فرهنگی آموزشی سپهر دانش.
۶- خسروی علیا; محمدصادق، ، مجله پیشگامان، شماره،۹۶ص.۹
۷- صفهانی; نصر، برنامه‌ی درسی در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات ، انتشارات آییژ، (۱۳۸۳) ص .۸۷
۸- ملایی; حسن، سرنوشت تکنولوژی در عصر ظهور، دو ماهنامه فرهنگ و معارف مهدوی، شماره ،۴۴مهر و آبان ۱۳۹۲.

9- Ahmed A. Social networking sites and its popularity. International Journal of Research and Reviews in Computer Science. 2011; 2(2):522-6.
10- Boyd D, Ellison, N. Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. Journal of Computer-Mediated Communication. 2007; 13(1):210- 30.
11- William FP. Social networking sites: How to Stay Safe Sites. Multi-State Information Sharing & Analysis Center (MS-ISAC). 2009; 6(12):1-5.
4- Soleymanipoor S. Social networks, opportunities and threats. Rahavard noor (Journal of Education and Information Studies of Computer Science). 2012; 14:9-31 [In Persian].
5- Afrasyabi MS. Studies of social networks and youth lifestyle. Tehran: Simaye SHrgh; 2012. [In Persian].

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش شیمی با رویکرد داستان سرایی و قصه گویی

ناهید بهرامی هیدجی
دبیر شیمی آموزش و پرورش استان زنجان، منطقه طارم
n.bahrami.hidaji@gmail.com

چکیده

برای رسیدن دانش آموزان به یک درک صحیح از علم شیمی، باید آن‌ها بتوانند در سه سطح تفکر به یادگیری بپردازند. این سه سطح شامل سطوح ماکروسکوپی، مولکولی و نمادی می‌باشد. با طرح آموزش شیمی به صورت زمینه- محور، سطح چهارمی با عنوان عوامل انسانی نیز به این سطوح اضافه می‌گردد. رویکرد قصه گویی و داستان سرایی مرتبط با شیمی را می‌توان برای آموزش زمینه- محور برای یاددهی شیمی در سطح تفکر مولکولی و ماکروسکوپی استفاده نمود. آموزش در سطح مولکولی و بررسی ویژگی‌ها و رفتار مواد شیمیایی، که در اندازه‌های مولکولی و اتمی هستند و با چشم مسلح و حتی میکروسکوپ‌های قوی نیز قابل مشاهده نیستند، اغلب مشکل است. در سطح ماکروسکوپی و آزمایشگاهی نیز جمع آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها اهمیت بسزایی دارد. بنابراین داستان سرایی باید در بستر الگوهای تدریس مناسبی با هر یک از سطوح انجام گیرد، که نمونه‌هایی از هر دو مورد در مقاله حاضر ذکر شده است.

واژگان کلیدی: ماکروسکوپی، مولکولی، نمادی، عوامل انسانی، زمینه- محور،

مقدمه

به هنگام تدوین برنامه‌ی درسی شیمی در دوره‌های مختلف تحصیلی، اغلب کارشناسان برنامه ریزی آموزشی با این سؤال عمده مواجه بودند که **چه موضوعاتی را باید در برنامه درسی شیمی آموزش داد؟** این سؤال باعث شد تا برنامه درسی فشرده و حجیمی شامل موضوعات و مفاهیم متنوع شیمی تهیه و به مورد اجرا درآیند. این برنامه‌های درسی بر پایه‌ی ارزشیابی‌های صورت گرفته بارها مورد اصلاح و بازبینی قرار گرفتند. در اواخر قرن بیستم این سؤال در مراکز علمی و صنعتی مطرح شد که **چه چیزی را باید دانش آموزان یاد بگیرند؟** با این سؤال، بیش‌تر پژوهش‌های انجام گرفته در سطح جهان از برنامه‌های درسی دانش- محور به سمت برنامه‌های درسی بین رشته‌ای و زمینه- محور و اتخاذ رویکردهای فرآیندی، کاوشگری و انجام پژوهش سوق داده شد. با استفاده از زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی می‌توان مفاهیم و نظریه‌های شیمی را در قالب تجربه‌های یادگیری جدیدی به دانش آموزان ارائه کرد. استفاده از رویکرد زمینه- محور در آموزش شیمی باعث می‌شود تا مفاهیم ارائه شده از جذابیت بیش‌تری برخوردار شود و

دانش آموزان با ملاحضه‌ی کاربرد عینی مفاهیم آموخته شده در زندگی واقعی، برای مطالعه شیمی انگیزه و رغبت بیش‌تری نشان دهند.[۱]

برای آموزش زمینه- محور شیمی راهبردهایی وجود دارد که بیش‌تر آن‌ها بر اساس راهبرد **نیاز به دانستن**[۱۴۶] طراحی شده‌اند. این راهبردها بر رویکرد حل مسئله منطبق‌اند و هدف اصلی آن‌ها **یادگیری معنی دار** شیمی است. استفاده از رویکرد قصه گویی و داستان سرایی مرتبط با شیمی و همراهی آن با یک الگوی تدریس مناسب می‌تواند زمینه یادگیری را برای یادگیری شیمی در سطح آزمایشگاهی و یا ماکروسکوپی و هم برای یادگیری شیمی در سطح مولکولی فراهم نماید.

۲- سطوح تفکر یادگیری شیمی

جانستون[۱۴۷] معتقد است برای رسیدن دانش آموزان به یک درک صحیح از علم شیمی، باید آن‌ها بتوانند در سه سطح تفکر به یادگیری بپردازند. این سه سطح شامل سطوح **ماکروسکوپی**[۱۴۸]، **مولکولی**[۱۴۹] و **نمادی**[۱۵۰] است. (شکل ۱)

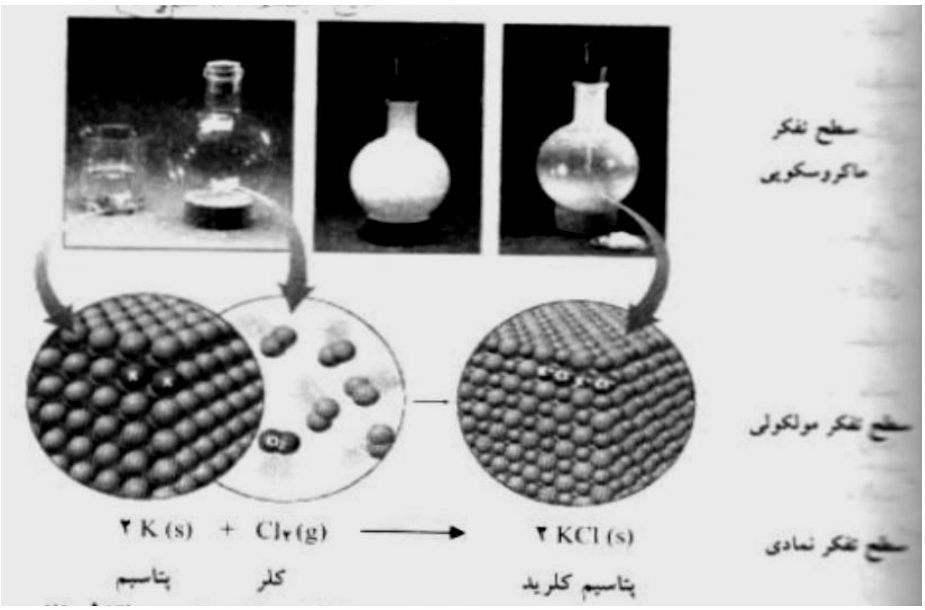
شکل ۱ -نمای آموزش دو بعدی شیمی در سه سطح تفکر

در سطح ماکروسکوپی یا آزمایشگاهی، مشاهده‌ی عینی مواد شیمیایی و تغییرات آن‌ها با استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی، مهارت‌های دست ورزی و مرتبط ساختن نظریه‌ها و نمادهای ارائه شده در محتوای درسی با اشیای فیزیکی و وسایل اندازه‌گیری مورد نظر است. در سطح مولکولی یا فرامیکروسکوپی، ساختار و رفتار اتم‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها در تبدیل‌های شیمیایی و مشاهده دنیای مولکولی با استفاده از نمودارها جدول‌ها مدل‌ها و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مجازی در دستور کار قرار دارد؛ که به تغییر نگرش و توانایی دانش آموزان در تجسم مولکول‌ها، یون‌ها و اتم‌ها در سطح فرامیکروسکوپی منجر می‌شود. در سطح نمادی، تبیین پدیده‌های

[146] Need to Know
[147] Johnstone, A. H. (1991), Thinking about thinking, International Newsletter of Chemical Education, No. 39, 7-10.
[148] Macroscopic or Laboratory alevel
[149] Molecular or Sub- Microscopic Level
[150] Symbolic Level

شیمیایی، تغییرات انرژی و مواد شرکت کننده در واکنش، سرعت، تعادل و نظریه‌های علمی در قالب معادله‌های ریاضی و نمادهای شیمیایی همراه با حل مسئله و کاربرد اعداد هدف اصلی آموزش شیمی می‌باشد. در شکل ۲

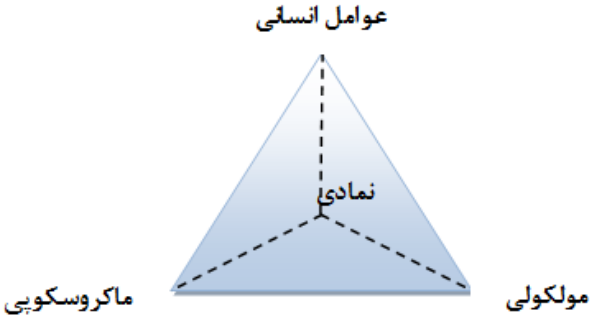
رابطه بین سه سطح تفکر نمادی، مولکولی و ماکروسکوپی و ارتباط مناسب آن‌ها در واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر دیده می شود.[۱]



شکل ۲ -رابطه بین سه سطح تفکر نمادی، مولکولی و ماکروسکوپی در واکنش فلز پتاسیم و گاز کلر

ماهافی[۱۵۱] با طرح آموزش شیمی به صورت **زمینه- محور**[۱۵۲]، برای کامل کردن طرح سطوح تفکر جانستون، معتقد است که باید، علاوه بر آموزش شیمی در سه سطح تفکر ماکروسکوپی، مولکولی و نمادی، سطح چهارمی با عنوان **عوامل انسانی**[۱۵۳] را نیز به این سطوح اضافه کرد و یاددهی- یادگیری شیمی را به صورت سه بعدی انجام داد.[۱]

[151] Mahaffy, p. (2004). The future shape of chemistry education, Chemistry Education: Research and Practice, 5 (3) 229-245
[152] Context- based
[153] Human Elements



شکل ۳ -آموزش شیمی به صورت سه بعدی

۳- زمینه و سواد شیمی

کاربردهای متنوع علم شیمی در زمینه‌های اقتصادی، صنعتی، اجتماعی و فرهنگی ایجاب می‌کند تا برنامه‌ریزان درسی برای افزایش سطح سواد شیمی دانش آموزان، به دلالت‌های مفاهیم نظری آموخته شده در زمینه‌های مذکور نیز بپردازند. در طراحی و اجرای برنامه‌ی درسی شیمی دو بحث چالش برانگیز مطرح است که عبارت‌اند از:

۱- هماهنگی بین مفاهیم و نظریه‌های مطرح شده در کلاس درس و تجربه‌های یادگیری؛
۲- کاهش انگیزه‌ی دانش آموزان بر ای یادگیری علم شیمی.

به علت وسعت زیاد مباحث طرح شده در برنامه درسی شیمی و حجم محدود کتاب‌های درسی، اغلب ملاحظه می‌شود که مطالب کتاب‌های درسی به صورت خلاصه شده و نسبتا" محدود ارائه می‌شوند. در این حالت، کتاب‌های درسی، که ساختار لایه مانند دارند، و به جزوه‌هایی تبدیل می‌شوند که از قطعه‌های کوچکی تشکیل شده‌اند و ارتباط طولی و عرضی اندکی باهم دارند. دانش آموزان با مشاهده‌ی قطعات مجزا از مفاهیم شیمی، نمی‌توانند به تصویر جامع و رایج از علم شیمی دست یابند. در اغلب کتاب‌های درسی شیمی، مفاهیم، نظریه‌ها و مدل‌های شیمی طوری ارائه شده‌اند که دانش آموزان نمی‌دانند چرا یک نظریه از پس نظریه دیگر آمده است و اصولا" چه نیازی به این کار بوده است. این امر به طور وسیعی از انگیزه دانش آموزان برای مطالعه‌ی علم شیمی و ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر کاسته است.

بنابراین می‌توان با یک سؤال اساسی به ادامه‌ی بحث پرداخت. **آیا دانش آموزان قادر هستند مفاهیم و نظریه‌های آموخته شده‌ی شیمی را در زندگی روزمره‌ی خود به کار برند؟**در پاسخ به این سؤال می‌توان گفت که در سال‌های نه چندان دور، محتوای یادگیری تنها عامل مهم در یادگیری تلقی می‌شد، اما در سال‌های اخیر، علاوه بر محتوا، باید به موقعیت یادگیری نیز توجه ویژه‌ای نمود. نظریه‌های جدید یادگیری معتقدند که **شناخت**[۱۵۴] و یادگیری باید **موقعیت یافته**[۱۵۵] باشند. بنابراین زمینه‌ای که در آن شناخت رخ

[154] Cognition

می‌دهد و یادگیری صورت می‌گیرد، از اهمیت به سزایی برخوردار است. برای فعال کردن دانش آموزان در فرایند یادگیری شیمی، باید زمینه‌هایی را یافت که برای آن‌ها جذاب و معنی دار باشد. در برنامه‌های درسی جدید شیمی باید از زمینه‌هایی استفاده شود که دانش آموزان اهمیت و کاربرد مفاهیم آموخته شده را در آن‌ها ببینند و به این ترتیب برای گسترش دانش خود در جهات مختلف، انگیزه‌ی لازم را کسب کنند.

در چند سال اخیر، نگرانی‌های جهانی نسبت به منابع انرژی، تغذیه، آب، محیط زیست و آلودگی‌های هوا و آب‌های زیر زمینی سبب شده است تا علم

شیمی جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد و علوم اجتماعی کسب نماید. با استفاده از رویکرد **علم- فناوری- جامعه و محیط زیست**[۱۵۶] و استفاده از زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی می‌توان مفاهیم و نظریه‌های شیمی را در قالب تجربه‌های یادگیری جدیدی به دانش آموزان ارائه کرد. استفاده از رویکرد زمینه- محور در آموزش شیمی سبب شده است تا مفاهیم ارائه شده از جذابیت بیش‌تری برخوردار گردند و دانش آموزان با ملاحظه‌ی کاربرد عینی مفاهیم آموخته شده در زندگی و فعالیت‌های روزانه، انگیزه و رغبت بیش‌تری برای مطالعه‌ی شیمی نشان دهند.[۱]

۴- الگوی بدیعه پردازی و سطح تفکر مولکولی

یادگیری و درک مفاهیم شیمی در سطح مولکولی به دلیل وجود پدیده‌های شیمیایی پیچیده و غیر قابل لمس، اغلب دشوار است و کمک به دانش آموزان برای درک درست ایده‌های علمی و پدیده‌های شیمیایی در آموزش شیمی، هدف هر معلم شیمی است. در فرایند یاددهی –یادگیری شیمی، معلمان و دانش آموزان با نظریه‌ها و فرضیه‌هایی رو به رو هستند، که به راحتی قابل تجسم نیستند. بررسی ویژگی‌ها و رفتار مواد شیمیایی، که در اندازه‌های مولکولی و اتمی هستند و با چشم مسلح و حتی میکروسکوپ‌های قوی نیز قابل مشاهده نیستند، اغلب مشکل است. [۱]

بنابران مناسب ترین الگوی تدریس الگوی بدیعه پردازی می‌باشد زیرا **هدف این الگو افزایش تفکر خلاق در فرد و گروه می باشد هنگام استفاده از این الگو ناچاریم عمدا" تفکر منطقی را کنار بگذاریم و قدری در دنیای خیال سیر کنیم. فراموش نکنیم خلاقیت در دنیای امروز حرف اول را میزند و تفاوت آدم ها در استفاده از همین نیروی عظیم خدادادی است. در این الگو خلاقیت با استفاده از شبیه سازی و انواع قیاس به جریانی آگاهانه تبدیل می شود. مقایسه‌ی یک مفهوم با یک مفهوم دیگر و شبیه کردن آن با موضوعات آشنا برای بیان واقعیت‌های موجود مراحل اصلی الگوی بدیعه پردازی است.**

۴-۱ مراحل اجرای الگوی تدریس نوآفرینی (بدیعه پردازی)[۲]

---

[155] Situated learning
[156] Science- Technology- Society and Environment (STSE)

مرحله نخست:توصیف شرایط موجود در این مرحله، معلم از دانش آموز می‌خواهد که به توصیف و تشریح شرایط حاضر یا موجود بپردازد. در مرحله نخست، دانش آموزان آنچه از شرایط می‌فهمند را توصیف می‌کنند.این امر بر آماده سازی ذهن دانش آموزان برای ساختن انواع قیاس‌ها کمک می کند. بنا به درخواست معلم از دانش آموزان، تعاریف دانش آموزان عرضه می شود معلم آنها را پای تخته می نویسد .

مرحله دوم:قیاس مستقیم در مرحله حاضر معلم از دانش آموزان می خواهد که قیاسهای مستقیمی را پیشنهاد کنند. معلم دانش آموزان را وادار می کند تا یکی از قیاس‌های پیشنهادی را انتخاب کنند. معلم مطابق ویژگی مرحله دوم عمل می‌کند. دانش آموزان قیاسهای مستقیم را ارائه می کنند و

آنها برروی تخته سیاه نوشته می شوند. پس از آنکه فهرستی از قیاسهای مستقیم آماده شد، انتخابی از بهترین قیاس مستقیم انجام می گیرد. سپس توضیحات بیشتری درباره آن ارائه می‌گردد.

مرحله سوم: قیاس شخصی معلم درباره نحوه انجام دادن قیاس شخصی توضیحاتی را به دانش آموزان ارائه می دهد و در مرحله سوم دانش آموزان پس از دریافت اطلاعات از معلم، ترغیب می‌گردند از قیاس مستقیم مرحله دوم، قیاس شخصی بسازند. معلم از دانش آموزان می‌خواهد قیاس شخصی درباره قیاس مستقیم مرحله دو بسازند. او تأیید می‌کند که در قیاس باید یک احساس نزدیکی زیاد با موضوع مورد مقایسه ایجاد شود.

مرحله چهارم : تعارض فشرده در این مرحله معلم از دانش آموزان می‌خواهد بر اساس توصیف‌های استعاری مرحله دوم و سوم چند تعارض فشرده را ارائه کنند. سپس از میان چند تعارض فشرده‌ای که ارائه شده است،یکی را انتخاب کنند. معلم احساس می‌کند تا این مرحله، دانش آموزان به خوبی برای ارائه تعارض فشرده آماده شده‌اند. از این رو دانش آموزان می‌خواهند براساس قیاس‌های مرحله دوم و سوم تعارض فشرده را ارائه کنند.

مرحله پنجم : قیاس مستقیم مجدد معلم از دانش آموزان می‌خواهد قیاس مستقیم دیگری را بر اساس تعارض‌های فشرده ارائه دهند در مرحله چهارم انتخاب کنند. معلم دانش آموزان را ترغیب می‌کند قیاس مستقیم دیگری را شکل دهند. این قیاس باید بر اساس تعارض فشرده مرحله پیشین باشد. نمونه هایی از قیاس مستقیم:۱-زندگی بخش و رها ۲-در زنجیر و مضر

مرحله ششم : بررسی دوباره تکلیف نخست معلم دانش آموزان را وادار می‌کند تا به تکلیف نخست برگردند و آخرین قیاس خود را ارائه کنند.

۴- ۲ نمونه عملی از الگوی بدیعه پردازی

۴-۲-۱ برای آنکه ذهن دانش‌آموزان را برای قیاس آماده شود، سوالی درباره اندازه گیری حجم اجسام جامد از آن‌ها پرسیده می‌شود «چگونه حجم یک جسم نامتقارن را اندازه می‌گیریم؟»سپس پاسخ‌های آن‌ها در تابلو نوشته می‌شود. معلم با استفاده از نزدیک‌ترین پاسخ به شرح موضوع می‌پردازد. سوال دوم پرسیده می‌شود «حالت گازی چه تفاوت‌هایی با حالت مایع و جامد دارد؟»

۴-۲-۲ از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا مولکول‌های هوا را به چیزی شبیه کنند. بعضی از پاسخ‌های آن‌ها: ۱-تیله هایی درون یک ظرف که مدام در حال حرکت هستند. ۲- دانش‌آموزان در زنگ تفریح ۳- فوتبالیست‌ها در حال بازی. ***«همه گازها از ذره‌های بسیار کوچکی (اتم یا مولکول) تشکیل شده‌اند.»***

۴-۲-۳ برای آنکه دانش آموزان بتوانند قیاس‌های شخصی متناسب با موضوع درسی بسازند، یکی از قیاس‌های بالا را انتخاب می‌شود، انتخاب ما قیاس

دوم یعنی دانش‌آموزان در زنگ تفریح است، از آن‌ها خواسته می‌شود یک مکان شلوغ و یک مکان خلوتی که در مدرسه در آن قرار می‌گیرند را نام ببرند. از بین مثال‌ها بوفه مدرسه که مکان کوچک و شلوغ در زنگ تفریح‌ها است، و حیاط مدرسه در زنگ تفریح را انتخاب می‌شود سپس این دو مکان را از نظر تعداد دانش‌آموز در فضای یکسان و تعداد برخورد با دیگران را مقایسه می‌شود ***«اتم‌ها یا مولکول‌های گاز پیوسته در حرکتند، آن‌ها اغلب با یکدیگر و با دیواره ظرفی که در آن قرار دارند، برخورد می‌کنند، فشار یک گاز نتیجه برخورد ذره‌های سازنده‌ی آن با دیواره ظرف است.»*** و از دانش آموزان پرسیده می‌شود که اگر حین بازی یکی از دانش آموزان به دیگری برخورد نماید، چه اتفاقی خواهد افتاد. به احتمال زیاد باعث خواهد شد تا دانش آموز دوم نیز از جای خود حرکت کند یا اگر در حال حرکت بوده؛ سرعت حرکتش تغییر کند. ***«ذره‌های گاز به هنگام برخورد با یکدیگر می‌توانند بخشی از انرژی جنبشی خود را از دست بدهند یا بر آن بیافزایند»*** و سوالی دیگر زمانی که آن‌ها مراسم صبحگاه را اجرا می‌کنند، فضای کل مدرسه چند برابر فضایی است که آن‌ها اشغال کرده‌اند. ***«ذره‌هایی که می‌توان حجم آن‌ها را در مقایسه با حجمی که گاز اشغال کرده نادیده گرفت.»***

۴-۲-۴ از آن‌ها خواسته می‌شود تا دو مفهوم متضاد را که به کار برده‌اند، نام ببرند: حجم بزرگ و ذرات کوچک-
۴-۲-۵ در این مرحله به موضوع درس بازگشته و ارتباط مثال‌های زده شده را با ۴ نظریه جنبش مولکولی گازها توضیح داده می‌شود.

۴-۲-۶ برای تکلیف منزل از آن‌ها خواسته می‌شود تا مکان‌های دیگری را که در طول روز خارج از مدرسه در آن حضور پیدا می‌کنند شلوغ و یا خلوت مثال بزنند که حداقل بتوان یکی از بندهای نظریه را بتوان با آن توضیح داد. بعضی از مثال‌ها: ۱- حراجی‌های لباس مکان شلوغی است که تعداد خانم‌های زیادی را در حجم کمی جای داده است. آن‌ها مدام با یکدیگر برخورد می‌کنند. ۲- در بازی فوتبال تعداد بازیکن کم در فضای بزرگی در حال حرکت مداوم هستند، آن‌ها با همدیگر برخورد می‌کنند. ۳- در بازی فوتسال، والیبال و ...[۳]

۴-۳ نمونه‌های بیشتراز الگوی بدیعه پردازی

۴-۳-۱ تدریس پیوند کووالانسی و داتیو با استفاده از بررسی انواع شراکت‌های اقتصادی بین افراد

در پیوند کووالانسی هر اتم یک الکترون به اشتراک می‌گذارد و در پیوند داتیو هر دو الکترون از جانب یکی از اتم‌ها فراهم می‌شود. که آن را می توان با شراکت دو نفر که هر یک نصف سرمایه را فراهم نموده‌اند و یا شراکت دو نفر سرمایه از جانب یک نفر و کار از جانب نفر دوم است؛ به کمک الگوی بدیعه پردازی تدریس نمود. شرکا به جای اتم‌های درگیر پیوند و سرمایه به جای الکترون‌های اشتراکی مورد استفاده قرار گیرند.

۴-۳-۲ تدریس آبپوشی ترکیبات یونی در آب

می‌توانیم دانش آموزان را جای مولکوهای آب قر ار دهیم که سر آن‌ها اتم اکسیژن و دست‌ها اتم‌های هیدورژن باشند. در اینجا با ترکیب الگوی بدیعه پردازی و ایفای نقش به تدریس موضوع می‌پردازیم. یکی از دانش آموزان نقش کاتیون و یکی از دانش آموزان نقش آنیون را بازی می‌کند سپس از دانش آموزانی که نقش آب را بازی می‌کنند می‌خواهیم تا آن‌ها را آبپوشی کنند.

۴- ۳ – ۳ استفاده از الگوی بدیعه پردازی برای پاسخ به سوالات دانش آموزان در زمینه درک مولکولی

از این روش برای پاسخ گویی به برخی سوالات دانش آموزان که در رابطه با دنیای مولکولی است نیز می‌توان استفاده کرده و ابهامات را در ذهن دانش آموزان برطرف کرد. بر ای مثال دانش آموزی در یک منبع مطالعه می‌کند که استفاده ازمبدل‌های کاتالیزوری در اگزوز ماشین‌ها باعث می شود تا گازهای خروجی با سرعت کم‌تری خارج شوند و این مطلب برای او قابل هضم نیست. در اینجا معلم می‌تواند مثالی بزند و در آن مثال دانش آموزان را به جای گازهای خروجی، عرض پیاده رو را به جای اگزوز و مبدل کاتالیزوری را مانند یک ایستگاه صلواتی در نظر می‌گیرد. سپس سرعت عبور و مرور آن‌ها را در زمان حضور و عدم حضور ایستگاه صلواتی از آن‌ها سوال نماید.

۵-الگوی ساخت گرایی و سطح تفکر ماکروسکوپی یا آزمایشگاهی

واژه ساخت‌گرایی در لغت به معنای ساخت و سازندگی است. در روان شناسی، منظور از ساخت گرایی نظریه‌ای است که فرض می‌کند دانش نمی‌تواند بیرون از عامل‌های شناسایی یادگیرنده باشد، یعنی دانش چیزی است که بر مبنای واقعیت‌های موجود و ملموس در درون یادگیرنده ساخته می‌شود. ساخت‌گرایی بر اهمیت ساخت دانش از طریق ارتباط دادن پیش آموخته‌ها با آموخته‌های جدید تاکید دارد. در ساخت‌گرایی ارتباطاتی بین یادگیری جدید و پیشین جست و جو می‌شود. پژوهشگران و نظریه پردازان اظهار

می‌کنند که عنصر اصلی نظریه‌ی ساخت‌گرا آن است که یادگیرندگان فعالانه به ساخت دانش خود، مقایسه اطلاعات پیشین و به استفاده از همه‌ی موارد مورد نیاز برای یادگیری اقدام می‌کنند. ساخت‌گرایان بر این باورند که واقعیت دریافت شده از سوی یادگیرندگان نتیجه تجارب آن‌هاست. و آن‌ها واقعیت را چیزی می‌دانند که ساخته خود فرد است.[۴]

در تدریس ساخت‌گرا، کنترل و نظارت بر فرآیند یادگیری به فرگیران سپرده می‌شود و در واقع شکلی از اکتشاف هدایت شده وجود دارد تا یادگیرندگان با راهنمایی معلم، فرصت کشف فعال، کاوشگری، بحث و گفت و گو، ارزیابی نقطه نظرات و استدلال و تبادل عقیده را پیدا کنند.[۵]

کلاس‌های درس ساخت‌گرا غالبا جوی شبیه کارگاه آموزشی دارند و دانش آموزان از گروه می‌آموزند و به گروه یاد می‌دهند. نقش معلم در تنظیم چهار چوبی برای یادگیری دانش آموزان و سازماندهی یک دوره اکتشافی است که در آن دانش آموزان آزادانه با مواد و وسایل ارتباط مستقیم داشته

باشند و یاد بگیرند که چگونه یاد بگیرند. نقش معلم تسهیل کننده است. هدف به وجود آورده لحظه «آهان» است. لحظه‌ای که فراگیر ناگهان کلمه‌ی «فهمیدم» را بر زبان می‌آورد.[۵] بنابراین برای رسیدن به سطح تفکر ماکروسکوپی بهترین الگو ساخت گرایی می باشد.

۵-۱ مفاهیم اساسی روش تدریس ساخت‌گرا

روش تدریس ساخت‌گرایی بر مبنای چند مفهوم اساسی استوار است. ساخت، دانش سازی و واقعیت. **ساخت**: منظور از ساخت شبکه در هم تنیده‌ای از مفاهیم است. مفاهیم مربوط به یک حادثه یا یک رخداد، یک نظام دانش و... یک شبکه مفهومی را شکل می‌دهند. ساخت‌گرایان بر این باورند که یادگیرنده باید به صورت آگاهانه و به منظور معنی بخشیدن به انواع پدیده‌های هستی اقدام به ایجاد ساخت‌های ذهنی نماید. انسان‌ها بر اساس ساخت‌های ذهنی خود که باورها، اعتقادات و دانش آن‌ها را شامل می‌شود به تفسیر هستی می‌پردازند. بنابراین از نظر ساخت‌گرایان، انسانی موفق است که بتواند بیشترین تفسیر را از هستی یا جهان داشته باشد. **دانش سازی یا ساخت دانش**: دانش سازی به معنای تولید ذهنی اطلاعات است. در نظام نظریه ساخت‌گرا، دانش آموز باید مسئولیت یادگیری و طرز یادگیری خود را بر عهده گیرد. افزون بر این دانش آموز خود باید به انتخاب یا تدوین راهبردهای یادگیری اقدام کند و اهداف یادگیری خود را معین کند. **واقعیت**: واقعیت در نظریه ساخت‌گرایی آنچه در جهان و در مکان خاص و خارج از ذهن انسان واقع‌اند، نیست. ساخت‌گرایان بر این باورند که واقعیت معناهایی هستند که شخص آن‌ها را از جهان ساخته است.[۶]

۵-۲ مراحل اجرای روش تدریس ساخت‌گرا

روش تدریس ساخت‌گرا دارای ۵ مرحله اساسی است. مراحل این الگو شامل **انگیزش**[۱۵۷]، **کاوش**[۱۵۸]، **تشریح**[۱۵۹]، **گسترش**[۱۶۰] و

[157] Engage

ارزشیابی[161] است و دلیل نام گذاری الگوی ساخت‌گرا به نام اختصار ۵E، آغاز شدن نام هر مرحله با حرفE است.[۷]

۵-۳ نمونه عملی از الگوی تدریس ساخت گرا

۵-۳-۱ برای نشان دادن اثر دما بر انحلال پذیری گازها در آب از سرگروه‌ها خواسته می‌شود تا هر یک ظرف شیشهای را که قبلا به خواست معلم از آب پر کرده و در نقاط مختلف کلاس قرار داده‌اند، را بیاورند. **علت ایجاد حباب های هوا در دیواره داخلی لیوان‌هایی که در مقابل آفتاب قرار گرفته بودند، از آن‌ها خواسته می‌شود.** معلم در این مرحله به پرسش‌های فراگیران به طور مستقیم پاسخ نمی‌گوید. (شکل۴)

شکل ٤: لیوان آب که مدتی در مقابل آفتاب قرار گرفته و حباب‌های ریز در اطراف دیواره داخلی لیوان ایجاد شده‌اند.

۵-۳-۲ کاوش برای یافتن علت ایجاد حباب‌های گاز در داخل لیوان شروع می‌شود. به هر گروه داده‌هایی از مقدار انحلال پذیری یک گاز در دماهای مختلف ارائه می‌شود. از هر گروه خواسته می‌شود تا نمودار انحلال پذیری گاز را نسبت به دما در صفحه شطرنجی نسب شده در تابلوی کلاس با استفاده از آهنرباهای رنگی، رسم کنند. معلم بر کار گروهی و فردی فراگیران نظارت می کند. (شکل۵)

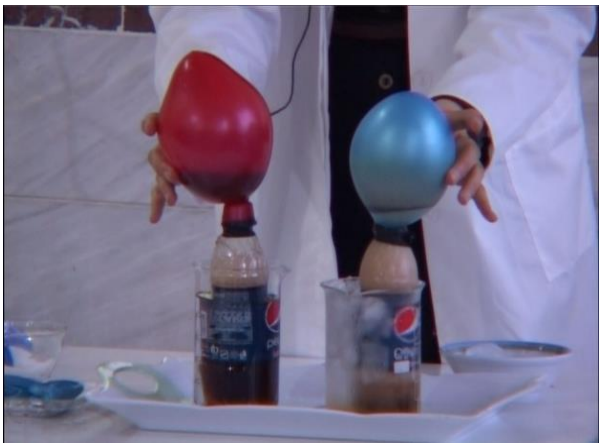
[158] Exploration
[159] Explanation
[160] Elaboration
[161] Evaluation

شکل ۵-رسم نمودار انحلال پذیری گاز ها در آب در فشار ثابت

۵-۳-۳ در این مرحله معلم با دانش آموزان به تعامل می‌پردازند تا دیدگاه‌هایی که عرضه می‌شود را دریابند. معلمان برای برقراری تعاملی اثر گذار باید به طرح سوال‌های مرتبط و متناسب با سوال‌های مرحله اول بپردازندمعلم از گروه‌ها می‌خواهد فعالیت‌هایی را انجام دهند: ۱-اعضای هر گروه با هم بحث و تبادل نظر کنند.۲- مشاهده‌های خود را که از رسم نمودار به دست آورده‌اند، توصیف کنند.

۵-۳-۴ از فراگیران خواسته می‌شود: رابطه‌ای بین انحلال پذیری گازها و دما بیابند. و به سوال آغازین بحث(علت ایجاد حباب در ظرف آب) پاسخ بگویند. و روشی برای یافتن انحلال پذیری گاز در دمای ۷۰ درجه سلسیوس (نمودار تا این دما گسترش نیافته است) با استفاده از نمودارهای رسم شده پیدا کنند. دانش آموزان به رابطه معکوس بین انحلال پذیری گازها در آب با دما اشاره می‌کنند. علت ایجاد حباب را افزایش دمای آب لیوان زیر

نور خورشید بیان می‌کنند. سپس معلم به مفهوم برون‌یابی برای پیش گویی در ناحیه‌ای که نمودار در آن ناحیه گسترش ندارد، اشاره می‌کند. به منظور تعمیم مطالب به انجام آزمایش مقایسه‌ی انحلال پذیری گاز در نوشابه گرم و سرد می‌پردازد. و از دانش آموزان **علت کم باد بودن بادکنک نوشابه‌ای که در حمام آب و یخ قرار دارد نسبت به نوشابه‌ای که در حمام آب گرم قرار دارد خواسته می‌شود.** (شکل ۶)



شکل ٦: مقایسه میزان گاز خروجی از نوشابه گرم و نوشابه سرد

۵-۳-۵ لازم است یافته‌های روشی و مهارت‌های اکتسابی و کیفی سازی دانش آموزان آزموده شود تا از تغییرات پدید آمده در تفکرات و میزان تسلط بر مهارت‌ها آگاهی یافته و بازخوردی هم به فراگیران عرضه شود. بهتر است در سنجش آموخته‌ها و تولیدات دانشی فراگیران از سوالات تفکر برانگیز استفاده شود. افزون بر این دانش آموزان باید به خودارزیابی نیز هدایت شوند. معلم مرحله به مرحله گروه‌ها را تحت نظر داشته و انتظارات خود را در دفتر یادداشت خود ثبت می کند . در مرحله پنجم ارزشیابی مستمر را به کارگروهی اختصاص می دهد.

۵-۴ نمونه‌های بیش‌تراز الگوی ساخت گرایی

۵-۴-۱ استفاده از کود اوره برای خنک نگهداشتن نوشابه‌ها(انحلال گرماگیر)

در بسیاری از مناطق میهمانی‌های نسبتا" بزرگی در خانه‌های مسکونی برگزار می‌شوند و پذیرایی از مهمان و تهیه ی غذا را خود میزبان بر عهده می‌گیرد. اضافه کردن کود اوره به ظرف آبی که نوشابه‌ها و یا دوغ ها در آن جای داده شده‌اند یکی از تکنیک های مورد استفاده برای خنک نگهداشتن نوشیدنی‌هاست. در این صورت نیازی به یخچال برای خنک کردن تعداد زیادی نوشیدنی نیست. انحلال اوره یک انحلال گرماگیر است اگر این روش در منطقه مرسوم باشد، می‌تواند به زمینه‌ی مناسبی برای تدریس انحلال‌های گرماگیر تبدیل شده و بر اساس الگوی تدریس ساخت گرایی تنظیم شود.

۵-۴-۲ استفاده از یک تخم مرغ برای تعیین غلظت مناسب نمک برای تهیه خیار شور(چگالی)

تخم مرغ سالم در آب فرو می‌رود. با اضافه کردن نمک چگالی آب افزایش یافته و تخم موغ به مقدار کمتری در آب فرو می‌رود. این داستان از قول یکی از دانش آموزان منطقه بعد از تدریس چگالی در سال اول دبیرستان در کتاب شیمی و زندگی مطرح شد. که با بالا امدن تخم مرغ اندازه شوری آب معلوم می‌شود. و چون این روش در منطقه مرسوم بود، می‌توانست به زمینه‌ی مناسبی برای تدریس چگالی تبدیل شده و بر اساس الگوی تدریس ساختن گرایی تنظیم شود.

اما آیا بهتر است زمینه‌ای که درس در بستر آن تدریس می‌شود از جانب دانش آموزان باشد یا از جانب خود معلم؟ در مثال بالا زمینه تدریس از جانب یکی از دانش آموزان بومی منطقه بود، در صورتی که معلم بومی منطقه نباشد در یافتن مثال‌های آشنا برای دانش آموزان دچار مشکل خواهد شد بنابراین کمک دانش آموزان در پیدا کردن مثال‌های مناسب برای ترتیب دادن یک تدریس اثر بخش ضرورت می‌یابد. اما آیا مثال‌های دانش آموزان به علت آگاهی کم آنها از موضوع تدریس، همواره درست و منطبق بر موضوع درس است؟ پاسخ منفی است. برای مثال مسائل خرافی نیز ممکن است در برخی مناطق وجود داشته باشند. ولی از این قضیه نیز می‌توان استفاده مفید نمود. به این ترتیب که دانش آموزان را ترغیب به یافتن مثال در زندگی روزمره می‌کنیم. سپس پیرامون بعضی از آن‌ها بحث می‌کنیم. برای مثال دانش آموزی اظهار می‌کند که مادرش در گلخانه‌ای که خیار کاشته‌اند، برای افزایش محصول ماهی می‌پزد. با بیان عوامل مؤثر در کاشت گیاه در جلسات آتی مشخص می‌شود که محصول خیار به دمای هوا بسیار حساس بوده و به احتمال قوی افزایش دمای گلخانه باعث افزایش محصول شده و از دانش آموز خواسته می شود آزمایشی برای اثبات این مسئله طرح نماید و در صورت فراهم بودن امکانات آزمایش در مدرسه انجام شود. این روش بسیار وقت گیر است ولی حتی انجام یکبار آن در طول سال تحصیلی تجربه یک پژوهش، استفاده از روش علمی برای یافتن سوال و سوالات موازی که در ذهن دیگر همکلاسی‌ها برای مسائل مختلف شکل می‌گیرد را به همراه خواهد داشت.

۶- ویژگی‌های برنامه‌های درسی زمینه- محور

۱- از زمینه‌های اجتماعی برای طرح محتوای شیمی استفاده می‌شود تا از این طریق دانش آموزان بیش از پیش برانگیخته شوند.
۲- ارائه مفاهیم شیمی براساس رویکرد نیاز به دانستن و میل به دانستن است تا دانش آموزان هر چه بیش‌تر ارتباط مفاهیم آموخته شده با زمینه‌های مختلف زندگی شهروندی را کاملا" درک نمایند.
۳- فعالیت‌های یاددهی- یادگیری به نحوی سازماندهی شده‌اند که موجب تقویت تعامل بین دانش آموز و معلم و مشارکت فعال آنان در فرایند یاددهی- یادگیری می‌شود.[۱]

مبانی نظری برنامه درسی زمینه- محور بر این اصل استوار است: **هنگامی که فردی با مسئله‌ای مواجه می‌شود،برای حل آن نیاز به دانش دارد. اگر فرد مورد نظر دانش لازم برای حل مسئله را نداشته باشد، در صدد جست و جوی آن بر می‌آید.** بنابراین دانش برای هدف ویژه‌ای توسط خود فرد سازماندهی و ساخته می‌شود. این برنامه‌های درسی بر پایه‌ی رویکرد حل مسئله تدوین شده‌اند.

۷- ویژگی‌های شخص دارای سواد شیمی از لحاظ زمینه:

۱- اهمیت علم شیمی در توضیح پدیده‌های علمی فعالیت‌های روزانه را درک کند.

۲- در فعالیت‌های روزانه به هنگام شرکت در بحث‌های علمی و نیز مصرف محصولات مرتبط با علم و فناوری شیمی، با کمک آموخته‌های خود آگاهانه تصمیم بگیرد.

۳- رابطه بین نوآوری در علم شیمی و حل بسیاری از مشکلات و معضلات جامعه، از جمله تأمین انرژی، مواد غذایی و حفاظت از محیط زیست را درک نماید.

۴- اهمیت علم شیمی در تولید محصولات متنوع و مشارکت در توسعه‌ی علوم و فناوری‌های دیگر را درک نماید.[۱]

نتیجه گیری

استفاده از رویکرد قصه گویی و انتخاب یک موضوع نزدیک به محیط اجتماعی و فرهنگی دانش آموزان برای انتقال مفاهیم مختلف به دانش آموزان کمک خواهد نمود تا با انگیزه‌ی بالا به آموزش مفاهیم علمی بپردازند و مفاهیم علمی را مسائل انتزاعی و جداگانه‌ای از زندگی اجتماعی و روزمره خود به حساب نیاورند.

مشارکت در یک گروه بدیعه پردازی همواره نوعی تجربه منحصر به فرد رافراهم می‌کند، که درک بین فردی و یک احساس جمعی را در میان افراد پرورش می‌دهد. هنگامی که هر یک از افراد به واقعه متداول واکنش نشان می‌دهند، نکاتی را در مورد یکدیگر می‌آموزند. هر یک از افراد گروه از طریق وابستگی خود نسبت به برداشت‌های گوناگون دیگر اعضای گروه، آگاهی دقیقی کسب می‌کند و هر فکری هر چند سطحی، بخاطر تاثیر تحلیلی بالقوه‌ای که بر اندیشه دارد، حائز اهمیت است. الگوی بدیعه پردازی بدان منظور طراحی شده است که هم خلاقیت فرد و هم خلاقیت گروه را ارتقاء بخشد. مشارکت در تجربه بدیعه پردازی می‌تواند موجب پیدایش نوعی حس جمعی در بین شاگردان گردد. شاگردان به هنگام ملاحظه نحوه‌ی واکنش هم کلاسان خود به یک مطلب یا مساله، مطالبی را درباره آن فرا می‌گیرند. در حالی که روش‌های بدیعه پردازی به خلق جامعه‌ای از افراد برابر که در آن صرف داشتن یک اندیشه، تنها پایه منزلت اجتماعی است، کمک می‌کند و اندیشه‌ها بخاطر سهم بالقوه‌ای که در فرآیند گروهی ایفا می‌کنند،

ارزشمند تلقی می‌شوند. این هنجار و نیز حالت بازی گونه‌ی آن شرایط لازم مشارکت گروهی را حتی برای خجول‌ترین شرکت کنندگان فراهم می‌کند.

در مطالعه مفاهیم نظری شیمی، سوالاتی در ذهن دانش آموزان ایجاد می‌شود که پاسخ آن‌ها از طریق حل مسئله و اکتشاف به دست می‌آید. این فعالیت عمدتا" در و یا برخی مواقع خارج از آزمایشگاه و در طبیعت و یا مراکز علمی- صنعتی انجام می‌گیرند. پژوهشگان زیادی سعی کرده‌اند تا ویژگی آزمایشگاه و شرایط یادگیری در آن را تبیین نمایند. **هادسون**[۱۶۲] معتقد است: « آزمایشگاه باید مثل یک پازل باشد نه مکانی برای مرو دانسته‌های قبلی. در آزمایشگاه نباید چیزهایی که دانش آموزان قبلا" درستی آن‌ها را فهمیده‌اند،

[162] Hodson, D.(1993)Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in work in school science. Studies in Science Education, (22): 85-142

آزمایش شود؛ یا به عبارتی نباید مکانی باشد برای بررسی صحت و سقم قوانین و مفاهیم شیمی. اگر قرار است آزمایش چیزی را نشان دهد، بهتر است آن چیز روش علمی باشد. اجازه دهیم آزمایشگاه مکانی باشد که در آن یافته‌های علمی و کسب تجربه در الویت قرار بگیرد.[۱]

استفاده از الگوهای بدیعه پردازی و ساخت گرایی برای تدریس زمینه -محور مسائل مولکولی و آزمایشگاهی به شرط یافتن قیاس مناسب و همین طور واقعه و داستان مرتبط با موضوع تدریس می‌توانند انتقال مفاهیم علمی را تسهیل نماید.

مراجع

[۱] بدریان، عابد(۱۳۸۸).**آموزش شیمی**(راهبردها و شیوه‌های نوین آموزش شیمی در مدارس).تهران:انتشارات مبنای خرد

[۲] http://fga.blogfa.com/1390/03

[۳]بهرامی (۱۳۹۴) « **چگونه توانستم سطح یادگیری دانش آموزان پایه اول دبیرستان را در درس شیمی (نظریه جنبش مولکولی گازها) افزایش دهم؟»** گزارش اقدام پژوهی، استان زنجان

[۴] آقازاده، محرم(۱۳۸۸).**راهنمای روش‌های نوین تدریس**(بر پایه پژوهش‌های مغز محور، ساخت گرایی یادگیری از طریق همیاری، فراشناخت و...)(چاپ چهارم).تهران: آییژ

[۵] احدیان، محمد و آقازاده، محرم(۱۳۸۰).**راهنمای روش‌های نوین تدریس برای آموزش و کار آموزی**(چاپ سوم).تهران:آییژ

[۶] ریحانی، رسولی، شیخ زاده وهمکاران(۱۳۹۱)**روش تدریس ساخت گرایی و نمونه‌هایی از تدریس مباحث الکتریسیته کتاب فیزیک ۱ و آزمایشگاه**. سیزدهمین کنفرانس فیزیک ایران و سومین فیزیک و آزمایشگاه. دانشگاه زنجان

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش یادگیری مشارکتی برای تغییر مفهومی در مفاهیم سینتیک شیمیایی

منیرشامبیاتی

دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی دانشگاه فرهنگیان شهید شرافت تهران
دبیر شیمی ناحیه ۲ کرمانشاه
Mmsh1347@yahoo.com

چکیده :

هدف از مطالعه ی حاضر، بررسی اثر بخشی آموزش یادگیری مشارکتی و زمینه - محور در مقایسه با آموزش سنتی از نظر درک درستی از سنیتیک شیمیایی و انگیزه و نگرش دانش آموزان ، اصلاح کج فهمی ها وایجاد تغییر مفهومی نسبت به علم شیمی بوده است. بررسی یافته های متعدد نشان می دهد که دانش آموزان در گروه های مشارکتی وبا استفاده از مفاهیم زمینه محور همچون محیط زیست و کاربرد های شیمی در زندگی و..... هم در روابط اجتماعی و مهارت های زندگی قوی تر می شوند وهم انگیزه بیشتری برای یادگیری مطالب درسی دارند . مطالعه ی حاضر برگرفته از دو پژوهش یکی آموزش زمینه محور ویکی یادگیری مشارکتی در سینتیک شیمیایی است و در هردو اثر بخشی این عوامل در مهارت های زندگی و انگیزه ی دانش آموزان در سینتیک شیمیایی و اصلاح کج فهمی و تأیید شده است. در این برنامه ها تلاش شده است تا میان مفاهیم و نظریه های شیمی و پدیده های موجود در زندگی واقعی دانش آموزان ارتباط برقرار شود و شکا فهای موجود در برنامه های درسی سنتی مرتفع گردد.

واژگان کلیدی : *یادگیری مشارکتی ، سینتیک شیمیایی ، تغییر مفهومی ،کج فهمی و آموزش زمینه - محور*

مقدمه

کاربرد گسترده شیمی در پزشکی، داروسازی، صنایع غذایی، کشاورزی، آرایشی و بهداشتی، تهیه رنگ، پلاستیک، لاستیک و انواع پوششها، محیط زیست، انرژی و... ، نشان از اهمیت زیاد این علم در تأمین رفاه، بهداشت، سلامت، رشد اقتصادی و توسعه پایدار جوامع بشری دارد . آموزش شیمی یک رویداد اجتماعی است بنابراین دانش آموزان باید محیطی که آنها را قادر به یاد گیری و کار با هم سالان خود می کند را بشناسند و از طریق این تعاملات مطالبی را بیاموزند . در برنامه های درسی زمینه - محور و یادگیری مشارکتی از موضوعهای متنوعی در زمینهٔ محیط زیست و مسائل اجتماعی برای تدوین محتوای آموزشی استفاده شده است . مبنای نظری برنامه های درسی مبتنی بر تأثیر محیط فرهنگی – اجتماعی و کاردرگروه های کوچک ذکر شده با نظریهٔ یادگیری ویگوتسکی(۱۹۷۸) [۱۶۳]هماهنگی دارد .

چگونه مربیان علوم باید آموزش ببینند ؟ موضوع اصلی بسیاری از مطالعات تحقیقاتی برای چند دهه بوده است .هدف اصلی از آموزش علوم ، توانا کردن دانش آموزان برای درک ماهیت جهان با کسب دانش است معلمان معاصر باید روش های تدریس خود را اصلاح

[163] Vygotsky (1978)

کنند به این دلیل که « آموزش سطوح بالاتری از استدلال و تفکر انتقادی به آنچه آموخته شده بستگی ندارد بلکه بر چگونگی آموزش آن بستگی دارد .» (جانسون ۱۹۹۴)[۱۶۴]

بنابراین ما از معلمان یا مربیان علوم سوال زیر را می پرسیم . بهترین روش برای یادگیری دانش آموزان چه روشی است ؟ تدریس یادگیری مشارکتی بر پایه ساخت گرایی : یکی از روش هایی است که باعث مشارکت فعال دانش آموزان درهنگام یادگیری می باشد. وقتی دانش آموزان در گروه ها به صورت تعاملی کار می کنند قدرت استد لال و مهارت تفکرنقادانه بیشتری برای ساخت ایده ها و راه حل ها در مقایسه با زمانی که در رقابت و تنها هستند را دارند .درکنار جنبه های شناختی مؤلفه انگیزشی عملکرد تحصیلی نیز برای یاد گیری دانش آموزان در کلاس درس مهم است .

مفاهیم جایگزین (برداشت ها) یا کج فهمی[۱۶۵]

دانش آموزان قبل از آموزش رسمی در کلاس درس ممکن است افکاری در باره بعضی از رخدادها (مفاهیم) را کسب کنند این مفاهیم (ایده ها) ، که با تعریف علمی مطابقت ندارند مفاهیم جایگزین یا کج فهمی نام دارند دانش آموزان ممکن است چند برداشت متفاوت ومرتبط با مفهوم اصلی داشته باشند و برای بیان یک مطلب از مفهومی به مفهوم دیگر جابجا شوند . در نظربرخی از محققان برداشت ها سازگار ومنسجم ، در نظردیگران چند پاره ، متناقض ومختص یک نظریه است . در این جملات شرایطی مانند ماهیت موضوعات علوم ، توانایی وسنین دانش آموزان و نحوه یادگیری یاچگونگی روبه رو شدن با موضوع توسط دانش آموزان مهم است .

یک مفهوم علمی که به وضوح بیان نمی شود و نمی توان آنرا توضیح داد ، دانش آموزان به احتمال زیاد برای درک آن، به یک کج فهمی که حس می کنند رو می آورند . در نتیجه هرموضوع یا نظریه جدیدی ناقص ثبت شود دراین چهارچوب قرارمی گیرد . به همین دلیل ، مربیان علوم باید به بررسی تصورات علمی بازگوشده مربوط به دانش آموزان بپردازد . شیمی پر از مفاهیم انتزاعی است و یادگیری آن برای دانش آموزان در بیشتر اوقات مشکل است. سینیتیک شیمیایی ،که مفاهیم سرعت واکنش شیمیایی وعوامل موثر بر سرعت را پوشش می دهد جزء چنین موضوعاتی است. مطالعات پژوهشی نشان داده اند که دانش آموزان تصورات غلط دارند و با مشکلات بزرگی در درک سینیتیک شیمیایی مواجه می شوند. محققان در شیمی تصورات متعددی را شناسایی کرده اند (بریک و همکارانش ۲۰۰۹، هورتون ۲۰۰۷، کایند ۲۰۰۴)[۱۶۶]

تغییرات مفهومی (تغییر تفکر)[۱۶۷]

تغییرات مفهومی یک فرایند کند است که یادگیرنده به طور قوی اطلاعات جدید را با مدل های موجود ذهنیشان قضاوت می کنند.یادگیرندگان یک چهارچوب تئوری ابتدایی بر پایه ی تجربیات روزمره ی زندگی تشکیل می دهند و هنگامی که با اطلاعات

---

[164] Johnson (1994)
[165] (Alternative Conceptions)
[166] (Barke et al., 2009; Horton, 2007; Kind, 2004)
[167] conceptual change

جدید مواجه می شوند به صورت فعال به دوباره ساخت این مدل های ابتدایی ذهنی اقدام می کنند و ممکن است مدل ترکیبی تشکیل دهند که ترکیبی از دانش علمی و مدل ابتدایی خودشان است . در ابتدا یادگیرندگان باید از ایده های حاضر خود ناراضی باشند و دانش ارائه شده باید قابل فهم ، باورکردنی و مفید باشد. (وسنیادو و همکارانش ۲۰۰۸)[۱۶۸]

درطول فرایند یادگیری ، یادگیرندگان باید تلاش کنند ، متوجه باشند و به جای غیر فعال بودن دردوره ی فعالیت باید شجاعت مشارکت فعال داشته باشند. ما می توانیم بگوییم که ممکن است دانش آموزان عقاید خود را هنگام فهمیدن ایده ی جدید نگه دارند که همچنین طبیعت چند گانه ی فهم دانش آموز را فاش می کند. بیشتر روشها در مورد تغییر تفکر یا مفهوم ، تاکید نقش شناختن تضاد شرط اصلی تغییر تفکر را توضیح می دهند عامل های فرهنگی –اجتماعی مثل همکاری و مباحثه روی تغییر مفهومی اثر دارند. از آنجا که مباحثه ممکن است دانش آموزان را از آنچه برای تغییر تصورات خود نیاز دارند آگاه سازد. در بین شیوه های تغییر مفهوم ، یادگیری مشارکتی در تسهیل یادگیری دانش آموزان مؤثر است . بطور مشابه یادگیری یک فرایند عمومی است و دانش آموزان باید برای فراگیر و کار کردن با همسالان آماده شوند که می تواند همچنین اجازه ای برای تفاوت های فردی آنها باشد. تعلم وتربیت مفید زمینه ای برای بازسازی تفکر دانش آموزان است و نارضایتی توانایی ذهنی را فعال می کند . وقتی یک موضوع نیاز به توضیح دارد ، ناچاراً ساختارذهنی استادانه به وسیله راهنمایی وضعیت یکی به دیگری یا خودش تغییر می کند. یکی از خط مشهای مشترک برای تغییر مفهومی خلق محیط غیر متعادل یا درگیری شناختی (تعارض شناختی) است .

جانسون جانسون ۱۹۹۹[۱۶۹] : اظهار داشت بیشترین احتمال وابستگی متقابل مثبت در یک گروه یادگیری مشارکتی ، اختلاف نظر فکری و درگیری میان اعضای گروه است . وقتی دانش آموزان در گروه های مشارکتی کارمی کنند ، ادراکات ، معلومات، نظرات ونتایج مختلف باعث ناسازگاری وتعارض ذهنی می شود . وقتی آنها با مخالفت مواجه می شوند ، باعث می شوند آنها بیان فردی و مهارتهای گروه کوچک خود را در موقعیت های سازنده و وابسته مدیریت کنند. در نتیجه دانش آموزان ، تجربه و تسلط بهتری بر تکرار و بحث روی موضوعات برای بالا بردن مهارت تفکر خود دارند از سوی دیگر دانش آموزان با کار کردن در موقعیت های فردی و رقابتی شانس مواجه با چنین چالش روشنفکرانه ای را ندارند ، در نتیجه پیشرفت و کیفیت استدلال آنها به خطر می افتد.

روش اجرا

در این مرحله مهم است تا روی شیوه ی تدریس خاص کار شود تا به دانش آموزان انگیزه ی کافی برای یادگیری مفید و مواجه با کج فهمی آنها داده شود. برای ترویج یادگیری مفید یک تغییر دیدگاه مفهومی، یک راه جایگزین برای نشان دادن کج فهمی دانش آموزان است . چندین مدل یادگیری مشارکتی رشد یافته در طی سی سال گذشته یکی از آنها آزمون طبقه بندی پیشرفت دانش آموزان(STAD)[۱۷۰] که یک نمونه از روش های خوب برای شروع ، معلمانی که تازه از یادگیری مشارکتی می خواهند استفاده کنند. STAD

[168] (Vosniadou et al., 2008)
[169] (Johnson Johnson 1999)
[170] (Student Team Achievement Divisions)

یک روش مناسب برای اولین تجربه یا تمرین آنها است.در این روش، دانش آموزان در گروه های چهار یا پنج عضوی نا همگن از نظر پیشرفت علمی ، جنسیت و زمینه نژادی گروه بندی می شوند. بنابراین آنها می توانند مشخصات این دوره را در شکل کلاس ارائه دهند .

اسلاوین ۱۹۹۵[171] پیشنهاد کرد پنج جزء اصلی سازنده برای STAD ارائه شده : ارائه درکلاس ، گروهها ، امتحانات، بهبود نمره فردی و شناسایی گروه (به رسمیت شناختن گروه) روش تدریس با ارائه معلم شروع می شود .

در آغاز ، معلمان تمام مواد از جمله کاربرگ برای کار گروه ، طرح درس ، ابزار و غیره در مورد کلاس تجربی و مواد از جمله طرح درس ، مشکلات به عنوان مثال بحث در ورق های کلاس و تکلیف مربوط به کلاس های کنترل . همچنین ، اسناد مربوط و برنامه ی درسی که در هفته با معلمان هر دو گروه شاهد و تجربی بررسی می شد . با این حال ، از آنجا که گروه تجربی آموزش جدید و برای معلمان غیر عادی بود، زمان بیشتری با آنها صرف شد در ارتباط با اجرای این روش در مقایسه با آموزش سنتی . با این وجود ، ما سعی کردیم روی رفتار شرکت کنندگان از هر گروه تجربی رفتاری مشابه داشته باشیم. به دانش آموزان گروه تجربی گفته نشده بود. که آنها تمایل دارند مفهوم سرعت واکنش را با روش های مختلف یاد بگیرند تا از نظر احساسی از توجه مخصوص نسبت به کلاس دیگر جلوگیری کنند. از این رو ، انتظار داریم تهدید اثر آزمایش کننده کنترل شود . سرانجام ، تعامل انتخاب تدبیر یکی دیگر از تهدید های بالقوه برای این مطالعه است. این به طور عمده در گروه هایی که تشکیل شده رخ می دهد (به جای انتخاب افراد به طور تصادفی) زیرا این گروه ها ی انتخاب شده در بعضی راه های مهم با هم تفاوت دارند . معلم ، موضوع را با روش سخنرانی ارائه می دهد . به دانش آموزان گفته می شود که چه انتظاری از آنها دارند و چه چیزی باید یاد بگیرند و چرا آن مهم است . تفاوت بین این روکرد وارائه کلاس سنتی معلم محور این است که دانش آموزان باید بفهمند که با دقت روی ارائه معلم توجه داشته باشند زیرا آنها را در طی کارگروهی ، امتحانات و نمره ی گروهی که به وسیله نمره امتحان مشخص می شود، راهنمایی می شوند. بعد از ارائه معلم ، مطالعه گروه شروع می شود . درطی فعالیت های گروه، اعضای گروه مشارکتی روی کاربرگ های که به وسیله معلم داد ه شده کار می کنند ودر موضوع ماهر می شوند .

پس از یک تا دو سخنرانی معلم و بحث وگفتگو د رتمرین گروه کار، هر دانش آموزدر یک آزمون جداگانه فردی شرکت می کند به صورت فردی پاسخ می دهد . همه باید درک خوبی از موضوعات داشته باشند تا در آزمونها نمرات بالا دریافت کنند. نمره ها ی گروه از طریق این آزمون فردی محاسبه می شوند. گروه با بالاترین نمره پاداش می گیرد یعنی بابت آماده کردن یک تیم شناخته شده بابالاترین نمره پاداش می گیرد . یادگیری مشارکتی نیاز دانش آموزانی است که با یکدیگر در گروه های کوچک کار می کنند تا یادگیری و فهم یکدیگر و اهداف به اشتراک گذاشته کامل شده را حمایت نمایند. فعالیت های گروه با در نظر گرفتن کج فهمی از سرعت واکنش دانش آموزان تهیه شد . مواد آموزشی کاربرگ ها ی طراحی شده ، برای ایجاد نارضایتی در دانش آموزان از آن کج فهمی شامل تناقض علمی دانش پذیرفته است را به وجود آورد . علاوه براین ، بحث در گروه های مشارکتی تناقض ایجاد می کند

[171] (Slavin 1995)

چون دانش آموزان متوجه می شوند که هم گروهی هایشان دیدگاه های مختلفی نسبت به عقیده آن ها دارند. علاوه بر این ، معلم تعدادی سوال از گروه می پرسد بطوریکه آنها را به بحث و ایجاد تناقض تشویق کند. پس از بحث کل کلاس ، معلم توضیحات منطقی از نقاط مشکل ساز را بیان می کند. این اینطور معنی می دهد که فهم به طور معقول برآورده شده. علاوه بر این ،برخی از سوالات در کاربرگ دانش آموزان را قادر می کند تا بین دانش علمی ، سینتیک شیمیایی و زندگی روزمره ارتباط بر قرار کنند تا موقعیت مفید و مثمر ثمر باشد بعضی مثال های زمینه محور کاربرگ گروه های مشارکتی :

کاربرگ ۱: گوارش از جویدن در دهان آغاز می شود.جویدن با شکستن غذا به تکه های کوچکتر عمل بلع را آسان می گند. باعث ترشح بزاق دهان و اصلاح تاثیر بزاق دهان و آنزیم های معدی می شود.شروع هضم غذاهای نشاسته دار از داخل دهان است. با اشاره به این اطلاعات توضیح دهید جویدن چگونه تاثیر بزاق دهان و آنزیم های معدی را بیشتر می کند؟

کاربرگ ۲: چند نفر از دانش آموزان، با مثال تاثیر دما را روی سرعت واکنش زیر نشان دادند.مثال های چه کسی به عنوان مورد صحیح قابل پذیرش است؟ نفر اول: آب سریع تر تبخیر می شود وقتی گرما داده شود.

نفر دوم : شکر در آب گرم سریع تر از آب سرد حل می شود.

نفر سوم : باتری ها را می توان مدت طولانی تری استفاده کرد ، هنگامی که استفاده نمی شوند در یخچال نگهداری شوند.

نفر چهارم : غذا سریع تر در یک دیگ بخار می پزد.

جدول یک نمونه هایی از کج فهمی های سینیتیک شیمیایی در منابع مختلف گزارش و در حال حاضر در آزمون مفهوم سرعت واکنش (RRCT) [۱۷۲] در مطالعه حاضر استفاده می شود . نسبت جستجوی این اطلاعات برای پاسخ به سوالات زیر است:

۱-آیا یادگیری مشارکتی در تغییر مفهومی براساس خط ومشی افزایش یاد گیری دانش آموزان دبیرستانی از سینیتیک شیمیایی تاثیر دارد؟

۲-آیا انگیزه بیشتری در دانش آموزان در دوره آموزش شیمی براساس روش تغییر مفهومی با استفاده از روش یادگیری مشارکتی پیدا می کنند ؟

[172] Reaction rate concept test

-باگذشت زمان ،بر همکنش مولکول ها افزایش می یابد . و به عنوان یک نتیجه سرعت واکنش را افزایش می دهد (Cakmakci ,2005)
- واکنش دهنده استفاده می شود و براین اساس محصول افزایش می یابد وسرعت واکنش را افزایش می دهد تا زمانی که همه واکنش دهنده مصرف می شود که در آن سرعت واکنش ثابت می شود (سردرگمی از سرعت واکنش ومقدار محصول) (Cakmakci ,2005)
- سرعت واکنش در آغاز زیاد می شود ، هنگامی که واکنش دهنده استفاده می شود ، سرعت واکنش اندک و در پایان صفر است (Cakmakci ,2005)
سرعت واکنش زمان مورد نیاز برای تبدیل واکنش دهنده به فراورده است (Nakiboglu et al., 2002)
- سرعت واکنش مقدار تبدیل ماده به محصولات در واحد زمان در درجه حرارت معین و غلظت ثابت (Nakiboglu et al., 2002)
- سرعت واکنش رفت همیشه برابر سرعت واکنش برگشت (Garnett et al., 1995)
- دانش آموزان عبارتی عمومی که «سرعت واکنش با پیشرفت واکنش کاهش می یابد» رامی سازند.بنابراین ، آنها تمایل دارند بیش از تامیم اصول وچشم پوشی از بعضی متغییر ها (به عنوان مثال مرتبه ای واکنش) (Cakmakci ,2005)
- معادله سرعت با توجه به مرحله سریع یا معادله واکنش خالص نوشته می شود(Bozkoyan ,2004)
- سرعت واکنش برابر غلظت (فراورده ها) از واکنش دهنده ها است(Nakiboglu et al., 2002)
- بنابراین اگرسرعت فراورده ها بزرگتراز سرعت واکنش دهنده ها باشد $\Delta H>0$ خواهد بود ΔHProducts-ΔHreactants = سرعت واکنش
– اگر سرعت واکنش دهنده ها بزرگتر از فراورده ها باشد $\Delta H<0$ خواهد بود (Cakmakci ,2005)
-واکنش های گرماده سریع تراز واکنش های گرما گیر رخ می دهد (Cakmakci ,2005)
-وقتیکه دما زیادمی شود (تغییر دما) بر روی سرعت واکنش های گرماده (یا تغییر)موثر نیست.
-بعداز خارج کردن انرژی واکنش های گرماده آنها برای حرکت به انرژی نیاز ندارند و دما نیز در سرعت واکنش موثر نیست (Cakmakci ,2005)
-افزایش دما زمان لازم برای رخ دادن یک واکنش را زیاد می کند(Nakiboglu et al., 2002)
-همیشه با زیاد شدن غلظت واکنش دهنده ها سرعت واکنش را زیاد می کند. (Icik, 2003؛ Kingir and Geban: 2006)
یک تغییر در غلظت در سرعت واکنش موثر نیست.(Icik, 2003)
-وقتی که حجم ظرف کم می شود انرژی جنبشی مولکول ها افزایش می یابد(Cakmakci ,2005)
-یک کاتالیزگر فقط سرت رفت واکنش را زیاد می کند(Voska and Heikkinen 2000)
-یک کاتالیزگر برای واکنش انرژی می گیرد ، بنابراین انرژی اکتیواسیون واکنش را زیاد می کند (Cakmakci ,2005)
-برای شروع واکنش یک کاتالیز مورد نیاز است.(Kingir and Geban: 2006)
-بیشتر دانش آموزان بین حد واسط واکنش با کاتالیزگر واکنش در مکانیزم یک واکنش گیج می شود (Bozkoy un 2004)
کاتالیزگر سرعت متوسط مولکول هارا زیاد می کند(Kingir and Geban: 2006)
وقتی که یک کاتالیزگر استفاده می شود مواد بیشتر واکنش نشان می دهند (Icik, 2003)
یک کاتالیزکر به وسیله جذب سطحی برخورد ذرات را آسان می کند (Icik, 2003)
یک کاتالیزگر برتغییر مکانیزم واکنش موثر نیست(Cakmakci ,2005))

جدول۱- لیستی از نمونه کج فهمی های مشترک تحت پوشش RRCT

معلمان با اطلاعات درباره روش (STAD) از یادگیری مشارکتی وکاربرد یاد گیری مشارکتی د رمحتوای سرعت واکنش کارکردند. همه مواد، ازجمله توضیحات مفصل از یاد گیری مشارکتی ، طرح درس ، ابزار ، فعالیت های گروهی ، اطلاعاتی در مورد نقش معلم و امتحانات که از پیش برای آزمایش معلمان تعیین شده اند را فراهم می کند.

بعداز یک هفته یک جلسه ۲ساعته تعیین شد برای دبیران تا اطلاعات لازم به آنها داده شود تا در باره یادگیری مشارکتی بحث شود و به سوالات دبیران به خوبی پاسخ داده شود . قبل از آموزش ، معلم برای دانش آموزان در طول دو ساعت کلاس در باره یادگیری مشارکتی سخنرانی کرد. هدف کارگروهی ، مهارت های اجتماعی مورد نیاز برای کارگروهی در درس بعدی .

گروه های ۴ عضوی ناهمگن بارعایت پیشرفت وجنسیت به وسیله معلم گروه بندی شد از اینرو هرگروه شامل یک محصل عالی ، دو محصل متوسط و یک محصل ضعیف بود. سطح پیشرفت قطعی مبنی بر نمرات شیمی قبلی دانش آموزان است . بسته به تعداد دانش آموزان در هرکلاس ، یک یا دو گروه شامل ۵دانش آموز است .

موقعیت میزها طوری قرارگرفته شده که دانش آموزان چهره به چهره کارکنند . تعامل معلم – دانش آموزو دانش آموز- دانش آموز درطی آموزش برجسته شد . معلم آموزش را بانمایش کلاس شروع می کند . او مفاهیم واطلاعات لازم که توسط دانش آموزان درطول فعالیت گروه استفاده می شوند را ، ارائه می دهد. جلسه ارائه معلم در زمان حدود یک ساعت بسته به موضوع برای هر هفته است . بعداز ارائه معلم اعضای گروه باهم کاربرگ هارا مطالعه می کنند.

کاربرگ های اعضای گروه در میان خودشان باتوجه به توانایی های که دارند به بحث گذاشته می شود به منظور رسیدن به یک راه حل مشترک به جای اینکه مسولیت به عهده یک یا دو دانش آموز گذاشته شود . این پرسشها همچنین شامل تفسیرهای لازم از رویدادهای زندگی روزمره مربوط به سرعت واکنش است.

چهار دوست با هم در باره سرعت واکنش بحث می کردند.

مطابق سرپ : «سرعت واکنش ، زمان لازم برای کامل شدن واکنش است.»

مراد سرعت را اینطور تعریف می کند:« مقدارفراورده که در یک واکنش شیمیایی تشکیل می شود.»

سویم شرح داد که :« سرعت واکنش تغییر در غلظت مولی واکنش دهنده ها و فراورده ها در واحدزمان در یک دمای ثابت است.»

علی ادعا کردکه:« سرعت واکنش مقدار فراورده تشکیل شده در واحد زمان در دماو غلظت ثابت است .»

چه کسی سرعت واکنش را صحیح تعریف کرده؟ بعداز بحث کردن این پرسش با هم گروه هایتان ، توضیح دهید چرا آنها یی که تعریف غلط ارائه می دهند غلط هستند.

شکل ۱ -کاربرگ نشان داده شده از گروه های مشارکتی

همکاری و وابستگی متقابل میان اعضای گروه حیاتی بود . علاوه براین ، معلم کار هرگروه را به وسیله میانگین فرم ارزش یابی گروه که برای ارزیابی گروه در نظر گرفته شده بود از نظر مهارت های اجتماعی ، مشارکت وکمک های دانش آموزان به اتمام کار ، ارزیابی می کند . مهارت های اجتماعی که برای کارگروهی ضروری است شامل فنون اشتراک گذاشته عقیده ها ، تایید وهمکاری دیگران ،

مقابله با اختلاف مدیریت تعارض ، به اشتراک گذاری منابع منصفانه(به نوبت) و شرکت در تصمیم گیری دمکراتیک یا مردمی . (جانسون جانسون ۱۹۷۵)[۱۷۳]

معلم دانش آموزان را راهنمایی می کند برای مقایسه سرعت واکنش شیمیایی با عبارت سرعت در فیزیک و روی تعریف های داده شده دوباره فکر کنند. او همچنین از دانش آموزان خواست تا در باره چگونگی تغییر غلظت واکنش در طی یک واکنش فکر کنند.معلم پیوسته دانش آموزان را راهنمایی می کند وزمانی که نیاز دارند کمک و بازخورد ارائه می دهد.گروه ها ایده های خودرا مورد بحث قرار می دهد. این بحث نشان می دهد که گاهی اوقات دانش آموزان با یکدیگر در تناقض هستند و روی دیدگاه های یکدیگر فکر می کنند . و فعالانه برای رسیدن به اجماع (اتفاق آرا) بحث می کنند . معلم گروه را به وسیله دادن نمونه یا مثال زیر راهنمایی می کند . با سرعت یک ماشین در عبارت هایی از کیلومتر برساعت تعریف می کنیم بنا براین ماباید فاصله طی شده بر گذشت زمان را در نظربگیریم وقتی کارگروهی به پایان رسید ، معلم از هرگروه یک دانش آموز را به طور تصادفی معرفی می کند تا در باره راه حل گروهش برای کلاس بحث کند.

بعداز دو یاسه فعالیت گروهی یک امتحان که به گروه دانش آموزان تجربی داده شد تا به صورت فردی جواب دهند بحث گروهی در طی فرایند پاسخ گوی امتحان مجاز نبود ، در مجموع ۴ امتحان اجراشد. این امتحانات مجزا توضیحات و جواب های مجزایی را به دست داد چون هر عضو باید آمادگی برای حضور در امتحان پیدا می کرد . امتحانات جمع شدند ، تصحیح شدند و توسط دبیران نمره گذاری شدند . درطول تدریس بعدی امتحانات به دانش آموزان برگردانده می شود تا آنها عملکرد و پیشرفت خود را در گروه ببینند و گروه را پیشرفت دهند .

برای انجام این پژوهش از آزمون های زیر استفاده شده است . آزمون مفهوم سرعت واکنش (RRCT) این آزمون یک پیش آزمون که به بررسی پیش آگاهی از کلاس تجربی و شاهد اجرا شد این آزمایش همچنین به عنوان یک پس آزمون که به تعیین اثر بخشی یادگیری مشارکتی براساس شرایط تغییر مفهومی در پرداخت کج فهمی دانش آموزان به سینیتیک شیمیایی اجراشد . یک تهدید اعتبار داخلی ، اثر آزمایش (پیش آزمون حساس) ، یک آزمون تعیین سطح که در هردوگروه تجربی وشاهد توسط محققان داده شدکه به معنی نمره بالاتر در پس آزمون می باشد.

عنوان آزمون مهارت فرایند علم(SPST) [۱۷۴] این آزمون و پرسشنامه یادگیری برای استراژی های انگیزشی(MSLQ) [۱۷۵] برای ارزیابی جهت گیری انگیزشی دانش آموزان و استفاده از خط مش های مختلف یادگیری برای یک دوره تحصیلی می باشد . تدابیر قبلی پژوهش گر به سمت نمونه های مستقل از آزمون تی هدایت می کند به وسیله استفاده از بسته های آماری علوم اجتماعی [۱۷۶]

[173] (Johnson and Johnson, 1975).

۵

[174] Science process skill test
[175] Motivated strategies for learning questionnaire
[176] Statistical Package for Social Sciences

(SPSS) مصمم بودند بدانند آیا تفاوت معنی داری بین گروه شاهد وتجربی در نمره دوره های SPST و پس آزمون برای هرمدرسه بوده است .

در مطالعه ی ما دانش آموزان گروه های آزمایش و کنترل در تعدادی از متغیر ها مثل دانش قبلی در باره ی سرعت واکنش ، ویژگی های انگیزشی و فرایند مهارت های علمی قبل از اجرا با هم مقایسه می شدند . آنها از نظر دانش قبلی و انگیزه شبیه هم بودند . تفاوت در فرایند مهارت های علمی بوسیله ی تجزیه و تحلیل هم پراکنشی (کواریانس) کنترل شد . بنابر این رفتار انتخابی تعاملی به حداقل رسید . در این مطالعه انتظار میرود همکاری و مشارکت در آموزش شیمی در دبیرستان ها برای معلمان شیمی مفید باشد . از آنجا که آن دلایل برای اثر مثبت یادگیری مشارکتی روی انگیزه و درک مفاهیم دانش آموزان فراهم می کند . آن مطالعه همچنین روش کار و دستور العمل در مفهوم سینیتیک شیمیایی برای به کار گیری این مفهوم را فراهم می کند که برای فهم دانش آموزان در علوم و انگیزه آنها مفید است . (اسلاوینو ه ۱۹۸۷؛همکارانش ۲۰۰۰ ؛ایلکس۲۰۰۵ ؛گیلیس۲۰۰۸) [۱۷۷]

نتایج وبحث

یادگیری مشارکتی با موقعیت در فنون تدریس برای کمک به کنترل تضادها وناسازگاری ها در جریان یاد گیری دانش آموزان استفاده می شود . به علاوه یادگیری مشارکتی مسلماً انگیزه عاطفی ،گیرایی بالا و پایین که باهم در یک گروه کوچک کارمی کنند برای پاداش گروه به شمار می رود. (گیج و ببرلینر ۱۹۹۲)[۱۷۸]

دانش آموزان احساس خوبی درباره سهم در مشارکت با یکدیگر دارند. ازاین گذشته وقتی یک رویکرد یادگیری مشارکتی در کلاس بیشتر استفاده می شود دانش آموزان ، علوم را بهتر یاد می گیرند آنها با اختلافات بیشتر مدارا می کنند و آنها به خودشان بیشتراز دانش علوم ارزش می دهند.

استفاده از رویکرد زمینه - محور در آموزش شیمی سبب شده است تا مفاهیم ارایه شده ازجذابیت بیشتر برخوردار شوند و دانش آموزان با ملاحظه کاربرد عینی مفاهیم آموخته شده درزندگی واقعی، انگیزه و رغبت بیشتر نسبت به مطالعه شیمی نشان دهند.

دانش آموز از طریق تجربه های مکرر از موفقیت با وظایف خاص ، خود کارآمدی را افزایش می دهد . تسلط بر تکالیف ارتباط قوی با خود کار آمدی و انگیزه درونی دارد. در این حال ، انگیزه بالای دانش آموزان تغییر مفهوم را بوسیله ی حل فعالانه تعارضاتشان می سازد وقتی دانش آموزان انگیزه کمی دارند و رغبتی از روی اراده برای یادگیری ندارند و صبر می کنند تا معلم جواب ها را آماده کند ، تغییر مفهومی ناچیزی را مشاهده می کنیم . اثر تازگی که به معنی افزایش انگیزه ، علاقه و یا تعامل از شرکت کنندگان از آنجایی که آنها در حال انجام کاری جدید یا متفاوت هستند ، ممکن است یک تهدید بیرونی برای این مطالعه باشد . می توان آن را با انجام کنترل مطالعه در طی یک دوره با زمان کافی انجام داد . بنابر این ، عملکرد دانش آموزان گروه تجربی ممکن

[177] (e.g., Eilks, 2005; Gillies, 2008; Sisovic and Bojovic ,2000 ;Slavin, 1987)
[178](Gage and Bbrliner 1992)

است تحت تاثیر باشد زیرا آنها در یک برنامه که بیرون از حالت عادی است در گیر شده اند . علاوه بر این ، اثر آزمایشگر ، که در آن آزمایشگر ممکن است نا خواسته تحت تاثیر روش ارزیابی عملکرد خود قرار گیرند ، تهدید برای مطالعه ی حاضر است . (گی و آیراسین ۲۰۰۰)[۱۷۹]

بر خلاف این استراتژی که نیاز به در نظر گرفتن دانش موجود دانش آموزان و کج فهمی برای ایجاد تغییر مفهومی دارد آموزش سنتی به شدت وابسته به هماهنگی معلم ، بدون در نظر گرفتن پس زمینه ها و نیاز های دانش آموزان به حساب بیایند. اطلاعات به طور مستقیم از معلم به دانش آموزان منتقل می شود بدون اجازه دادن به دانش آموز که دانش خود را ایجاد کند.علاوه بر این اغلب دانش آموزان اجازه صحبت با یکدیگر را نداشتند تا سکوت و اقتدار در کلاس ایجاد شود. تقریبا هیچ تعاملی میان دانش آموزان وجود ندارد و تعامل کمی دانش آموزان با معلم دارد. با این حال دانش آموزان معمولا ترجیح می دهند که از همسالان خود سؤالات مربوط به درک یک مفهوم آنها قبل از پرسیدن از معلم ، بپرسند.آنها تمایلی به پرسیدن از معلم ندارند. بنابر این هنگامیکه معلم از کلاس می پرسد آیا سوالی است و جواب نمی گیرد ، این به این معنی نیست که آنها همه موضوع محتوا را فهمیده اند. به همین دلیل است که کلاس های مداخله مفهومی تغییر را زیاد و با کیفیت بالا تجربه کرده اند . (پینتریچ و همکارانش ۱۹۹۳)[۱۸۰]

نتیجه گیری

دانش آموزان فعالانه در یادگیریهایشان ، درگیر شدند این عقیده که بچه ها بعضی چیزهارا با گروه همسالان بهتر یاد می گیرند وجود دارد . مطابق نظریه ویگوتسکی (۱۹۸۱) بچه ها در تعامل با مردم از اول تا آخر در حال یادگیری هستند . آنها مهارت ها و اطلاعات تجربه شده در طی تعامل با مردم را درونی می کنند و سرانجام آنها مهارتها ودانش خود را به صورت رفتار هایشان درونی می کنند. با در نظر گرفتن این حقیقت که مطالعات در باره ی تاثیر یادگیری مشارکتی روی انگیزه ی دانش آموزان در درس شیمی محدود است ، مطالعه ی حاضر بوسیله گزارش اثر مثبت یادگیری مشارکتی روی انگیزه ی دانش آموزان در یادگیری درس شیمی در نوشته های بین المللی همکاری داشته است . به طور خلاصه ، مشارکت برای پیشرفت یادگیری دشوار است . روش دانش آموز محورکه دانش آموزانی را با توانایی ساخت دانش خودشان فراهم می کند به تلاش بیشتر نسبت به روش های معلم محور نیاز دارند .

وقتی موقعیت یادگیری مشارکتی، به خوبی سازمان دهی می شود که جو مثبتی در کلاس عموماً حاکم باشد . به طوریکه دانش آموزان خواهان شرکت در فعالیت ها با حمایت اجتماعی بیشتر مانند کمک یا مساعدت ، تشویق ومراقبت هستند. این مؤلفه ها روی یادگیری دانش آموزان اثر دارد ، فهم دانش آموزان به طور چشم گیر افزایش می یابد و آنها نسبت به علم و دانش خود احساس اعتماد به نفس بیشتری می کنند. رفتار های مثبت را ارتقاء می دهند در مسیر آموختن و درک کردن آموخته هایشان به عنوان علایقشان که انگیزه ذاتی آنها را به آموختن پیشرفت میدهد . این جنبه ها روی یکدیگر تاثیر می گذارند و آموخته ها (یادگیری)

[179] (Gay and Airasian, 2000)
[180] Pintrich et\al. (1993)

دانش آموزها را بالا می برند بررسی پژوهش یادگیری مشارکتی نشان داده که یاد گیری مشارکتی بهبود موفقیت نگرش مثبت به موضوع ، اعتماد به نفس و توسعه مفهومی را افزایش می دهد. (کوهن ۱۹۹۴؛کویین و همکارانش ۱۹۹۵)[۱۸۱]

ارائه ی یک مفهوم یا توضیح دادن به یادگیرندگان که ایده هایشان اشتباه است که همچون روش سنتی انجام می شود فهم دانش آموزان را از دانش علمی بهبود نمی بخشد. با این وجود روش های تدریس در جایی که دانش آموزان به صورت فعال در فرایند یادگیری درگیر شده اند یادگیری و انگیزه ی عمیق و معنی داری را ایجاد می کند. در برنامه های درسی جدید شیمی، ارتقای سطح سواد شیمی در حیطه های دانشی، نگرشی، مهارتی و زمینه ای، هدف اصلی فرایند یاددهی - یادگیری است بنابراین باید دقت کرد که یادگیری اثربخش شیمی زمانی محقق می گردد که دانش آموزان بتوانند در حیطه های ذکر شده به کسب دانش وتجربیات یادگیری نایل آیند. یادگیری مشارکتی و آموزش زمینه – محور شیمی می تواند رویکردی مناسب برای دستیابی به اهداف ذکر شده می باشد. بیشتر روشها در مورد تغییر تفکر یا مفهوم ، تاکید نقش شناختن تضاد شرط اصلی تغییر تفکر توضیح می دهند.(لیمون۲۰۰۱ ،زوهروآهارون-کراوتسکی۲۰۰۵)[۱۸۲]در مقابل ، احتمال وقوع تغییر غیر محتمل است وقتی قصد ما خط مشهای آموختن، حمایت از تحقیق ، ارزیابی و انتقال ، طوری به آنها فکر شد که تعلم وتربیت مفید زمینه ای برای باز سازی تفکر دانش آموزان باشد نا رضایتی توانایی ذهنی را فعال می کند ارزشیابی به عدم قطعیت هدایت می کند و نشست های گروهی موجب افزایش پرسشگری و انتقاد است افزایش انگیزه و بهبود نگرش دانش آموزان دلایل گوناگون دارد که به چند مورد از آنها اشاره می شود:

الف) فعال بودن دانش آموزان در فرایند یادگیری؛

ب) تعامل مناسب دانش آموزان با یکدیگر و معلم؛

پ) ملموس بودن مفاهیم زمینه -محور و یادگیری مشارکتی در مقایسه با روشهای سنتی

ت) ارائهٔ مطالب و مفاهیم بر اساس"نیاز به دانستن"

ث) حفظ زنجیرهٔ ارتباط مفاهیم.

در روش های به کار برده شده در تدریس هدف این بود که به دانش آموزان انگیزه داده شود تا هم گروه هایشان را با همکاری آماده کنند تا یادگیری انفرادی هر عضو گروه را ارتقا دهند . به همان نسبت نتیجه مطالعه نشان می داد که یادگیری مشارکتی بر اساس موقعیت های تغییر مفهومی انگیزه دانش آموزان را به طور چشمگیر در هر دو پژوهش ارتقا داد .

از سوی دیگر ، ارزش تاثیر اندازه ایجاب می کند که این روش روی انگیزه درس شیمی در دبیرستان عادی دولتی موثر تر است. به بیان دیگر با وجود اینکه سطح تغییر مفهومی آنها از دانش آموزان دبیرستان دیگر پایین تر است، آنها در یادگیری درس شیمی با

---

[181] (Cohen1994 Qin et al 1995) ۷

[182](Limon, 2001, Zohar and Aharon- Kravetsky, 2005)

انگیزه ترند. مخصوصا این خط مشی تمایل هدف ذاتی دانش آموزان و خود کار آمدی برای یادگیری و عملکرد در دبیرستان را بالا می برد .

در این رویکردها ، طرح مسائل جذاب برای دانش آموزان و نیاز آنان برای یافتن و دانستن پاسخ مسئله، سبب می شود که در ادامه آنان بتوانند « وارد مرحله نیاز به کاربرد دانش و آموخته ها شوند . » یافته های این پژوهش در زمینهٔ تأ ثیر زمینه های صنعتی و اجتماعی در افزایش انگیزه دانش آموزان برای مطالعه و درک بهتر مفاهیم شیمی با (یافته های هافشتاین و کسنر ۲۰۰۶ و همچنین کینگ ۲۰۰۷) [۱۸۳]همسویی دارد .

مراجع

بدریان، عابد .(1388) آموزش شیمی انتشارات مبنای خرد، تهران.

دکتر عابد بدریان ،دکتر باهره عربشاهی، طالب عبدی نژاد،دکتر اکبر ناصری آذر، (۱۳۸۸) بررسی اثر بخشی آموزش زمینه محور سینتیک شیمیایی بر رشد تحصیلی و نگرش دانش آموزان

منیر شامبیاتی. (۱۳۹۵) ترجمه مقاله ی آموزش یادگیری مشارکتی برای تغییرمفهومی در مفاهیم سینتیک شیمیایی

Cooperative learning instruction for conceptual change in the concepts of chemical kineticsw

[183] (King2007 Kesner and Hafshtain 2006)

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

اثر بخشی روش نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی در یادگیری معنا دار درس شیمی

دکتر فرانک امیدیان[۱]، فریناز عنایت الهی[۲]

چکیده:

هدف پژوهش حاضر بررسی پیشرفت تحصیلی و یادگیری معنادار دانش آموزان در درس شیمی با استفاده از روش نقشه مفهومی و ارائه آن با لوحه های آموزشی بود.برای آموزش موثر ،راهبردها روشها و ابزارها باید دانش را از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلند مدت انتقال دهد. طراحی این پژوهش به عنوان یک ابزار یادگیری معنادار،دانش آموز محور،یک روش تدریس فعال و راهبردی جدید در آموزش و یادگیری شیمی است.پژوهش براساس طرح نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون طراحی شد.به روش نمونه گیری هدفمند دو کلاس به عنوان گروه آزمایش و گروه کنترل انتخاب شدند. در گروه آزمایش لوحه های آموزشی که با راهبرد نقشه مفهومی طراحی شده بودند نمایش داده می شد و در گروه کنترل بدون استفاده ازلوحه تدریس شد.یافته های پژوهش نشان داد که آموزش به روش نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی باعث پیشرفت تحصیلی و افزایش نمرات گروه آزمون نسبت به گروه کنترل شد.

واژه گان کلیدی: *نقشه مفهومی ، لوحه آموزشی ، یادگیری معنادار،راهبرد آموزشی*

مقدمه

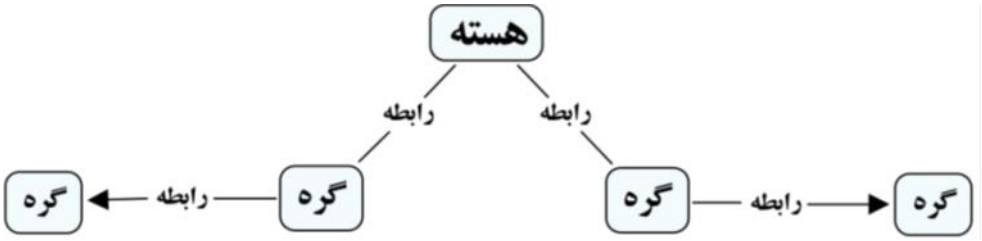
توجه به ارتقای سطح آموزش مخصوصا علوم تجربی در نظام آموزشی ،همواره یکی از دغدغه های اصلی متخصصان آموزش علوم تجربی بوده است .اکثر پژوهش ها نشان می دهد که حتی در مدارسی که دارای آزمایشگاه یا مجموعه وسایل آموزش علوم تولیدی شرکت صنایع آموزشی هستند ، این امکانات به شکل مؤثر مورد استفاده قرار نمی گیرند و مشکل آموزش و یادگیری پابرجاست . به عبارت دیگر نحوه تدریس معلمان در فرایند یاددهی-یادگیری و عملکرد دانش آموزان چندان بستگی به وجود امکانات آموزشی و یا نبود آن ندارد . بر این اساس شاید بتوان گفت که نقش معلمان در تدریس و یادگیری عاملی مهم تر در سطح عملکرد دانش آموزان در دروس علوم تجربی در مقایسه با سایر عوامل است . (امانی ، ۱۳۸۷)

به طور مثال بعضی از دلایل اصلی یادگیری ضعیف درس شیمی می تواند شامل یادگیری طوطی وار (حفظ کردن سطحی مطالب)به جای یادگیری معنادار[۱۸۴](ارتباط دانش جدید به آنچه قبلا آموخته اند)،عدم تشخیص مفاهیم کلیدی و ارتباط آن ها به دلیل این که اغلب به طور واضح توسط معلم تعیین نمی شوند.(کیلیک[۱۸۵]،۲۰۱۳)

[184] - Meaningful learning
[185] - Kilic

ساختن گرایی[۱۸۶] به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به دلیل نارضایتی از تعلیم و تربیت سنتی ایجاد شده است. در دیدگاه ساختن گرایی یادگیری فرایندی پویا و درونی است که در طی آن دانش آموزان به شکلی فعال و با ارتباط دادن اطلاعات جدید به آن چه که در پیش آموخته اند به شناخت دانش اقدام می کنند یکی از رویکردهای آموزشی نوین که ریشه در فلسفه ساختن گرایی دارد نقشه مفهومی[۱۸۷] است این روش از جمله روش های تدریس فعال محسوب می شود و به عنوان روشی جدید در بردارنده زمینه سازی برای مشارکت دانش آموزان بهره گیری از فن آوری مناسب یادگیری، طراحی کامل درس ،آماده سازی محیط یادگیری برای تفاهم تعامل ارزشیابی تکوینی کسب مهارت الگو سازی برای یادگیری مستقل در گروه های یادگیرنده بررسی نحوه یادگیری خود در ضمن اجرا و شکوفایی استعداد خلاق دانش آموزان است. این روش از کنجکاوی های فراگیران حمایت می کند و این امکان را برای آنان فراهم می کند تا به شیوه قیاسی تفکر کند(انوری،۱۳۹۱).

نقشه های مفهومی در سال ۱۹۷۲ در جریان برنامهٔ پژوهشی نواک در دانشگاه کرنل خلق شد . این ایده براساس روانشناسی دیوید آزوبل طراحی شده بود. ایدهٔ اصلی در روانشناسی دیوید آزوبل این است که یادگیری با برقراری ارتباط میان مفاهیم و موضوعات جدید و مفاهیم موجود نگهداری شده در، ساختار مفهومی یادگیرنده اتفاق می افتد (نواک ۲۰۰۶). نقشه مفهومی از مفاهیم مرتبط با یک موضوع و جملات یا گزاره‌ها تشکیل شده است. مفاهیم به شکل هرمی مرتب شده و ارتباط آنها از بالا به پایین و یا از پهلو به پهلو مشخص می‌شود .



شکل ۱ -نمای کلی از اجزای یک نقشه مفهومی(نواک و گوئین،[۱۸۸] ۱۹۸۴)

آزوبل[۱۸۹] یکی از روانشناسان مکتب گشتالت است، در نظر او هر یک از رشته های علمی دارای یک ساخت و هرم مفهومی است که مفاهیم و مطالب عمومی و کلی تر در راس هرم قرار دارند و هرچه به قاعده نزدیک ترمی شویم ، مفاهیم خاص تر می شوند. در یادگیری باید تلاش شود که ابتدا مطالب کلی تر سپس به ترتیب مطالب جزیی آموزش داده شوند . به این ترتیب، در ذهن فراگیر، سازمانی از شناخت شکل می گیرد که آزوبلآن را ساخت شناختی می نامد .

186 - Constructivism
187 - Concept map
188- Novak and Gowin
189 - Ausubel

وی معتقد بود ، مطلب جدیدی که تدریس می شود، زمانی یادگرفته می شود که در ساخت شناختی ، جای منطقی خود را پیدا کند و مانند یک حلقهٔ جدید به حلقه های مفاهیم قبلی ارتباط یابد . در روانشناسی به یادگیری همراه با درک وفهم یعنی فهمیدن آنچه مطالعه می شود "یادگیری معنادار" می گویند. این یادگیری زمانی صورت می پذیرد که فراگیر اطلاعات جدید را با دانش قبلی خود مرتبط سازد . با این حال، هنوز هم در بسیاری از مراکز آموزشی ما تدریس به معنای انتقال معلومات از کتاب و ذهن معلم به ذهن فراگیر است، به طوری که محصول این روش فراگیرانی است با ذهنی انباشته از مطالبی که بیشتر آنها با نیاز و فکرش متناسب نیست و به مرور از تکرار آنها احساس کسالت می کند و سبب دلزدگی فراگیر از فعالیتهای علمی می شود(مصرآبادی، ۱۳۸۴).

ادغام نقشه های مفهومی با رسانه های تصویری

یادگیری متکی بر فعالیت های کلامی و منطقی نیمکره چپ مغز ، الگویی غالب در مدارس بوده است. در این شرایط ، علاوه بر اینکه همگان از تمام توانمندی های ذهنی شان بهره نمی گیرند ، کسانی که عمدتا با اتکا بر نیمکره راست مغزی خویش و یا اردراکات فضایی – تصویری غیر کلامی می آموزند، با محدودیت روبرو هستند. با کاربرد مواد آموزشی تصویری می توان موقعیت های آموزشی - یادگیری را با سبک های شناختی – یادگیری دانش آموزان منطبق تر کرد. تحقیقات متعدد ، بیانگر تاثیر مثبت بهره گیری از تصویرها و طراحی ها بر میزان یادگیری دانش آموزان ، خصوصا در مورادی که دانش قبلی آنها راجع به موضوع کم شده باشد ، است. بهره گیری از مواد تصویری ، قدرت انطباق آموزش با تفاوت های فردی دانش آموزان در زمینه شناختی – یادگیری را افزایش می دهد. کانسیدین و هالی[۱۹۰]، ۱۹۹۲ (به نقل از پیترسون[۱۹۱] ۲۰۰۰) اظهار می دارند که تلفیق " تصویر سازی در تدریس می تواند سبب تسهیل مهارت های خواندن ، درک پیام و یادآوری شود" . تصویرها ، در مقایسه با کلمه هایی که به تنهایی ارائه می شوند ، در ذهن بهتر جا گرفته و یادآوری می شوند (مک گریف[۱۹۲] نقل از امیرتیموری،۱۳۹۳ صفحه ۱۶۲).

اهمیت کاربرد پیام های تصویری در فرآیند آموزش – یادگیری از دیدگاه ساختن گرایی نیز ، مورد تایید و تاکید است. اگر ساختن گرایی را کسب دانش از طریق ساختن فردی آن بر اساس تعامل فرد با محیط بدانیم، با توجه به افزایش مواد تصویری در محیط زندگی هزاره سوم ، نسبت به گذشته ، و اینکه بخش مهمی از محیط را تشکیل می دهند ، هر چه شاگردان در تعامل و درک این محیط تصویری مسلط تر باشند ، از آن در جهت ساختن دانش فردی بهره بیشتری خواهند گرفت(امیر تیموری،۱۳۹۳ صفحه ۱۶۳).

دو شیوه اصلی استفاده از نقشه های مفهومی ،ساخت نقشه ها توسط فراگیران و ارائه نقشه های از قبل آماده شده توسط مدرس است.ولی در روش مورد آزمایش برای اثر بخشی بیشتر نقشه های مفهومی با لوحه های آموزشی[۱۹۳] تلفیق شده اند.لوحه شامل طرح یا شکل هایی همراه با نوشته است که روی یک طرف کاغذ و در اندازه های بزرگ چاپ می شود.سپس آن را در محل هایی نصب می کنند تا مخاطب با دیدن آن،پیام سفارش دهنده را دریافت کند. نتایج پژوهش های انجام شده حاکی است که رسانه های آموزشی

190 - Considine & Holly
191 - Peterson
192 - McGriff
193 - Educational posters

ارائه منسجم و اثربخش مطالب را برای معلم ممکن می سازد و با تحریک حواس مختلف فراگیران،درک مطالب را برای آنان آسان تر می کند (حذرخانی،۱۳۹۲)

تحقیقات زیادی چه در داخل کشور و خارج انجام شده که نشان می دهند نقشه های مفهومی به عنوان یک راهبرد و روش تدریس موثر یادگیری در نظر گرفته شده اند.ولی طبق نظر محققین تاکنون تحقیقات زیادی بر روی کار آمدی لوحه های آموزشی(پوستر) انجام نشده است. فیروز راهنما ۱۳۹۱، خدیجه علی حسینی ۱۳۹۲ علی اصغر قنبری ۱۳۹۴ ،در سال های اخیر با تحقیقات شبه آزمایشی بر روی دانش آموزان نشان دادند که تدریس شیمی بوسیله نقشه های مفهومی معلم ساخته باعث پیشرفت تحصیلی و افزایش نمرات آنان شده است ودر تحقیقات خارجی که تعداد آن ها بسیار زیاد است از جمله مارینو آلوارز[۱۹۴] ۲۰۰۷، دکتر محمود صفدر[۱۹۵] و دکتر ازهر حسین[۱۹۶] ۲۰۱۳ از دانشگاه اسلام آباد پاکستان که نتایج تحقیقاتشان نشان می داد که دانشجویان گروه آزمون نمرات بالاتری در آزمون پیشرفت تحصیلی گرفته اند. در زمینه کاربرد لوحه های آموزشی در یاد دهی و یادگیری دکتر حسن حذرخانی و راضیه بنکدار سخی ۱۳۹۲ در پژوهشی با عنوان لوحه های آموزشی ابزار موثر و ساده برای یادگیری معنادار مفاهیم انتزاعی شیمی با طراحی تعدادی لوحه آموزشی توسط گروه گرافیکی و طراح دریافتند که استفاده از این رسانه آموزشی ارائه منسجم و اثر بخش مطالب را برای معلم ممکن می سازد و با تحریک حواس مختلف فراگیران درک مطالب را برای آنان آسان تر می شود و مشارکت و تعامل دانش آموزان را در تدریس افزایش می دهدو همچنین هدف دیگر آنان از این پژوهش بدست آوردن مجموعه استانداردهایی برای طراحی لوحه های آموزشی بوده است. در تحقیق بسیار جالب دیگر در مرکز کانادایی علوم و آموزش توسط ژوزف[۱۹۷] و حاجی عبدالعزیز [۱۹۸] ، ۲۰۰۹ با عنوان راهبرد آموزش پوستر نسبت به ریسک در بررسی تقلب بر روی گروه هایی از دانش آموزان کالج به این نتیجه رسیدند که داشتن یک استراتژی و عرضه متفاوت در روش های یاد دهی و یادگیری در دوره های آموزشی بالاتر اهمیت زیادی دارد. ارائه مطالب به صورت پوستر یک دیدگاه جدید برای تولید و انتقال علم و یک مطلب به صورت دیداری است که باعث جلب توجه و ایجاد انگیزه افراد می شود از نظر این محققین یک نقطه در یک پوستر به اندازه هزار کلمه معنا دارد مخصوصا برای آگاهی دادن به افراد در زمینه کلاه برداری و تقلب که آنها را به طور وسیع تهدید می کند و اغلب مهاجرین که به زبان انگلیسی تسلط کامل ندارند و مطالب را به خوبی متوجه نمی شوند از طریق این رسانه دیداری آموزش موثرتر می شود. به عنوان مثال در بالای تصویر یک چتر راه های دزدی و کلاه برداری نوشته شده و در زیر چتر مواردی که شخص را تهدید می کند نام برده شده اند.با دیدن این تصویر هشدار های زیر آن به مدت طولانی در ذهن آنان خواهد ماند.

بر اساس نظریه رمزهای دوگانه، ذهن نسبت به محرک های شنیداری (مانند: کلمات گفتاری، صداهای جنبی و موسیقی) و محرکهای تصویری (مانند: عکس ها، فیلم ها و پویانمایی ها) به گونه ای متفاوت و دوگانه برخورد می کند. به عبارت دیگر در ذهن

---

194 - Marino Alvarez
195 - Mahmood Safdar
196 - Azhar Hosein
197 - Joseph
198- Haji Abdulaziz

دو مجرای (کانال) مجزا برای پردازش اطلاعات کلامی – شنیداری از یک سو، و تصویری – دیداری از سوی دیگر، وجود دارد، و این اطلاعات در دو حافظه دراز مدت جداگانه ذخیره می شوند. فرض بر این است که این دو سامانه در عین جدا از همدیگر، با هم مرتبط اند، یعنی آنها می توانند مستقل از یکدیگر و یا به موازات هم عمل کنند. نظریه رمزهای دوگانه، بر اهمیت استفاده از محرک های دیداری در کنار محرک های شنیداری تأکید دارد. بر این اساس، اطلاعاتی که هم به صورت شنیداری و هم به شکل تصویری دریافت می شوند، شانس بیشتری برای جای گرفتن در حافظه دراز مدت و یادآوری های بعدی خواهند داشت، زیرا آنها هم به صورت گزاره های کلامی و هم به شکل تصویرهای ذهنی ثبت می شوند. یادآوری اینگونه اطلاعات نیز، هم با تداعی های کلامی و هم تداعی های تصویری صورت می گیرد. طبق تحقیقات صورت گرفته، کلمه های محسوس نسبت به کلمه های تجریدی بهتر به خاطر سپرده می شوند، زیرا در ذهن برای آنها ما به ازای تصویری شکل می گیرد. در نظریه رمزهای دوگانه، فرضیه ای با عنوان " ظرفیت محدود[۱۹۹]" حکایت از این دارد که پردازش مغز برای یک زمان محدود در هر مجرا محدود است(مایر[۲۰۰]، ۲۰۰۳ نقل از امیر تیموری صفحه ۵۵). در چند رسانه ای ها و رسانه های دیداری – شنیداری با ارائه بخشی از محتوا به صورت شنیداری (به جای نوشتاری)،از فشار وارده بر مجرای دیداری (یعنی وارد شدن بار شناختی[۲۰۱] زیاد)،کاسته می‌شود و با بهره گیری از مجراهای دوگانه، یادگیری بهتری صورت می گیرد(پوسترهای آموزشی در طول مدت تدریس در مقابل دانش آموزان نصب شده اند و هم زمان با توضیح های معلم یا پرسش های شفاهی از آنها استفاده می شود.(امیر تیموری، ۱۳۹۳ صفحه ۵۵)

پژوهشهای علوم اعصاب نشان داده است که یادگیری، درجریان تغییر سازمان کارکردی مغز صورت می گیرد و لذا تدریس،نوعی هنر تغییر مغز است که پیوندهای جدیدی را بین محرکها، تجربیات و رفتار فراگیر ایجاد می کند. انعطاف پذیری مغز که لازمه تطابق مداوم مغز با شرایط در حال تغییر محیط است،ایجاد چنین پیوندهایی را ممکن می سازد. بنابراین، مهمترین حلقه اتصال علوم اعصاب و آموزش و پرورش مطالعه ماهیت و چگونگی یادگیری و شکل گیری حافظه است. برخی از دانشمندان اظهار داشته اند که معلمان و مربیان باید به همراه متخصصان علوم اعصاب و برخی رشته های مرتبط دیگر، علم جدید یاددهی- یادگیری را تبیین نمایند (دی جونگ[۲۰۲] و همکاران،۲۰۰۸). علم جدید یاددهی- یادگیری از حوزه های مختلفی بر می آید که از آن جمله می توان به روان شناسی تکامل، یادگیری ماشینی، فناوری چندرسانه ای، علوم اعصاب و علوم تربیتی اشاره کرد که هر کدام به نوعی در تحول امر آموزش مؤثرند. در آموزش و تدریس تربیت پذیری مغز، پردازش فعال تجارب و تعامل مغز با محیط و رشد شبکه های عصبی می تواند مبنای مناسبی برای طراحی آموزشی سازگار با مغز، حول محورهای زیر باشد:

- ✓ استفاده از آموزشهای چندرسانه ای برای تحریک حواس چندگانه.
- ✓ ایجاد فضای یادگیری عاری از فشار روانی، امّا همراه با میزانی از دشواری و چالش خوشایند.
- ✓ ایجاد انگیزه یادگیری در فراگیر و تسهیل آن.

---

[199] - Limited capacity
[200] - Mayer
[201] - Cognitive load
[202] - Dejong

در آموزش یافته های علم یاددهی یادگیری نیز می تواند مفید واقع شود. این یافته ها عبارتند از اهمیت آموخته های قبلی افراد در یادگیری های جدید، آثار آموزش چندرسانه ای، یادگیری مبتنی بر فراشناخت و مهارتهای خودتنظیمی(اوا کو[۲۰۳] ،۲۰۰۵) در این زمینه برونر[۲۰۴] بر عوامل زیر تأکید دارد:

- ✓ الگوهای سازنده گرای یادگیری و تدریس.
- ✓ مشارکت و درگیری فعال یادگیرندگان در فرایند یادگیری.
- ✓ پردازش معنایی به جای حفظ طوطی وار.
- ✓ ایجاد محیطی برای یادگیری که شامل کمترین تهدید و درعین حال دارای چالش بالا باشد.
- ✓ درگیر ساختن افراد در فرایند یاددهی- یادگیری واستفاده از تجارب آنان(ترابی نامی و خرازی،۱۳۹۱).

لذا به طور کلی مغز انسان دارای کارکردهای ویژه ای می باشد. در هنگام یادگیری مغز انسان، فعالیت های متفاوتی را از خود بروز می دهد. آزمایشات عصب شناسان بیانگر این نکته است که مغز انسان حاوی کاربردهای ویژه ای برای بهبود تجارب آموزش و تدریس می باشد. تحقیقات حاکی از این است که معلمانی که تئوری های جدید تدریس مبتنی بر مغز استفاده می کنند، تجارب کلاسی خود را تا سطح بالایی گسترش داده اند. این در حالی است که اغلب مدارس از طریق عدم توجه به نتایج این تحقیقات و نادیده گرفتن مباحث این تئوری، لطمات جبران ناپذیری به فرایندهای آموزشی خود و یادگیری دانش آموزان وارد میسازند. لذا توصیه شود که معلمان ضمن آشنایی با این تئوری، تکنیک هاو رویکردهای پیشنهادی را هنگام تدریس مدنظر داشته و موجبات پیشرفت دانش آموزان خود را در مدارس فراهم سازند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت و اهداف، از نوع پژوهشی کاربردی و از منظر جمع‌آوری داده‌ها، شبه‌آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل محسوب می‌شود.برای انجام این تحقیق دو کلاس در یکی از دبیرستان های دزفول به عنوان نمونه انتخاب شدند.این کلاس ها به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند وبه تصادف به یک گروه آزمایشی (گروه ارائه) ویک گروه کنترل تخصیص داده شدند.

برای ارزیابی اثر بخشی این شیوه پژوهش از آزمون تحلیل کوواریانس یک متغیره (آنکوا[۲۰۵]) استفاده شد.قبل از تحلیل نتایج،پیش فرض های تحلیل کوواریانس تک متغیره بررسی شد.برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیر وابسته از آزمون کولموکروف – اسمیرنف تک متغیری استفاده شد.برای اطمینان از برابر بودن نسبی پراکندگی متغیر وابسته در داخل هرکدام از گروه ها برای هر کدام از متغیرها از آماره لون استفاده شد. خلاصه‌ی مراحل اجرای پژوهش به شرح زیر است:

---

[203] - Evakw
[204] - Bruner
[205]- Ancova

روش تحقیق[۲۰۶]

۱ – گردآوری اطلاعات و مرحله آماده سازی

متن و موضوع مورد نظر به صورتی انتخاب شد که دارای مفاهیم انتزاعی و چالش برانگیز باشد تا بتوان از طریق رسم نقشه مفهومی و طراحی لوحه های آموزشی ، یادگیری و درک آن را عمیق تر کرد . فصل اول شیمی سال دوم دبیرستان با عنوان ساختار اتم ، دارای این ویژگی های ذکر شده بود .

برای گروه کنترل طرح درسی به روش هایی که اغلب متداول است ، مثل سخنرانی ، پرسش و پاسخ و یا استفاده از اسلاید هایی متنی که به صورت پاورپوینت نمایش داده میشوند طراحی شده بود و برای گروه آزمایش همان طرح درس ولی با بهره گیری از نقشه مفهومی که از مفاهیم تهیه شده بود و همچنین طراحی لوحه های آموزشی از آن مطالب که قرار بود تدریس شود .

۲- مرحله ی تهیه نقشه های مفهومی و لوحه های آموزشی برای متن های درسی

در این مرحله برای متن های درسی با استفاده از نرم افزار poster design و Cmap tools نقشه های مفهومی و لوحه های آموزشی طراحی شد . برای طراحی نقشه مفهومی ابتدا یک عنوان که عبارت سوال برانگیز باشد انتخاب می شد که می توان به آن سوال کانونی[۲۰۷] گفت در ادامه مفاهیم داخل کادر نوشته شده و بوسیله خطوطی برچسب دار به هم مرتبط می شوندبرچب روی خطوط نوع ارتباط را نشان می دهدسپس برای همراه کردن نقشه مفهومی با رسانه تصویری تعدادی تصویر متناسب با موضوع به آن اضافه می شودکه تداعی کننده مفاهیم انتزاعی بودو در اغلب لوحه ها چند سوال کوتاه به انتهای لوحه افزوده می شود که از آن ها برای ارزیابی در طول تدریس استفاده می شد..تعدادی از نقشه ها و لوحه های تهیه شده ، بر روی بنری با ابعاد ۱۲۰×۹۰ پرینت گرفته شد و تعدادی از موارد طراحی شده همزمان با تدریس در کلاس به وسیله ی دستگاه پروژکتور بر روی پرده نمایش در کلاس در طول تدریس روبه روی دانش آموزان قرار می گرفت .

۳- مرحله پیش آزمودن

شروع اجرای پژوهش از هفته دوم مهرماه سال تحصیلی ۹۵-۹۴ بود . در اولین هفته شروع پژوهش بدون اطلاع قبلی از هردو گروه کنترل و آزمایش پیش آزمون گرفته شد.سوالات پیش آزمون شامل بیست سوال چهارگزینه ای در سطوح بالای شناختی بلوم[۲۰۸] بود

[206] - Research method
[207] - Focus question
[208]- Bloom

تا معیاری برای سنجش یادگیری معنا دار باشد و روایی[۲۰۹] آن با نظر چند نفر از دبیران شیمی با تجربه به دست آمده بود تا سوالات طرح شده،توانایی و قابلیت اندازه گیری محتوا و خصوصیات مورد نظر در تحقیق را داشته باشند.

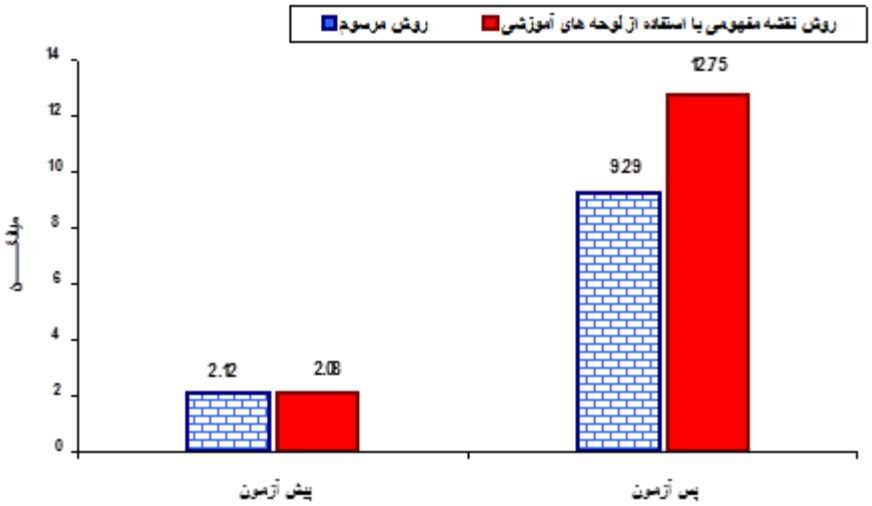
۴- مرحله اجرا در گروه آزمایش

پژوهش حاضر در ۱۶ جلسه ۹۰ دقیقه ای در کلاس گروه آزمایش به اجرا درآمد . پیش از شروع تدریس واحد یادگیری ، لوحه نقشه مفهومی درس روی تابلو یا پرده نمایش روبه روی دانش آموزان قرار داده می شد . لوحه های نقشه مفهومی به عنوان یک پیش سازمان دهنده قبل از شروع تدریس به شمار می آیند . بنابراین از دانش آموزان خواسته می شد تا قبل از شروع تدریس ، نقشه را مرور کنند و پیش زمینه ای در ذهن خود ایجاد کنند و یا یک مرور کلی قبل از شروع درس از نقشه مفهومی گفته می شد . در مرحله تدریس به شیوه های مختلف مثل سخنرانی ، پرسش و پاسخ و روش های دیگر اطلاعات درس بیان می شد . درحین تدریس رابطه مفاهیم و مثال ها از روی لوحه نشان داده می شد . پس از آموزش از لوحه های نقشه مفهومی نیز به عنوان ابزار جمع بندی و خلاصه سازی مطالب استفاده می شد.پس از پایان درس و جمع بندی به عنوان ارزشیابی از فراگیران خواسته می شد تا به سوالاتی که در لوحه مطرح شده پاسخ دهند و یا سوالاتی مشابه آن مطرح می شد و به کمک ارتباط مفاهیم روی نقشه ، مورد بررسی قرار می گرفت . از این طریق دانش آموزان می توانستند روابط بین مفاهیم را در ذهن خود به روشنی تثبیت کنند . و همچنین با مشاهده ی مثال ها و تصاویر در هر لوحه به خاطر سپردن مطالب و انتقال به حافظه بلند مدت بهتر انجام می گرفت و با مطرح شدن سوال کوتاه در پایان هر مبحث متوجه می شد که چه می داند و چه نمی داند که این همان فراشناخت است .در پایان هشتمین هفته آموزش یعنی جلسه شانزدهم میزان یادگیری از مطالب این فصل از گروه های آزمون و کنترل به وسیله پس آزمون که به صورت سوالات چهار گزینه ای و موازی با پیش آزمون طراحی شده بود ، سنجیده شدند .

نتایج

نمودار ۱ میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون را در گروه های آزمون و گواه نشان می دهد.

[209] - Validity



"**نمودار ۱** - مقایسه میانگین نمرات درس شیمی دانش آموزان گروه آزمون و گروه گواه"

	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آزمون F	سطح معناداری	Eta^2	توان آزمون
همگونی شیب رگرسیونی	85/672	2	42/836	6/742**	۰/003	۰/227	۰/899
اثر پیش آزمون	20/218	1	20/218	4/350*	۰/043	۰/086	۰/533
بین گروهی	145/494	1	145/494	31/307**	۰/001	۰/405	1/000
خطا	213/780	46	4/647				
کل	377/918	48					

"**جدول۱**- خلاصه تحلیل کوواریانس تک متغیری برای نمرات آزمون ها "

جدول ۱ نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری را برای نمرات گروه آزمون و گروه کنترل نشان می دهد.به عبارتی بین میانگین نمرات درس شیمی دانش آموزان پایه دوم تجربی و ریاضی مقطع متوسطه دوم در پس آزمون روش تدریس مرسوم (۹/۲۹) و در پس آزمون روش تدریس نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی (۱۲/۷۲) تفاوت معناداری وجود دارد. (مرحله پس آزمون F = ۳۱/۳۰۷ و سطح معنی داری p >۰/۰۵).

یعنی روش تدریس نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی توانسته بر افزایش نمرات درس شیمی دانش آموزان پایه دوم تجربی و ریاضی مقطع متوسطه دوم نسبت به دانش آموزانی که با روش تدریس مرسوم آموزش دیده اند تأثیر بیشتری داشته باشد.

بحث

یافته های پژوهش حاضر نشان می دهند که به طور کلی استفاده از روش تدریس نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی تأثیر مثبتی بر نمرات فراگیران دارد و با توجه به مشاهدات عینی محقق که معلم گروه آزمایش و گواه بوده این روش به صورت کاملا مشخص علاوه بر افزایش نمرات پیشرفت تحصیلی توانسته انگیزه دانش آموزان گروه آزمون را افزایش دهد و نگرش مثبت نسبت به درس شیمی ایجاد کند.دلیل آن میتواند دست یابی دانش آموزان به نمرات بهتر ویادگیری معنا دار باشد زیرا تجربه مثبت و تمایل افراد به شناخت و یادگیری عامل انگیزشی محسوب می شود. یافته ها ی این پژوهش با اغلب پژوهش هایی که در گذشته چه در داخل کشور و چه خارج کشور انجام گرفته هم خوانی دارد.در اغلب نظریه های روان شناسی تربیتی می توان شواهد حامی برای اثربخشی آن یافت. این امر ناشی از ماهیت چندبعدی روش تدریس اجرا شده، همچون تصویری بودن، روشن بودن مفاهیم اصلی و روابط بین مفاهیم، لزوم فعالیت در ساخت آن ها و ... است. هرکدام از این ابعاد، طبق یک یا چند نظریه می توانند موجب تسهیل در فرایند یاددهی- یادگیری شوند. به نظر می رسد دلیل عمده عملکرد تحصیلی بهتر و افزایش نمرات گروه آزمایش در مقابل گروه کنترل در این پژوهش روش متناسب با سیستم شناختی آن ها ، مبتنی بر ساختار مغز و اعصاب و ایجاد انگیزه پیشرفت باشد.پژوهش ها نشان می دهد که یادگیری در شرایطی رخ می دهد که دانش آموزان انگیزه پیدا کرده و به طرف مطالب جدید جذب شوند.یادگیری از راه احساس مثبت و لذت بردن از یادگیری بسیار موثر است.در حالت استرس مغز از کار می افتد و یادگیری درست انجام نمی شود. (نوری و همکاران،۱۳۸۶)

بنابراین به دبیران شیمی و سایر دروسی که مفاهیم زیادی در متون آنها است توصیه می شود از این روش استفاده کنند و با توجه به مبانی نظری قوی و نتایج مثبت و موثر بدست آمده از این تحقیق و پژوهش های گذشته و هزینه بسیار پایین آن نسبت به سایر تکنولوژی های آموزشی و سادگی کار با آن ،این روش و نرم افزارهای مربوط به طراحی های آن به معلمان آموزش داده شوند این تحقیق بر روی دانش آموزان دختر اجرا شده ، پیشنهاد می شود که تحقیقات آینده بر روی دانش آموزان پسر هم انجام گیرد و متغیرهای مداخله گر مثل سبک یادگیری ، تجربه معلمان و اطلاعات قبلی دانش آموزان بررسی شوند.البته از محدودیت های اجرای این روش این است که طراحی نقشه مفهومی با لوحه های آموزشی وقت گیر است و مستلزم آشنایی با چند نرم افزار است و اعتبار

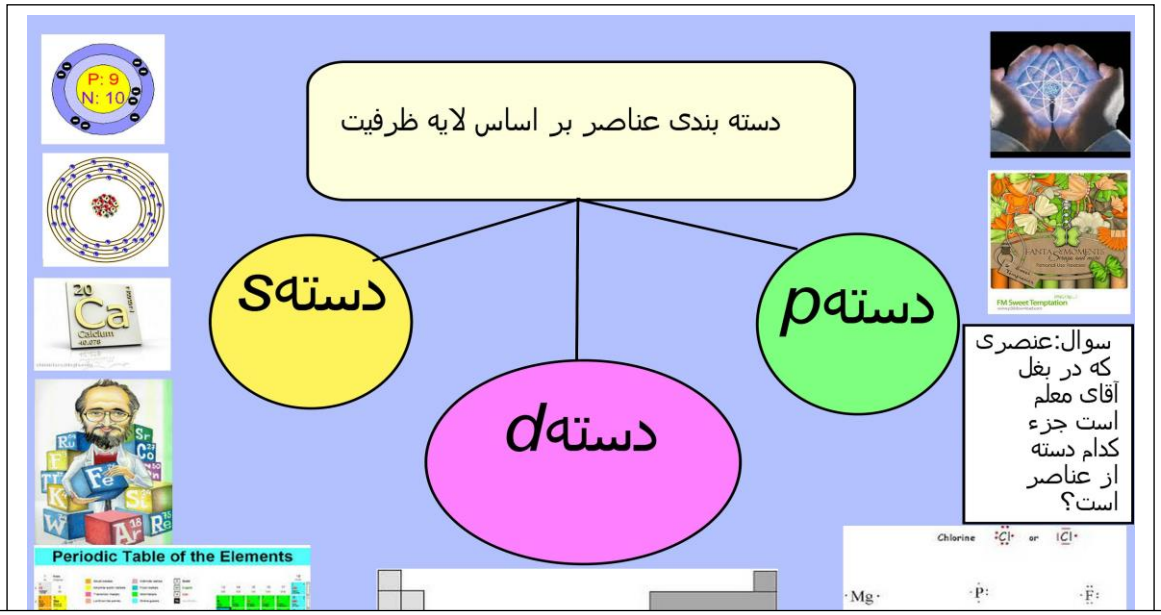
این طرح ها باید توسط افراد متخصص بررسی شود تا ایجاد کج فهمی[210] در آموزش نکنند.تعدادی از لوحه های به کار رفته در پژوهش پیوست شده است.

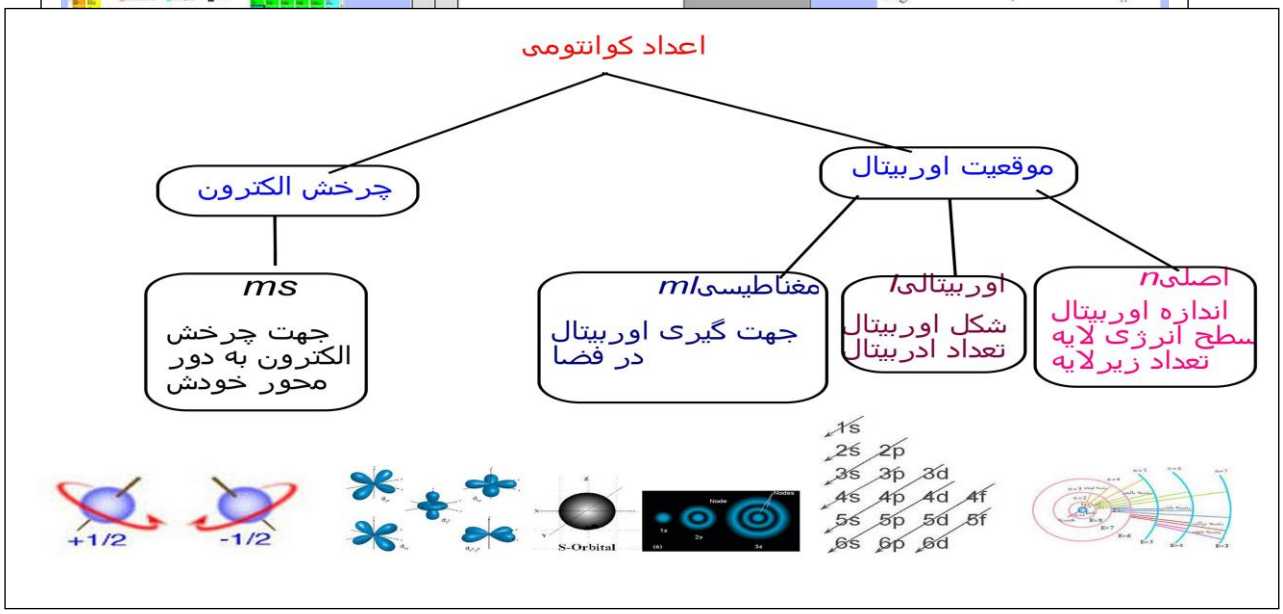
منابع

۱. امیر تیموری،محمدحسن.(۱۳۹۳).طراحی پیام‌های آموزشی،چاپ سوم،سازمان مطالعه و تحقیق کتب علوم انسانی دانشگاهها(سمت).
۲. امیدیان.فرانک.(۱۳۹۴).روش‌های تدریس بر اساس رویکرد رفتارگرایی،شناخت گرایی و ساختار گرایی با تأکید بر نمونه‌ها ،چاپ اول،انتشارات اهورا قلم.
۳. ، حذر خانی، حسن، بنکدار سخی، راضیه، مختاری، منصور ، و مرعشی، پوپک.(۱۳۹۲). لوحه های آموزشی ابزاری موثر در یادگیری معنادار مفاهیم انتزاعی شیمی، هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، داشکده شیمی دانشگاه سمنان.
۴. آقازاده، محرم (۱۳۹۴). راهنمای کاربردی روشهای نوین تدریس، تهران: مرکز نوآوری‌های آموزشی مرآت .
۵. کاردان حلوایی، ژیلا.(۱۳۹۰). تاثیر نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی درس فیزیک دانش آموزان پایه ی دوم دبیرستان،پایان‌نامه - وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری - دانشگاه تبریز - دانشکده علوم تربیتی .
۶. علی حسینی، خدیجه.(۱۳۹۲). بررسی اثربخشی روش تدریس به کمک نقشه‌های مفهومی در مبحث آنتروپی کتاب شیمی سال سوم متوسطه، پایان‌نامه - سایر دستگاه‌های اجرایی - دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۷. قنبری، علی‌اصغر.(۱۳۹۴). بررسی اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بر یادگیری مفاهیم پیوند شیمیایی در دانش‌آموزان سال دوم متوسطه، پایان‌نامه - سایر دستگاه‌های اجرایی - دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی - دانشکده علوم پایه
۸. امانی ، محمود(۱۳۸۷).الگوی نظری تربیت علمی و فناوری در نظام آموزش و پرورش – کمیته مطالعات.
۹. ترابی نامی، محمد، خرّازی، سیدکمال.(۱۳۹۱). علوم اعصاب، مطالعات شناختی و شیو ه¬های نوین آموزش پزشکی،مقاله مروری،دوره۳،شماره۲.
۱۰. انوری ، ابراهیم.(۱۳۹۱). چگونگی استفاده از نقشه ی مفهومی درامر تدریس،مقاله آموزشی.
11. Rozainun Haji Abdul Aziz, Kamaruzaman Jusoff., Effective Poster Teaching Strategy towards Risk in Studying Fraud International Education Studies ISSN 1913-9020 (Print), ISSN 1913-9039 (Online) Copyright © Canadian Center of Science and Education Vol 2, No 1 (2009)
12. Novak J.D., Catas A.J., The theory underlying concept maps and how to construct them, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), 2006.
13. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME) e-ISSN: 2320–7388,p-ISSN: 2320–737X Volume 3, Issue 2 (Sep. –Oct. 2013), PP 55-60
14. Dr. Mustafa KILIÇ, CONCEPT MAPS AS A TOOL FOR MEANINGFUL LEARNING AND TEACHING IN CHEMISTRY EDUCATION, International Journal on New Trends in Education and Their Implications October 2013 Volume: 4 Issue: 4 Article: 14 ISSN 1309-6249
15. MARINO C. ALVAREZ, Victoria J. Risko, The Use Of Vee Diagrams With Third Graders As A Metacognitive Tool For Learning Science Concepts,Department of Teaching and Learning,Presentations Tennessee State University, Year 2007

[210] - Mis conception

پیوست۱- نمونه ایی از پوسترهای به کار رفته در پژوهش





وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

چگونه انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شیمی را افزایش دهیم

پریسا حیدری[۱]

۱- زنجان- ماهنشان- دبیرستان شبانه‌روزی کوثر

p.heidari_68@yahoo.com

چکیده:

شیمی یک رشته بنیادی است که زندگی را در سطح مولکولی بررسی می‌کند و به‌خاطر وجود مفاهیم انتزاعی در آن یکی از درس‌های بسیار سخت و خشک که فهمیدن و درک آن برای دانش‌آموزان دشوار است می‌باشد. به‌همین دلیل اکثر دانش‌آموزان علاقه و انگیزه‌ای به آن ندارند. انگیزه نیرومحرکه‌ای است که دانش‌آموزان را به سوی یادگیری سوق می‌دهد و میزان یادگیری دانش‌آموزان را به حداکثر می‌رساند و فقدان انگیزه مانعی بزرگ برای یادگیری به‌شمار می‌آید. مطالعات نشان می‌دهند پنج عامل کلیدی که روی انگیزه دانش‌آموزان تاثیر گذار هستند عبارت‌اند از: دانش آموز، معلم، محتوا، روش و محیط زیست. به‌منظور افزایش انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شیمی می‌توان برنامه‌ای طراحی کرد که سه راهکار زیر در آن ادغام شوند: ۱- رویکرد مبتنی بر محتوا ۲- یادگیری مبتنی بر پروژه(PBL[۲۱۱]) ۳- استفاده از مسابقات علمی در آموزش علوم

واژگان کلیدی: *شیمی- انگیزه- دانش‌آموزان- معلم- یادگیری*

۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین وظیفه آموزشی یک معلم ایجاد انگیزه برای یادگیری است. انگیزه حالت درونی فرد است که موجب تداوم رفتار تا رسیدن به‌هدف می‌شود. بین انگیزه و پیشرفت تحصیلی ارتباط مستقیم و مثبتی وجود دارد، به‌دلیل اینکه انگیزه وسیله‌ای برای پیشرفت تحصیلی در نظر گرفته می‌شود. گاهی از آن به عنوان هدف نیز نام برده می‌شود، زیرا با افزایش آن پیشرفت تحصیلی نیز پدید می‌آید. انگیزه عامل تعیین کننده‌ای در یادگیری می‌باشد. بدون کمک و راهنمایی‌های معلم دانش‌آموزانی که تمایلی به یادگیری ندارند یاد نخواهند گرفت. ولی انگیزه دانش‌آموزان می‌تواند تغییر کند به‌طوری که حتی دانش‌آموزانی که علاقه‌ای به یادگیری ندارند به محض قرار گرفتن در محیط محرکی که توجه‌شان را جلب می‌کند می‌توانند نظرشان را عوض کنند. دانش‌آموزان باانگیزه از یادگیری علوم لذت می‌برند، به توانایی خودشان برای یادگیری اعتقاد دارند و برای یادگیری خودشان احساس مسئولیت می‌کنند و دارای رفتارهایی مانند حضور و مشارکت فعال در کلاس درس، پرسش و پاسخ، مطالعه، به‌دنبال مشاوره و راهنمایی و مشارکت در گروه‌های مطالعه هستند.

[211] Project-based learning

۲- نتایج و بحث

۲-۱- طبقه‌بندی انگیزه‌ی تحصیلی از نظر اهداف

۲-۱-۱- انگیزه‌ی تحصیلی بیرونی

بعضی از دانش‌آموزان برای رسیدن به پاداش‌های بیرونی مثل نمرات خوب برانگیخته می‌شوند. استفاده نابجا و تاکید براین شیوه ممکن است پیامدهای منفی زیادی داشته باشد.

۲-۱-۱-۱- عوامل انگیزه تحصیلی بیرونی:

- کسب موقعیت شغلی خوب
- نمره خوب
- تأیید بزرگسالان
- تحسین
- ترس از تنبیه
- احترام و توجه
- احترام اجتماعی و خانوادگی

۲-۱-۲- انگیزه‌ی تحصیلی درونی

ارضای نیازهای درونی و اطلاعات و باورهای آموخته شده‌ی دانش‌آموز درباره‌ی خود نقش اساسی در یادگیری و انگیزه‌ی تحصیلی او دارد.

۲-۱-۲-۱- عوامل انگیزه‌ی تحصیلی درونی

- ارزشمندی فردی (شایستگی تحصیلی)
- کنجکاوی و علاقه
- ترجیح فعالیت‌های چالش انگیز
- خود پنداره‌ی مثبت

انگیزه درونی بیشتر از انگیزه بیرونی موجب رفتار خودجوش می‌شود. هدف عمده فعالیت‌های پرورشی معلم این است که دانش‌آموز به تدریج از انگیزه‌های بیرونی به سمت انگیزه‌های درونی هدایت شود.

۲-۲- اثرات بی‌انگیزگی تحصیلی

۲-۲-۱- اثرات جسمانی بی‌انگیزگی تحصیلی

اگر بی‌انگیزگی تحصیلی به‌صورت طولانی ادامه یابد، به‌خاطر عدم علاقه‌ی تحصیلی از یک طرف و فشار اطرافیان از طرف دیگر، باعث استرس و اضطراب فراوان و واکنش‌های جسمی شده و اندام‌ها و دستگاه‌های ضعیف بدن دچار روان‌تنی می‌شوند. مثل زخم معده، فشار خون بالا، ضعیف شدن سیستم ایمنی، دردهای مختلف به‌ویژه کمر درد و ...

۲-۲-۲- اثرات روانی بی‌انگیزگی تحصیلی

احساس پوچی و بی هدفی، برخی اختلالات روانی مثل افسردگی، اضطراب و ...

۲-۲-۳- عوارض اجتماعی بی‌انگیزگی تحصیلی

فرار از مدرسه، اعتیاد، نابهنجاری رفتاری مانند: رفتارهای ضد اجتماعی همچون درگیری با معلم یا دانش‌آموزان دیگر، تخریب اموال مدرسه، حمل وسایل ممنوعه در مدرسه و ...

۲-۳- عوامل تأثیرگذار بر روی انگیزه‌ی دانش‌آموزان

پنج عامل کلیدی که روی انگیزه دانش‌آموزان تاثیر گذار هستند عبارت‌اند از: دانش آموز، معلم، محتوا، روش و محیط زیست. برای مثال: اگر دانش‌آموز قبل از کلاس با کسی مشاجره کند یا گرسنه و تشنه باشد تمرکز او بر روی یادگیری سخت و دشوار می‌شود. معلم نیز باید به‌خوبی آموزش دیده باشد، بر روند آموزشی نظارت و تمرکز داشته باشد، خودش را وقف آموزش کند و در برابر دانش‌آموزان خود احساس مسئولیت کند. محتوا باید درست، مهیج، دارای زمان کافی برای تدریس آن و مرتبط با نیازهای کنونی و آینده دانش‌آموزان باشد. روش تدریس باید خلاق، ترغیب کننده، امید بخش، جالب و سودمند باشد. اگر محیط زیست از لحاظ جسمی، ذهنی یا احساسی ناامن باشد، تمرکز کردن بر روی یادگیری در چنین محیطی سخت و دشوار می‌شود.

۲-۴- راهکارهای افزایش انگیزه‌ی تحصیلی

به‌منظور افزایش انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شیمی می‌توان برنامه‌ای طراحی کرد که سه راهکار زیر در آن ادغام شوند: ۱- رویکرد مبتنی بر محتوا ۲- یادگیری مبتنی بر پروژه ۳- استفاده از مسابقات علمی در آموزش علوم

۲-۴-۱- رویکرد مبتنی برمحتوا

یک روش معمول در آموزش شیمی رویکرد مبتنی بر محتوا است. در این روش محتوای تهیه شده اهمیت علم و ارتباط آن با زندگی کنونی و آینده دانش‌آموزان و استفاده از علم برای بهبود زندگی آن‌ها را نشان می‌دهد. یکی از معایب این روش این است که در آن محتوا توسط معلمان و برنامه نویسان درسی انتخاب شده نه توسط دانش‌آموز. مطالعات نشان می‌دهد که شیوه‌های تدریس و یادگیری تحت سلطه معلم هستند و اجازه نمی‌دهند دانش‌آموزان ایده‌های خودشان را توسعه دهند. به‌عبارت دیگر دانش‌آموزان به اندازه کافی در فرایند یادگیری خودشان و در انتخاب موضوع مورد علاقه خودشان استقلال ندارند.

۲-۴-۲- یادگیری مبتنی بر پروژه(PBL)

روش محبوب دیگر برای آموزش و یادگیری علوم یادگیری مبتنی بر پروژه می‌باشد که یادگیری را پیرامون پروژه سازمادهی می‌کند. پروژه کار پیچیده‌ای است که دانش‌آموزان را با سؤال‌های چالش برانگیز و سخت در طراحی، حل مسئله، تصمیم‌گیری یا فعالیت‌های تحقیقاتی درگیر می‌کند. این روش این فرصت را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند که در طول یک مدت زمان طولانی به‌صورت نسبتاً مستقل کارکنند. در یادگیری مبتنی بر پروژه سؤالات و مشکلاتی که وجود دارند دانش‌آموزان را برای روبه‌رو شدن با مفاهیم و اصول اساسی علم هدایت می‌کنند. این روش نسبت به آموزش سنتی نیاز به استقلال، انتخاب، وقت و مسئولیت بیشتری از دانش‌آموز دارد. از نظر انگیزشی، مشاهده شده‌است طرح یادگیری مبتنی بر پروژه تمایل دانش‌آموزان به یادگیری را افزایش می‌دهد و این افزایش تمایل می‌تواند به‌خاطر استقلال دانش‌آموز، یادگیری گروهی و ارزیابی بر اساس عملکرد واقعی باشد.

۲-۴-۳- مسابقات علمی در آموزش علوم

با توجه به مطالعات متعددی که صورت گرفته می‌توان گفت مسابقه یک روش قابل قبول برای افزایش انگیزه دانش‌آموزان است. البته باید توجه داشت همان‌گونه که در وزنه‌برداری، هم وزن‌ها با هم مسابقه می‌دهند، در موضوع‌های علمی‌نیز نمی‌توان شاگردان کم‌هوش را با تیزهوشان به مسابقه واداشت. مسابقه‌های ناهمگون نه تنها انگیزه یادگیری پدید نمی‌آورند، بلکه شاگردان کم استعداد را از درس و مدرسه سرخورده و ناامید می‌سازند. روان‌شناسان معتقدند که اگر بنا باشد میان شاگردان مسابقه‌ای برگزار شود، باید شاگردان هم استعداد را به مسابقه واداشت، ولی بهترین مسابقه آن است که هر شاگرد با خودش مسابقه بدهد.بدین معنی که بکوشد پیشرفت‌های درسی او هر هفته بهتر از هفته گذشته باشد.

نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی شده است با بررسی تحقیقات انجام شده در مورد انگیزه دانش‌آموزان، فاکتورهایی که تأثیر مثبتی برروی انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شیمی دارند معرفی شوند. مطالعات نشان می‌دهد انگیزه در کلاس درس تابعی از پنج جزء است: دانش‌آموز، معلم، محتوا، روش و محیط زیست. همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهد زمانی‌که محتوی درسی، مفاهیم علوم را به زندگی کنونی و آینده دانش‌آموزان ارتباط می‌دهد و نیز هنگامی‌که دانش‌آموزان خودشان در فرایند یادگیری مشارکت فعال دارند تمایل بیشتری برای مطالعه شیمی نشان می‌دهند. برای افزایش مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یادگیری می‌توان از پروژه و مسابقات علمی استفاده کرد.

منابع و مراجع

[۱] صیدی، علی نظر؛ تویاری، عباداله؛ صیدی، علیرضا؛ صیدی، رحمان؛ "*روش های ایجاد انگیزه تحصیلی در دانش‌آموزان*"، اولین همایش ملی راهکارهای توسعه و ترویج علوم تربیتی، روانشناسی، مشاوره و آموزش در ایران، تهران،۱۳۹۴.

[2] Wu, C., Foos, J. (2010). *"Making Chemistry Fun to Learn"*, *Literacy Inform. Comput. Educ. J.*, Vol. 1, No. 1.
[3] Naor, Y. S., Kesner, M., Shwartz, Y. (2014). *"enhancing students' motivation to learn chemistry"*, Journal of Education, Vol. 2, pp. 100-123.
[4] Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. (2011). *"How can we motivate high school students to study science?"*, *Science Education International*, Vol. 22, No. 1, pp. 5-17.
[5] http://www.qou.edu/arabic/magazine/journal_Edu/issued1_1/research12.pdf
[6]http://conference.pixel-online.net/science/common/download/Paper_pdf/292-SSE20-FP-Salta-NPSE2012.pdf
[7] http://www.aabri.com/manuscripts/11834.pdf
[8] www.hamshahrionline.ir

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
انجمن شیمی ایران Iranian Chemical Society
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی میزان دانش معلمان از اصول شیمی سبز

شهناز رحیمیان[۱]- مریم صباغان[۲]- مجید دماوندی[۳]
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی دانشگاه شهید رجایی
۲- استادیارگروه شیمی دانشگاه شهید رجایی
۳-مدرس گروه علوم انسانی دانشگاه شهید رجایی
Sh.rahimiyan@gmail.com

چکیده:
در طراحی یک جهان امن و سالم و پایدار در گرو آموزش درست نسل آینده است و این آموزش بدون داشتن معلمانِ مسلط به دانش روز امکان پذیر نیست . دانش شیمی سبز، بعنوان راه نجات انسانها برای کم کردن فشاری که انسانها با آلوده کردن و استفاده ی نادرست از منابع بر این سیاره می آورند، سالها است که در کشورهای پیشرفته مطرح شده است.در این مقاله با انجام نیاز سنجی درمورد اصول شیمی سبز که روی ۱۱۰ نفر از معلمان شیمی سطح تهران در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ انجام شده است ، اولویت نیاز معلمان به آشنایی با اصول شیمی سبز مشخص شده است . تا بتوانیم با استفاده از حداقل امکانات، به بیشترین نتیجه در آموزش معلمان برسیم.باتوجه به نیاز سنجی انجام شده، دانش معلمان به اصول ۷و ۹ بعلت مطرح شدن در کتاب درسی و مجلات و... آگاهی بیشتری دارند و آگاهی آنها از اصول ۱ و ۲ و ۴ کمتر است. پس برای آموزش این اصول به معلمان باید برنامه ریزی شود.

واژگان کلیدی: *آموزش معلمان-اصول شیمی سبز- نیازسنجی*

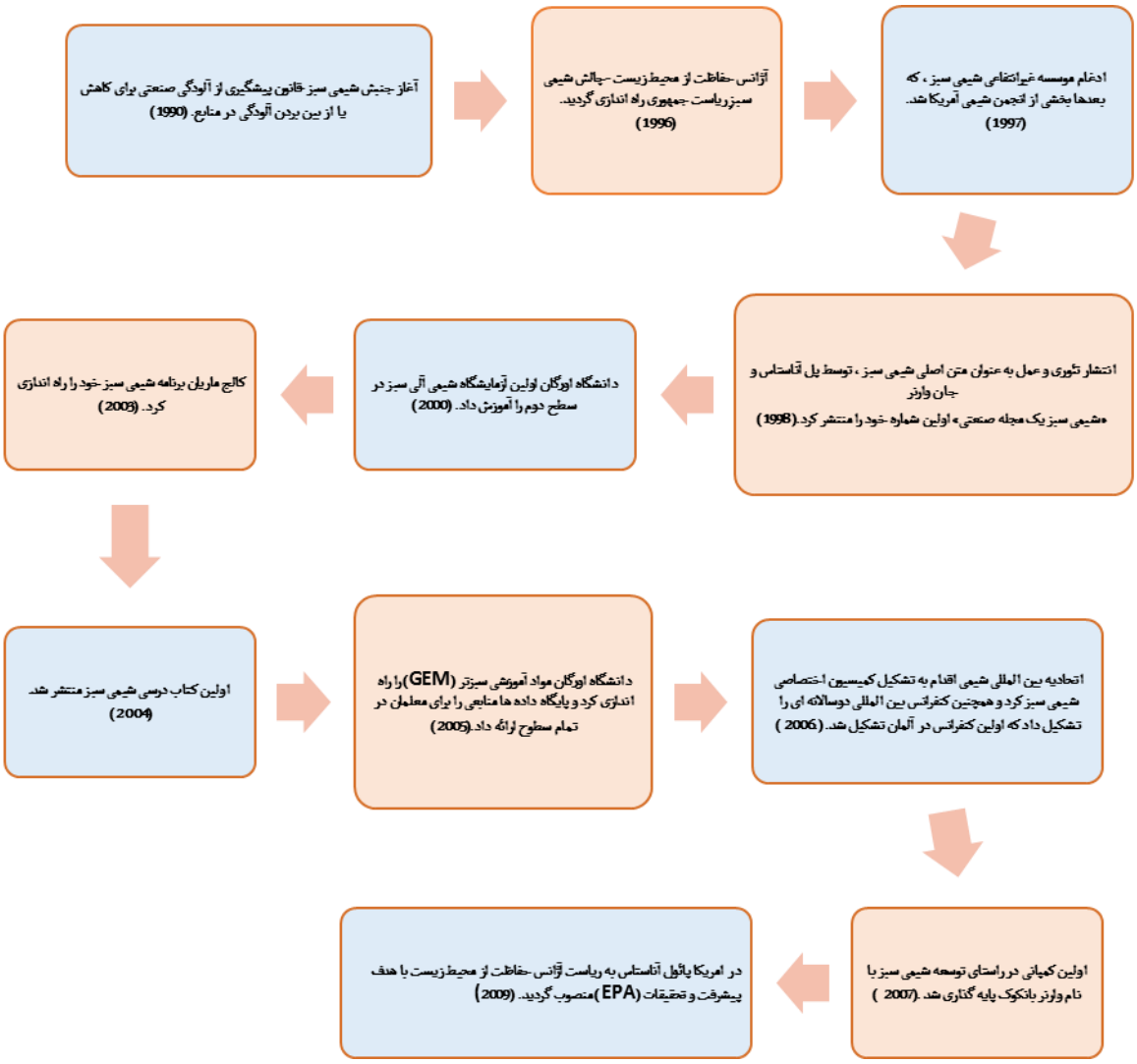
مقدمه

این یک واقعیت اجتناب ناپذیر است، که نسل بعدی دانشمندان در دنیای متفاوت از نسلهای قبلی زندگی خواهند کرد.بنابراین ما به ایده ها و نظرات جدید در آموزش شیمی احتیاج داریم .ما نمی توانیم آینده را پیش بینی کنیم اما می توانیم تأثیر روند آموزش وپرورش برای شکل دادن به آینده را پیش بینی کنیم، که منجر به آماده سازی ذهن دانش آموزان برای ترسیم آیندهای بهتر و توسعه پایدار و ارتقا فرهنگ محیط زیست میگردد. [۱] با توجه به اینکه رشد فکری و ذهنی دانش آموزان در گرو داشتن معلمانی توانمند است، آموزش علوم جدید و نوپا به معلمان قدم اولیه و اساسی برای شروع تحول به شمار می رود. در این پژوهش با انجام نیاز سنجی از معلمان، نیاز آنها به یادگیری اصول شیمی سبز سنجیده شده است تا با بهره گیری از حداقل امکانات، محتوای آموزشی مناسب برای آموزش به معلمان پیشنهاد شود.

۲-تاریخچه و اصول شیمی سبز: امروزه، در شیمی انقلاب سبزی شکل گرفته است که از این رویکرد نو با عنوان "شیمی سبز" یاد می شود.اصول شیمی سبز مجموعهای متنوع از شیوه های نوین میباشد .استفاده از شیمی سبز بطور کلی با کاستن مخارج همراه است، و نیزپیامدها و اثرات منفی زیست محیطی را به حداقل میرساند، بنابراین شیمی سبز کره زمین را تمیزتر، ایمن تر و بهره ورتر مینماید

و شیمی سبز وجدان علم شیمی و راه آینده است .در واقع شیمی سبز تکمیل کننده و اصلاح کننده دروس شیمی است که می تواند تمام مفاهیم اساسی شیمی را پوشش دهد. [۲]

اصطلاح شیمی سبزبرای اولین بار توسط پائول آناستاس، پیشنهاد شد.و سپس به مرور زمان گسترش پیدا کرد. در شکل (۱) تاریخچه مختصر شیمی سبز ترسیم شده است. [۳]و[۴]



شکل ۷- تاریخچه شیمی سبز

تعریف مختصر شیمی سبز این چنین است: ابتکار، طراحی و کاربرد محصولات و فرآیندهای شیمیائی برای کاهش یا حذف استفاده و تولید مواد خطرناک. شیمی سبز یک فلسفه شیمیائی است که طراحی محصولات و فرآیندهائی که استفاده یا تولید مواد خطرناک را

کاهش یا حذف کنند، را تشویق می کند. و در صدد است تا از آلودگی منابع جلوگیری کند یا آنها را کاهش دهد. آناستاس و وارنر، یکسری اصول را تنظیم کردند که به اصول دوازده گانه شیمی سبز معروف است و هدف شیمی سبز را به وضوح نشان می دهند. این اصول عبارتند از:[۵]

- پیشگیري
- صرفه جوئي اتمي
- کاهش استفاده از مواد شیمیائي خطرناک
- طراحي براي مواد شیمیائي ایمن تر
- حلال ها و مواد کمکي ایمن تر
- طراحي براي بهره وري انرژي
- استفاده از ذخایر تجدید پذیر
- کاهش مشتقات
- کاتالیزورها
- طراحي براي تخریب پذیري
- آنالیز لحظه به لحظه براي پیشگیري از آلودگي
- شیمي ایمن تر براي پیش گیري از حادثه

۳- تعریف نیازسنجی آموزشی: گام اول در برنامه‌ریزی آموزشی تعیین نیازهای آموزشی و اولویت‌بندی آنها می‌باشد و این امر مهم از طریق فعالیتی که نیازسنجی آموزشی نام گرفته است تحقق می‌یابد. نیازسنجی[۲۱۲] به عنوان فرآیندی است که از طریق آن اطلاعات در مورد نیازها جمع‌آوری و تحلیل می‌شود. این امر قدمتی به اندازه خود تعلیم و تربیت دارد چرا که هر جا آموزشی صورت پذیرد به‌طور قطع برای رفع نیاز بوده است. هرچند در گذشته به صورت سنتی این اتفاق می‌افتاده و بزرگ‌ترها نیازهای کوچک‌ترها را تشخیص می‌دادند و برنامه‌هایی را برای تربیت و آموزش آنها تدارک می‌دیده‌اند، اما امروزه این امر به صورت علمی و از طریق روش‌ها و تکنیک‌های مختلف و متفاوت انجام می‌شود. [۶]

نیازهای آموزشی برای قرون متمادی به‌طور سنتی و ذهنی مورد سنجش و ارزیابی واقع می‌شد، سنجش منظم و دقیق نیازهای آموزشی تا اواسط قرن بیستم صورت نمی‌پذیرفت. مسائلی نظیر تحولات سریع اجتماعی و لزوم آماده‌سازی افراد برای زندگی شخصی و حرفه‌ای از یکسو و تقاضای عمومی و حرفه‌ای برای برنامه‌های تربیتی نظام‌یافته و پاسخگو نسبت به مسائل موجود از سوی دیگر، منجر به ظهور الگوهای برنامه‌ریزی مبتنی بر اطلاعات گردید و از آنجا که طراحی و به‌کارگیری هرگونه نظام اطلاعاتی در تعلیم و تربیت مستلزم توجه و عنایت ویژه‌ای به مقوله بررسی نیازهاست به تدریج نیازسنجی مورد توجه محققان و صاحب‌نظران تعلیم و تربیت قرار گرفت. [۷]

---

[۲۱۲]. Needs assessment

۴- روش اجرا

در این پژوهش که در سطح معلمان شیمی دورهٔ متوسطه شهرتهران در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ انجام شد اطلاعات لازم به ترتیب زیر به دست آمد .

-در مرحله اول و برای تهیه ابزار پژوهشی با بررسی منابع داخلی و خارجی مجموعه ای از سوالات تهیه شد که با کمک اساتید منجر به تهیه آزمونی با ۴۶ سوال گردید .

-روایی صوری و محتوایی سوالات، پس از تهیه توسط هفت نفر از اساتید و کارشناسان آشنا به شیمی سبز تایید شد.

-برای سوالات، جدول هدف - محتوا تهیه شد و روایی آن توسط سه نفر از اساتید و کارشناسان تایید شد.

-سوالات به دو شکل کاغذی و اینترنتی از طریق بخشنامه و اینترنت در اختیار دبیران شیمی قرار گرفت .. توضیحات لازم برای پر کردن پرسشنامه در ابتدای آن ذکر شده بود.

-جامعه آماری در این پژوهش کلیه دبیران شیمی(زن و مرد) که در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ درشهر تهران مشغول به تدریس بوده اند می‌باشند . در این پژوهش نمونه گیری با روش غیر تصادفی و هدفمند با تعداد ۱۱۰ نفر انجام شد.مشخصات جمعیت آماری در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- مشخصات جمعیت آماری

جنسیت / مدرک	کارشناسی	کارشناسی ارشد
مرد	۴۰	۵۱
زن	۷۰	۵۹
جمع	۱۱۰	۱۱۰

-در این پژوهش به منظور اندازه گیری پایایی پرسشنامه، از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است نتایج پایایی پرسشنامه به ترتیب در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲- سنجش پایایی سوالات به روش آلفای کرونباخ

تعداد سوالات	آلفای کرونباخ
٤٦	۰/۸۵۹

با توجه به جدول (۲) همه سوالات از پایایی کافی برخوربودند و نیاز به حذف سوالی نبود.

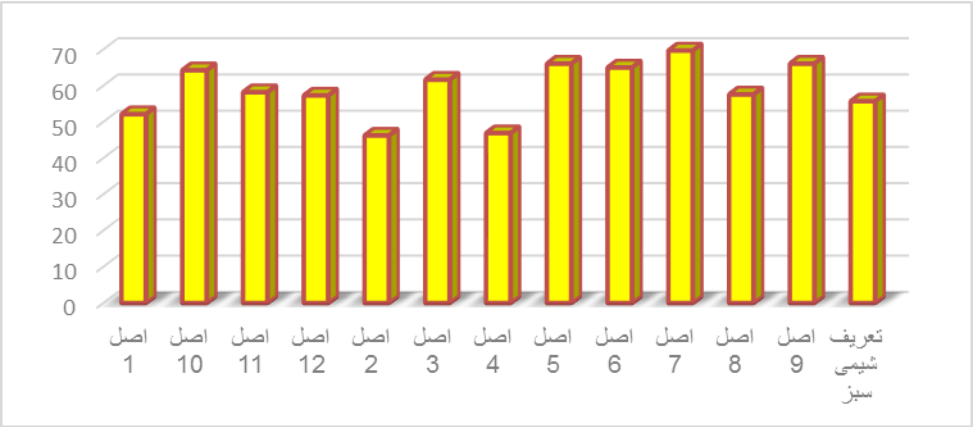
۵-آمار توصیفی جهت تشخیص میزان آشنایی کلی به شیمی سبز

پس از وارد کردن اطلاعات با نرم افزار spss میانگین و انحراف معیار و واریانسِ اصول شیمی سبز بدست آمد که در جدول (۳) و نمودار (۱) خلاصه شده است.

جدول۳-آطلاعات آماری نیاز سنجی از اصول شیمی سبز

	اصل ۱	اصل ۲	اصل ۳	اصل ۴	اصل ۵	اصل ۶	اصل ۷	اصل ۸	اصل ۹	اصل ۱۰	اصل ۱۱	اصل ۱۲	تعریف شیمی سبز
تعدادسوال	۳	۶	۵	۴	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴
میانگین	۱/۵۶	۲/۷۷	۳/۰۸	۱/۸۷	۱/۹۸	۲/۶۰	۲/۰۹	۱/۷۳	۱/۹۸	۱/۹۳	۱/۷۵	۲/۲۹	۲/۲۳
انحراف معیار	۰/۸۱۹	۱/۴۱۲	۱/۲۲۸	۰/۸۰۳	۰/۷۷۸	۱/۰۰۶	۰/۹۶۳	۰/۷۰۳	۰/۹۱۹	۰/۹۵۵	۰/۹۱۳	۱/۲۲۲	۱/۰۵۵
واریانس	۰/۶۷۰	۱/۹۹۴	۱/۵۰۷	۰/۶۴۴	۰/۶۰۵	۱/۰۱۳	۰/۹۲۷	۰/۴۹۴	۰/۸۴۴	۰/۹۱۲	۰/۸۳۴	۱/۴۹۳	۱/۱۱۳
نمره کل	۱۷۲	۳۰۵	۳۳۹	۲۰۶	۲۱۸	۲۸۶	۲۳۰	۱۹۰	۲۱۸	۲۱۲	۱۹۲	۲۵۲	۲۴۵
میانگین درصد پاسخگویی	۵۲/۱۲	۴۶/۲۱	۶۱/۶۳	۴۶/۸۱	۶۶/۰۶	۶۵	۶۹	۵۷/۵۷	۶۶/۰۶	۶۴/۲۴	۵۸/۱۸	۵۷/۲۷	۵۵/۶۸

با توجه به اینکه تعداد سوالات در همه ی اصول یکسان نیست برای یکسان سازی و مقایسه ی راحت تر از میانگین درصد پاسخگویی سوالات استفاده شده است.



نمودار ۱-مقایسه میانگین درصد پاسخگویی دبیران به سوالات اصول شیمی سبز

داده‌های حاصل از نمودار(۱) و جدول (۳) نشان می‌دهد که:

۱-با توجه به اطلاعات جدول (۳)،مجموعاً چون مقادیر انحراف از معیار و واریانس ها از عدد ۲ کمتر است پراکندگی کمی نسبت به میانگین را نشان می دهد.

۲-اصول ۲و۳و۱۲وتعریف شیمی سبز به ترتیب بیشترین پراکندگی از میانگین را دارند.

۳-طبق نمودار (۱) افراد به سوالات اصول ۴ و۲ و۱ کمترین پاسخگویی را داشته اند.

۴- طبق نمودار (۱) افراد به سوالات اصول ۹ و ۷ و۵ بیشترین پاسخگویی را داشته اند.

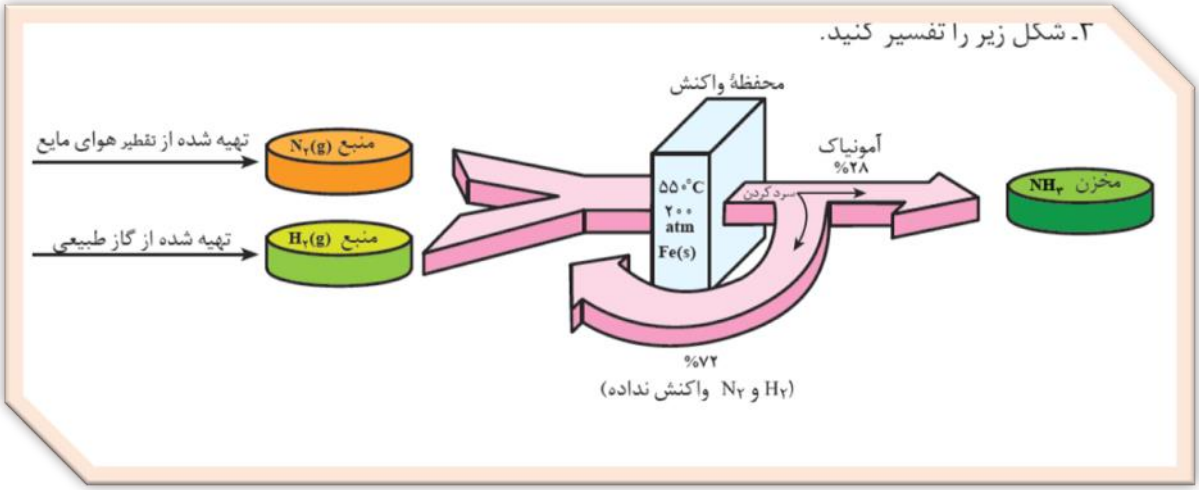
نتیجه گیری و پیشنهاد

۱-با توجه به اینکه اکثر معلمان شرکت کننده در این نیازسنجی از معلمان با سابقه بودند اطلاعات کلی معلمان نسبت به اصول شیمی سبز کم است

۲-با توجه به این نیازسنجی معلمان نسبت به اصول ۷ (استفاده از ذخایر تجدید پذیر) و ۹(کاتالیزور) اطلاعات بیشتری دارند.

بیشتر بودن آگاهی معلمان نسبت به این اصل می تواند داشتن اطلاعات عمومی بعلت مطرح شدن زیاد مطالب در مجلات و روزنامه ها، شکل(۲) و همینطور مطرح شدن مطالب مربوط به این فصل در کتاب درسی باشد. شکل(۳)

شکل ۸-روزنامه جام جم ۹۴/۴/۸. [۸]



شکل ۹-کتاب شیمی چهارم دبیرستان صفحه ۵۷ . [۹]

در فرایند هابر که در کتاب سال چهارم مطرح شده است [۹]، به اصل ۷ (بازگردانی هیدروژن و نیتروژن) و اصل ۹(استفاده ازکاتالیزگر آهن) اشاره شده است.

۳- طبق نیاز سنجی انجام شده معلمان از اصول ۱ (پیشگیری) و ۴ (طراحی برای مواد شیمیایی ایمن تر)و ۲ (صرفه جویی اتمی) اگاهی کمتری دارند .

این اصول مواردی هستند که هم در مجلات کثیر الانتشار و هم در کتابهای درسی کمتر به آن اشاره شده است.

به نظر میرسد تشکیل کارگاههای آموزشی برای آشنایی کلی با تاریخچه و ضرورت آشنایی با اصول شیمی سبز انگیزه ی خوبی برای یاددهی اصول ۱ و ۴ و ۲ که کمتر تاکنون به آن پرداخته شده است شود.

۴- انجام آزمایش های کتاب درسی با رعایت اصول شیمی سبز در علاقمندی و یادگیری بهتر بسیار موثر است.

۵- در کتابهای درسی جدید اصولی از شیمی سبز بدون اشاره به عبارت شیمی سبز آورده شده است . جمع آوری و طبقه بندی این مطالب اثر زیادی در فهم بهتر این اصول خواهد داشت.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

اخلاق علمی در آموزش و پژوهش شیمی

فهیمه بیگدلی [۱]
۱. دانشگاه زنجان، دانشکده علوم، گروه شیمی
bigdeli.fahimeh@gmail.com

چکیده:
علم و اخلاق دو مقوله ای هستند که در کنار هم، کمال و شرافت را برای انسان به ارمغان می آورند. طوری که می توان اطمینان داشت که با پیشبرد علمی همچون شیمی، توسعه همگام با ثبات و امنیت در سطح جهانی حاکم و زمین زیست گاهی امن برای تمام موجودات زنده خواهد بود. در این مقاله برخی از مفاهیم اخلاقی در امر آموزش و پژوهش، شامل احترام به مالکیت معنوی دیگران، شیوه های برخورد و اصول تربیتی استاد یا معلم با فراگیر به عنوان پژوهشگر آینده رشته خطیری مانند شیمی و تقویت پارامترهایی نظیر انگیزه های درونی، احساس مسئولیت و عزت نفس، اهمیت کار گروهی و ایجاد این روحیه در افراد می باشد. ضرورت سواد شیمی فراگیران و تبعات آن مورد بحث قرار می گیرد. در بحث نتیجه گیری هم برخی پیشنهادات مطرح می شود.

واژگان کلیدی: *اخلاق علمی، سواد شیمی.*

مقدمه

به نظر علامه طباطبائی (ره) علم اخلاق عبارت است از: فنی که درباره ی ملکات انسانی بحث می کند؛ ملکاتی که مربوط به قوای نباتی و حیوانی و انسانی اوست. و هدف این بحث این است که فضایل را از رذایل جدا سازد؛ یعنی این علم می خواهد معلوم کند که کدام یک از ملکات نفسانی انسان، خوب و بد و مایه ی کمال و فضیلت اوست و چه ملکاتی، بد و رذیله و مایه ی نقص اوست تا آدمی بعد از شناسایی آنها، خود را با فضایل آراسته سازد و از رذایل فاصله گیرد[۱].

قرآن مجید در موارد زیادی تعلیم کتاب و حکمت را در کنار تزکیه و پاکسازی اخلاقی قرار می دهد؛ گاهی «تزکیه» را بر «تعلیم» مقدم می دارد، و گاهی «تعلیم» و بر «تزکیه»؛ و این نشان می دهد که میان این دو رابطه عمیقی وجود دارد. خداوند متعال با نخستین نعمت خویش؛ یعنی دانش و بینش، بر آدم منت نهاد و وجود پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله را با تأکید بر ارزش دانش، به مقام رسالت برگزید. بیشتر توان مندی های انسان به دانایی برمی گردد و دانایی جز با دانش پژوهی به دست نمی آید. به همین دلیل، جامعه هایی که علوم و معارفشان در رشته ها و زمینه های مورد نیاز رشد نکرده باشد، نمی توانند به شکوفایی برسند.

منظور از اخلاق علمی مجموعه خوبی ها و بدی هایی است که بر رفتار علمی ما در مراحل تحصیل، تدریس، تحقیق و خدمات علمی تاثیر می گذارد[۲].

واضح است که حوزه علم شیمی تقریبا تمام جوانب زندگی ما را در بر می گیرد و ارتباطی تنگاتنگ با پیشبرد صنایع مختلف و توسعه اقتصادی دارد. شیمی جنبه های کاربردی فراوانی در مباحث مختلفی هم چون پزشکی، داروسازی، موادغذایی، پتروشیمی، صنایع

نظامی و سایر حوزه ها دارد. و در عین حال، اگر این رشته بسیار مهم در دست افراد غیر متعهد قرار بگیرد به یکی از خطرناک ترین رشته های شناخته شده تبدیل می شود. کشورمان ایران دارای منابع طبیعی غنی و نیروی انسانی مستعد و متعهد است که درصورت استفاده بهینه از آنها بی شک شاهد توسعه بیش از پیش کشورمان خواهیم بود.

توسعه، جریانی چند وجهی و به معنای پیشرفت مستمر کل جامعه در ابعاد اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی به سوی زندگی بهتر و انسانی‌تر است. ترقی علم شیمی و در نتیجه توسعه اقتصادی یکی از ابعاد مهم توسعه و به معنای افزایش ظرفیت ها و کیفیت انواع تولیدات جامعه اعم از فیزیکی و انسانی و بهبود وضعیت معیشت مردم و افزایش درآمد سرانه می‌باشد. در این میان نکته قابل تامل، تأثیر متقابل توسعه اقتصادی و اخلاق است و اینکه حاکمیت ارزش‌های معنوی و اخلاقی بر مناسبات توسعه صنعتی و اقتصادی هم به رشد و توسعه کمک می‌کند و هم جامعه را از پیامدهای منفی توسعه که مغایر با ارزش‌های انسانی و افزایش بی عدالتی می باشد، حفظ می‌کند[۳].

۲- نتایج و بحث

۲-۱- ضرورت اخلاق علمی

می توان گفت یک پژوهشگر شیمی با دو سازوکار اخلاقی روبروست. یکی اینکه به عنوان یک محقق صرفا علمی موظف است تا حدامکان از توانایی ها و استعداد های ذاتی خود به نحو احسن در پیشبرد اهداف تحقیقاتی دانشگاه و یا سازمان تحقیقاتی با استفاده از امکانات و سرمایه ای که در اختیار دارد، استفاده کند. و دیگر اینکه فعالیت های پژوهشی خود را به نحوی پیش ببرد که ملاحظات اخلاقی، انسانی و رعایت حقوق دیگران چه در سطح ملی و چه در سطح جهانی ملازم همیشگی او باشد.

گاهی یک نظام آموزشی بسته به کیفیت و سیاست های کاری خود می تواند افرادی را تربیت کند که متناسب با نیازهای جامعه و یا اینکه سازگار با محیط زیست و مناسبات اجتماعی سازنده، ایمنی و امنیت در سطح کشور و یا جهان، باشد و یا برعکس آن اتفاق بیفتد. به عنوان مثال به لحاظ امنیت ملی، عوامل تروریست در دنیا از انواع عوامل شیمیایی برای تهدید امنیت ملل ممکن است، استفاده کنند. شناسایی عوامل و از طرفی روش های نوین برای خنثی سازی این تهدیدها از وظایف پژوهشگران خبره حوزه شیمی است. از پژوهشگران این زمینه از علم انتظار می رود که با پایبندی به توجه به حقوق بشر و رعایت اصول انسانی به آرمان های خود در تکنولوژی نوین، جامه عمل بپوشانند. در اینجا برخی از پارامترهای مهم اخلاقی که باید در امر آموزش مورد توجه قرار گیرد، مورد بحث قرار می گیرد.

۲- ۱-۱- احترام به مالکیت معنوی

یکی از مفاهیم مهم که امروزه با پیشرفت علم و تکنولوژی مطرح است، بحث مالکیت معنوی است. مالکیت معنوی به حقی اطلاق می شود که هر فرد خلاق و هنرمند دارای آن حق است. مالکیت معنوی به مراتب اعتباری بیشتر از مالکیت مادی دارد چون حقوق ناشی

از محصول فکر و ابتکار عقلی انسان است که با روح و روان وی مرتبط است و باید حمایت شود. امروزه که شاهد رشد روزافزون انواع رسانه ها و محیط های تبادل اطلاعات هستیم، قوانین مالکیت معنوی نیازمند بازنگری است. واژه دیگری که در دهه اخیر وارد عرصه علمی ایران شده است، واژه سرقت علمی است. این جرم مختص ایران نیست و در تمام دنیا اتفاق می افتد. بنابراین در تمامی کشورهای پیشرفته یا در حال توسعه، دست اندرکاران عرصه های علمی تلاش می کنند تا انگیزه های وقوع آن را شناسایی نمایند. به این ترتیب هم از طریق بالا بردن سطح فهم عمومی و آگاهی دادن به دانشجویان و هم با از بین بردن انگیزه ها مانع وقوع این جرم شوند. البته به نظر می رسد این مسئله بیشتر در هنگام ارائه مقاله به زبان خارجی اتفاق می افتد که دلیل اصلی آن عدم تسلط کافی به زبان خارجی است [۴]. در نهایت اینکه پیشگیری و تلاش در ایجاد فرهنگ برای جلوگیری از این پدیده، باید در چارچوب آموزشی گنجانده شود.

۲-۱-۲- نحوه برخورد با فراگیران

انسان با مجموعه ای از ارزشهای بالقوه متولد می شود و بر اساس فطرت خود کمال طلب، حقیقت جو و زیبا پرست است. و اما محیطی پاک و شایسته لازم است تا آنها را به فعل دربیاورد و این اهمیت خطی مشی نظام آموزشی را می رساند. روابط معلم با دانش آموز، استاد با دانشجو و یا حتی استاد با استاد در شکل گیری شخصیت و اخلاق علمی و شکوفاسازی استعدادهای ناب بالقوه در فراگیر تاثیر فراوان دارد و در مسیر ابعاد مختلف زندگی به آنها جهت می دهد. چرا که حتی به صورت ناخودآگاه دانشجو ممکن است با استاد همانندسازی کند بنابراین نحوه گفتار و رفتار استاد بسیار مهم است. در ادامه برخی از ارزشهایی که شایسته است تا از جانب استاد به فراگیر منتقل شود، اشاره می شود:

۲-۱-۲-۱- ایجاد انگیزه های درونی

دین مبین اسلام با ارزش قائل شدن به خود علم، انگیزه درونی را در افراد برای علم آموزی تقویت می کند. امام سجاد علیه السلام می فرماید: «اگر مردم می دانستند که علم و دانش چه ارزشی دارد، در جست وجوی آن می رفتند و آن را به دست می آوردند، اگرچه با ریختن خون ها و فرو رفتن در آب های دریا باشد.» بنابراین، مؤثرترین نوع انگیزه، آن است که درونی باشد، یعنی فقط برای یاد گرفتن و رسیدن به آگاهی و بهره برداری از آن تحصیل صورت گیرد، نه چیزهای دیگر مانند جایزه و نمره. فراگیران با انگیزه، خود را با کفایت می دانند، احساس می کنند در زمینه مسائل تحصیلی، کارآیی لازم را دارند و تلاش آنها بدون شک نتیجه می دهد و البته موفقیت خود را نتیجه تلاش خویش می دانند. افراد بدون انگیزه، اگر موفقیتی به دست آورند، آن را به شانس یا آسانی تکلیف نسبت می دهند و اگر از دست یابی به موفقیت باز بمانند، آن را به دشواری کار یا نداشتن شانس نسبت می دهند و بین مطالعه نکردن خود و کسب نمره پایین، هیچ رابطه ای قائل نیستند[۵].

۲-۱-۲-۲- مسئولیت

مسئولیت به معنای ضمانت و تعهد است. مسئولیت چیزی با کسی بودن، یعنی به گردن او، در عهده او، در ضمان و پایبندی او بودن است. بنابراین هر گاه انسان متعهد به انجام کاری می‌شود در حقیقت مسئولیت انجام آن کار را پذیرفته است.

رشد و پیشرفت هر جامعه‌ای در گرو انسان‌های مسئولیت پذیر است. اشخاص مسئولیت پذیر پاسخ‌گو هستند و به علت پاسخ‌گو بودن قابل اعتمادترند. در این صورت است که جامعه نیز مسئولیت‌های بزرگ‌تری به این افراد می‌دهد. به عبارت دیگر، سرنوشت افراد جامعه به دست این افراد خواهد بود. افراد اگر نسبت به جامعه خود احساس وظیفه کنند عاملی مهم در پیشرفت اجتماع خواهند بود و می‌توانند به تقویت سطح روابط، برطرف کردن مشکلات، برآورده کردن حوائج و نیازمندی‌ها و... اقدام کنند. همچنین مسئولیت پذیری باعث آرامش روانی و امنیتی جامعه گردیده و مانع از هم گسیختگی، تفرقه و اختلاف در اجتماع خواهد گردید. اگر هر فردی صرفاً نفع شخصی خویش را در نظر بگیرد و صرفاً به دنبال خواسته‌های خود برود و به محدودیت‌های موجود توجه نکند، مشکلات بسیاری برای خود و دیگران به وجود خواهد آورد[۶].

منابع طبیعی، ثروتی است که طبیعت برای استفاده انسان ها فراهم ساخته است و عامل انسانی، در پدید آمدن آن نقشی ندارد. از بین بردن منابع طبیعی و آلوده ساختن محیط زیست، یکی از بزرگ ترین مشکلات عصر حاضر است که زندگی بشر را به خطر می اندازد. به عقیده دانشمندان، بیشتر نابسامانی های طبیعی، مانند: سیل ها، پیشروی آب دریاها، کاهش سفره های زیرزمینی و آسیب پذیری لایه اوزن، به علت نابودی و آلوده سازی محیط زیست است. از نگاه آموزه های دینی، محافظت از منابع طبیعی و محیط زیست، از مهم ترین مسائل اخلاقی ـ اقتصادی به شمارمی رود.

۲

۲-۱-۲-۳- عزت نفس

عزت نفس اصطلاحی در روانشناسی است که برای بازتاب ارزیابی یا برآورد یک فرد از ارزش خود می‌باشد. عزت نفس، باور و اعتقادی است که فرد، درباره ارزش و اهمیت خود دارد. افراد دارای عزت نفس واقع بین هستند و قوه ابتکار درونی خود را به کار می گیرند. در این راستا معلم و یا استاد که ارتباط تنگاتنگ آموزشی و تربیتی با فراگیر دارند باید به شخصیت افراد احترام بگذارند و با آنان هم چون افراد با کرامت رفتار کنند تا از این طریق شخصیت آنان پرورش یافته و اعتماد به نفس لازم در آنان به وجود آید. این امر لازمه تعلیم و تربیت افرادی خلاق و نوآور است[۷]. به این ترتیب می توان اطمینان داشت که فرد در جایگاه یک محقق شیمی می تواند توانایی های بالقوه خود را به مرحله ظهور برساند. و با تکیه بر نیروی ابتکار خود با نوآوری در روش های خود گامی به سمت پیشرفت و توسعه در حیطه تحقیقاتی خود بردارد.

۲-۱-۲-۴- اهمیت کار گروهی و ایجاد این روحیه در فراگیران

انسان موجودی اجتماعی است که استعداد او در اجتماع شکوفا می شود و شخصیت وی در اجتماع شکل می گیرد و به کمال می رسد. افراد ممکن است تصور کنند که موفقیت آنها فقط وابسته به عملکردهای فردی آنهاست. این تصور باعث شده محیطی به وجود آید که هر کس برای پیشی گرفتن از یکدیگر اطلاعاتشان را از هم مخفی نگاه دارند و از کسی تقاضای کمک نکنند. اما این روش،

زمان و میزان رسیدن به بسیاری از موفقیت ها را به تعویق خواهد انداخت. در واقع، زمانی می توان امید به پیشرفت بیشتر در روند کارهای تحقیقاتی داشت که به اتفاق هم همه برای یک هدف مشترک تلاش کنند. در این صورت کارها با سرعت بیشتری انجام خواهند گرفت و از قابلیت های خاص هر یک از اعضا در پیشبرد روند کار استفاده خواهد شد و کارها خلاقانه تر انجام خواهد شد. هر کس می تواند از تجربیات و آموزش های دیگران بهره ببرد. زندگی فرایند یادگیری است و ایجاد مهارتهای جدید می تواند پنجره ای از فرصت های جدید به روی همه بگشاید.

۲-۱-۲-۵- سواد شیمی و راهکارها

داشتن آگاهی های علمی مورد نیاز، و توانایی ایجاد ارتباط بین آنها و پدیده های محیط اطراف که برای هر فرد به عنوان عضوی از اجتماع بشریت ضروری است، «سواد علمی» می‌گویند. داشتن سواد علمی یعنی اینکه شخص بتواند، با تکیه بر دانش خود، راه حل مشکلات را پیدا کند، و یا به سؤالات موجود در زندگی روزمره پاسخ مناسب دهد. سواد علمی شامل برخی توانمندی های ویژه نیز می‌شود و شخص با داشتن آن از یک موقعیت مطلوب فرهنگی- اجتماعی برخوردار بوده و می‌تواند در حل مشکلات خویش و یا جامعه، آنها را به کار بندد.

امروزه با گسترش صنایع شیمیایی و از طرفی بروز مشکلات زیست محیطی و همچنین نگرانی بابت پایان پذیر بودن منابع و ذخایر طبیعی و یافتن راه حل برای جایگزینی و یا استفاده مجدد از آنها، نیاز به سواد شیمی بیش از گذشته احساس می شود.

در طراحی و اجرای برنامه درسی شیمی اغلب دو بحث چالش برانگیز مطرح است که عبارتند از: ۱. هماهنگی بین مفاهیم و نظریه‌های مطرح شده در کلاس درس و تجربه‌های یادگیری ۲. انگیزه فراگیران برای یادگیری علم شیمی امروزه این واقعیت بر همگان باید روشن باشد که هدف از آموزش شیمی نباید این باشد که دانش آموزان را برای ورود به دانشگاه آماده کنند، بلکه هدف اصلی باید تربیت شهروندان دارای سواد شیمی باشد. همان طور که اشاره شد، امروزه با توجه به شرایط توسعه علم و فناوری و تبعات آن علم شیمی باید آنچنان تدریس شود که ارتباط آن با زندگی روزمره و نقش آن در پیشرفت صنعت، فناوری و حل مسائل مربوط به جامعه مورد توجه قرار گیرد. به علت وسعت زیاد مباحث طرح شده در برنامه‌ی درسی شیمی و حجم محدود کتاب‌های درسی، اغلب ملاحظه می‌شود که مطالب کتاب‌های درسی به صورت خلاصه شده و نسبتاً محدود ارایه می‌شوند. در این حالت، کتابهای درسی که ساختاری لایه مانند دارند، از قطعه‌های کوچکی تشکیل شده‌اند و ارتباط طولی و عرضی اندکی با هم دارند. دانش‌آموزان با مشاهده قطعات مجزا از مفاهیم شیمی، نمی‌توانند به تصویری جامع و رایج از علم شیمی دست یابند[۸].

در اغلب کتاب‌های درسی شیمی، مفاهیم شیمی طوری ارائه شده‌اند که فراگیران بی آنکه کاربرد عینی آن را حتی بدانند، فقط در حافظه خود صرفا برای گذراندن واحد درسی می سپارند و پس از مدتی این اطلاعات صرفا محض، فراموش می شود، بدون اینکه حتی در نگرش علمی فرد تاثیر ماندگاری داشته باشد. به قول هیلگارد و مارکوئیز، یادگیری فرایند تغییرات نسبتا پایدار در رفتار بالقوه فرد بر اثر تجربه است. کاش شرایط تدریس به نحوی مهیا شود که یادگیری به معنای این تعریف در ذهن فراگیران جای گیرد. به نظر می رسد با تجدید نظری کلی در سرفصل های منابع درسی این هدف محقق شود. با این توضیح که می توان با محدود کردن سرفصل ها به آموزش عمیق تر و کاربردی تر موضوعات پرداخت و فراگیران همزمان به تجربه های عملی مفاهیم هر چند ساده،

دست بزنند. و در نهایت طوری برنامه ریزی شود که در کل مقاطع مدرسه و دانشگاه زمینه های ضروری علوم شیمی تحت پوشش قرار گیرد. به این ترتیب انگیزه و علاقه افراد رفته رفته بیشتر می شود چرا که همگام با آموزش شیمی تبعات مفید این دانش را حس می کنند. به عنوان مثال آموزش معکوس می تواند صورت گیرد. ابتدا بخشی از یک فرایند صنعتی به فراگیر معرفی شود سپس به ارئه مفاهیم و آزمایش های مربوط به آن پرداخته شود. و فرایند دیگر که به یادگیری موثر کمک می کند، ایجاد ارتباط معنادار بین آموزه های مقاطع مختلف است، طوری که فراگیر در شرایطی قرار گیرد که دانش قبلی خود را در جایی که لازم است، به کار بندد.

۳- نتیجه‌گیری

از آنجایی که پایه و اساس شیمی پژوهش است و علمی است که به دلیل گستردگی و پیچیدگی آن، دانش پژوهان با چالش های زیادی دست و پنجه نرم می کنند. شیمی رشته ای است که بسیار مهم و استراتژیک است و به دلایلی که در ادامه به انها اشاره می شود، جایگاه ویژه ای دارد. یکی اینکه قسمت اعظم آن از طریق تجربه و آزمایش به دست می آید و پژوهش گران باید مهارت های خاص و شم پژوهشی قوی داشته باشند که با سرعت رشد جهانی علم خود را تطبیق دهند.

تجربه ثابت کرده است که برای نیل سریع به اهداف و تولید علمی که منجر به توسعه صنایع و به تبع آن رشد اقتصادی کشور باشد، کارهای گروهی بسیار ثمربخش خواهد بود و این محقق نخواهد شد مگر اینکه افراد دارای مهارت های لازم در کارهای گروهی باشند و این امر میسر خواهد بود اگر پایه و اساس تعلیم و تربیت فراگیران بر مبنای آموزش این گونه مهارت ها باشد. مسلما افراد باید قبل از اینکه وارد گروهی شوند، باید به حقوق خود و دیگران در همه سطوح علمی و اخلاقی واقف باشند و از طرفی احساس مسئولیت در قبال پیشبرد اهداف گروه را داشته باشند و همچنین مهارت های لازم از قبیل قدرت تصمیم گیری درست و منطقی را داشته باشند که بخشی از این مهارت ها در نتیجه اعتماد به نفس و عزت نفسی که در نظام های آموزشی در فرد نهادینه شده است، به وجود می آید. در این صورت مجموعه ای از استعدادهای مختلف که مکمل یکدیگر خواهند بود، اهداف گروه را هم در بعد اخلاقی و هم در بعد علمی پژوهشی پیش خواهد برد.

جدیدترین آمار پایگاه ISI نشان می دهد تنها ۲۵ کشور ۸۴ درصد کمیت تولید علم دنیا را تولید کرده اند که جمهوری اسلامی ایران در میان این کشورها رتبه نخست رشد دنیا در تولید علم برتر را کسب کرد. اما نکته ای که در اینجا مطرح است، این است این حجم از تولیدات علمی، تا چه اندازه در خدمت حل مشکلات جامعه می باشد؟ به نظر می رسد در جای جای ایران و در دانشگاه ها و پژوهشکده های مختلف، محققین در حوزه ای از علم شیمی مشغول به تحقیق و مطالعه هستند، به تبع آن میزان زیادی زمان و انرژی نیروی انسانی صرف می شود و البته نتایج علمی بسیار ارزشمند حاصل می شود. اما شاید بهتر باشد گاهی به مقوله اولویت ها اندیشید و اینکه تا چه اندازه در کشور، باید به علوم بنیادی پرداخت و آیا با توجه به نیازمندی های صنعتی و تولیدی و مشکلاتی که وجود دارد و به ناچار باعث وابستگی کشور می شود، وقت آن نرسیده است که تمام نیروهای دانشمند که هر کدام بر اساس علاقه مندی خود در اقسی نقاط کشور در زمینه ای از دانش شیمی فعالیت دارند، بر اساس یک برنامه مدون صنعتی و تولیدی سازمان دهی شوند و گروه های پژوهشی تشکیل شود؟

مراجع

[۱] المیزان، جلد ۱، صفحه ۳۶۸.

[۲] پیام قرآن، دوره اول، جلد ۱، صفحه ۸۶-۹۸.

[۳] پایان نامه، نقش اخلاق در توسعه اقتصادی، هادی جعفری، دانشکده الهیات، ۱۳۹۱.

[۴] فصلنامه علمی ترویجی کاراگاه، دوره دوم، سال چهارم، پاییز ۱۳۹۰، شماره ۱۶.

[۵] " انگیزه های بزرگ برای دانشمندان کوچک"، قم، موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی، چاپ اول، ۱۳۹۰.

[6] Wikiporsesh.ir

[۷] فصلنامه علمی ترویجی اخلاق، سال چهارم، شماره ۱۹، ۱۳۹۴.

[8] Model building and a definition of science, Steven W. Gilbert, volume 28, Issue 1, 1991.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

کج فهمی‌های دانش‌آموزان در مورد مفهوم یون و پیوند یونی و راهکاری برای رفع آنها

ابراهیم زارعی کیاسری
استادیار، گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
ezarei13@gmail.com

چکیده:
در این مقاله تلاش شده است به بررسی برخی از کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان راجع به مفاهیمی نظیر یون، پیوند یونی، ذرات سازنده‌ی جامدات یونی و چگونگی انحلال این جامدات در آب پرداخته شود. در این راستا به نتایج پژوهشی برخی از محققین استناد شده است. در ادامه، به منظور برطرف نمودن این کج فهمی‌ها روش تدریسی برای مبحث پیوند یونی ارائه گردیده است. اساس این روش تدریس بر این نکته استوار است که بدون آموزش اولیه‌ی مفاهیمی نظیر هسته، الکترون‌ها و ترازهای الکترونی، مفهوم پیوند یونی در ابتدا از طریق تبادل الکترون تدریس نشود بلکه آموزش آن بر اساس مدل اتمی دالتون و جدول تناوبی عناصر صورت گیرد. همچنین بایستی به این مطلب مهم تأکید شود که یون‌ها همانند اتم‌ها و مولکول‌ها در برخی از مواد به عنوان کوچکترین ذرات تشکیل دهنده به شمار می‌روند.

واژگان کلیدی: کج فهمی، پیون یونی، تبادل الکترون، مدل اتمی دالتون، جدول تناوبی

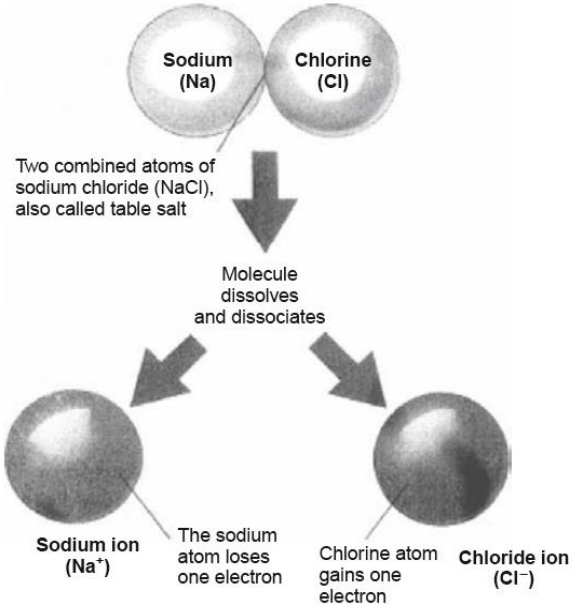
مقدمه

برای اصلاح نظام آموزشی، بایستی بین معلمان، برنامه‌ریزان کتب درسی و صاحب نظران تعامل مثبت و سازنده وجود داشته باشد تا با تبادل تجربیات و طرح‌های پیشنهادی مناسب، زمینه‌ی تصحیح کتب درسی و رفع یکسری ابهامات در متن کتب درسی فراهم آید. در فرایند آموزش معلمان و دانش‌آموزان با مفاهیم روبرو می‌باشند که به راحتی قابل درک و تفهیم نمی‌باشند. در نتیجه، عدم فهم درست از موضوع درسی، کج‌فهمی‌هایی را برای دانش‌آموزان حاصل خواهد نمود. از طرف دیگر، بسیاری از معلمان از آگاهی کافی در جهت تشخیص و رفع کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان که بر اساس پژوهش در آموزش استوار است، برخوردار نیستند (گابل، ۱۹۹۹). بنابراین آنها تمایل ندارند این کج فهمی‌ها و رفع آنها را در طرح درس و برنامه آموزشی خود وارد نمایند. به نظر گابل احتمالا ۹ نفر از ۱۰ نفر معلمان از روش پژوهش بر روی کج‌فهمی دانش‌آموزان اطلاعی ندارند و یا در صورت آگاهی از این روش‌ها، آنها را در جهت برطرف نمودن این کج‌فهمی‌ها استفاده نمی‌نمایند. گیلبرت و همکاران (۲۰۰۴) نه تنها تأکید می‌کنند که معلمان بایستی از این روش‌های تشخیصی آگاه باشند بلکه بایستی آنها را در فرایند تدریس خود نیز به کار گیرند.

تنوع بسیار زیاد موضوعات مورد بحث در شیمی به طور طبیعی دامنه‌ی کج‌فهمی های به وجود آمده را در این درس افزایش می‌دهد. به هر حال حداقل بایستی مهم‌ترین مفاهیم یا به عبارت دیگر مفاهیم بنیادی شیمی انتخاب شده و به منظور رفع آنها تلاش علمی

صورت گیرد. یکی از مفاهیم بنیادی شیمی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفته است، مفهوم یون، پیوند یونی و ترکیبات یونی است. در سال ۱۸۸۴ آرنیوس تئوری یونیزاسیون خود را ارائه داد و در مورد نمکها بیان داشت که مولکولهای نمک به عنوان کوچکترین ذرات تشکیل دهنده‌ی نمک جامد می‌باشند و در هنگام حل شدن در آب به صورت یون‌های تفکیک می‌شوند. بعدا با کشف الکترون این کج‌فهمی که اتم‌های مولکول‌های نمک از طریق تبادل الکترون یون‌های محلول در آب را به وجود می‌آورند متولد شد. امروزه دانشمندان به این نتیجه رسیدند که هیچ مولکول نمکی در حالت جامد آن وجود ندارد و ساختار نمک جامد از یون‌های مثبت و منفی تشکیل شده که در هنگام حل شدن در آب از هم جدا می‌شوند. اما به طرز باورنکردنی می‌توان مشاهده نمود که هنوز هم کج‌فهمی‌های ذکر شده در فوق امروزه نیز در بین دانش‌آموزان مرسوم می‌باشد، به طوری که برخی از آنها تصور دارند که به عنوان مثال سدیم کلرید جامد شامل اتم‌های سدیم و اتم‌های کلر می‌باشد و در ضمن حل شدن تبادل الکترون بین بین این دو اتم رخ می دهد و یون‌های Na^+ و Cl^- به وجود می‌آیند (شکل ۱) (ویسنسچافت، ۲۰۰۴).

در این مقاله تلاش شده است مفاهیم یون و پیوند یونی بدون تدریس اولیه‌ی مفاهیمی نظیر هسته، الکترون‌ها و ترازهای الکترونی با کمک ارائه تبادل الکترون آموزش داده نشود، بلکه فرایند یاددهی این مفاهیم بر اساس مدل اتمی دالتون و جدول تناوبی عناصر انجام گیرد. به نظر می‌رسد با بکاربردن این روش تدریس، میزان کج‌فهمی دانش‌آموزان در مفاهیم ذکر شده کاهش می‌یابد.

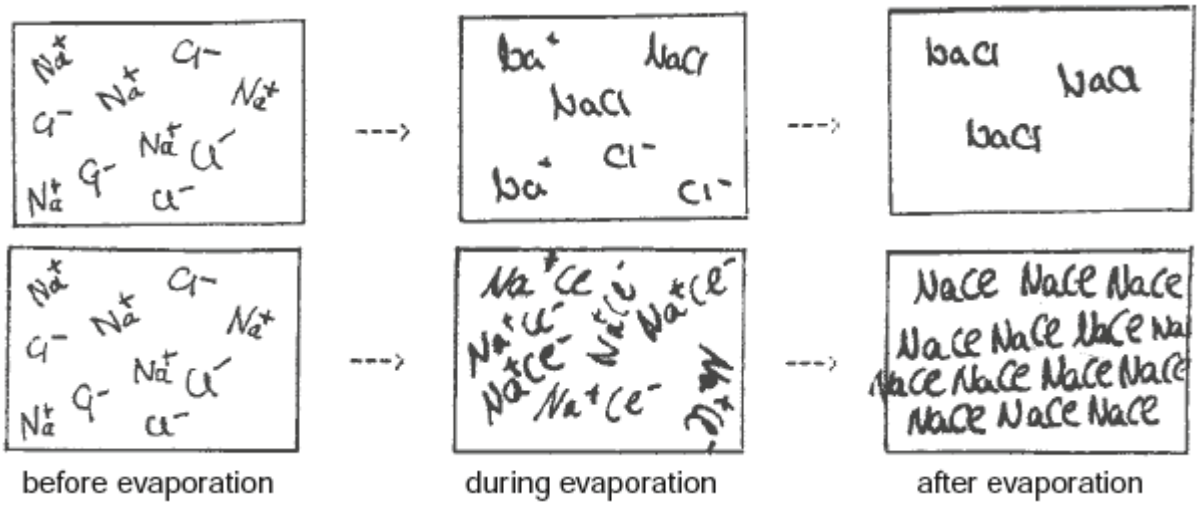


شکل ۱ -طرحی از کج‌فهمی دانش‌آموزان درباره ساختار نمک‌ها در حالت جامد و فرایند انحلال آنها در آب (ویسنسچافت، ۲۰۰۴)

نتایج و بحث

یون‌ها در محلول

در یک تحقیق، نماد یونها در محلول (شکل ۲، قبل از تبخیر) به دانش‌آموزان متوسطه داده شد. سپس از آنها خواسته شد آنچه برای یون‌ها در هنگام تبخیر آب اتفاق می‌افتد را توصیف نمایند. قسمتی از پاسخ‌های درست به بلور شدن سدیم کلرید اشاره داشت، اما تعداد زیادی از پاسخها برپایه حضور مولکولهای NaCl در بلور استوار بود. دانش‌آموزانی که پاسخ نادرست دادند، بر اساس خنثی شدن بار یون‌ها، مولکول‌های NaCl را به عنوان ذرات تشکیل دهنده بلور سدیم کلرید تصور کردند (بارک، ۲۰۰۹).



شکل ۲ -مدل مدل ذهنی دانش‌آموزان از محلول نمک خوراکی: قبل، هنگام و بعد از تبخیر آب (بارک، ۲۰۰۹)

یون‌ها در آب معدنی

در یک پرسش‌نامه‌ی دیگر، از روی برچسب بطری آب معدنی به دانش‌آموزان متوسطه نام نمک‌های کلسیم کلرید، منیزیم کلرید، سدیم کلرید و سدیم بی‌کربنات که در آب معدنی بطری موجود بودند نشان داده شد (بارک، ۲۰۰۹). نکته اساسی این پرسش‌نامه بررسی اطلاعات دانش‌آموزان از یون‌های موجود در آب معدنی بود. اکثر دانش‌آموزان بجای اشاره به نمادهای یونی صحیح موجود در آب نظیر Na^+، Cl^-، Mg^{2+} و HCO_3^- با رسم مدلهای ذهنی خودشان بیان داشتند که در آب معدنی بطری مولکول‌های نمک حضور دارند و فرمولهای NaCl، $MgCl_2$ و حتی یونها یا مولکولهای $NaCl_2$ را پیشنهاد نمودند (شکل ۳). علیرغم اینکه مفهوم یون قبلا به همه‌ی دانش‌آموزان در کلاس درس آموزش داده شده بود اما فقط ۲۵ درصد آنها یونهای نمکهای مختلف را به طور صحیح در آب معدنی تشخیص دادند.

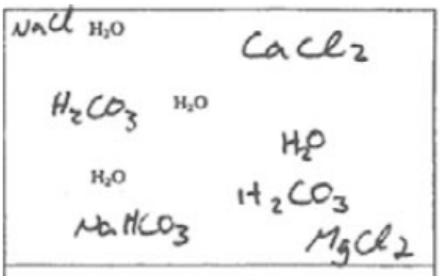
تشکیل یون و پیوند یونی

در بیشتر دوره‌های آموزشی یون‌ها همراه با پیوند یونی و تشکیل یون‌ها از اتم‌ها معرفی می‌شوند. در واکنش معروف فلز سدیم و گاز کلر ذکر می‌گردد که برای تشکیل سدیم کلرید بایستی انتقال الکترون از اتم سدیم به اتم کلر انجام شود و بدین طریق اتم سدیم به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود یعنی نئون و اتم کلر به آرایش هشت تایی گاز نجیب بعد از خود یعنی آرگون می‌رسد. اگر کتاب‌های درسی و همچنین معلم مفهوم یون‌ها را بر اساس تشکیل یون‌ها معرفی نماید کج‌فهمی‌هایی در مورد این مفهوم ایجاد می‌شود. به عنوان مثال وقتی در یک تحقیق از دانش‌آموزان پرسیده شد که تصویری از پیوند یونی را رسم نمایند اکثر آنها با رسم شکل‌هایی نظیر شکل ۴ که نشان دهنده انتقال الکترون به جای پیوند یونی است تصور ذهنی نادرست خود را از پیوند یونی به تصویر کشاندند (تابر، ۲۰۰۱). عدم توانایی در تفاوت گذاشتن بین تشکیل یونها (تشکیل یونها از اتمها در اثر انتقال الکترون و ب اساس واکنش ردوکس) و پیوند یونی از روش تدریس و آموزش مفهوم یون‌ها و پیوند یونی ناشی می‌شود. در نتیجه دانش‌آموزان تمایل دارند تشکیل یون‌ها را از طریق فرایند تبادل الکترون با مفهوم پیوند یونی معادل یکدیگر در نظر بگیرند.

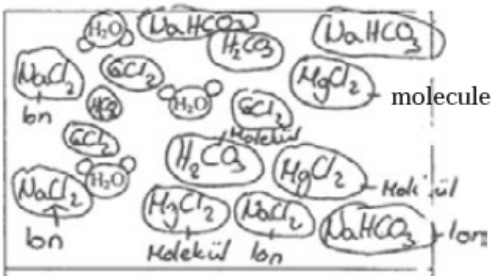
Questionnaire:
BONAQA mineral water contains water, carbon dioxide, sodium bicarbonate, calcium chloride, magnesium chloride and sodium chloride.

Mark your answer:
(x) the water contains CO_2 molecules
( ) the water contains small salt crystals
( ) the water contains molecules of various salts
(x) the water contains ions of various salts
( ) Your answer: ……

(marked answers are the expected ones)

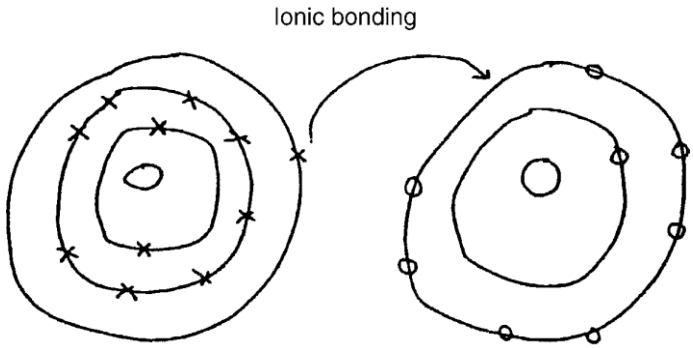


Ideas of particles of mineral water



Ideas of particles of mineral water

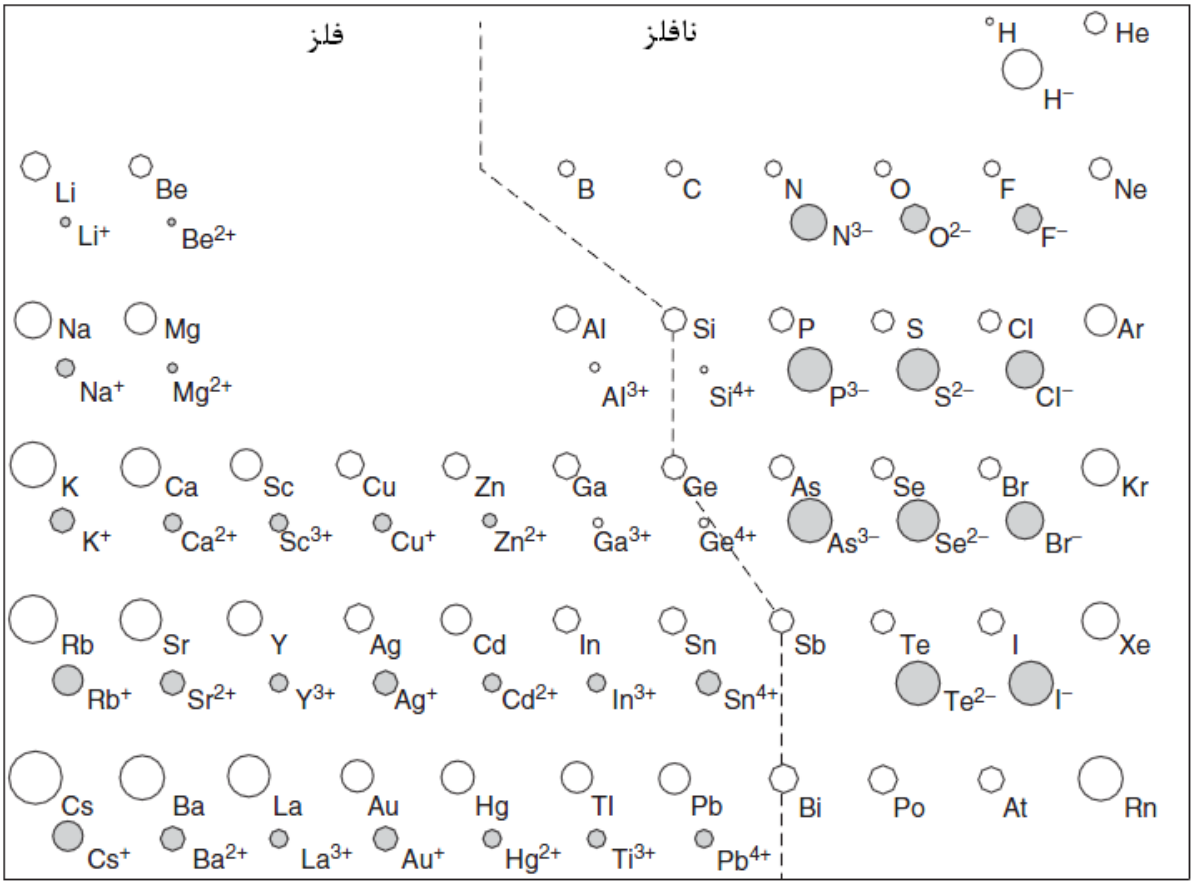
شکل ۳ -مثال‌هایی از کج‌فهمی دانش‌آموزان در مورد ذرات موجود در آب معدنی (بارک، ۲۰۰۹)



شکل ۴ -مدل مدل ذهنی یک دانش‌آموز از پیوند یونی (تابر، ۲۰۰۱)

پیشنهادی برای روش تدریس و رفع این کج‌فهمی‌ها

به دلیل اینکه تمامی ایده‌های جدید در مورد هسته، لایه‌های الکترونی، الکترون‌ها در ترازهای انرژی مختلف، الکترون‌های بیرونی و آرایش پایدار گاز نجیب بسیاری از دانش‌آموزان را دچار سردرگمی می‌کند، لذا به نظر می رسد بهتر است معرفی مفهوم یون‌ها به صورت زیر با مدل اتمی دالتون به همراه جدول تناوبی انجام شود (شکل ۵). به محض اینکه اتم‌ها و مولکول‌ها به وسیله نمادهایشان شناخته و تصویرسازی شدند و دانش‌آموزان با این دو مفهوم آشنا گردیدند، می‌توان گروه سوم از کوچک‌ترین ذرات تشکیل دهنده ماده یعنی یون‌ها را معرفی نمود. همانطور که در شکل ۵ دیده می‌شود در این روش، اتم‌های عناصر جدول تناوبی با نمادهای مربوطه و به صورت کره‌های کوچک به تصویر کشیده می‌شوند. سپس به آسانی می‌توان یون‌های نظیر هر اتم را با نمادها و قطرهای ویژه‌شان ترسیم نمود. در نوشتن نماد یون‌ها، بار یون‌ها بدون مقایسه تعداد پروتون‌ها در هسته و تعداد الکترون‌ها در لایه‌ها نوشته می‌شود. و در ترسیم یون‌ها نیز مدل‌های اتمی مختلف مانند تامسون، رادرفورد و ... در نظر گرفته نمی‌شوند چرا که نباید از خاطر دور کنیم که یون‌ها توسط آرنیوس در سال ۱۸۸۴ بدون شناختی در مورد الکترون‌ها کشف شدند و نمک‌های موجود میلیون‌ها سال پیش از سدیم و پتاسیم شناخته شده‌اند.



شکل ۵ –جدول تناوبی عناصر- طرحی از تعدادی از اتم‌ها و یون‌ها به صورت انتخابی و مدل‌های کروی آنها (بارک، ۲۰۱۳)

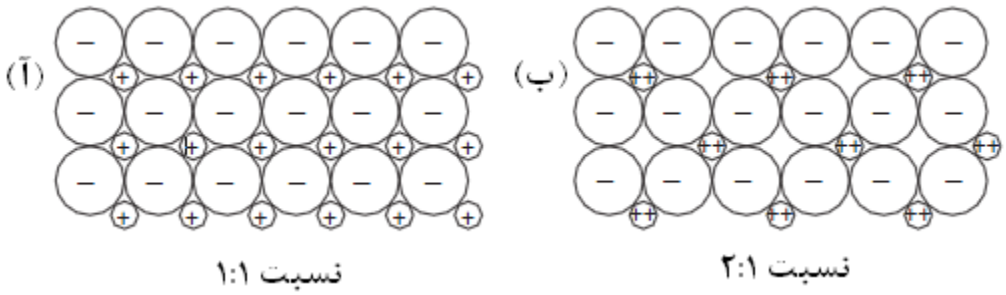
در این روش تدریس، نه تنها اتم‌ها بر اساس مدل اتمی دالتون همراه با سیستم تناوبی عناصر ارائه می‌شوند بلکه انواع یون‌های مهم نیز به دانش‌آموزان معرفی می‌گردند. با این اطلاعات، دانش‌آموزان درباره‌ی بار یک یون بر اساس موقعیتش در جدول تناوبی تشخیص می‌دهند و تعیین بار یون برپایه موازنه‌ی پروتون‌ها و الکترون‌ها ضروری نمی‌باشد. این توازن در فصل‌های بعدی درس شیمی بیان می‌شود. برای فهم بیشتر، مطابق شکل ۵ اتم‌های فلزی در سمت چپ از اتم‌های نافلزی در سمت راست جدا می‌شوند. بنابراین اتم H و یون هیدرید (H^-) در سمت چپ این طرح قرار گرفته‌اند. به دلیل اینکه یون H^+ یا پروتون به تنهایی وجود ندارد و در شبکه‌های بلوری یافت نمی‌شود، لذا در این سیستم تناوبی نشان داده نشده است.

در این روش تدریس، معلم با ایجاد این نگرش که یون‌ها همانند اتم‌ها می‌توانند در برخی ترکیبات به عنوان کوچک‌ترین ذرات تشکیل دهنده باشند نه تنها از ایجاد برخی کج‌فهمی‌های ذکر شده در مورد یون‌ها و پیوند یونی جلوگیری می‌نماید بلکه تعاریف مفیدی نیز در مورد مفاهیمی نظیر عنصر و ترکیب از این طرح جدول تناوبی می‌تواند استخراج نماید و بیان کند که در یک عنصر یک نوع اتم حضور

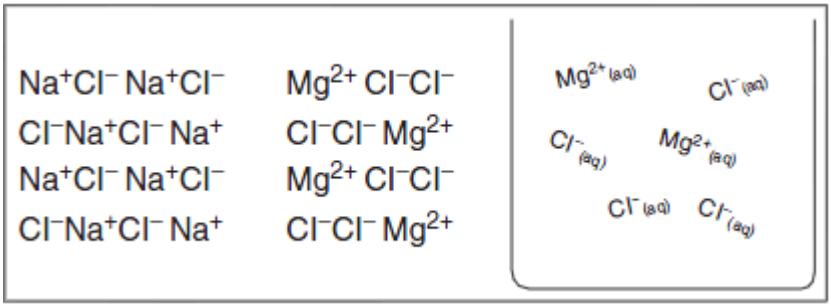
دارد ولی در یک ترکیب حداقل دو نوع اتم یا دو نوع یون وجود دارد. سپس از این تعاریف نتیجه بگیرد که به دلیل اینکه همه نمک‌ها حداقل دارای دو نوع یون می‌باشند، در نتیجه، تمام نمک‌ها ترکیب به شمار می آیند.

همچنین شبیه فرمول نویسی ترکیبات کووالانسی نظیر آب (H_2O)، معلم می تواند بیان کند که سدیم کلرید از یونهای Na^+ و Cl^- در یک ساختار منظم یونی تشکیل یافته است و اینکه فرمول یونی سدیم کلرید با رعایت موازنه بار به صورت $(Na^+)_1(Cl^-)_1$ یا برای منیزیم کلرید به صورت $(Mg^{2+})_1(Cl^-)_2$ نوشته می‌شود. البته به منظور خلاصه‌نویسی می‌توان سدیم کلرید و منیزیم کلرید را به ترتیب به صورت $NaCl$, $MgCl_2$ نوشت ولی بایستی به این نکته مهم توجه شود که این نوع فرمول نویسی بعد از ایجاد مدل ذهنی صحیح در مورد یون‌ها، برای دانش‌آموزان نوشته شود.

در مرحله‌ی بعد، بهتر است ساختار بلوری نمک‌های مهم به وسیله‌ی رسم لایه‌های دو بعدی از یون‌های مثبت و منفی (شکل ۶) یا به کمک نمادهای یونی (شکل ۷) تصویر سازی شود. ساختار دو بعدی نمکها با محاسبه‌ی و موازنه‌ی تعداد بارهای مثبت و منفی به راحتی قابل تعیین است. در ادامه جهت معرفی محلول نمک‌ها، کافی است نماد (aq) به نماد یون‌ها اضافه شود. به عنوان مثال یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ برای محلول سدیم کلرید در آب و $Mg^{2+}(aq)$ و $Cl^-(aq)$ به ترتیب با نسبت ۱ به ۲ برای محلول منیزیم کلرید نوشته شود (شکل ۷). نماد (aq) مهم است چرا که این نتیجه را در بر دارد که بار یون‌ها تقریبا توسط مولکول‌های آب اطراف که آن را احاطه کرده‌اند، جبران می‌شود و یون‌های هیدراته (آبپوشیده) بدون جاذبه می‌توانند آزادانه در محلول حرکت نمایند.



شکل ۶ -مدل دو بعدی آرایش یونها در شبکه بلوری دو جامد یونی با نسبت یونی: آ) ۱:۱ و ب) ۲:۱



شکل ۷ -نمادی از مدل دو بعدی نمکهای جامد سدیم کلرید و منیزیم کلرید و محلول منیزیم کلرید

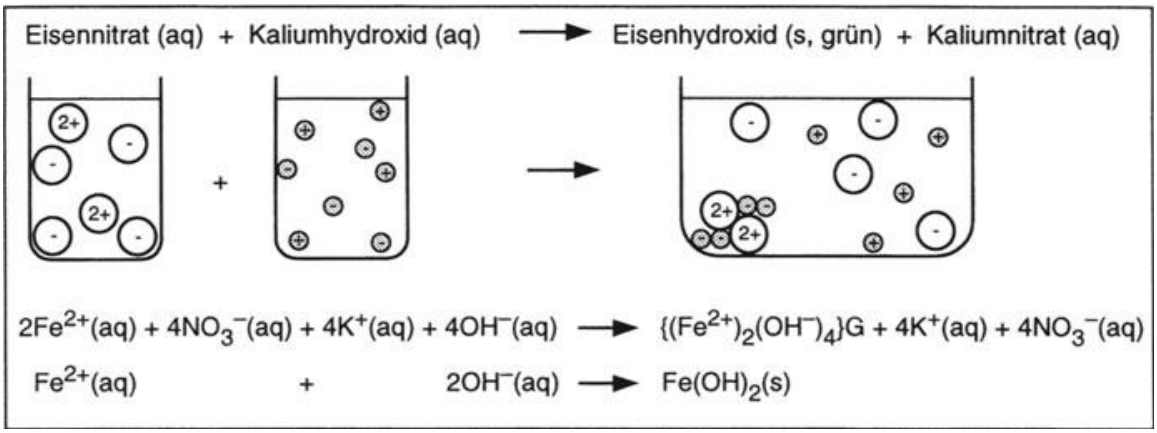
سپس، ذکر این نکته نیز برای دانش‌آموزان جالب توجه است که یون‌ها در نمک‌های مذاب نسبت به محلولها آزادی تحرک کمتری دارند، زیرا جاذبه بین آنها بیشتر می باشد و در پایین‌تر از دماهای ویژه، آنها مجددا شبکه‌های بلور یونی تشکیل می‌دهند. جهت اثبات وجود یون‌ها در محلول نمک‌ها می‌توان آزمایشی نظیر کاهش نقطه‌ی انجماد آب در اثر وجود ماده‌ی حل شونده را انجام داد. به عنوان مثال مقایسه نقطه انجماد محلول‌های یک مولار شکر ($-۱/۹\ ^{o}C$)، سدیم کلرید ($-۳/۸\ ^{o}C$) و کلسیم کلرید ($-۵/۷\ ^{o}C$) با توجه اینکه نقطه‌ی انجماد حلال به نوع ماده‌ی حل شده بستگی ندارد و تنها به تعداد ذرات آن وابسته است (این مورد را می توان به صورت یک قاعده از قبل پذیرفته شده برای دانش آموزان بیان نمود) لذا به صورت زیر قابل توضیح است:

۱ mol اتانول → ۱ mol ذرات → ۱ mol مولکولهای اتانول

۱ mol NaCl → ۲ mol ذرات → ۱ mol Na^{+} + ۱ mol Cl^{-}

۱ mol $MgCl_2$ → ۱ mol ذرات → ۱ mol Mg^{2+} + ۲ mol Cl^{-}

شایان ذکر است که از این نوع مدل تدریس می‌توان براحتی روش نوشتن معادله‌ی واکنش‌های شیمیایی بین محلول‌های ترکیبات یونی (به ویژه برای واکنش های رسوبی) را به دانش‌آموزان آموزش داد (شکل ۸).



شکل ۸- ارائه مدلی برای یک واکنش رسوبی (بارک، ۲۰۰۹)

نتیجه‌گیری

علم شیمی همانند علومی چون فیزیک و زیست‌شناسی موضوعاتی را شامل می‌شود که کج‌فهمی‌هایی را برای دانش‌آموزان به همراه دارد. بیشتر این کج‌فهمی‌ها از آموزش نامناسب و یا ناکافی مباحثی مهمی چون اسید-باز، تعادل‌ها و ... حاصل می‌شوند. یکی از این مفاهیم کلیدی مفهوم یون، پیوند یونی و ساختار ترکیبات یونی است. در این مقاله تلاش شده است روشی مناسب برای آموزش این مباحث طرح گردد. پایه و اساس این روش تدریس بر مدل اتمی دالتون و سیستم جدول تناوبی عناصر استوار است و سعی دارد مفاهیم ذکر شده را بدون ذکر مقدمه‌ای از تبادل الکترون آموزش دهد و به این نکته اساسی تکیه نماید که همانند اتم‌ها و مولکول‌ها،

یون‌ها نیز به عنوان کوچک‌ترین ذرات سازنده‌ی برخی از مواد می باشند و با این نگرش، بدون آموزش اولیه چگونگی تشکیل یون‌ها، به تدریس مفهوم یون شبیه روش یاددهی مفهوم اتم پرداخته می‌شود.

مراجع

-Gabel, D. (1999) Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical Education*, *76*, 548-554.

-Gilbert, J. K., Justi, R., Driel, J. H., De Jong, O., Treagust, D. J. (2004) Securing a future for chemical education. *Chemistry Education Research and Practice*, *5*, 5-14.

-Wissenschaft, W. (2004) Bath, England, (Parragon), 34.

-Taber, K. S. (2001) Building the structural concepts of chemistry: Some considerations from educational research. *Chemistry Education Research and Practice*, *2*, 123-158.

-Barke, H. D., Hazari, A., and Yitbarek, S. (2009) *Misconceptions in Chemistry*, Springer, Berlin, Heidelberg.

-Barke H. D. (2013) Structure of Matter – Diagnosis of Misconceptions and Challenge. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*. *40*, 9-14.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
انجمن شیمی ایران Iranian Chemical Society
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیمی و آموزش مهارت های زندگی از دبیرستان تا دانشگاه

فاطمه شفاهی
اداره کل آموزش و پرورش استان سمنان، دبیرستان فرزانگان شهرستان سمنان
Shafahi51@yahoo.com

چکیده:

مهارت های زندگی به مجموعه ای از توانایی های افراد گفته می شود که زمینه سازگاری و رفتار مثبت و مفید آنها را فراهم آورده و به فرد کمک می کند تا مسئولیت ها و نقش اجتماعی خود را بپذیرد و به شکل موثری عمل کند. اختصاص دادن درس مهارت های زندگی از دوره پیش دبستانی تا دانشگاه ضروری به نظر می رسد. به منظور تقویت آداب و مهارت های زندگی، انجام اقداماتی مانند طرح یک مسئله در شروع کلاس درس، گسترش فعالیت های آزمایشگاهی، عملیاتی نمودن دوره های آموزشی دبیران و اساتید، گسترش فعالیت های پژوهشی و اختصاص ساعت پژوهش در دروس شیمی دوره دبیرستان و دانشگاه و ... ضروری به نظر می رسد. روش های آموزش آداب و مهارت های زندگی در دروس شیمی از دبیرستان تا دانشگاه به طور خلاصه عبارتند از: بحث های کلاسی، فعالیت های عملی و آزمایشگاهی، روش حل مسئله، مشارکت در فعالیت های کلاسی، کار در گروه های کوچک، بازی های آموزشی، بازدیدها و اردوهای آموزشی و پژوهش های علمی.

واژگان کلیدی: *مهارت های زندگی، آموزش شیمی*

مقدمه

زمانی این گونه تصور می شد که دانش آموزان تنها با مطالعه دروس مختلف از آن چنان قدرت تفکری برخوردار می شوند که می دانند در موقعیت های گوناگون چگونه عاقلانه رفتار کنند و عکس العملی همچون افراد بزرگسال و با تجربه از خود نشان دهند. امروزه ثابت شده که این طرز تفکر نادرست است و کودکان و نوجوانان نیاز دارند یاد بگیرند که در هر موقعیت چگونه عکس العمل مناسب از خود بروز دهند. در غیر این صورت، برای انطباق خود با شرایط جدید با فشارهای شدید روانی رو به رو می شوند.

تحولات اجتماعی و فناوری، در کنار دستاوردهای مفیدی که به همراه داشته اند، جوامع امروزی را با مشکلات مختلفی مواجه کرده اند، تعلیم و تربیت امروز پیش از گذشته بر اجتماعی شدن دانش آموزان، رشد فردی و کسب توانایی در حل چالش های بین فردی تاکید دارد و نمی تواند مسائل را به شانس و آزمایش و خطای دانش آموزان واگذار کند.

آموزش و پرورش همواره با این انتقاد مواجه بوده است که نظام آموزشی همه چیز را به دانش آموزان یاد می دهد جز درس های زندگی را. شاید به همین دلیل سازمان بهداشت جهانی، نظام های آموزشی و صاحب نظران تربیتی از سال ۱۹۹۳ به فکر طراحی برنامه ای با عنوان مهارت های زندگی افتادند تا به دانش آموزان بیاموزند که چگونه با مسائل فردی، بین فردی و یا فردی-اجتماعی برخورد منطقی و عاقلانه داشته باشند[۱].

دانش آموزان در دوره کودکی و نوجوانی با مسائل مختلفی رو به رو می شوند از جمله ضرورت شناخت خود و هویت فردی، شناخت هویت اجتماعی و انسانی، نحوه ارتباط با دیگران، آداب معاشرت، نحوه رویارویی با بلوغ، چگونگی کنترل هیجانات، ضرورت کنار آمدن با سختی ها، مهارت کنترل نفس، کسب اعتماد به نفس، دستیابی به عزت نفس و رسیدن به آن، مهارت غلبه بر کم رویی، حل چالش های بین فردی، استفاده درست از رسانه ها، استفاده بهینه از زمان، پول، اوقات فراغت، مهارت قاطعیت و جرئت ورزی، مهارت پیشگیری از سوء مصرف مواد، مهارت های خرید و فروش و کارهای بانکی، مهارت کنترل افسردگی و شاد زیستن، اصول موفقیت، آداب و مهارت مطالعه و مهارت های ارتباطی پیشرفته و مهارت های پیچیده تر و پیشرفته تر دیگر[۱].

بیشتر کشورهای جهان، در چند دهه گذشته نگرانی های فزاینده ای را در این خصوص که نظام آموزش و پرورش، آمادگی کافی را برای پرورش مهارت ها و دانش لازم برای کار و زندگی توام با موفقیت در جامعه پیچیده ی امروزی به شهروندان خود نمی دهد شاهد بوده است. در واکنش به این دغدغه ها، تلاش برای بهبود مدارس افزایش یافته و تمام ابعاد سیستم آموزشی، مورد هدف قرار گرفته است. الگوی تدریس انتقال دانش، عموماً در پرورش دانش و توانایی هایی که دانش آموزان برای زندگی روزانه ی خود نیاز دارند نا موفق بوده است[۲].

هرچند در سال های اخیر در کشورهای مختلف به یادگیری مهارت در دوره دبیرستان توجه شده و به تبع آن رشته هایی چون کار و دانش توسعه پیدا کرده است؛ اما آنچه به عنوان آفت این فرایند تلقی می شود آن است که دست اندرکاران سیستم آموزشی گاه با تدوین نظام های ارزشیابی نادرست از جمله کنکور سراسری، نقش عمده ای را در انحراف از هدف اصلی ایفا می کنند که عمدتاً در این فرایند در سطوح شناختی پایین مورد توجه قرار می گیرد[۲].

مهارت های زندگی از آن جهت موثر و مفید تلقی می شود که فرد را قادر می سازد تا دانش، نگرش و ارزش های وجودی خود را به توانایی های واقعی و عینی تبدیل کند و بتواند از نیروهای وجودی در جهت شادابی و شادکامی و ایجاد زندگی مثبت برای خود و دیگران بهره گیرد. شخصی که از مهارت های زندگی بهره کامل دارد به احراز موفقیت هایی نایل می شود و در جهت کاهش آسیب های فردی و اجتماعی توانمند خواهد بود[۳].

مفهوم مهارت

مهارت در لغت به معنای ورزیدگی و زبردستی در انجام فن و یا کار است. در فرهنگ وبستر معانی زیر برای واژه مهارت ذکر شده است:

۱-توانایی در به کار گیری یک دانش به شکل موثر.

۲-دانش و روش انجام یک وظیفه.

۳-توانایی و یا هماهنگی در اجرای یک وظیفه فکری یا فیزیکی.

۴-شایستگی فنی در انجام یک کار.

۵ -توانایی برای توسعه و تکمیل یک کار و انجام استادانه آن.

۶-مجموعه ای از فعالیت های هماهنگ و یکپارچه.

مهارت از نظر حیطه ممکن است از نوع شناختی، نگرشی و یا عملی باشد که فرد برای مقابله موثر با یک مشکل و یا رفع یک نیاز در موقعیت های مختلف زندگی باید از خود نشان دهد. کسب این توانایی ها، فرد را قادر می سازد تا در ارتباطات مختلف خود به گونه ای مثبت و سازگارانه عمل کند تا اولاً سلامت فردی و اجتماعی اش تضمین گردد و ثانیاً زندگی فردی و اجتماعی او با شادکامی و موفقیت همراه شود. مهارت به لحاظ موضوع ممکن است به اشکال فردی، خانوادگی، اجتماعی، اقتصادی، علمی، ذهنی و روانی طبقه بندی شود[۴].

تعاریف مهارت های زندگی

آداب و مهارت های زندگی در معنای وسیع آن همه دانش ها و مهارت ها و نگرش هایی را که به تعالی انسان کمک می کنند، در بر می گیرد. اما در معنای خاص آن شامل رفتارها و دانش های نظری و عملی ای است که بر رشد فردی و سلامت، بهبود مناسبات بین فردی و غلبه بر چالش های زندگی و آداب زندگی اجتماعی تاکید دارد[۱].

مهارت‌های زندگی توانایی‌هایی هستند که با تمرین مداوم پرورش می‌یابند و شخص را برای روبه‌رو شدن با مسایل روزانه زندگی، افزایش توانایی‌های روانی، اجتماعی و بهداشتی آماده می‌کنند. سازمان جهانی بهداشت، مهارت های زندگی را چنین تعریف نموده است: توانایی انجام رفتار سازگارانه و مثبت به گونه ای که فرد بتواند با چالش ها و ضروریات زندگی روزمره خود کنار بیاید[۵].

روش های مختلف یاددهی-یادگیری در آموزش آداب و مهارت های زندگی

این روش ها شامل روش های زیر هستند که ممکن است به تنهایی و یا به صورت ترکیبی در آموزش آداب و یا مهارت ها به کار گرفته شوند: بحث های کلاسی، بارش مغزی، تمرین عملی(کار در آزمایشگاه)، روش حل مسئله، تحلیل وضعیت و مطالعه موردی، کار در گروه های کوچک، فعالیت فردی در کلاس یا منزل، بازی های آموزشی و شبیه سازی، فعالیت های دیداری و شنیداری مانند فیلم

های آموزشی مرتبط با مهارت های زندگی و نقد و بررسی آنها، پژوهش های علمی که به صورت ترکیب چند روش فوق اجرا می شود[۱].

مدل‌های آموزش مهارت‌های زندگی

در حال حاضر دو شیوه برای آموزش مهارت های زندگی وجود دارد که عبارتند از مدل مهارت های ده گانه و مدل H-۴.

مدل ده‌گانه

تقسیم ده‌گانه مهارت های زندگی از سوی سازمان جهانی بهداشت انجام شده و اغلب شامل مهارت‌های توانایی تصمیم‌گیری، توانایی حل مسئله، توانایی تفکر خلاق، توانایی تفکر نقادانه، توانایی برقرای رابطه مؤثر با دیگران، توانایی برقراری روابط بین فردی سازگارانه، توانایی خودآگاهی، توانایی همدلی با دیگران، توانایی رویارویی با هیجان‌ها (غم، خشم، شادی، ...) و توانایی رویارویی با استرس‌ها می باشد[۶].

مدل H-۴

در ایالات متحده H-۴، سازمانی مربوط به امور جوانان است که بنیاد ملی غذا و کشاورزی و وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA) آن را اداره می‌کنند، و رسالت آن به کارگیری جوانان به منظور رسیدن به نهایت استعداد آنان و همچنین پیشبرد حوزه‌ی توسعه‌ی جوانان است. نام H-۴ نمایانگر چهار حوزه‌ی توسعه فردی مورد توجه این سازمان است: سر، قلب، دست‌ها و سلامت. هدف H-۴ این است که شهروندی، رهبری، مسئولیت و مهارت‌های زندگی جوانان را از طریق برنامه‌های آموزش تجربی پرورش دهد. امروزه H-۴ به طرح‌های مربوط به شهروندی، زندگی سالم، علم، مهندسی و تکنولوژی توجه می‌کند.

امروزه، H-۴ و برنامه‌های مرتبط با آن در بیش از ۸۰ کشور در سراسر جهان وجود دارند. این سازمان و اداره‌کنندگان آن در هر کشوری متفاوت هستند. هر یک از این برنامه‌ها به طور مستقل اما به کمک تبادلات بین‌المللی، برنامه‌های آموزشی جهانی و ارتباطات جهانی اجرا می‌شوند [۷].

مهارت ها و آموزش

انجام پژوهش در دانشگاه می تواند یکی از بهترین تجربه های زندگی یک فرد باشد. زیرا انجام یک کار پژوهشی به فرد اعتماد به نفس و آگاهی می دهد. انجام کار پژوهشی علاوه بر کسب مهارت های پژوهشی، سبب دوست یابی، ملاقات با محققان و همچنین باعث توسعه مهارت های قابل انتقال ارزشمند می شود که فرد می تواند در زندگی فردی-دانشگاهی و یا شغلی خود آنها را به کار ببندد. این مهارت ها عبارتند از: توانایی مستقل کار در انجام پروژه ها، مهارت های کار گروهی و کار از طریق شبکه جهانی در یک

موضوع بین المللی، توانایی استدلال، تحلیل و حل مسئله، انجام کارهای پیچیده، مهارت تجزیه و تحلیل تعداد زیادی از داده ها و اطلاعات، مهارت های ارتباطی پیشرفته و توانایی انتقال اطلاعات به شیوه ای متقاعد کننده در سطح بالا و در طیف گسترده ای از مخاطبان متخصص و غیر متخصص، مهارت در نوشتن مقالات در سطح عالی، و مهارت در پژوهش های علمی، مهارت مصرف، مهارت مدیریت زمان و مدیریت استرس، مهارت های انگیزشی و تعهد، مهارت های تفکر انتقادی، مهارت در یک حرفه مربوط به صنایع شیمیایی و یا حتی تدریس در دانشگاه، مهارت مشاوره شغلی مفید، مهارت در IT و ارتباطات، مهارت در برنامه ریزی پروژه و مدیریت حرفه ای[۸].

مهارت های ضروری شیمی

مهارت های ضروری شیمی عبارتند از: اختصاص یک سرپرست با سابقه در امر تحقیقات با توانایی آموزش تکنیک های مناسب و روش های علمی به دانش آموزان و دانشجویان، تشویق دانش آموزان و دانشجویان به گسترش دانش خود با قرائت متون علمی و حضور در سمینارهای علمی، تشویق دانش آموزان و دانشجویان به سخنرانی های علمی بر روی موضوعات ساده، بالا بردن آگاهی ایمنی در آزمایشگاه[۸].

نتیجه گیری و پیشنهادات

روش های آموزش آداب و مهارت های زندگی در دروس شیمی از دبیرستان تا دانشگاه به طور خلاصه عبارتند از: بحث های کلاسی، فعالیت های عملی و آزمایشگاهی، روش حل مسئله، مشارکت در فعالیت های کلاسی، انواع آزمون ها، کار در گروه های کوچک، بازی های آموزشی، بازدیدها و اردوهای آموزشی و پژوهش های علمی. این روش ها با توجه به اهداف، آداب و مهارت های زندگی در جدول صفحه بعد خلاصه شده است.

جدول ۱- اهداف، آداب و مهارت های زندگی و وسیله رسیدن به این اهداف در دبیرستان و دانشگاه

اهداف، آداب و مهارت های زندگی در دبیرستان و دانشگاه	وسیله رسیدن به این اهداف
۱-تقویت انواع تفکر و مهارت های فرایند تفکر	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۲-اعتماد به نفس، خودآگاهی، حقوق و مسئولیت های فردی، پذیرش تفاوت های خود با دیگران	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی

۳-رشد توانایی های تفکر، قدرت قضاوت، توانایی حل مسئله، حل مسئله از طریق خلاقانه	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۴-مهارت شناخت مواد مضر و خطرناک برای محیط زیست و سایر جانداران	بحث های کلاسی در حیطه کتب درسی، فعالیت های عملی و پژوهش های علمی، بازدید از کارخانجات
۵-به حداقل رساندن رفتارهای مخاطره آمیز و مهارت رعایت مسائل ایمنی	فعالیت های عملی، پژوهش های علمی، بازدیدهای آموزشی
۶-آگاهی از تغذیه سالم، هوای سالم، آب سالم و مهارت های سالم زیستن	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۷-کسب مهارت های مصرف کنندگی	فعالیت های عملی، پژوهش های علمی، بازدیدهای آموزشی
۸-کسب مهارت های منجر به موفقیت در زندگی مانند: برنامه ریزی تحصیلی ـ یادگیری – مدیریت زمان ـ استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات ـ تحمل سختی و دشواری	انواع آزمون ها، بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۹-کسب مهارت های بهداشت و سلامت مانند: توجه به تغذیه، دارو، ویتامین ها، کودهای شیمیایی	بحث های کلاسی در حیطه کتب درسی، فعالیت های عملی و پژوهش های علمی، بازدید از کارخانجات، حل مسئله
۱۰-کسب مهارت همکاری	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۱۱-کسب مهارت های همدلی و امداد و احساس مسئولیت در برابر مشکلات مردم مانند: رفع هوای آلوده، آب آلوده، تهیه و ساخت انواع مواد سودمند	بحث های کلاسی در حیطه کتب درسی، فعالیت های عملی و پژوهش های علمی، بازدید از کارخانجات، حل مسئله
۱۲-کسب مهارت های شهروندی مانند: رعایت قانون و نظم	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازی های آموزشی، بازدیدها و پژوهش های علمی
۱۳- مهارت شرکت در فعالیت های اجتماعی و گروهی	بحث های کلاسی، فعالیت های عملی گروهی، بازی های آموزشی، بازدیدها، اردوها و پژوهش های علمی
۱۴-مهارت های رهبری گروهی مانند: وقت شناسی	بحث های کلاسی، فعالیت های عملی گروهی، بازی های آموزشی، بازدیدها، اردوها و پژوهش های علمی
۱۵-مهارت های جهانی مانند: حفظ محیط زیست، استفاده صحیح از منابع زمین	بحث و فعالیت کلاسی، فعالیت های عملی، حل مسئله، بازدیدها و پژوهش های علمی

انجام اقدامات زیر به منظور تقویت آداب و مهارت های زندگی در دانش آموزان و دانشجویان پیشنهاد می شود:

۱-حل مسئله از نظر اندیشمندان در بالاترین سطح از فعالیت های شناختی انسان قرار دارد و نیازمند یک سلسله فعالیت های تخصصی و داشتن بسیاری از توانمندی های شخصیتی است، برخی مسایل رو در روی آدمی دارای راه حل های واضح هستند و

بعضی راه حل های زیاد روشنی ندارند[۳]. بنا بر این آغاز نمودن هر جلسه درسی با طرح یک مسئله و یا پرسش های انتقادی برای ایجاد علاقه دانش آموزان به شرکت در بحث های کلاسی و ایجاد و تقویت تفکر انتقادی ضروری به نظر می رسد.

۲-گسترش فعالیت های آزمایشگاهی در سطح مدارس و دانشگاه ها.

۳-عملیاتی نمودن برنامه های آموزشی برای دبیران و اساتید در زمینه آموزش مهارت های زندگی.

۴-آموزش مهارت های زندگی و آموزش نحوه ایجاد آن به اولیاء دانش آموزان.

۵-گسترش فعالیت های پژوهش محور در مدارس و دانشگاه ها.

۶-تشویق دانش آموزان و دانشجویان به شرکت در سمینارهای دانش آموزی و دانشجویی.

۷-شرکت منظم دانش آموزان و دانشجویان در دوره های سخنرانی با حضور دبیران و اساتید.

۸-اختصاص ساعت پژوهش در دروس شیمی دبیرستان.

منابع

[۱] معافی، محمود؛ رون، سید امیر؛ کریمی، عبدالرسول؛ اسدی، مهناز؛ سیاه پشت، مهرداد؛ خسرویانی، مریم؛ تفکر و سبک زندگی، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۹۳.

[۲] حجت پناه، شیوا؛ گلچین نیا، زهرا؛ تبیین ضرورت آموزش مهارت های زندگی در مدارس، هشتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، ۱۳۹۲.

[۳] خنیفر، حسین؛ پور حسینی، مژده؛ مهارت های زندگی، نشر هاجر، ۱۳۹۱.

[۴] معافی، محمود؛ شایستگی های اساسی در حوزه آداب و مهارت های زندگی، رشد آموزش متوسطه ۱، ماهنامه آموزشی تحلیلی و اطلاع رسانی، دوره نوزدهم، صفحه ۶۷، مهر ماه ۱۳۹۲.

[5] http://www.asksource.info/pdf/31181_lifeskillsed_1994.pdf.

[6] https://en.wikipedia.org.

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/4-H.

[8] www.chem.ed.ac.uk.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقد و بررسی سرفصل درس ها و محتوای کتاب های درسی شیمی ۲ و ۳

حمید رضا مردانی [۱]، زهرا لطفی [۲]، میترا زیاری [۱]
۱. دانشگاه پیام نور ۲. دانشگاه فرهنگیان، پردیس صدیقه طاهره (س) ساری
hamidreza.inorg@yahoo.com, Zahra.l.9372@gmail.com

چکیده‌ی مقاله:

در این مقاله به نقد و بررسی محتوای کتاب شیمی ۲ و ۳ دبیرستان از دیدگاه معلم و دانش آموز می پردازیم. بیشتر هدف ما نقاط ضعف و مبهمی است ک در این کتاب ها موجود بوده و موجب ابهام و سردرگمی دانش آموزان و سختی کار معلمان جهت انتقال مفاهیم با آنهاست. همه این موارد آموزش شیمی را در این دو پایه مشکل و سخت می سازد. سعی شده است تا در کنار هر نقطه مبهم و تاریک کتاب، پیشنهادی جهت شفاف شدن مطالب ارائه گردد.

واژگان کلیدی: *نقد و بررسی، سر فصل، شیمی۲ و ۳، آسیب شناسی، آموزش شیمی*

مقدمه

همانطور که می دانیم اگر تصمیم گیری های کلان آموزشی مانند برنامه ریزی های آموزشی، تالیف کتب درسی و تغییر نظام آموزشی در سطوح بالای نظام آموزشی و بدون مشارکت دادن دبیران طراحی شوندو فقط دستورالعمل آن به مدارس ابلاغ شود، منجر به ایجاد تغییر و بهبود فرایند اصلی تدریس، آموزش و یادگیری درسطح مدرسه و کلاس نخواهد شد . بنابراین لزوم مشارکت نمودن همه جانبه مؤلفان و برنامه ریزان محترم این درس با دبیران مدرس این کتب ، که به دلیل تجربه تدریس و تعامل مستقیم با دانش آموزان بر مشکلات آموزش شیمی در دوره متوسطه بیش از هر قشر دیگری اشراف دارند، احساس می شود .کتاب های درسی یکی از اجزای تفکیک ناپذیر آموزش است و نقاط ضعف و قوت آموزشی با کتاب های درسی نیز ارتباط پیدا می کند .امید است بتوانیم در جهت بهبود هرچه بیشترکیفیت و کارآمدی کتاب های درسی گام برداریم.

روش اجرا

مطالعات میدانی از دبیران، دانش آموزان و جستجوی اینترنتی.

نتایج و بحث

نقد وبررسی کتاب شیمی(۲) وآزمایشگاه

۱- از جمله نقدهایی که نسبت به کتاب شیمی (۲) وارد است، سخت و سنگین بودن مطالب کتاب برای دانش آموزان است که در نهایت مشکلاتی را برای آنها و آموزگارانشان ایجاد کرده است.

بازخوردهایی که معلمان از شاگردان خود دریافت کرده اند، مؤید این نکته است که دانش آموزان با کتاب شیمی(۱)که در آن تحقیق و پژوهش نقش اساسی دارد و نیز با زندگی روزمره گره خورده است، ارتباط بیشتر و بهتری برقرار کرده اند؛ در حالیکه شیمی (۲) کتابی سخت و سنگین است که ارتباط چندانی با اتفاقات روزمره ندارد.

علاوه بر دانش آموزان، برخی معلمان هم بر این باورند که کتاب شیمی(۲) تناسبی با شیمی پایه ی اول دبیرستان ندارد. این کتاب مفاهیم دشواری را دربردارد و این موضوع دانش آموزان، به ویژه کسانی را که ضعیف ترند، نسبت به این کتاب و درس دلزده می کند. به اعتقاد معلمان، یکی از راهکارهای این مشکل کم کردن حجمی از شیمی(۲)است.

۲- توجه به گوناگونی وپیچیدگی های موضوع های کتاب شیمی (۲)، به جای عمق بخشیدن به مباحث، باعث روی آوردن دانش آموزان به حفظ مطالب دانستند.

۳- یکی از مشکلات معلمان در تدریس فصل ۱درقسمت اعداد کوانتومی است .اینکه دراین بخش از برخی از مفاهیم کلیدی به سرعت رد شده و تنها در حد اشاره به آنها پرداخته شده است . در نتیجه، اگر آموزگاری خود، اهل مطالعه بیشتر وجانبی باشد، می تواند آن را بهتر درس دهد وگرنه، سردرگمی و کج فهمی دانش آموزان را درپی خواهد داشت..

کتاب درسی باید مرجعی کامل برای شرکت دانش آموزان در کنکور باشد اما کتاب شیمی (۲)، در بخش عددهای کوانتومی این ویژگی را ندارد و آ نها را به سوی کتاب های کمک آموزشی سوق می دهد.

۴-بسیاری از مباحث برای دانش آموزان قابل لمس نیست و تنها با انجام آزمایش و تمرین های جامع است که می توانند از مباحث شیمی درک عمیقی داشته باشند .در غیر این صورت، دانش آموزان به حفظ کردن مباحث و مفاهیم بسنده خواهند کرد و تصورهای نادرستی از این علم خواهند داشت که قطعا تصحیح آن دشوارتر خواهد بود.

۵- در متن صفحه۱۳ کتاب درسی آمده است" :یک amu برابر$\frac{1}{12}$جرم اتم کربن-۱۲است .بنابراین در این مقیاس جرم اتم کربن-۱۲برابر amu 12/000 و جرم اتم اکسیژن برابر amu 16/000 خواهد بود".

در مقیاس کربن، جرم اتم اکسیژن دقیقا 16 نیست بلکه اندکی کمتر است.اگر اینطور بود فرقی نمیکرد که واحد جرم اتمی $\frac{1}{12}$کربن باشد یا$\frac{1}{16}$اکسیژن.

۶-درفکرکنید صفحه ۱۴،موضوع بسیارمهمی راجع به چگالی ترکیبات مختلف آب دارد واین گونه پرسش وپاسخ که باعث رسیدن دانش آموز به جواب می شود بسیار حائز اهمیت است واز نقاط قوت آن است.

۷-در جدول تناوبی صفحه ۳۳کتاب درسی، مشخص نشده است که حالت فیزیکی عناصر در چه دمایی است .در این جدول، حالت فیزیکی گالیم مایع در نظر گرفته شده است و این در حالی است که گالیم در دمای حدود۳۷ درجه سلسیوس مایع است و بنابراین در این جدول، فرانسیم نیز باید به حالت مایع باشد اما جامد در نظر گرفته شده است.

۸-درفکرکنید صفحه ۴۸، مبحث بارموثرهسته را ذکرکرده است وتغییرات آن را در گروه وتناوب به درستی بیان نشده است. بهتراست این مبحث در متن اصلی کتاب قرار گیرد ونموداران به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

۹- نبودن تمرین کافی در پایان فصل ها به بهانه کاستن از حجم کتاب و وجود کتاب های کار، دلیل قانع کننده ای نیست. زیرا کتاب های کار در همه نقاط کشور توزیع نمی شود و در دسترس همه دانش آموزان نیست و حال آنکه کتاب درسی دراختیار همه آنها قرار دارد. اگر پرسش ها و تمرینات در پایان هر فصل به ترتیب سطوح مختلف یادگیری درج شود کار شایسته ای است که در حق دانش آموزان مناطق محروم اجحاف نخواهد شد.

۱۰-تعداد آزمایشات موجود در این کتاب کم است. برای یادگیری بهتر دانش آموزان ودرک درستی از مباحث شیمی باید آزمایشات بیشتر باشد.

۱۱-مطالب کتب حاضر بازندگی روزمره ارتباط اندکی دارد.

۱۲-در صفحه ۵۴ کتاب درسی تعریف ترکب یونی با نمک معادل گرفته شده است:

"هر ترکیب شیمیایی که یون های با بار مخالف ذره های سازنده ی آن هستند یک ترکیب یونی یا نمک نامیده می شود".آیا هر ترکیب یونی نمک است؟

۱۳-درفصل ۴، برای رسم ساختار های لوویس نمونه های زیادی حل نشده است.باتوجه به سخت بودن این فصل برای دانش آموزان بهتر است نمونه های مختلف حل شودو تمرینات بیشتری به دانش آموز داده شود تا دانش آموزان به طور کامل رسم را بیاموزند.برطبق نظر دانش آموزان ، آن ها برای یادگیری کال به کتاب های کمک آموزشی مراجعه می کنند.

۱۴- در فصل آخر کتاب فقط نحوه نامگذاری آلکان ها و آلکن ها و آلکین ها گفته شده بود ولی اشاره ای به نحوه نامگذاری آلدهیدها، کتون ها، استرها و ...نشده بود، این درحالی بود که در سال چهارم دانش آموز باید آنها را می دانست.اما خوشبختانه این مشکل در کتاب چاپ جدید اصلاح گشت.

۱۵-در مورد نکات ایمنی درانتهای کتاب آورده شده وموردتوجه کمی قرار می گیرد درحالی که آشنایی با نکات اینی در آزمایشگاه بسیار مهم است وباید جز ارزشیابی ها قرار گیرد.

۱۶-در این کتاب هیچ گونه اطلاعاتی در مورد دانشمندان مسلمان و ایرانی در زمینه های مختلف ارائه نشده است.

۱۷-این کتاب از لحاظ جذابیت تصاویر وتعداد آن باتوجه به سن نوجوان مناسب نیست.

۱۸-در کتاب شیمی(۲)، دانش ابتدایی زیادی ارائه شده اما تقریباً می توان گفت در این کتاب مهارت های خاصی برای زندگی روز مره به دانش آموزان داده نمی شود.

۱۹-مطالب کتب شیمی باید با توجه به پیشرفت علم واکتشافات جدید، به روزرسانی شود ومعلمان دانش خود را بروز کنند.

نقدکتاب شیمی (۳)دبیرستان

۱-در المپیاد های علمی و همچین کنکور سراسری که در مقطع دبیرستان برگزار می شود، ازمبحث شیمی آلی سوالات دشواری مطرح می شود که فراتراز شیمی دبیرستان می باشد. دانش آموز مجبور به روی آوردن به کتاب های اضافی می شود که برای همه دانش آموزان تهیه آنها مقدور نیست.

۲-به نظر می رسد با توجه به مطالب درسی در سال چهارم دبیرستان، اضافه کردن فصل کم حجمی از شیمی آلی به عنوان پیش نیاز شیمی چهارم در سال سوم مفید می باشد.

۳- در مورد روش موازنه کردن در شیمی(۳)، ،دانش آموزان در موازنه ی معادلاتی که در برخی آزمون ها ارائه شده، دچار مشکل شده اند و برای یادگیری روشی جامع تر به روش های دیگر موازنه که در کتاب های تکمیلی روی آورده اند. پس لازم می آید روش کامل تری ارائه گردد تا در حق دانش آموزان در مناطق محروم اجحاف نشود.

۴-در مبحث استوکیومتری، تمرینات کتاب درحد سوالات کنکور نمی باشد وبسیار آسان است .اگروقت معلم واطلاعات او ایجاب کند می تواند دانش آموزان را برای حل مسائل کنکوری آماده کند والا دانش آموزان باید به کتاب های تکمیلی مراجعه کنند.

۵-برای تصفیه هوای درون فضاپیماها، در خودآزمایی صفحه ۲۷ آمده است.این مطلب بسیار مفید ومهم برای کنکور دانش آموزان است ومتاسفانه دانش آموزان توجه زیادی به آن ندارند.بهتراست این مطلب در متن اصلی گنجانده شود.

۶-فکرکنیدصفحه۳۸مطلب جالبی است که معمولا بنابر گفته دانش آموزان به درستی یادگرفته نمی شود وآنهاصرفا حفظ می کنند.بهتراست در متن اصلی گنجانده شود وتوضیح بیشتری راجه به آن داده شود.

۷-در صفحه ی ۴۱و۴۲ کتاب درسی مفهوم ظرفیت گرمایی در واقع خیلی بیش تر از آن چیزی که در کتاب شیمی(۱)آمده ، نیست . پس می توان در این قسمت بحث گسترده ای در رابطه با ظرفیت گرمایی مواد با استفاده از حالت های مختلف ماده در سطح علمی تری انجام گیرد.

۸-متفاوت بودن واحد ظرفیت گرمایی ویژه در دروس شیمی (صفحه۴۱) و فیزیک (صفحه۴۸) دانش آموزان را دچاردوگانگی می کند.

در شیمی :یکای ظرفیت گرمایی ویژه ژول بر مول بر درجه سیلسیوس است.

در فیزیک :یکای ظرفیت گرمایی ویژه کیلو ژول بر مول بر درجه سیلسیوس است.

۹-درست است که فکر کنید صفحه ۵۶ ذهن دانش آموز را به کار می گیرد .اما بهتر است که مفهوم داغی شعله و جهت گیری ذهن دانش آموزان در جهت رسیدن به جواب، تحت عنوان(راهنمایی)در پایین فکر کنید، آورده شود.

۱۰-در فکرکنیدصفحه۵۷ نکت جالبی وجوددارد که بهتراست به عنوان نکته یا راهنمایی در زیر آن برای دانش آموزان توضیح داده شود.

۱۱-درصفحه۷۰-۷۱مفهوم آنتروپی نیاز به توضیح بیشتری دارد.

۱۲- انرژی آزاد گیبس صفحه ی ۷۳ می تواند با مثال های واقعی مبحث شرو ع شود و بعد ازآن از فرمول تغییرانرژی گیبس استفاده شود.

$$\underset{\text{تغییر انرژی آزاد گیبس}}{\Delta G} = \underset{\text{آنتالپی واکنش}}{\Delta H} - \underset{\text{تغییر آنتروپی}}{T\Delta S}$$

دما (به کلوین)

مثال :همه می دانند که نمک در آب حل می شود .به خاطر اینست که ΔG آن منفی است .یا مثلا چرا ید در آب حل نمی شود؟ چون ΔG آن مثبت است.

۱۳-در صفحه ی ۹۳ برای غلظت مولال مسئله ای حل نشده درصورتی که غلظت مولال یکی از روش های بیان غلظت می باشد و بررسی خواص کولیگاتیو محلول ها بر اساس مولال است.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت روزافزون سواد علمی_تکنولوژیک و آموزش علوم تجربی و تأثیر انکارناپذیر آن در رشد علم وفناوری، همه کشورها تلاش می کنند تا در نظام های آموزشی خود تجدیدنظر نموده و آخرین تغییرات را در برنامه درسی علوم تجربی، مطابق با آخرین یافته های علمی و پژوهشی اعمال نمایند . این مسئله ضرورت توجه بیش از پیش به امور مهم و اساسی چگونگی تدوین محتوای آموزشی و ویراستاری متون آموزشی توسط متخصصین ادبی _علمی را در فعال سازی محتوای آموزشی نمایان می سازد.

با نگاهی اجمالی به مطالب گفته شده متوجه می شویم که معلمان از ساده سازی مطالب کتاب درسی و حذف مطالب چالش برانگیز و اضافه شدن مطالب علمی تر، استقبال می کنند و این واکنش معلمان ناشی از ترس و واهمه ای است که دانش آموزان عزیز برای آزمون های هماهنگ و المپیاد های علمی و کنکور دارند .این کتاب همان طور که گفته شد، کتاب بسیار جذاب و فهمیدنی بوده و از جمله کتاب های شیمی است که همه مشتاق تدریس آن هستند.

اضافه کردن بخشی از شیمی آلی با حجم کم، به این خاطر است که راه برای بررسی (همچون دانشمندان) کتاب شیمی چهارم هموارتر شده و نیاز به یک جلسه تدریس اضافی برای تفهیم این مطلب نباشد و در واقع به کارگیری دانش و مهارتی است که

در سال قبل یاد گرفته اند .و در پایان نه تنها برای این کتاب بلکه برای تمامی کتاب های درسی که دچار تغییر و تحول شده اند کتاب راهنمای معلمی تهیه شود تا برا ی تدریس این درس مهم و جذاب هماهنگی بیشتری ایجاد گردد.

منابع و مراجع

۱-بدریان، عابد: **آموزش شیمی راهبردها و شیوه های نوین آموزش شیمی در مدارس**: تهران، انتشارات مبنای خرد،۱۳۸۸.

۲-بدریان،عابد: **"مطالعه ی تطبیقی استانداردهای آموزش علوم تجربی دوره ی آموزش عمومی در ایران وکشورهای موفق"**:انتشارات سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی،۱۳۸۵.

۳-روح الهی، احمد وهمکاران، **شیمی (۳) و آزمایشگاه** ، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، تهران، چاپ دهم ،۱۳۹۱.

۴-شورای تألیف و برنامه ریزی کتب درسی: **شیمی (۲) و آزمایشگاه**: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران،۱۳۹۱.

۵-مورتیمر،چارلز : **شیمی عمومی**: ترجمه :یاوری، عیسی: تهران، نشر علوم دانشگاهی، ویرایش ششم، چاپ ۲۲، ۱۳۸۵.

۶-مهدوی پور، محمدرضا: **" تحلیل محتوای کتاب شیمی نظام جدید متوسطه از نظر تطبیق با عوامل خلاقیت گیلفورد ومهارت حل مسئله گانیه"**: پایان نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه شهید رجایی، ۱۳۸۱

۷-یارمحمدیان، محمد حسین : **اصول برنامه ریزی درسی (ماهیت برنامه ریزی درسی، مبانی فلسفی، روانشناختی و جامعه شناختی برنامه، ارزشیابی برنامه وتحلیل محتوی برنامه یا کتاب درسی)**: چاپ نخست، انتشارات یادواره، ۱۳۷۷.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقد وبررسی محتوای کتاب های درسی شیمی دبیرستان

فریناز صولت
دبیر دبیرستان نرجس .منطقه ۲ تهران
solatfarinaz@yahoo.com

چکیده:
مجموعه ای از نظرات ارائه شده توسط دبیران با تجربه شیمی دبیرستان که طی نظر سنجی جمع آوری گردید، حاکی از ضرورت اعمال تغییرات مطلوب در تالیف کتب شیمی دبیرستان می باشد. سرفصل ها باید برپایه نقش دانش شیمی در زندگی فردی و اجتماعی یک شهروند در جامعه آینده انتخاب شوند. ترتیب فصول باید دارای پیوستگی لازم باشد و مجموعه مطالب در فصول متوالی یک کتاب ارتباط موضوعی داشته باشند . تقسیم محتوای مطالب در پایه های مختلف متعادل و منصفانه باشد. نقش آزمایشگاه های شیمی که در درک درست مفاهیم و جذاب کردن کلاس درس شیمی بسیار موثر است ، پر رنگ تر و جدی تر باشد.

واژگان کلیدی: *آموزش _ شیمی _ دانش آموز _دبیرستان _ محتوا*

مقدمه

در آغاز تغییری دیگر در نظام آموزشی دبیرستان و به تبع آن تغییر در کتب درسی می باشیم .گرچه تغییر می بایست در جهت اصلاح نارسایی ها باشد ، ولی (دبیران شیمی) اغلب نگرانند تا امیدوار! این نوشته با تکیه بر تجربه حاصل از ۲۷ سال متوالی تدریس شیمی دبیرستان (در همه پایه ها) ارائه شده است. در طول این مدت ، سه دوره کتابهای شیمی دبیرستان تغییر کرده اند ولی هنوز این کتاب ها نه تنها اغلب جذابیت کافی برای دانش آموزان ندارند ، بلکه در بسیاری موارد بدون توجه به ویژگی ها و نیاز مخاطب انتخاب هایی پراکنده از متون شیمی عمومی دانشگاهی بوده اند. بی شک دبیران که در عمل و ضمن تدریس با چالش های موجود مواجه می شوند ، در این امر صاحب نظر بوده و توجه به ایده ها و نقد آن ها از کتب درسی می تواند مورد توجه قرار گیرد.

روش اجرا

برخی نظرات نویسنده در قالب پرسشنامه ای برای نظرسنجی در اختیار تعدادی از دبیران شیمی باتجربه قرار داده شد. در برخی عبارات صرفا به مواردی از متن سه کتاب فعلی شیمی دبیرستان اشاره شده و در تعدادی دیگر سیاست ها و برنامه های کلی مورد توجه قرار گرفته اند.

نتایج و بحث

در زیر ضمن ارائه پرسشنامه ، نتایج نظر سنجی نیز به صورت درصدی آورده شده است .

	پرسشنامه	موافقم	مخالفم	نظری ندارم
۱	تشکیل کلاس شیمی در آزمایشگاه و همراه با انجام آزمایش برای دانش آموزان جذاب تر وخوشایندتر است.	٪۱۰۰	-	-
۲	محتوای کتاب ها به طور منصفانه در سه کتاب شیمی ۲و۳و پیش دانشگاهی گنجانده نشده است. پر مطلب ترین کتاب ، شیمی ۲ است که محتوای آن متناسب با زمان دو جلسه آموزش هفتگی نمی باشد .	٪۱۰۰	-	-
۳	ضرورتی ندارد که ترتیب مطالب درفصول کتاب های دبیرستان مطابق با ترتیب آن ها در فصول کتاب های شیمی عمومی دانشگاه باشد. برای مثال : ۱۷ صفحه اول کتاب شیمی ۲ ، جز ورق زدن سریع تاریخ علم که دانش آموز را ملزم به حفظ کردن خط به خط مطالب کتاب می کند ، نیست.	٪۳۴	٪۴۷	٪۱۹
۴	تعیین چهار عدد کوانتومی برای الکترون در اتم ، برای دانش آموز چیزی جز بازی با نمادها نیست و کمکی به درک مفهوم کوانتومی در اتم نمی کند.	٪۲۷	٪۴۳	٪۳۰
۵	مقایسه شعاع کووالانسی و شعاع واندروالسی در حاشیه فصل ۲ کتاب شیمی ۲ ، بی موقع و نامناسب است.	٪۶۰	٪۱۷	٪۲۳
۶	بررسی روند تغییرات الکترونگاتیوی در پایان فصل ۲ کتاب شیمی ۲ ، پیش از موقع است.	٪۶۰	٪۳۷	٪۳
۷	در نامگذاری ترکیبات دوتایی نافلزات در فصل ۳ کتاب شیمی ۲ ، اشاره به مفهوم عدد اکسایش ناقص و ناتمام رها شده است.	٪۱۰۰	-	-
۸	روش ارائه شده برای رسم ساختار لوویس در فصل ۴ کتاب شیمی ۲ ، کارآمدی کافی برای رسم ساختارهای مورد نظر در سوالات کنکور را ندارد.	٪۱۰۰	-	-
۹	در انتهای فصل ۴ کتاب شیمی ۲ ، به نیروهای بین مولکولی و مقایسه آن ها بسیار سطحی پرداخته شده است.	٪۳۶	٪۶	٪۵۷
۱۰	گنجاندن مباحث مربوط به شیمی آلی در لابه لای مباحث موضوعی در کتاب های شیمی ۳ وپیش دانشگاهی ، روند آموزش و یادگیری این مباحث را کندتر وعمق یادگیری را کم تر می کند.	٪۲۰	٪۱۷	٪۶۳

۱۱	استفاده از ماشین حساب (که ناگزیر به دلیل انجام محاسبات با اعداد غیر رند و اعشاری در کتاب شیمی ۳ ، مجاز شمرده شده است) سرعت محاسبات آن ها را پایین می آورد و در کنکور دچار مشکل می شوند .	٪۱۰۰	-	-
۱۲	در تعیین آنتالپی واکنش به روش مستقیم در کتاب شیمی ۳ ، بهتر بود با آوردن یک نمونه حل شده محاسبات عددی واستفاده از رابطه ظرفیت گرمایی ویژه نشان داده می شد.	٪۱۰۰	-	-
۱۳	در فصل ۳ کتاب شیمی ۳ ، بهتر بود جدول انواع کلوییدها در قسمت" بیشتر بدانید " آورده می شد تا دانش آموزان مجبور به حفظ کردن اسامی نامانوس آن ها نباشند .	٪۵۷	٪۳۶	٪۶
۱۴	در فصل ۳ از کتاب شیمی پیش دانشگاهی ، بهتر بود روش نامگذاری اسیدها در کتاب آورده می شد.	٪۸۳	٪۶	٪۱۳
۱۵	در فصل ۳ از کتاب شیمی پیش دانشگاهی ، بهتر بود فکر کنید مربوط به " اثر رقیق کردن محلول اسید وباز بر pH " حذف نمی شد.	٪۹۷	-	٪۳
۱۶	حل تمرین و سوال یک ضرورت است که ایجاب می کند در پایان هر فصل مجموعه سوال کلی از آن فصل آورده شود .	٪۱۰۰	-	-
۱۷	بهتر است در تالیف کتب جدید ،(با توجه به این نکته که فارغ التحصیلان دبیرستان به بخشی از دانش شیمی نیاز دارند که نیاز آن ها را در مواجهه با محیط زندگی وکار و.... مرتفع سازد ،) حجم مطالب تئوری و غیر ضروری کاسته شده و آزمایش های ساده و جذاب افزوده شوند.	٪۱۰۰	-	-
۱۸	پیشنهاد می شود : با تفکیک دو سطح از مطالب در هر فصل از کتاب های شیمی دبیرستان ، بخش هایی را که دانستن آن ها برای شرکت در آزمون رشته های خاص در کنکور ضروری است ولی می توانند در آزمون های مدارس مد نظر نباشند ، در کادر مخصوصی قرار داد تا فقط متقاضیان شرکت در آن رشته ها در بازه زمانی مشخصی آن مطالب را فراگیرند.	٪۲۳	٪۴۰	٪۳۷
۱۹	پیشنهاد می شود برای هر یک از پایه ها در دبیرستان یک برنامه بازدید علمی از کارخانجات و صنایع مرتبط با درس شیمی آن پایه تعیین شود و انجام آن به عنوان بخشی از برنامه درسی ضروری محسوب گردد.	٪۲۰	٪۳۷	٪۴۳
۲۰	سایه کنکور و اهمیت اجتناب ناپذیر آن ، اجرای صحیح اهداف آموزشی تعریف شده در تالیف کتب درسی را تحت تاثیر قرارمی دهد و دبیران را (به ویژه در مدارس غیر دولتی وخاص) ملزم به بیان گسترده تر موضوعات درسی می کند . بنابراین دانش آموزان معمولی دبیرستان های دولتی ضرورتی را از دست می دهند که عین بی عدالتی است .	٪۸۷	٪۱۰	٪۳

نتیجه گیری

هدف آموزش شیمی در دبیرستان ، صرفا انباشتن مجموعه ای از محفوضات برای ورود به دانشگاه نیست (برخلاف آن چه که اینک شاهد آن هستیم). توجه به نگاه کاربردی از دانش شیمی در زندگی ، در کنار استفاده از شیوه های انگیزشی برای جذاب کردن این شاخه از علوم تجربی برای دانش آموز دبیرستانی ، می تواند از مهم ترین چارچوب های تالیف کتب درسی برای مولفین محترم باشد . در این راستا ، پاره ای از مثال های موردی در کتاب های فعلی که منجر به چالش در ضمن فرایند تدریس برای دبیر ودانش آموز می شوند ، آورده شده است که می تواند در تالیف کتب جدید مد نظر قرار گرفته و با نگاه کارشناسانه توسط متخصصین از تکرار موارد مشابه پرهیز شود .

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیمی سبز چشم انداز و کاربردها

زهرا میری رامشه[۱]
۱. آموزش و پرورش منطقه پاکدشت،گروه شیمی
miri.zahra@hotmail.com

چکیده:
امروزه علاقه زیادی به دنیای پیرامون از سوی جوامع بشری دیده می شود. با رشد توجه عمومی به پدیده گرم شدن جهانی و گازهای گلخانه ای در پی این هستیم که بشر چگونه می‌تواند بر سلامت سیاره زمین تاثیر بگذارد. دانش‌آموزان و به طور کلی تمام افراد جامعه باید به مساله آلاینده ها توجه داده شوند و با توجه به مشکل زباله‌ها و تجدید ناپذیر بودن برخی منابع طبیعی ،باید بازگردانی آموزش و انجام شود. علاوه براین جوامع بشری باید بدانند که زمین سالم باید برای نسل‌های آینده به یادگار ماند. برای نیل به این هدف شیمی سبز و عمل به قوانین و اصول آن راهگشا خواهد بود. به همین منظور در پژوهش حاضر به بررسی شیمی سبز و ضرورت به کارگیری و آموزش آن ، معرفی برخی دست آوردهای شیمی سبز در جایگزین کردن مواد و روش های شیمیایی و همچنین بیان کاربردهایی از شیمی سبز در زندگی روزمره خواهیم پرداخت.

واژگان کلیدی: *شیمی سبز ، شیمی پاک ،اصول شیمی سبز، روش‌های ایمن، مواد شیمیایی سبز، جایگزین‌های ایمن*

مقدمه

شیمی سبز به طور جهانی برای تعریف حرکت به سمت محصولات و فرایندهای شیمیایی سازگار با محیط زیست پذیرفته شده است . آقای رابین راجرز (Robin Rogers) پژوهشگر و رئیس مرکز تولید صنعتی سبز دانشگاه آلاماها می‌گوید : شیمی سبز عبارت است از ساخت و تولید محصولات جدید با استفاده از روش‌های جدیدی که متناسب با اهداف سه گانه، محیط زیست پایدار، اقتصاد پایدار و جامعه پایدار است [۱].

روزانه هزاران تن از زباله‌های خطرناک توسط صنایع در هوا و آب و زمین رها می‌شوند. صنایع شیمیایی بزرگترین منبع این چنین زباله هایی هستند. حدود نیم قرن پیش تقریبا ۱٪ مواد تجاری به کاررفته در دسته مواد خطرناک قرار می‌گرفتند اما امروزه بخش بسیار بیشتری از مواد شیمیایی برای سلامت بشر یا محیط زیست خطرناک دیده می‌شوند. به دلیل قوانین آزمایش محدود ،تعداد نسبتا کمی از مواد شیمیایی رسما به عنوان مواد خطرناک شناخته می‌شوند این امر موجب می‌شود بدون اطلاع از سمی بودن آن‌ها و اثرات زیست محیطی ، تعداد بسیاری از مواد شیمیایی در محصولات روزمره به کار رود. وضع قوانین جدید به طور چشم گیری این وضعیت را تغییر می‌دهد. در اروپا قانون ثبت، ارزیابی ، برآورد مواد شیمیایی (REACH) در دهه اول قرن ۲۱ به اجرا در آمده است.

به طور کلی شیمی سبز یک روش فعال در جلوگیری از آلودگی است، که آلودگی را در مرحله طراحی قبل از شروع مورد هدف قرار داده و فرایندهای شیمیایی طراحی می‌کند که کاربرد و یا تولید مواد خطرناک را کاهش داده یا حذف می کند.

روش‌های قدیمی بر تخفیف خطر یا آلودگی تاکیید داشتند که متاسفانه، احتیاط‌های در معرض خطر قرار گرفتن برای مثال با پاره شدن دستکش ، شکستن عینک یا آزاد شدن مواد شیمیایی می تواند از بین برود. در صورتیکه شیمی سبز به مسایل نگاه ریشه‌ای داشته و قصد حذف خطر را داد.

شیمی سبز تنها علمی است که روی خطر ذاتی مواد شیمیایی و یا فرایندها شیمی متمرکز است و به دنبال به حداقل رساندن یا حذف خطر است بنابراین ما نباید نگران درمعرض خطر قرار گرفتن باشیم.

تاریخچه

عبارت شیمی سبز اولین بار در سال ۱۹۹۱ توسط پول تی آناستاز در برنامه‌ی ویژه‌ی راه اندازی شده توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا برای اجرای توسعه پایدار در شیمی و فناوری شیمیایی توسط صنعت ، دانشگاه و دولت به کار رفت. در سال ۱۹۹۶ حزب کار شیمی سبز که در چهارچوب اتحادیه بین الملل شیمی و محض و کاربردی عمل می کرد، تاسیس شد. یک سال بعد از آن موسسه شیمی سبز GCI ، به منظور تسهیل ارتباط بین سازمان‌های دولتی و شرکت‌های صنعتی با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی برای طراحی و پیاده‌سازی فناوری های جدید ، شعبه‌هایی را در ۲۰ کشور تاسیس کرد. اولین کنفرانس مهم شیمی سبز در واشینگتن در سال ۱۹۹۷ برگزار شد. از آن زمان دیگر کنفرانس‌های علمی به صورت منظم برگزار شده است. اولین کتاب و ژورنال با موضوع شیمی سبز در سال ۱۹۹۰ ، شامل ژورنال فرایندهای پاک و شیمی سبز با حمایت انجمن شیمی آمریکا منتشر شد.

مفهوم شیمی سبز شامل یک روش جدید برای ساخت، پردازش و کاربرد مواد شیمیایی است به نحوی که تهدید بهداشت و محیط زیست را کاهش دهد. این روش جدید همچنین شناخته می شود به عنوان :

شیمی سازگار با محیط زیست

شیمی پاک

صرفه جویی در اتم

سازگاری در طراحی شیمی

شیمی سبز عموما به عنوان یک مجموعه از ۱۲ اصل پیشنهاد شده توسط آناستاز و وارنر نشان داده شده است. اصول شامل دستورالعمل‌هایی برای شیمیدان‌های حرفه‌ای برای پیاده‌سازی ترکیبات شیمیایی جدید و سنتزهای جدید و فرایندهای تکنولوژیکی است. **[۲]**

اصول شیمی سبز[۱]

اصل اول : پیشگیری از تولید فراورده‌های بیهوده

بهتر است که از ساخت و تولید زباله و پسماندهای سمی جلوگیری شود تا اینکه پس از تولید بفکر بی خطر نمودن پسماندهای سمی و یا پاک کردن محیط از آنها شد .

اصل دوم : اقتصاد دائم ، افزایش بهره وری از اتم

اقتصاد دائم به این مفهوم است که بازده واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهیم . یعنی طراحی واکنش‌های شیمیایی به شیوه‌ای باشند که فراورده‌های نهایی بیشتری بدست آید. بهتر است با کاهش میزان تولید فراورده‌های بیهوده و مازاد، بازده واکنش ها را افزایش دهیم .

اصل سوم : طراحی فرایندهای شیمیایی کم خطرتر

شیمیدان‌ها در جایی که امکان دارد باید شیوه‌ایی را طراحی کنند تا موادی را بکار برد یا تولید کند که اثرات سوء کمتری برای آدمی یا محیط زیست داشته باشند . اغلب برای یک واکنش شیمیایی مواد اولیه گوناگونی وجود دارد که از میان آن ها می‌توان مناسب‌ترین را برگزید .

اصل چهارم : طراحی مواد و فراورده‌های شیمایی سالم‌تر

فراورده های شیمیایی باید به گونه ای طراحی شوند که با وجود کاهش خطر سمیت کار خود را به خوبی انجام دهند . فراورده های جدید را می توان به گونه ای طراحی کرد که سالم تر باشند و در همان حال ، کار در نظر گرفته شده برای آنها را به خوبی انجام دهند .

اصل پنجم : بهره گیری از حلال ها و شرایط واکنشی سالم‌تر

بهره گیری از مواد کمکی (مانند حلال‌ها و عامل‌های جدا کننده) تا جایی که امکان دارد به کمترین اندازه برسد و زمانی که بکار می روند از گونه‌های کم آسیب رسان باشند .

اصل ششم : افزایش بازده انرژی

در فرآیندهای شیمیایی ، روش‌های ساخت و جداسازی تا جایی که امکان دارد به گونه ایی طراحی شده‌اند که نیاز به انرژی را کاهش دهند و در انتهای واکنش به انرژی بیشتری دست یابیم .

اصل هفتم : بهره‌گیری از مواد اولیه قابل بازیافت

واکنشهای شیمیایی باید به گونه‌ایی طراحی شوند تا از مواد اولیه ی که قابلیت بازگردانی دارند بهره بگیریم .

اصل هشتم : پرهیز از مشتق‌های شیمیایی

مشتق گرفتن (مانند بهره گیری از گروه های محدود کننده یا تغییرهای شیمیایی و فیزیکی گذرا) باید کاهش یابد ، زیرا چنین مراحلی به واکنشگرهای اضافی نیاز دارند که می توانند فراورده‌های بیهوده تولید کنند .

اصل نهم : بهره‌گیری از کاتالیزگرها

کاتالیزگرها گزینشی بودن یک واکنش را افزایش می‌دهند ؛ دمای مورد نیاز را کاهش می‌دهند ، واکنش‌های جانبی را به کمترین اندازه می‌رسانند ،میزان تبدیل شدن واکنش‌گرها به فراورده‌های نهایی را افزایش می‌دهند .

اصل دهم : طراحی برای زیست تخریب پذیر بودن محصولات

فراورده‌های شیمیایی باید به گونه‌ای طراحی شوند که در پایان محصولات به صورتی باشند که در طبیعت تخریب پذیر باشند و در محیط زیست زیاد نمانند وهر چه سریعتر تجزیه شوند .

اصل یازدهم : تخمین زمان واقعی یک واکنش برای پیشگیری از آلودگی

بسیار اهمیت دارد که پیشرفت یک واکنش را همواره پی‌گیری کنیم تا بدانیم چه هنگام واکنش کامل می شود زیرا پس از کامل شدن یک واکنش شیمیایی فراورده‌های ناخواسته جانبی تولید می‌شوند .

اصل دوازدهم : کاهش احتمالی رویدادهای ناگوار

یک راه برای کاهش احتمال رویدادهای شیمیایی ناخواسته بهره‌گیری از واکنش گرها و حلال هایی است که احتمال انفجار ، آتش سوزی و رها شدن ناخواسته‌ی مواد شیمیایی را کاهش می‌دهند . آسیب‌های مرتبط با این رویدادها را می‌توان با تغییر دادن حالت (جامد ، مایع ، گاز) یا ترکیب واکنش‌گرها کاهش داد .

چه تفاوتی بین علم محیط زیست و شیمی سبز وجود دارد؟

علم محیط زیست و شیمی سبز، هر دو به دنبال ساختن دنیایی بهتر هستند. علوم زیست محیطی منابع را مشخص کرده و مکانیسم و مسایل کیفی در محیط زیست را روشن می‌کند. شیمی سبز به دنبال حل این مسایل با ایجاد فناوری‌های ایمن است. شیمی سبز ، شیمی محیط زیست نیست. شیمی سبز جلوگیری از آلودگی در منابع در طول طراحی مراحل یک محصول یا فرایند شیمیایی است و بنابراین قبل از تولید از آلودگی جلوگیری می‌کند.

مهارت های شیمی سبز

شیمیدان‌های سراسر دنیا مهارت‌های خلاقانه و بدیع خود را برای توسعه فرایندهای جدید ، روش‌های سنتز، شرایط واکنش ، کاتالیزگرها و غیره به کار می‌برند. کاربردهای تجاری شیمی سبز منجر به تحقیقات دانشگاهی جدید برای بررسی جایگزین‌هایی برای روش‌های سنتر موجود می‌شود. برخی از این موارد عبارتند از:

۱. استفاده از فسژن و متیلن کلرید در سنتز پلی کربنات ها با دی فنیل کربنات جایگزن شده است. **[۳]**

۲. در واکنش های متیل دار شدن، آلکیل هالیدهای سمی یا متیل سولفات که منجر به خطرات زیست محیطی می‌شوند به کار برده می شد که امروزه این مواد بوسیله دی متیل کربنات جایگزین شده‌اند بدون اینکه هیچ رسوبی از نمک‌های معدنی تولید شود. **[۳]**

۳. فوم پلی استایزن ماده‌ی عمومی به کار رفته در بسته بندی و حمل و نقل مواد غذایی است. در گذشته، CFC و مواد شیمیایی از بین برنده لایه اوزون در فرایند تولید ورقه‌های فوم به کار می‌رفتند که یک خطر زیست محیطی جدی را نشان می‌دهد. در سال ۱۹۹۶، داو کمیکال کشف کرد که کربن دی اکسید فوق بحرانی مانند یک عامل وزنده عمل می‌کند بدون نیاز به مواد خطرناک اجازه

می‌دهد که پلی استایرن بسیار آسان تر از بازگردانی شود. کربن دی اکسید به کار رفته در فرایند دوباره در صنایع دیگر استفاده می-شود زیرا کربن خالص آزاد شده از این فرایند صفر است. **[۳]**

۴. در گذشته کلروفلوروکربن‌ها به عنوان عامل خنک کننده در کولرها و یخچال‌ها به کار می‌رفتند CFCs امتیازاتی از قبیل پایداری بالا، غیر قابل اشتعال بودن و سمیت کم را دارند اما متاسفانه موجب تخریب لایه ازوزن می‌شوند. در دهه‌های گذشته ، هیدروکلروفلوروکربن‌ها HCFCs و هیدرو فلوروکربن‌ها HFCs جایگزین CFCs شده‌اند . این مواد جایگزین در واقع برای لایه اوزون ایمن تر هستند. **[۳]**

۵. در سال ۲۰۰۵ جایزه نوبل شیمی برای کشف فرایند کاتالیزی شیمیایی به نام متاتز که کاربرد گسترده ای در شیمی دارد اعطا شد. این فرایند انرژی کمتری به کار برده و به طور ذاتی نشر گازهای گلخانه‌ای را برای بسیار فرایندهای کلیدی کاهش می‌دهد . این فرایند در دما و فشار معمولی پایدار است و می‌تواند با حلال های سبز به کار رود و احتمالا زباله خطرناک کمتری تولید می‌کند.
در سال ۲۰۱۲ ، فرایند متاتز برای شکستن روغن های معمولی و ترکیب دوباره به مواد شیمیایی با عملکرد بالاتر انجام شد. مواد شیمیایی با کاربردها زیاد نظیر شوینده های آب سرد بسیار غلیظ (که با انرژی کمتر تمیزی بیشتری را موجب می شوند) در این روش تهیه شدند. **[۴]**

شیمی سبز در زندگی روزمره

۱- خشک شویی سبز

پرکلرو اتیلن PERC ، $Cl_2C=CCl_2$ معمولا به عنوان حلال خشک شویی به کار می‌رود . امروزه مشخص شده است که این ماده آب‌های زمینی را آلوده می‌کند و مشکوک به سرطان زایی است. تکنولوژی معروف به میسل توسط جوزف د سیمونز ، تیموتی رومارک و جیمز مک کلاین ارایه شده است که کربن دی اکسید مایع و یک سورفاکتانت به جای PERC را برای خشکشویی لباس به کار می‌برد . ماشین‌های خشک شویی امروزه با این تکنیک توسعه یافته‌اند. فناوری میسل همچنین به سیستم تمیزکننده فلز تکامل یافته است که با ااستفاده از کربن دی اکسید و یک سوفاکتانت نیاز به حلال های هالوژن‌دار را از بین می‌برد. **[۲]**

۲- عوامل سفید کننده همه کاره

اینکه کاغذ از چوب(شامل حدود ۷۰ درصد پلی ساکارید و حدود۳۰ درصد لیگنین) تهیه می‌شود امری بدیهی است. برای افزایش کیفیت کاغذ ، لیگنین باید به طور کامل حذف شود. در ابتدا، لیگنین با جایگزینی قطعات کوچک چوب در حمام سدیم هیدروکسید و سدیم سولفید حذف می‌شود. بوسیله این فرایند حدود ۹۰-۸۰ درصد لیگنین تجزیه می‌شود. لیگنین باقی مانده تا کنون از طریق واکنش با گاز کلر حذف می‌شده است. استفاده از گاز کلر همه‌ی لیگنین را (به منظور تهیه کاغذ با کیفیت بهتر) حذف می‌کند اما موجب مشکلات زیست محیطی می‌شود. گاز کلر با حلقه‌های آروماتیک لیگنین واکنش داده و تولید دیوکسین‌هایی مثل ۲،۳-۴ تترا

کلرو پدوکسین و فوران‌های کلردار می‌کند . این ترکیبات بالقوه سرطان‌زا بوده و منجر به مشکلات بهداشتی دیگر می‌شوند. این محصولات هالوژن‌دار به زنجیره غذایی و در نهایت محصولات غذایی نظیر گوشت ماهی، گوسفند و ..... راه پیدا می‌کنند. از این نظر استفاده از گاز کلر ناامید کننده است. سایر عوامل سفید کننده شبیه هیدروژن پراکسید اوزون یا اکسیژن نیز نتایج مورد نظر را حاصل نمی‌کنند. یک عامل همه کاره بوسیله ترنس کالینز از دانشگاه ملون کامجی ارایه شده است. این روش شامل استفاده از هیدروژن پراکسید به عنوان عامل سفید کننده در حضور برخی فعال کننده های شناخته شده نظیر فعال کننده TAML است که به عنوان کاتالیزگر تبدیل هیدروژن پراکسید به رادیکالهای هیدروکسیل که در اکسایش (سفید کردن) نقش دارند، پیش می‌برد . نقش کاتالیزی فعال کننده‌های TAML به هیدروژن پراکسید این اجازه را می‌دهد که لیگنین بیشتری را در زمان کوتاه‌تر و دمای بسیار پایین‌تر بشکنند. این عوامل سفید کننده در لباس‌شویی کاربرد پیدا کرده‌اند و منجر به استفاده کمتر از آب می‌شوند. **[۲]**

۳-تراشه های کامپیوتری

برای تولید تراشه های کامپیوتری، مواد شیمیایی بسیار، مقدار زیادی آب و انرژی نیاز است. در مطالعه انجام شده در سال ۲۰۰۳ ، برآورد صنعتی مواد شیمیایی وسوخت های فسیلی مورد نیاز برای ساخت تراشه های کامپیوتری نسبت ۶۳۰ به ۱ بود !

دانشمندان در آزمایشگاه ملی لوس آلاموس فرایندی طراحی کردند که کربن دی اکسید فوق بحرانی را در یکی از مراحل تولید تراشه به کار برده و به مقدار زیاد انرژی، آب و مواد شیمیایی مورد نیاز برای تولید تراشه را کاهش می‌دهد.

ریچارد وول ، مدیر سابق برنامه کامپوزیت های مقرون به صرفه از منابع تجدیدپذیرACRES در دانشگاه دلاوار، راهی برای استفاده از پر مرغ در ساخت تراشه های کامپیوتری ابداع کرد! پرتویین و کراتین موجود در پر که برای ساخت شکلی از فیبر مورد استفاده قرار گرفت به اندازه کافی سبک و سخت است تا فشارهای مکانیکی و حرارتی را تحمل کند. در نتیجه مدارهای ساخته شده بر اساس پر دو برابر سریعتر از مدارهای قدیمی کار می‌کنند. اگرچه این فناوری هنوز در اهداف تجاری به کار می‌رود، پژوهش‌ها منجر به کاربردهای دیگر پر به عنوان منبع مواد ، از جمله برای سوخت های زیستی منجر شده است. **[۴]**

۴-دارو

صنایع دارویی به طور مداوم به دنبال توسعه داروها با اثرات جانبی کمتر و استفاده از فرایندهایی که زباله‌های سمی کمتری تولید کند، می‌باشد.

مرک و کدکسیز نسل دوم از سنتز سبز سیتاگلیپتین (درمانی برای دیابت نوع ۲) را معرفی کردند. این همکاری منجر به فرایند آنزیمی شد که با کاهش زباله ، افزاش بازده و ایمنی و حذف نیاز به کاتالیزگر فلزی همراه است. پژوهش های اولیه پیشنهاد می کند کاتالیزگرهای زیستی جدید در ساخت داروهای دیگر نیز مفید خواهند بود

دارویی که تحت نام تجاری زوکور به فروش می رسد(سیمواستاتین) یک عامل پیشرو در درمان کلسترول بالاست. روش سنتی چند مرحله ای برای ساخت این دارو مقدار زیادی معرف‌های خطرناک به کار می‌برد و زباله‌های سمی زیادی نیز تولید می‌کند. پروفسور

ای تانگ از دانشگاه کالیفورنیا ، یک سنتز با استفاده از آنزیم طراحی شده و ماده غذایی کم هزینه ایجاد کرد. نتایج به میزان زیادی مواد خطرناک ، زباله ها و همچنین هزینه ها را کاهش داد. [۴]

۵- پلاستیک های زیست تخریب پذیر

کمپانی‌های زیادی در حال کار بر تولید پلاستیک‌هایی هستند که از منابع تجدیدپذیر و زیست تخریب‌پذیر ساخته شده‌اند. شرکت نیچر ورک ، ظروف مواد غذایی را از پلیمری به نام پلی استیک اسید با عنوان برند اینگو ساخته است. دانشمندان شرکت نیچر ورک روشی کشف کرده‌اند که در آن میکرواورگانیسم‌های نشاسته ذرت را به رزینی تبدیل می‌کند که به اندازه پلاستیک‌های نفتی سفت و سخت که امروزه برای ساخت ظرف‌هایی مثل بتری آب یا ظرف ماست به کار می‌رود، قوی است. این شرکت در حال کار برای یافتن منابع خام از ضایعت کشاورزی است.

شرکت BASF یک فیلم پلی استر قابل کمپوست شدن به نام اکوفلکس تولید کرد. آنها در حال ساخت و فروش کیسه‌های کاملا زیست تخریب پذیر هستند که از این فیلم همراه با نشاسته کاساوا و کلسیم کربنات ساخته می‌شود. کیسه‌ها به طور کامل به آب ، کربن‌دی‌اکسید و زیست توده در سیستم‌های کمپوست صنعتی تجزیه می‌شوند. کیسه‌ها در برابر پاره شدن و سوراخ شدن مقاوم بوده ضد آب و قابل رنگ و ارتجاعی هستند. با استفاده از این کیسه‌ها به جای کیسه‌های پلاستیکی مرسوم زباله‌های خانگی به سرعت در سیستم کمپوست شهری تجزیه خواهند شد. [۴]

۶-رنگ

رنگ‌های آلکیدی بر پایه روغن مقدار زیادی ترکیبات آلی فرار VOCs آزاد می‌کنند. این ترکیبات فرار هنگامی‌که رنگ خشک شد تبخیر شده و منجر به اثرات زیست محیطی بسیاری می‌شود. مخلوطی از روغن سویا و شکر جایگزین رنگ‌ها و حلال‌های مشتق از سوخت فسیلی شده‌اند که مواد خطرناک فرار را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهند. شروین ویلیام رنگ‌های آکلیلی اکریلیک مبتنی بر آب را معرفی کرد که مواد فرار آلی کمی دارند این رنگها از بتری‌های نوشابه بازگردانی شده PET (آکریلیک‌ها) و دانه سویا ساخته شده‌اند. این رنگ‌ها مزایای آلکید ها و محتوای آکریلیک با VOC پایین را دارا هستند . در سال ۲۰۱۰ شروین ویلیام به اندازه ای از این رنگ های جدید تولید کرد که بیشتر از ۳۶۲۸۷۴ کیلوگرم از VOCs را حذف کرد. [۴]

۷- بیودیزل

آلجنول به طور ژنتیکی گونه‌های ارتقا یافته سیانوباکتری برای تولید اتانول و مواد خام سبز معرفی شده‌اند که می تواند به جایگزینی برای نفت و مواد شیمیایی مشتق از نفت تبدیل شوند. سیانوباکتری آلجنول(جلبک سبز- آبی) قادر است بیشتر از ۸۰ درصد از کربنی که از طریقی فتوسنتز می گیرد را به مسیر تولید اتانول وارد کند. فناوری آلجنول با بهره گیری از دور ریز کربن دی اکسید از صنایع و با اتکا بر فتوبیوراکتورها و روشه‌ای جداسازی اختصاصی، سوخت کم هزینه و کم کربن تولید می کند. [۵]

آموزش شیمی سبز

چگونگی آموزش نسل آینده شیمیدان‌های دارای مهارت و دانش برای ارایه شیمی سازگار با محیط زیست در راس مواد آموزشی مرتبط با شیمی سبز قرار می‌گیرد. آموزش اهمیت ویژه‌ای در محبوب ساختن شیمی سبز دارد . موسسات بین المللی گوناگون برای مثال انجمن شیمی آمریکا ACS و انجمن شیمی لهستان PTChem در انتشار موادی که قوانین و موفقیت‌های شیمی سبز را ترویج می‌کنند ، فعال هستند. برنامه شیمی سبز باید بوسیله طراحی و کاربرد روش‌هایی که در آن مواد خام طبیعی به طور اقتصادی پردازش خواهند شد، استفاده منطقی از منابع انرژی، حذف گازهای خطرناک ، زباله‌های خاک و آب و با معرفی محصولات ایمن برای بشر، منجر به پایداری شود. محبوبیت شیمی سبز در مدارس، در میان کارگران کارخانه‌های صنایع شیمیایی و توزیع کننده‌های محصولات شیمیایی نیز اهمیت بسیاری دارد. مواد آموزشی متعدد،که امروزه در فروشگاه ها و اینترنت موجود است در آموزش اصول شیمی سبز بسیار مفید هستند. در این بین بی شک کتب درسی در معرفی و آموزش اصول شیمی سبز نقش به سزایی دارد و وارد شدن مفاهیم و اهداف شیمی سبز در کتب درسی موجب افزایش سطح آگاهی جامعه نسبت به این مساله شده و به ساختن دنیایی بهتر برای زیستن کمک خواهد کرد. **[۳]** ، **[۶]**

نتیجه‌گیری

شیمی سبز یک شاخه جدید از علم نیست بلکه یک روش فلسفی جدید است که از طریق کاربرد و توسعه اصول شیمی سبز می تواند درتوسعه پایدار مشارکت یابد. تلاش‌های زیادی برای طراحی یک فرایند ایده‌آل که از مواد غیر آلاینده شروع شود انجام شده است. آشکار است که چالش برای صنایع شیمیایی آیده‌آل بر اساس تولید محصولات ایمن‌تر و فرایندهای طراحی شده با استفاده از ایده‌های جدید در تحقیقات بنیادی است . علاوه براین، موفقیت شیمی سبز به آموزش نسل جدید شیمی دان ها بستگی دارد. دانش آموزان در همه سطوح باید با اصول شیمی سبز آشنا شوند . در پایان ، با توجه به نقش آموزش در شیمی سبز باید گفت بزرگترین چالش شیمی سبز کاربرد قوانین آن در عمل است.

مراجع

۱. فصلنامه ی صلح سبز،سال ششم ، شماره ۱۳-پائیز ۱۳۸۳
2. Suresh D. Dhage , INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN PHARMACY AND CHEMISTRY, IJRPC 2013, 3(3)
3. Suresh D. Dhage et al.int.Res.J.Pharm.2013,4(7)
4. https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/what-is-green-chemistry/examples.html
5. The Presidential Green Chemistry Challenge , Award Recipients 1996—2015
6. W. Wardencki*, J. Cury³o, J. Namieœnik , Polish Journal of Environmental Studies Vol. 14, No 4 (2005), 389-395

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

لزوم توجه به سم شناسی در برنامه درسی شیمی به منظور کمک به آموزش شیمی سبز و توسعه پایدار

راضیه حبیب پور، اسلام کاشی
پژوهشکده فناوری های شیمیایی، سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
Habibpour@irost.ir

چکیده:
به منظور تقویت و حمایت از آینده ای پایدار، طراحی مواد شیمیایی امن تر و سالم تر امری ضروری می باشد. شیمیدان ها آموزش می بینند تا بتوانند با روش های خلاقانه بیشمار، مولکول هایی با عملکردهای خاص را طراحی کنند و نیاز به مواد شیمیایی مدنظر را برآورده سازند. این پیشرفت ها به افزایش رفاه و کیفیت زندگی در چند دهه گذشته کمک شایانی نموده است. با این وجود تمام محصولات و مواد ساخته شده توسط شیمیدانان پایدار نبوده و منجر به نتایج مخرب در سلامت عمومی و محیط زیست گردیده است. سم شناسی جزء ضروری طراحی مولکول پایدار است. هدف از گنجاندن سم شناسی در برنامه درسی، تربیت فارغ التحصیل سم شناسی در حد دکتری نیست بلکه هدف، رشد و توسعه دانش محققین است تا بتوانند خطر بالقوه یک مولکول را تشخیص داده و گام هایی مثبت در جهت طراحی مواد امن تر، سالم تر و پایدارتر بردارند.

واژگان کلیدی: *سم شناسی، برنامه درسی شیمی، طراحی مواد امن*

مقدمه

شیمی سبز عبارتست از استفاده از مجموعه ای از اصول و قوانین است که استفاده و یا تولید مواد خطرناک را در طول طراحی، ساخت و استفاده از مواد شیمیایی، کاهش داده و یا حذف می نماید [۱]. شیمیدانان با خواص لازم برای عملکرد مناسب به عنوان مثال در تهیه رنگ ها، حلال ها، سورفکتانت ها، داروها و محصولات مهم حاصل از آنها آشنا هستند. اما ممکن است با روند بررسی ارتباط ساختار-خطر مواد سمی بالقوه آشنا نباشند. خط بین سم شناسی و شیمی در حال کمرنگ تر شدن و ناپدید شدن است که این موضوع را می توان به پیشرفت در شیمی محاسباتی و افزایش درک روز افزون از مکانیزم سمیت نسبت داد. این شرایط فرصتی فراهم می کند تا شیمی محاسباتی و فعل و انفعالات سم شناسی با استفاده از یک زبان مشترک، شیمی ایمن تری را ایجاد نمایند. بیشتر واکنش های شیمی آلی شامل شکستن و تشکیل پیوند بین گروه های با کمبود الکترون (الکترون دوست) و گروه های غنی از الکترون (هسته دوست) است. هزاران مثال ویژه از واکنش جابجایی وجود دارد که مکانیزم آنها با جزئیات دقیق وجود دارد [۲]. در واقع چالش جامعه شیمی یافتن مثال هایی از مکانیزم واکنش در مقالات سم شناسی است به گونه ای که مکانیزم واکنش شامل مسیر عواقب نامطلوب باشد. در حال حاضر در سم شناسی نیز مثال های زیادی وجود دارد اما آنها مانند واکنش های آلی سنتزی، فراوان و سازماندهی شده نیستند. در اینجا چند مثال مورد بررسی قرار می گیرد و رویکرد مناسب برای گنجاندن رابطه ساختار-فعالیت (سم

شناسی) در برنامه های درسی شیمی فعلی به منظور تلاش برای تربیت شیمیدان مدرن آموزش دیده کلی نگر، بیان می گردد. معلمان شیمی می توانند چارچوب های خود را به گونه ای تنظیم نمایند که امکان تشخیص ارتباط بین اصول اساسی شیمی و اصول سم شناسی فراهم گردد. این شکاف علمی باید توسط دانشمندان جامع در هر دو رشته (یا یک شیمیدان-سم شناس) پر گردد.

روش اجرا

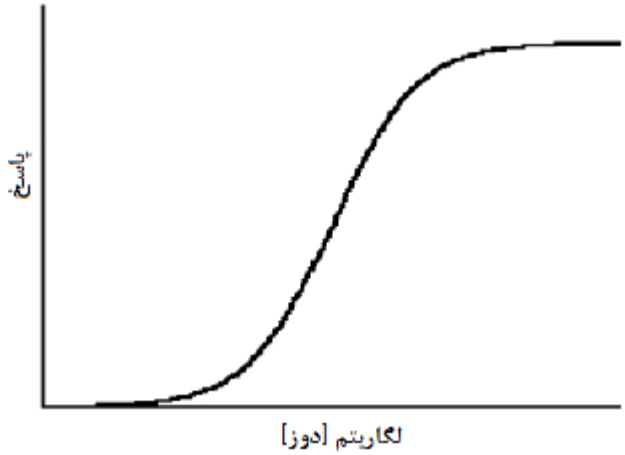
۱- **نقش شیمی دارویی در طراحی امن تر مواد شیمیایی:** شیمی دارویی به عنوان یک پل بین شیمی و داروهای در حال توسعه جدید، لوازم آرایشی و محصولات مصرفی عمل می کند و از این رو نقش مهمی را برعهده دارد. روش های نوآورانه توسعه یافته توسط شرکت های داروسازی از طریق تحقیقات کاربردی و پایه شیمی دارویی منجر به ارائه درمان برای بیماری های مقاوم، بهبود کیفیت زندگی و کاهش مرگ و میر بیماران گردیده است. شرکت های داروسازی پیشگامان فلسفه شیمی سبز بوده اند که تمرکز آنها بر روی به حداقل رساندن خطرات برای سلامتی انسان بوده است و دستاوردهای فوق العاده ای نیز حاصل شده است [۳]. به هر حال شیمی سبز دارای تعریف گسترده تری از کاهش خطرات است که شامل اهداف زیست محیطی، جهانی، جسمانی و همینطور سایر موجودات زنده می باشد. نیاز به گسترش تمرکز شیمی دارویی، با گنجاندن اصول سم شناسی در برنامه های درسی شیمی مرتفع می گردد.

۲- سم شناسی و طراحی مولکولی پایدار: سم شناسی در طراحی محصولات با کمترین خطر برای انسان و محیط زیست دارای نقش محوری می باشد. تعیین سمی بودن یا نبودن یک ماده، نیازمند مجموعه ای از معیارهاست که بتواند عوارض جانبی نقطه پایانی مسیر استفاده از آن را به روشنی ارزیابی و اندازه گیری نماید. بر اساس پایه های بنیادی سم شناسی که توسط پاراسلسوس[۲۱۳] (پزشک) بیان شده است، هر ترکیب در دوز کافی، سمی است. به عبارت دیگر، دوز ایجاد سمیت می کند. [۴] در حال حاضر این مطلب گسترش یافته و به گونه ای تعریف شده که شامل زمان به عنوان یک جزء اصلی از مظهر سمیت نیز باشد. بر اساس یک فرض ذاتی، یک دوز آستانه وجود دارد که در مقادیر کمتر از آن، عوارض جانبی رخ نمی دهد و تمام مواد شیمیایی در این دوز، غیر سمی هستند.

۳- اصول سم شناسی: سم شناسی عبارتست از مطالعه عوارض جانبی عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بر روی موجودات زنده. مهمترین مفهوم سم شناسی، "رابطه دوز-پاسخ" است (شکل ۱) که بررسی آن هم در سم شناسی و هم در داروسازی ضروری است. رابطه دوز-پاسخ، همبستگی بین افزایش دوز ترکیب شیمیایی و افزایش پاسخ را بیان می کند که ممکن است نتیجه ای منفی (ترکیب سمی) یا مثبت (ترکیب درمانی) باشد. سمیت تابعی از دوز، در تماس قرار گرفتن و زمان است [۵].

---

[۲۱۳] Paracelsus



شکل ۱ – رابطه دوز-پاسخ در سم شناسی

نتایج و بحث

۱- مجالی برای گنجاندن سم شناسی در برنامه درسی شیمی

۱-۱- نیروهای مولکولی سمیت را تحت تاثیر قرار می دهند. آموزش دادن این واقعیت به دانش آموزان که نیروهای مولکولی تعیین کننده فعل و انفعالات و واکنش های سموم در جایگاه های عمل آنها، همان نیروهای مولکولی مشارکت کننده در هر کدام از سایر واکنش های شیمیایی هستند (یعنی نیروهای کووالانسی، یونی، الکترواستاتیک، یون-دوقطبی، دوقطبی-دوقطبی، نیروهای واندوالسی و غیره). نیروهای مولکولی ضعیف وقتی رخ می دهند که واکنش دهنده ها به هم نزدیک می شوند و این نیروها ضعیف تر از پیوندهای کووالانسی هستند و چون همیشه در بین مولکول ها ایجاد می شوند بسیار مهم هستند. یک مثال از این نیروها، پیوندهای یونی هستند که در واقع یک نیروی جاذبه بین گونه های با بار مخالف می باشند. در یک pH فیزیولوژیک که تقریباً برابر ۷/۴ است، بسیاری از آمینواسیدهای موجود در پروتئین ها مانند آرژنین[۲۱۴] و لیزین[۲۱۵] دارای بار مثبت هستند. این گروه های باردار مثبت، با جایگاه های با بار منفی بر روی کربوکسیلیک اسیدها، آلدهیدها و کتون ها واکنش می دهند. بنابراین پیوند با گیرنده می تواند برای توضیح اثر پیوند یونی بر روی سمیت، مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی، گیرنده ها در واقع همان ماکرومولکول هایی هستند که در غشای سلولی جایگذاری شده اند و یا می توانند در مایع سلولی قرار گیرند. این گیرنده ها پروتئین هایی هستند که دارای ویژگی های ساختاری متفاوتی هستند مانند قندها (گلیکوپروتئین ها) و چربی ها (لیپوپروتئین ها). برهمکنش لیگاند با دریافت کننده می تواند منجر به یک پاسخ بیولوژیکی شود که ممکن است مفید (دارویی) و یا مضر (سمی) باشد. پیوند کووالانسی با ماکروکولکول های بیولوژیکی، برگشت ناپذیر است و اغلب منجر به آسیب های دائمی می گردد. ویژگی های مولکولی نظیر چگالی بار، میزان پلاریزاسیون، شکاف انرژی هومو-لومو و غیره، برهمکنش های کووالانسی را کنترل می کنند. تیول ها بسیار واکنش پذیرتر از گروه های آمینو هستند و در سطوح بعدی به ترتیب گروه های فسفات و کربوکسیل

---

[۲۱۴] Arginine
[۲۱۵] Lysine

قرار می گیرند. بنابراین دستیابی به دانش سرعت این واکنش ها و ارتباط آنها با ریشه های مکانیک کوانتوم پایه به منظور پیشگویی سمیت ترکیبات جدید و یا ترکیبات تست نشده، ضروری می باشد. سم شناسی محاسباتی به این روابط پایه وابسته است [۳].

۱-۲- اثر PH بر روی سمیت. رفتار یون هیدروژن نشاندهنده یک اصل شیمیایی اساسی است و در چگونگی مشخصات سمیت بسیاری از ترکیبات قابل یونیزه شدن، تعیین کننده است. خوردگی، نتیجه مخرب و مشهود اسیدها و بازهای بسیار قوی در فرایند نکروز بافت[۲۱۶] است. به هر حال بسیاری از ترکیبات، اسیدها و بازهای ضعیف هستند و مشخصات سمیت آنها توسط پتانسیل یونیزاسیون آنها کنترل می گردد. مثالی از اثر pH بر روی سمیت عبارتست از اثر یونیزاسیون بر روی سمیت. یک ترکیب شیمیایی بایستی به جایگاه بیولوژیکی مناسب خود برسد تا بتواند سمیت خود را نشان دهد. در طی این فرایند، ماده بایستی از چندین غشاء بیولوژیکی عبور کند و همچنین در سیال های متفاوتی نیز حل شود. عبور عوامل فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی از غشاء بیولوژیکی از طریق فرایند جذب صورت می گیرد. مهمترین جایگاه های جذب عبارتند از: دستگاه گوارش، ریه ها، پوست (جذب پوستی) و آبشش موجودات آبزی. جذب از طریق تمامی این ساختارهای آناتومیک، به وسیله خواص ترکیبات شیمیایی نظیر اندازه مولکول، وزن، چربی دوستی و یونیزاسیون و همچنین خواص خود غشاء، کنترل می شود. در درجه اول، جذب به چربی دوستی و بار ترکیب بستگی دارد. به طور کلی، مولکول های یونیزه شده، به آهستگی از غشاء عبور می کنند و یا اصلاً رد نمی شوند. بنابراین ثابت یونیزاسیون ویژگی مهم برای تخمین احتمال عبور ماده از غشاء و رسیدن به جایگاه عمل است. [۳]

۱-۳- ترمودینامیک و سینتیک سم شناسی. سفر یک ترکیب شیمیایی از مرحله در معرض قرار گرفتن تا مقصد نهایی و اثر در جایگاه عمل، توسط توکسیکودینامیک[۲۱۷] و توکسیکوسینتیک[۲۱۸] توضیح داده می شود. توکسیکودینامیک عبارتست از مطالعه برهمکنش ها و پاسخ های موجود زنده وقتی در معرض ترکیب سمی قرار می گیرد. توکسیکوسینتیک به بررسی کلیه فرایندهای در طول زمان سفر ترکیب خارجی تا جایگاه عمل می پردازد [۳].

۱-۴- پناتسیل ردوکس و سمیت. مثال های زیادی وجود دارند که اثر واکنش های اکسایش-کاهش را بر ظهور سمیت نشان می دهند. یکی از این موارد، سمیت نیترات و نیتریت است. این دو ترکیب در آب آشامیدنی وجود دارند و بایستی میزان آنها کنترل شود زیرا در غلظت های بالا منجر به متهموگلوبینی[۲۱۹] در کودکان می شوند. در واقع، سمیت مستقیماً به یون نیتریت بستگی دارد که فرم اکسایش یافته آنیون نیترات است و طی اتصال به هموگلوبین، مانع اتصال اکسیژن و انتقال آن می گردد. مثال بعدی عنصر کرم (Cr) است که در حالت سه ظرفیتی (Cr^{3+}) یک ماده مغذی ضروری برای متابولیسم مناسب گلوکز است اما در حالت اکسید شده شش ظرفیتی (Cr^{6+})، به دلیل برهمکنش با DNA برای انسان و سایر موجودات زنده، سمی محسوب می شود [۳].

۱-۵- سم شناسی محیط زیستی. حشرات دارای یک لایه حفاظتی به نام کیتین[۲۲۰] هستند که از پلی ساکاریدها تشکیل شده است و مانع نفوذ بسیاری از ترکیبات آلی به درون بدن آنها می شود. سم شناسی آبزیان نیز زمینه ای است در آن با توجه به شرایط این موجودات زنده، اثر ترکیبات خارجی مورد بررسی قرار می گیرد و در چند دهه گذشته پیشرفت های بسیار خوبی داشته است. مسئله

---

۲۱۶ Tissue necrosis
۲۱۷ Toxicodynamics
۲۱۸ Toxicokinetics
۲۱۹ Methaemoglobinaemia
۲۲۰ Chitin

مهم بعدی در سم شناسی محیط زیست، مواد شیمیایی بسیار پایدار هستند که در مقابل تجزیه در محیط زیست مقاومت نشان می دهند و برای چندین دهه در محیط زیست باقی می مانند. اثر ساختار بر زیست تخریب پذیری مورد بررسی قرار گرفته و تعمیم های خاص برای طراحی مولکول های زیست تخریب پذیر، پیشنهاد گردیده است [۶]. برخی ویژگی های مولکولی با سرعت تخریب پذیری همبستگی دارند. از این موارد می توان به جرم مولکولی، ساختار زنجیره ای مستقیم یا شاخه دار، موقعیت و هویت گروه های جایگزین شده در ترکیب شیمیایی، چربی دوستی و پایداری ساختار اشاره نمود. برخی از ویژگی های مولکولی افزاینده یا کاهنده سرعت زیست تخریب پذیری در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- ویژگی های مولکولی موثر بر سرعت زیست تخریب پذیری [۶]

افزاینده سرعت زیست تخریب پذیری	کاهنده سرعت زیست تخریب پذیری
وجود زنجیره های مستقیم و بدون شاخه	وجود زنجیره های شاخه دار
وجود اتصالات استری و سایر گروه های حساس به هیدرولیز	حضور هالوژن ها و سایر گروه های جاذب و کشنده الکترون
وجود اتم های اکسیژن	وجود هتروسیکل ها
جرم مولکولی بزرگتر از ۱۰۰۰ *g/mol*	وجود تعداد زیادی حلقه در هیدروکربن های پلی آروماتیک

نتیجه‌گیری

اهمیت یکپارچه سازی و وارد نمودن سم شناسی در برنامه درسی آموزش شیمی را نمی توان دست کم گرفت. وارد نمودن اصول سم شناسی در برنامه های درسی شیمی به منظور تربیت دانشمند به روش ترانس انضباطی[۲۲۱]، بسیار ضروری است. تمایل به طراحی مواد شیمیایی امن تر، چندین سال است که در استراتژی های تحقیقاتی شیمی دارویی و صنعتی گنجانده شده است[۷]. اولین قدم در تغییر آموزش پایه شیمیدانان، نشان دادن ارتباط و همبستگی بین ساختار مولکولی و عملکرد با عوارض جانبی بیولوژیکی به مربیان شیمی فعلی است. این مرحله با استفاده از مثال هایی صورت می گیرد که مربیان با آن آشنا هستند.

مراجع

[1] P. T. Anastas and J. C. Warner, *Green Chemistry Theory and Practice*, Oxford Press, New York, 1998, p. 135.
[2] F. A. Carey and R. J. Sundberg, *Advanced Organic Chemistry: Part B: Reactions and Synthesis*, Springer, 5th edn, 2007.
[3] N. D. Anastas, *Embedding Toxicology into the Chemistry Curriculum* in "Worldwide Trends in Green Chemistry Education", edited by: V. G. Zuin and L. Mammino, The Royal Society of Chemistry, 2015.
[4] J. F. Borzelleca, Paracelsus. *Toxicol. Sci.*, 2000, **53**, 2.
[5] E. A. Hodgson, A Textbook of Modern Toxicology, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, 4th edn, 2010.
[6] R. S. Boethling, E. Sommer and D. D. Fiore, *Chem. Rev.*, 2007, **107**, 2207.
[7] W. G. Flamm, Science, 1994, September 9, 265(1678), 1519.

[۲۲۱] Trans-disciplinary manner

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش مفاهیم "کشش سطحی"، "پلیمر"، "سورفکتانت"، "آبگریزی"، "آبدوستی" و "اثر مارانگونی" به دانش آموزان دبیرستانی از طریق تهیه و طراحی حباب های صابون

راضیه حبیب پور، اسلام کاشی
پژوهشکده فناوری های شیمیایی، سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
Habibpour@irost.ir

چکیده:

ویژگی های حباب های صابون بسته به ترکیب شیمیایی آنها تغییر می کند. به منظور بررسی حباب ها، در هنگام انتخاب مواد شوینده، پلیمر و سایر ترکیبات شیمیایی؛ ساختار شیمیایی و ویژگی های کلیه اجزاء بایستی مدنظر قرار گیرد. حباب صابون شامل ساکارز، عامل شوینده سدیم آلکیل اتر سولفات و پلی وینیل الکل (یا پلی وینیل الکل هیدرولیز شده جزئی)، اغلب بعد از نشستن بر روی سطوح جامد مختلف مانند بتن، آسفالت، سرامیک و چمن؛ شکل کروی خود را حفظ می کند. دانش آموزان فرض می کنند که کشش سطحی کم این نوع از حباب ها تنها دلیل عمر طولانی آنها بر روی سطوح جامد مختلف نیست. ساز و کار عمر طولانی این حباب ها در طی انجام آزمایش های مختلف بررسی ارتباط بین کشش سطحی و طول عمر حباب تحت اثر فاکتور میزان رطوبت، توسط دانش آموزان مورد بحث و بررسی قرار می گیرد. بدین طریق دانش آموزان از طریق آزمایش، با شیمی پایه مواجه می شوند.

واژگان کلیدی: *حباب صابون، پلیمر، سورفکتانت، کشش سطحی، شیمی دبیرستان*

مقدمه

از حباب صابون می توان به عنوان یک ابزار کمک آموزشی موثر برای توضیح مسائل علمی جالب مختلف برای دانش آموزان دبیرستان، استفاده نمود. به عنوان یکی از مسائل شیمی، بسیاری از مطالعات علمی به بررسی ترکیب سورفکتانت‌ها[۲۲۲] [۱] و پلیمرها [۲] پرداخته اند که از هر دو آنها در پایداری فیلم های حباب استفاده می شود. این پایداری باعث ایجاد حباب های با عمر طولانی و یا حباب های بسیار بزرگ می گردد. از نقطه نظر فیزیک، مکانیزم پایداری فیلم صابون با اثر شناخته شده "مارانگونی[۲۲۳]" بیان می گردد [۳]. از طرف دیگر انواع مختلفی از حباب های صابون دارای کاربردهای گسترده ای می باشند. در این تحقیق، دانش آموزان دبیرستانی شیمی پایه مواد فیلم نازک را از طریق تلاش برای ایجاد حباب کروی با عمر طولانی بر روی یک سطح جامد، مورد آزمایش و بررسی قرار می دهند. به عنوان مثال، دانش آموزان رابطه بین ساختار پلیمرهای موجود در حباب صابون و طول عمر حباب را بررسی می کنند. به طور خاص، این سئوال پژوهشی نیز مطرح می شود که آیا یک حباب صابون وجود دارد که هم در هوای آبگریز و هم بر

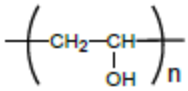
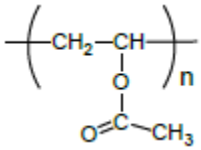
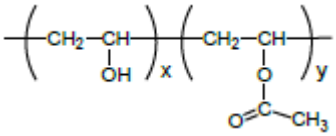
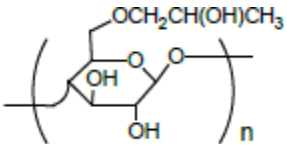
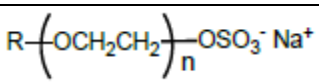
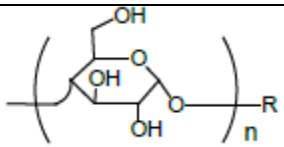
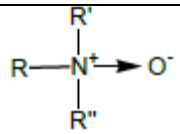
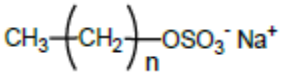
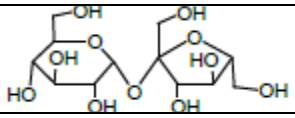
[۲۲۲] Surfactant
[۲۲۳] Marangoni effect

روی یک سطح جامد آبدوست، پایدار باشد؟ این پرسش بدین دلیل جالب است که از سورفکتانت می توان برای کاهش کشش سطحی حباب آبگریز به منظور پایداری در هوا استفاده نمود. اما معمولاً چنین حبابی در حین برخورد با زمین (موقع نشستن)، پاره می شود.

روش اجرا

تهیه محلول های حباب صابون: ابتدا محلول های حباب صابون حاوی انواع مختلف پلیمرها و شوینده ها تهیه می شوند و سپس مورد مقایسه قرار می گیرند. پس از توضیح اجزاء شیمیایی حباب های صابون، دانش آموزان به انتخاب شوینده، پلیمر و سایر ترکیبات شیمیایی مورد نیاز می پردازند. برای تهیه محلول های حباب صابون، ابتدا پلیمر در آب دیونیزه حل می شود و سپس گلیسیرین یا ساکاروز در محلول پلیمر حاصل حل می گردد. در آخر، عامل شوینده مورد نظر به دقت در درون محلول حل می شود به گونه ای که در محلول کف تشکیل نشود. بهترین مکان برای انجام آزمایش ها، فضای باز است که رطوبت کمتر و دمای بالاتری دارد. مواد مورد نیاز در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱ -ترکیبات شیمیایی مورد نیاز

نام ماده	فرمول شیمیایی	نام ماده	فرمول شیمیایی
پلی وینیل الکل (PVA)		پلی وینیل استات (PVAc)	
پلی وینیل الکل هیدرولیز شده جزئی (PVAAc)		هیدروکسی پروپیل سلولز (HPC)	
شوینده شماره (۱) سورفکتانت اصلی: سدیم آلکیل اتر سولفات		شوینده شماره (۲) سورفکتانت اصلی: آلکیل گلیکوزید	
شوینده شماره (۳) سورفکتانت اصلی: آلکیلامید اکسید		شوینده شماره (۴) سورفکتانت اصلی: سدیم آلکیل سولفات	
گلیسیرین	$HOCH_2CH(OH)CH_2OH$	ساکارز	

اندازه گیری کشش سطحی[۲۲۴]: به منظور تعیین ارتباط بین طول عمر و کشش سطحی، γ حباب صابون، مقادیر کشش سطحی محلول های صابون با روش قطره – وزن اندازه گیری می شوند (شکل ۱) و دیگر نیازی به استفاده از استالاگمومتر[۲۲۵] نیست. در این روش

[۲۲۴] Surface tension

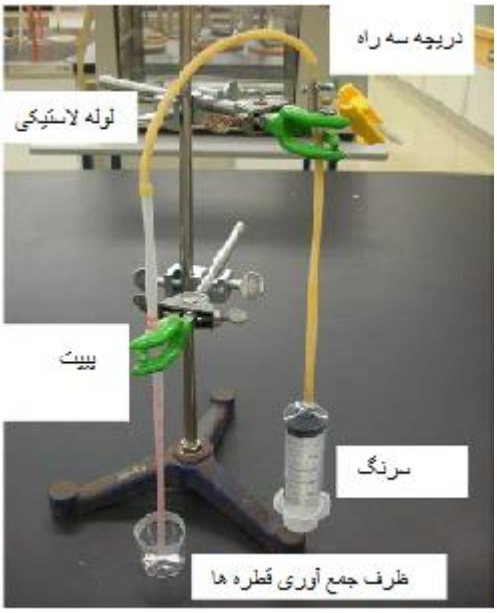
تعداد قطرات ۱ml از محلول حباب صابون و جرم متوسط هر قطره اندازه گیری می شود و سپس بر اساس رابطه (۱)، کشش سطحی محاسبه می گردد [۴]:

$$\gamma=\Phi Mg/2\pi r \qquad (۱)$$

در این رابطه؛ M عبارتست از وزن یک قطره، g شتاب گرانش و $2\pi r$ محیط حلقه پیپت مورد استفاده است که r در واقع شعاع پیپت می باشد. Φ عبارتست از فاکتور تصحیح هارکینز-براون[۲۲۶] [۵] که از رابطه (۲) محاسبه می شود:

$$\Phi=-4.91x^6+24.2x^5-44.6x^4+37.9x^3-15.7x^2+3.63x-0.999 \qquad (۲)$$

در این رابطه، x عبارتست از: $r/V^{(1/3)}$



شکل ۱ - اندازه گیری کشش سطحی

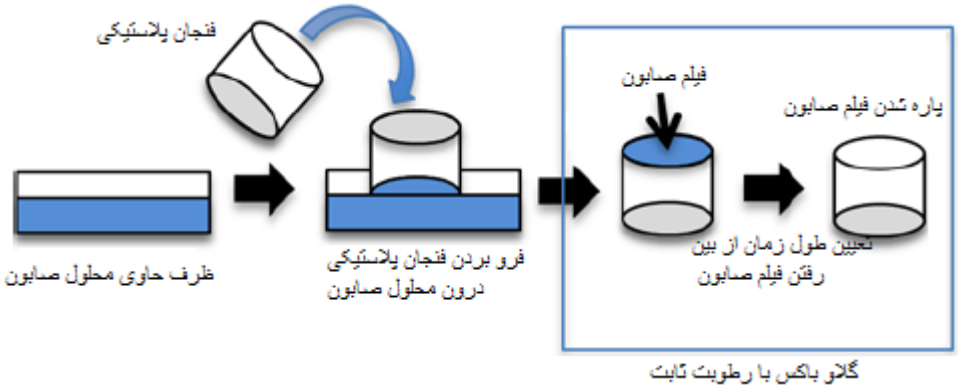
ارتباط بین رطوبت و طول عمر حباب صابون: برای اندازه گیری اثر میزان رطوبت بر روی طول عمر حباب، طول عمر فیلم های صابون در چهار سطح مختلف از رطوبت اندازه گیری می شوند. برای تهیه یک فیلم از محلول، از یک فنجان پلاستیکی آغشته به محلول صابون استفاده می شود. در نتیجه یک فیلم صابون در دهانه فنجان تشکیل می شود و فنجان در درون گلاو باکس قرار می گیرد. سطح رطوبت با قرار دادن ترکیبات خشک کننده نظیر کلرید کلسیم و سیلیکاژل در درون گلاو باکس تنظیم می شود (شکل ۲).

نتایج و بحث

---

[۲۲۵] Stalagmometer
[۲۲۶] Harkins-Brown

در این آزمایش شش حباب صابون متفاوت با محلول های پلیمری و شوینده مختلف تهیه شده است. حباب حاصل از محلول شماره ۱، شکل کروی خود را بر روی سطح جامد به مدت چند ساعت تا حتی یک روز بسته به شرایط آب و هوایی حفظ نموده است. و در نهایت بر اثر پاره شدن یا جمع شدن، یک فیلم رزین به شکل دیسک بر روی زمین برجا گذاشته است. محلول شماره ۲، حباب های بسیار بزرگ ایجاد می کند در حالیکه حباب حاصل از محلول شماره ۳ دارای زمان پرواز هوایی حدود ۱ دقیقه بوده است و به محض نشستن بر روی زمین، پاره شده است. در حباب شماره ۴ به دلیل تراکم ابر مانند در نیمکره پایین، به نظر می رسد فقط این نیمکره تشکیل شده است. حباب شماره ۵، ناپایدارترین مورد است که به محض پاره شدن ناپدید می شود. حباب شماره ۶ یک حباب نیم کره ای است



شکل ۲ - بررسی اثر رطوبت بر طول عمر فیلم صابون

که بر روی میز داخل ساختمان بیشترین طول عمر را داشته است و نسبت به باد حساس می باشد. بر این اساس، دانش آموزان می آموزند که ویژگی های حباب صابون به شدت به ترکیب شیمیایی آن وابسته است. خواص و ترکیب شیمیایی ۶ محلول حباب ساخته شده در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲ - ترکیب شیمیایی محلول های مورد بررسی

شماره محلول	نوع پلیمر	نوع سورفکتانت	سایر افزودنی ها
۱	PVAAc	سدیم آلکیل اتر سولفات	ساکارز
۲	PVA	سدیم آلکیل اتر سولفات	گلیسیرین
۳	PVAAc	سدیم آلکیل اتر سولفات	گلیسیرین
۴	PVAAc	آلکیل گلیکوزید	-
۵	HPC	آلکیل گلیکوزید	ساکارز
۶	PVA رقیق شده	سدیم آلکیل اتر سولفات رقیق شده	گلیسیرین

کشش سطحی پارامتر مهمی است که پایداری حباب صابون را در هوا تحت تاثیر قرار می دهد. زیرا اختلاف فشار داخل و خارج حباب بر اساس معادله یانگ-لاپلاس[۲۲۷] [۶] هم به کشش سطحی و هم به شعاع حباب بستگی دارد. بر این اساس با کاهش کشش سطحی حباب صابون، اختلاف فشار درون و بیرون آن کاهش می یابد. محلول شماره ۲ که بزرگترین حباب را ایجاد نموده دارای بیشترین کشش سطحی در بین شش محلول مورد بررسی است. با این وجود تمامی حباب های حاصل از محلول های مختلف دارای مقادیر کشش سطحی بسیار نزدیک به هم هستند. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که پایداری یک حباب صابون در هوا و یا بر روی سطح جامد نه تنها به کشش سطحی بلکه به فاکتورهای دیگری نظیر قدرت مکانیکی حاصل از اجزاء پلیمری نیز بستگی دارد.

ساز و کار پیشنهادی تشکیل حباب صابون با عمر طولانی از طریق جدایی فاز بر اساس این حقیقت پشتیبانی می گردد که محلول های ۱ و ۳ رفتارهای متفاوتی داشتند در حالیکه تفاوت آن دو فقط در دو ماده با وزن مولکولی پایین ساکاروز و گلیسیرین بود. در واقع گلیسیرین تبخیر از حباب های شماره ۳ را با تشکیل پیوندهای هیدروژنی به تاخیر می اندازد. این پیوندهای هیدروژنی مانع تشکیل فیلم رزین در بیرون حباب می شوند. قابل توجه است که با ترکیدن حباب شماره ۳، این حباب ها همچنان شکل مایع خود را حفظ می کنند زیرا گلیسیرین در دمای اتاق به صورت مایع است. از طرف دیگر ساکارز نمی تواند مانع تشکیل فیلم رزین در بیرون حباب شود زیرا ساکارز در دمای اتاق به صورت جامد است. بنابراین از بین رفتن و ترکیدن حباب شماره ۱، مواد جامد بر جای می گذارد [۷].

نتیجه‌گیری

حباب های صابون ابزارهای کمک آموزشی بسیار خوبی برای تدریس شیمی دبیرستان هستند زیرا تهیه آنها ساده بوده و رفتار و ویژگی های آنها اصول و مسائل علمی بسیاری را در بر دارد. در این پژوهش، دانش آموزان حباب های با عمر طولانی را طراحی می کنند و ساز و کار پایداری آنها بر روی سطوح جامد را مورد بررسی قرار می دهند. نتیجه گیری می شود که پرواز طولانی حباب در هوا باعث خشکی بخش بیرونی آن می شود که تشکیل فیلم رزین خارجی را در حباب در پی دارد. این فیلم به عنوان یک لایه محافظ برای حباب صابون درونی عمل می کند.

مراجع

[1] Kuehner, A. L. Long-Lived Soap Bubbles: The use of sodium 9, 10-dibromostearate solutions. *J. Chem. Educ.* 1958, *35*(7), 337.

[2] Grosse, A. V. Soap Bubbles: Two Years Old and Sixty Centimeters in Diameter. Science 1969, 164, 291-293.

[3] Marangoni, C. G. M. Ueber die Ausbreitung der Tropfen einer Flüssigkeit auf der Oberfl?che einer anderen. Ann. Phys. Chem. 1871, 143, 337-354.

[4] Miller, R.; Joos, P; Fainerman, V. B. Dynamic Surface and Interfacial Tensions of Surfactant and Polymer Solutions. *Adv. Colloid and Interface Sci.* 1994, *49*, 249-302.

[5] Harkins, W. D.; Brown, F. E. The Determination of Surface Tension (Free Surface Energy), and the Weight of Falling Drops: The Surface Tension of Water And Benzene by the Capillary Height Method. *J. Am. Chem. Soc.* 1919, *41*, 499–524.

[6] Isenberg, C. The Science of Soap Films and Soap Bubbles, Dover Publications: New York, 1992; p 14.

[7] Ueno, M,; Isokawa, N.; Fueda, K.; Nakahara, S.; Teshima, H.; Yamamoto, Nanami.; Yokoyama, H.; Noritsugu, Y.; Shibata, K.; Miyagawa, K.; Tanaka, S.; Hirano, T.; Fujito, A.; Takashima, A.; Kanno, K. Practical Chemistry of Long-Lasting Bubbles. *World Journal of Chemical Education.* 2016, 4, 32-44.

[۲۲۷] Laplace-Young

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

آموزش و ارزشیابی مبتنی بر نقشه های مفهومی (شیوه های نوین ارزشیابی)

غلامرضا براکوهی[۱]

چکیده

از زمانی که برای اولین بار ایده نقشه های مفهومی توسط ژوزف دی نواک در اوایل دهه ۱۹۷۰ خلق شد تا به امروز ابعاد مختلفی از این ایده کاربردی، در مطالعات و پژوهش های فراوان مورد بررسی قرار گرفته است و هر بار زوایای تازه ای از اثر بخشی کاربرد آن آشکار شده است.رویکرد نقشه مفهومی که بر پایه دیدگاه ساختن گرایی و با الهام از نظریه یادگیری معنا دار آزوبل بنا نهاده شده با برقراری ارتباط های منطقی بین مفاهیم موجود در ذهن فراگیر ،ضمن ایجادشرایط یک آموزش فعال، زمینه را برای دستیابی فراگیران به یک یادگیری معنادار فراهم می کند.استفاده از نقشه های مفهومی در فرایند یادگیری در کلاس درس و روش های ارزشیابی مبتنی بر این نقشه های مفهومی به عنوان گامی موثر در فرایند یاددهی ،یادگیری و ارزشیابی از مفاهیم مورد توجه می باشد.امروزه باتوجه به گسترش شیوه های نوین آموزش لازم است که ازشیوه های نوین ارزشیابی نیز متناسب با آن ها استفاده گردد. قطعا استفاده از نقشه های مفهومی در فرایند ارزشیابی می تواند گامی موثر در درک بهتر آموختنی ها و پایداری یادگیری فعال باشد.

واژه های کلیدی: *نقشه مفهومی- ارزشیابی پایانی – ارزشیابی مستمر*

مقدمه

یادگیری معنادار مبتنی بر این فرض است که دانش آموزان علاقه مند به فعالیت ذهنی نیازمند ایجاد روابط بین مفاهیم هستندو این که مطالب یاد گرفتنی به طور بالقوه معنادار هستند.یعنی اطلاعات قبلا ذخیره شده برای اینکه بتوانند به اطلاعات جدید پیوند بخورند در دسترس هستند.نکته مهم در ایجاد یادگیری این است که دانش و اطلاعات در شکلی معنادار ارائه شوند.بطوریکه آن ها بتوانند بین این مطالب جدید و مطالب موجود در ساختار شناختی خود ارتباط برقرار کنند.

اما امروزه در بیشتر مدارس ما تدریس به معنای انتقال معلومات از ذهن معلم به ذهن فراگیر می باشد. با این روش ها کم کم ذهن انباشته از مطالبی می شود که با نیاز و فکر آن ها متناسب نیست.چنین یادگیری نه تنها در سازندگی آن ها نقش ندارد بلکه زمینه رکود علمی و دل زدگی از فعالیت های علمی را فراهم می سازد.

هر گونه سرمایه گذاری در آموزش و پرورش بدون تغییر نگرش ها و شیوه های آموزشی معلمان امری بی ثمر است.از دیدگاه های نوین و کارامد که در این تغییر نگرش ها مفید است ،دیدگاه ساختن گرایی به عنوان یکی از شاخص ترین دیدگاه های جنبش شناختی معاصر تلقی می شود. در این دیدگاه یادگیرنده ،فعال است و از راه تعامل دائم با محیط به ساختن دانش خود می پردازد.

بر اساس دیدگاه ساختن گرایی افراد شخصا نقشه های ذهنی خود را می سازند،و دانش قبلی پایه دانش جدید است. ساختن گرایی بر فعال بودن یادگیرنده در اکتساب دانش تاکید می کنندو باور دارند که یادگیری های افراد حاصل تلاش فعالانه آن ها برای ساختن وآگاهی از مطالب و موضوعات است.

از رویکرد های نوین مبتنی بر این دیدگاه نقشه مفهومی است.یک نقشه مفهومی باز نمایی تجسمی روابط معنادار بین مفاهیم است که در ذهن فراگیر به هم مرتبط شده است.از نقشه مفهومی می توان در تمام مراحل آموزش از برنامه ریزی ،تدوین محتوا تامرحله اجرا و حتی ارزشیابی استفاده کرد.

نقشه مفهومی نشانگر روش های تفکر و درک ما هستندو شاخصی از آگاهی ما از مفاهیم و روابط میان آن هاست. نقشه مفهومی بر گرفته از مفهوم پیش سازمان دهنده در نظریه معنا دار کلامی آزوبل است که در آن تاکید زیادی بر نقش دانش قبلی بر یادگیری های معنادار بعدی وجوددارد.

برای مقابله با یادگیری های غیر معنادار نواک و همکاران او راهبرد نقشه مفهومی را ابداع کردند.نقشه مفهومی با آگاه کردن فراگیران از فرایندهای تفکر خود و ایجاد یک چهارچوب مفهومی مناسب باعث ارتقاء یادگیری معنادار می شود.[۱]

۲- بحث

با وجود شواهد پژوهشی که حکایت از برتری روش نقشه مفهومی نسبت به شیوه های مرسوم آموزشی دارند،هنوز گام موثری در جهت کاربست این راهبرد برداشته نشده است. البته باید در نظر داشت همچون غالب روش ها نباید این گونه فرض شود که با استفاده از نقشه مفهومی تمام مشکلات آموزشی حل می شود.

در این جا هدف استفاده از نقشه مفهومی در فرایند یادگیری در کلاس درس و روش های ارزشیابی مبتنی بر این نقشه های مفهومی است.

نقشه مفهومی پیامدهای مثبت یادگیری فراوانی دارد.این روش می تواند به فراگیران کمک کند حجم زیادی از مطالب را با هم ترکیب نمایند و بتوانند ارتباطات درونی بین این مطالب را متوجه شوند.

جدای از بحث های بین صاحب نظران در زمینه چگونگی استفاده از نقشه مفهومی ،استفاده مناسب و بجا از هر کدام از روش های فوق می تواند نتایج آموزشی مناسبی در پی داشته باشد.

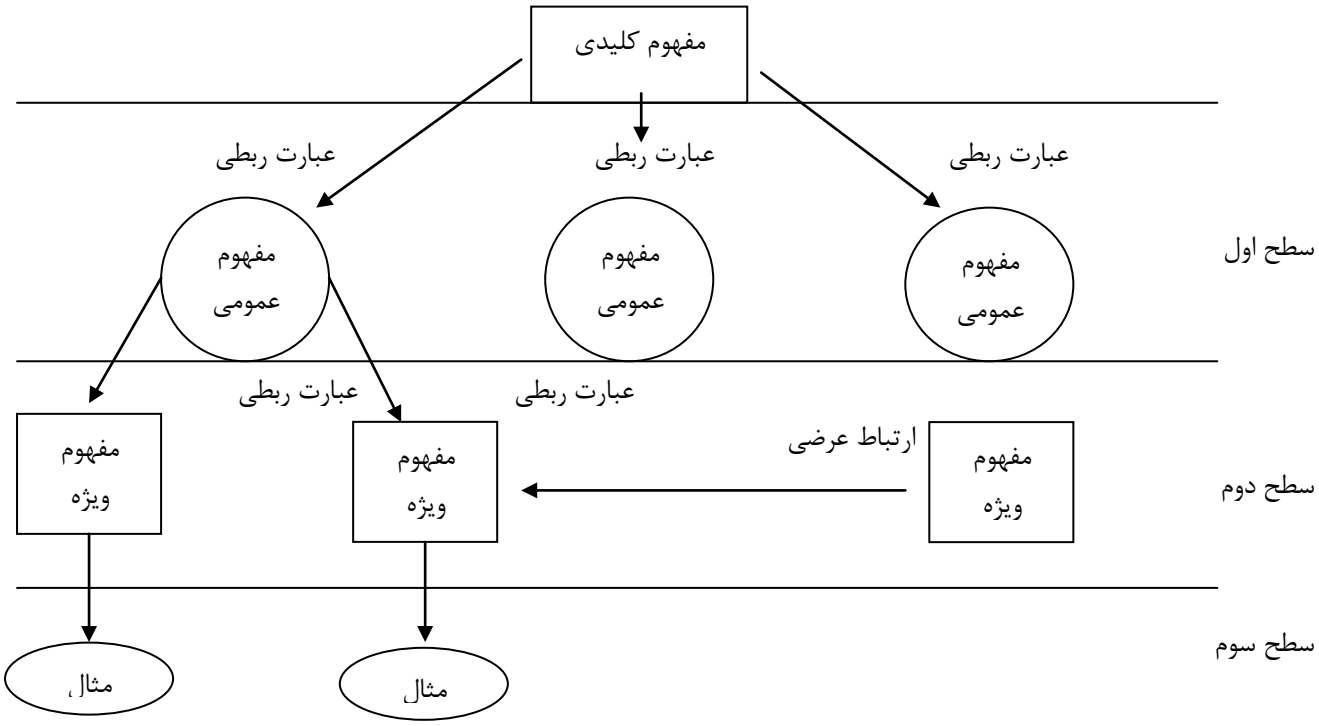
۳- نقشه مفهومی ابزاری برای ارزشیابی

۳-۱- وسیله ای برای ارزشیابی آغازین : قبل از شروع واحد یادگیری می توان از فراگیران خواست تا یک نقشه مفهومی رسم کنندکه بر مبنای مطالب پیش نیاز لازم برای تدریس می باشد. با این روش می توان میزان تسلط فراگیران به هدف های پیش نیاز را نشان داد.

۳-۲- وسیله ای برای ارزشیابی مستمر (تکوینی):این ارزشیابی در جریان تکوین با شکل گیری یادگیری اجرا می شودو هدف آن اطلاع از کمیت و کیفیت یادگیری دانش آموزان است.نقشه های مفهومی می توانند به عنوان بخشی از ارزشیابی های تکوینی بکار گرفته شوند.در واقع نقشه های مفهومی که خود فراگیران آن ها را تهیه می کنند ، ابزار های بسیار مناسبی برای تشخیص کج فهمی

ها ی دانش آموزان هستند.و معلم با توجه به ارتباط های درست و نادرست در نقشه های تهیه شده ،نقاط قوت و ضعف فراگیران را تشخیص می دهد.

۳-۳- وسیله ای برای ارزشیابی پایانی : در زمینه استفاده از نقشه های مفهومی جهت تسهیل فرایند یادگیری مشارکتی در کلاس درس ،توافق عمومی وجود دارد.به عنوان مثال آلبرتو رجیزدر این باره می گوید " اکنون مدتی است که از معرفی نقشه های مفهومی به رشته های شیمی می گذرد،در ابتدا سعی بر این بود که بتوان از آن ها به عنوان ابزارهای ارزشیابی پایانی استفاده کردولی به زودی متوجه شدیم که تفاوت های فردی در نقشه مفهومی و پاسخ به آن ها چشم گیر تر از شباهت های بین آن هاست و این کار قضاوت روی نقشه ها را سخت می کرد.اما به نظر می رسد که با ارائه یک الگوی مناسب برای امتیاز دهی به نقشه های مفهومی مانند شکل زیر ،می توان بر این مشکل فائق آمد.[۲]



ارتباط ها (موضوع ها) :	۸*۱
تعدادسطوح:	۵*۱
ارتباط عرضی:	۱*۱۰
مثال:	۲*۱
امتیاز کل:	۳۰

مدل امتیاز دهی به نقشه های مفهومی

برای سنجش یادگیری تراکمی دانش آموزان ،پس از پایان واحد یادگیری می توان از آنان خواست تا به تهیه نقشه مفهومی موضوعات آموزش داده شده بپردازند.به عنوان نمونه پاتله و روئیت (۲۰۰۳) در کنارشیوه های دیگر سنجش سطح دانش و درک

آزمودنی ها ی خود از روش ترسیم نقشه مفهومی برای محتوای آموزشی سود جستند. هنگامیکه دانش آموزان به تهیه نقشه مفهومی یک موضوع می پردازند ،متوجه می شوند که ارتباط های احتمالی بسیار میان مفاهیم وجود دارد بطوریکه در انتخاب این مفاهیم و بیان روابط میان آن ها دچار چالش ذهنی می شوند.یک چنین فرایندی در برگیرنده چیزی است که بلوم آن را عملکرد های شناختی سطح بالا می نامد. در تهیه نقشه مفهومی عملکرد های شناختی سطح بالا چون تحلیل ،ترکیب و ارزشیابی دائما به کار گرفته می شوند .این امر نشان می دهد که چگونه یک نقشه مفهومی می تواند به عنوان یک ابزار قوی ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال نواک معتقد است که استفاده از آزمون های چند گزینه ای از مدرسه تا دانشگاه برای سنجش یادگیری های فراگیران وحی منزل نیست.در سال های اخیر با توجه به شناخت وآگاهی بیشترمعلمان از شیوه های نوین آموزش و ارزشیابی از نقشه های مفهومی به عنوان ابزار های ارزشیابی بصورت گسترده تری می توان استفاده کرد.[۳] ،[۴]

نتیجه گیری

ایده نقشه های مفهومی که مبتنی بر نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل است، به عنوان یک پیش سازمان دهنده تصویری روابط بین مفاهیم را مشخص می کند. همچنین، در تهیه نقشه مفهومی نوعی سلسله مراتب رعایت می شود که شبیه هرم شناختی است. در واقع اطلاعات به صورت کلامی و تصویری رمزگردانی شده و به هر دو حافظه منتقل می شوند.

بدون شک نقشه های مفهومی ابزار بسیار قدرتمندی برای یاددهی ،یادگیری و ارزشیابی مفاهیم به ویژه موضوع های متنوع علمی نظیر علوم وشیمی محسوب می شوندواز دستاوردهای جانبی آن می توان به افزایش عمق یادگیری ،دستیابی به سطوح بالاتر شناختی و تفکر انتزاعی اشاره کرد.نقشه های مفهومی را می توان هم از طریق قلم و کاغذ و هم از طریق نرم افزارهای پیشرفته رایانه ای رسم کرد.ترغیب دانش اموزان و معلمین به رسم نقشه های مفهومی منجر به درگیر شدن ذهن آن ها با مفاهیم و ارتباط منطقی موجود بین آن ها شده و این امر در فرایند یاددهی و یادگیری و روش های دست یابی به شناخت و فراشناخت ،ارزش فراوانی دارد. و می توان از آن به عنوان یک ابزار قدرتمند ارزشیابی در فرایندآموزش بهره مند شد.

به عنوان یک تجربه شخصی نیز تاکنون نقشه های مفهومی زیادی را در فرایند آموزش شیمی و ارزشیابی های گوناگون مورد استفاده قرار دادم، که نتایج جالبی را در برداشته است.ازاین رو به همکاران محترم نیز توصیه می کنم ابتدا با مفاهیم مربوط به آن آشنا وسپس از نقشه های مفهومی در فرایند تدریس و ارزشیابی متناسب با موضوع مورد بحث استفاده نموده و از نتایج قابل توجه آن بهره مندشود.

امید است همانطور که به گسترش شیوه های آموزش فعال در مدارس توجه می شود ،به آموزش و گسترش شیوه های نوین ارزشیابی که مکمل آموزش و یادگیری پایدار ند توجه لازم صورت پذیرد.

مراجع:

۱- مصر آبادی ،جواد.(۱۳۸۴).اثر بخشی ارائه،ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی فصلنامه آموزشی شماره ۱۳.

۲- حاتمی ،جوادو همکاران.(۱۳۸۸).بهبود کیفیت آموزش شیمی به کمک نقشه های مفهومی،نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش،سال سوم،جلد۳،شماره۴.

[3]- Brandsford.J.D(2001).How people learn:brain,mind,experience and school.

[4]- Sun,Yao(2010).Metods for automated concept mapping between medical database . Journal of Biomedical Informatics.Volum 37, pages 162-178.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

روش های نوین آموزش و توسعه پایدار

غلامرضا براکوهی
مشهد – قاسم آباد – خیابان شریعتی – خیابان مروارید- دبیرستان رافتی
chemistreza@gmail.com

چکیده

برای دست یابی به توسعه پایداردرکشور بایستی آموزش وتربیت نیروی انسانی به گونه ای گسترده و همه جانبه متحول گردد. این گونه توسعه مبتنی بر آموزش توسعه ای است که ضمن ایجاد پیشرفت های واقعی در کیفیت زندگی انسان ، باعث حفظ حیات و تنوع زیستی در زمین نیزمی گردد. ومهمترین موارد ی که اصول اساسی دست یابی به توسعه پایدار هستندعبارتند از :محیط زیست ،اقتصاد و اجتماع . آموزش اثر بخش الگوهای رفتاری وروش های نوین آموزشی بایستی ارتقاء دهنده روش زندگی مردم در رابطه با کلیه موضوعات و مباحث مربوط به توسعه پایدار باشد،آموزش هایی که با فرهنگ و نیازهای مادی و معنوی روز جامعه هماهنگی داشته باشد و زمینه ارتقا ،رشد و تعالی همه افراد جامعه را فراهم سازند. با بکار گیری روش های نوین و متنوع آموزشی ، مانندروش های مشارکتی در انجام امور؛بررسی تعارضات و اصول دستیابی به راه حل مناسب؛آموزش حقوق بشر و آموزش های شهروندی، اجتماعی ،اقتصادی و فرهنگی،مباحث مربوط به تفاهم بین الملل شامل تفاهم فرهنگ ها، حقوق مردم ، اقلیت ها ، حرکت های ضد نژادپرستی و گفتگو های غیر خشونت آمیز؛توصیه جهت دستیابی به آرامش درون،عدم مصرف بی رویه و حفظ محیط زیست،تقویت افکار انتقادی، ایجاد توان حل مسئله در افرادوتوانایی شرکت در گفتگو ،می توان فراگیران را برای پذیرفتن مسئولیت در جامعه آماده وزمینه را برای دست یابی به یک توسعه پایدار آماده ساخت.

واژه های کلیدی: *توسعه پایدار — آموزش اثربخش – ابعاد توسعه - روش های نوین آموزشی*

مقدمه

آنچه در همه نسخه های پیچیده صاحب نظران توسعه مورد تاکید قرارگرفته و تجربه کشورهای توسعه یافته آن را مورد تایید قرار داده است، نقش انسان ها به عنوان مهمترین منابع توسعه اقتصادی و اجتماعی است. این مهم تا به آنجا مورد توجه واقع شده است که عموم اندیشمندان معتقدند منابع انسانی پایه اساسی تحولات نو زندگی است و توسعه ملی بر محور نیروی انسانی تحقق می یابد و کشوری که آموزش های آن مبتنی بر رفع نیازهای جامعه نباشدو نتواند دانش و بینش انسان ها را توسعه دهد و آنها را از پرورش جهت دار برخوردار سازد و نیز با استفاده از فناوری های روز دنیا نتواندآن ها را از آموزش های لازم بهره مند سازد، و از آن در توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی بهره برداری کند قادر نخواهد بود هیچ چیز دیگری را توسعه بخشد. و این از آن جهت است که دوران مزیت

دسترسی به منابع طبیعی در امکان بهره مندی از شاخص های توسعه و موفقیت در رقابت اقتصاد بین المللی جای خود را به مزیت بهره مندی از نیروی انسانی محقق، خلاق و مخترع داده که قادر است با آموزش مناسب و کارآمد نیازهای جامعه را مرتفع و منابع و امکانات لازم توسعه را بیافرینند .

۲- بحث

به طور کلی سیاست های تصمیم گیری گاهی از بالا به پایین و گاهی نیز می تواند از پایین به بالا باشد.این سیاست ها می تواند مابین دو سطح نیز برقرار باشد.مانند برخی سیاست های سازمان های بین المللی که تصمیمات آن ها از ابعاد جهانی شروع و به منطقه جهانی ،کشور ،استان ،شهرستان ،منطقه ، مدرسه ، کلاس و خانواده ختم می شوند.

این تصمیم گیری ها و برنامه ها باید به گونه ای باشند که پیشرفت و توسعه همه جانبه را در بر بگیرند.امروزه از پیشرفت و توسعه به عنوان ایجاد تغییرات مثبت و دائمی که حقوق همگان در آن در نظر گرفته شده باشد،یاد می کنند.به عنوان مثال برخی از شاخص های توسعه عبارتند از:

نسبت جمعیت با در آمد زیر یک دلار در روز،ضریب شکاف فقر (میزان شیوع * عمق فقر)،سهم یک پنجم فقیرترین افراد در مصرف ملی،نسبت کودکان زیر ۵ سال با کمبود وزن،نسبت افرادی که زیر سطح حداقل انرژی غذای مورد نیاز رندگی می کنند،ضریب خالص ثبت نام در آموزش ابتدایی،نسبت ثبت نامی ها به فارغ التحصیلان در مدارس،نرخ سواد ۲۴ – ۱۵ ساله ها،ضریب با سوادی زنان ۲۴ – ۱۵ سال نسبت به مردان،سهم اشتغال با دستمزد بین زنان در بخش غیر کشاورزی ،نسبت کرسی های در اختیار زنان در مجلس،نرخ مرگ و میر کودکان،نسبت تولد کودکان توسط پرسنل بیمارستانی مجرب

مناطق محافظت شده زیستی،نسبت زمین پوشیده شده از جنگل،میزان تولید سرانه دی اکسید کربن،نسبت دسترسی به آب سالم،نسبت دسترسی به بهداشت مناسب،میزان شیوع ایدز در زنان ۲۴ – ۱۵ سال،میزان استفاده از وسایل ضد بارداری

نسبت جمعیت استخدام شده،نسبت صادرات،متوسط تعرفه و سهمیه بر تولیدات کشاورزی ، نساجی و پوشاک،نسبت معیتی که به مواد دارویی ضروری به صورت پایدار دسترسی دارند،میزان تولید و مصرف،میزان کشاورزی و زراعت و...[۱]

کشورهای عضو OECD[۲] که تعداد آن ها به ۲۲ کشور می رسد از جمله کشورهایی هستند که بایستی در برنامه ریزی ها و تصمیم گیری های خود به آموزشی که مبتنی بر روش های نوین ورفع نیازهای جامعه بوده و باعث توسعه همه جانبه می گردد توجه ویژه ای داشته باشند.

اغلب مردم در این کشورها از حداقل امکانات برای یک زندگی سالم برخوردارندواز آموزش های مناسب که منجر به توسعه یافتگی آن ها گردد برخوردار نیستند.[۲]

۲-۱- وضعیت آسیا در بین سایر قاره ها

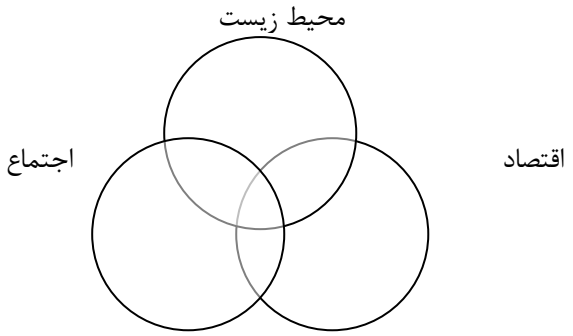
از هر ۳ نفر که بر روی کره زمین زندگی می کنند ۲ نفر در آسیا بسر می برند ؛ حدود ۶۵٪ از جمعیت جهان درآسیا زندگی می کنند.۴۸ کشور جهان در آسیا قرار دارد. تفاوت های فرهنگی ، مذهبی و زبانی بسیاری در آسیا وجود دارد و وسعت آن به حدی است که نیمی از آن در آنسوی کره زمین قرار دارد. [۳]

بنابراین برای دست یابی به توسعه پایدار در این کشورها بایستی آموزش وتربیت نیروی انسانی به گونه ای گسترده و همه جانبه متحول گردد. این گونه توسعه مبتنی بر آموزش توسعه ای است که ضمن ایجاد پیشرفت های واقعی در کیفیت زندگی انسان ، باعث حفظ حیات و تنوع زیستی در زمین می گردد.

برای دستیابی به چنین توسعه ای ، باید درپی دستیابی به یک نوع هماهنگی در آموزش و زندگی مردم و نیازهای جامعه بود.

۲-۲-ابعاد توسعه پایدار

توسعه پایدار بایستی همه جنبه های زندگی را در بر بگیرد . مهمترین موارد ی که اصول اساسی دست یابی به توسعه پایدار هستندعبارتند از :محیط زیست ،اقتصاد و اجتماع . این مواردارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند به طوری که نادیده گرفتن هریک منجر به عدم موفقیت و توسعه همه جانبه می گردد. (شکل۱)در تعریف این حیطه ها می توان گفت:



شکل ۱- ارتباط اقتصاد،محیط زیست واجتماع در توسعه پایدار

محیط زیست: آگاهی از وجود منابع و آسیب پذیر بودن محیط اطراف و کم کردن فشار موجود بر استخراج و مصرف منابع و میراث طبیعی

اقتصاد: ایجاد حساسیت به میزان رشد اقتصادی و اثر آن بر جامعه و محیط

اجتماع : شناخت مؤسسات اجتماعی ،آموزش و پرورش و نقش آنان در ایجاد توسعه و تغییر

برای دست یابی به توسعه پایدار در زمینه های مختلف می توان برنامه ریزی و فعالیت کرد مانند:حقوق بشر،حفاظت محیط زیست،تساوی جنسیتی،ارتقاء بهداشت عمومی،جلوگیری از شیوع بیماری های کشنده مانند ایدز،ایجاد فرهنگ صلح ووحدت بین الملل . در قطعنامه بین المالل صادره در اجلاس سران با موضوع " کره زمین" در ژوهانسبورگ ۱۹۹۲برای ارتقاء آگاهی عمومی در زمینه توسعه پایدارکه طبق بند ۳۶ ،ماده ۲۱ آمده است:

تلاش دولتها با هدف دستیابی به یک آموزش کیفی و همگانی

تجدید نظر در محتوای کتب آموزشی کنونی و گنجاندن مطلب مربوط به توسعه پایدار

توسعه دانش و آگاهی مردم

ساخت برنامه های بازآموزی برای کلیه بخش های خصوصی و دولتی[۴،۵]

اما آنچه زیر بنای همه این موارد می باشد آموزش است.بنابراین آموزش باید قلب همه فعالیت ها در هر زمینه ای باشد.به عبارت دیگرآموزش باید در همه ابعاد و مستمر باشد.

۲-۳-آموزش برای دستیابی به توسعه پایدار

آموزش اثر بخش الگوهای رفتاری که ارتقاء دهنده روش زندگی مردم در رابطه با کلیه موضوعات و مباحث مربوط به توسعه پایدار باشد.آموزش هایی که با فرهنگ و نیازهای مادی و معنوی روز جامعه هماهنگی داشته باشد و زمینه ارتقا ،رشد و تعالی همه افراد جامعه را فراهم سازند،از جمله آموزش هایی هستند که می توانند زمینه رشد و توسعه یافتگی را فراهم سازند.به عنوان نمونه از مفاهیمی که آموزش آن به افراد جامعه بخصوص فراگیران در مقاطع تحصیلی مختلف ضروری بنظر می رسد می توان به مواردزیر اشاره کرد:

روش های مشارکتی در انجام امور؛بررسی تعارضات و اصول دستیابی به راه حل مناسب؛آموزش حقوق بشر و آموزش شهروندی، اجتماعی ،اقتصادی و فرهنگی،مباحث مربوط به تفاهم بین الملل شامل تفاهم فرهنگ ها، حقوق مردم ستضعف، اقلیت ها ، حرکت های ضد نژادپرستی و گفتگو های غیر خشونت آمیز؛توصیه جهت دستیابی به آرامش درون،عدم مصرف بی رویه و حفظ محیط زیست وحرکت به سمت توسعه پایدار[۵]

۲-۴- چگونه می توان مباحث توسعه پایدار را در کلاس درس مطرح نمود؟

با بکار گیری روش های نوین و متنوع آموزشی ، تقویت افکار انتقادی، ایجاد توان حل مسئله در افراد و توانایی شرکت در گفتگو [۶] ،می توان فراگیران را برای پذیرفتن مسئولیت در جامعه آماده ساخت.

۲-۵- محاسن روش های مشارکتی

از جمله مزایای روش های مشارکتی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

ایجاد فرصت مساوی برای همه از جمله دانش آموزان خجالتی،آزادی در کلاس و ارتباط بیشتر افراد با هم،استفاده از ایده های جدید،یادگیری از همسالان زیر نظر معلم،استفاده از قلب و مغز و دست در آموزش،توجه بیشترفراگیر به موضوع مورد بحث،رشد تفکر انتقادی

قطعاتشویق دانش آموزان به عضویت در سازمان دانش آموزی، سازمانهای غیر دولتی و نهاد های اجتماعی به منظور انتقال اطلاعات بیرون از مدرسه به مدرسه نیزمی تواند در رشد خود آن ها و سایر دانش آموزان کمک کند.

۲-۶-روش های نوین ومتنوع آموزشی:

بکار گیری روش های نوین ومتنوع آموزشی می تواند گامی موثر در آموزس اثر بخش باشد. مانند: استفاده از برنامه های صبحگاهی مدارس ، گفتگوهای کلاسی دو نفره که در آن مهارت " شنیدن محترمانه" و مهارت " طرح سئوال و جواب" تقویت

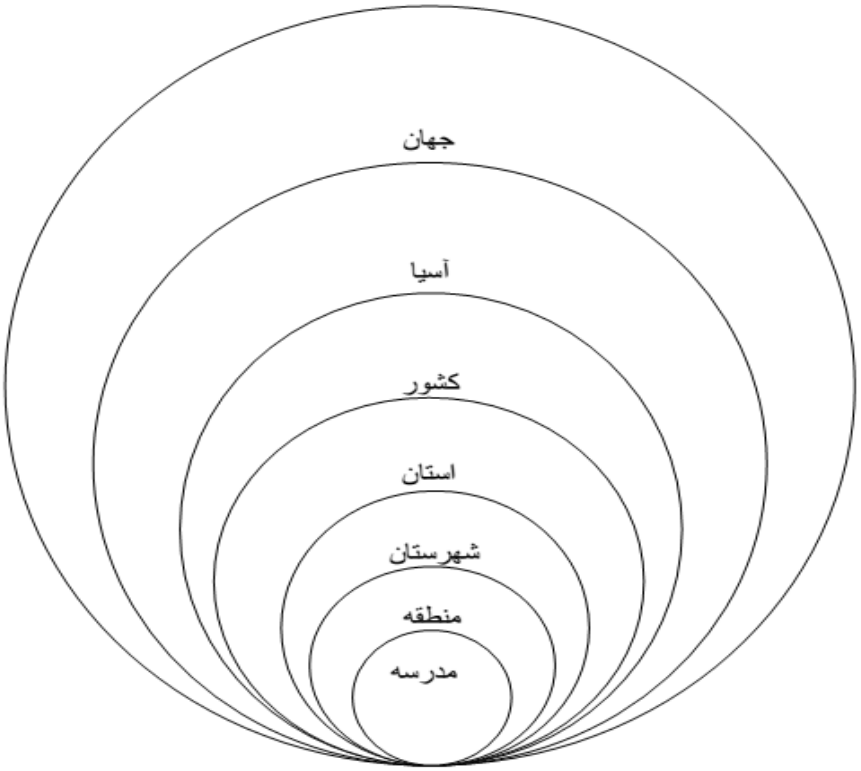
شود.تحلیل حرکات نمایشی،ارائه سخنرانی،اردوهای علمی،ارزیابی فعالیت های کلاسی و بیرون کلاس،ایفای نقش،سرودن شعر،تشکیل تابلوی زنده،نمایش فیلم،تهیه خبرنامه،وظیفه نگهداری از کلاس درس،مستند سازی،تدارک برنامه های متنوع و جدید

۲-۷-شرط موفقیت این روش ها:

آگاهی همه معلمان یک مرکزآموزشی از این روش ها، طراحی یک برنامه کوتاه مدت،اجرای جمعی توسط همه معلمان،بررسی نتیجه پس از مدت معین،توجه به مدیریت زمان در کلاس درس،آموزش توسعه پایدار در شبکه ارتباطی بخش های مختلف در جامعه،آموزش غیر رسمی رسانه ها،اصناف،سازمان های غیر دولتی،پارک ها،موزه ها،شخصیت های محلی و اجتماعی،آموزش های رسمی آموزش عالی،دبیرستان،راهنمایی،دبستان وپیش دبستان. لذا در عمل به روش ها و برنامه هالازم است : جهانی بیاندیشیم و بومی عمل کنیـــم.

۳- نتیجه گیری:

برای دستیابی به تحولات دلخواه و آموزشی اثر بخش در راستای رفع نیاز های جامعه تغییرات باید در همه سطوح صورت گیرد و سطوح مختلف باید با هم در ارتباط دائمی باشند(شکل۲).



شکل۲- ارتباط سطوح مختلف تصمیم گیری در دستیابی به تحولات دلخواه

آموزش باید به گونه ای باشد که صرفاً آموزش مغز نبوده و آموزش قلب و دست نیز باشد ، چرا که آموزش امری خنثی نبوده و ارزش ها در آن شکل می گیرند.

۳-۱-مشکلات موجود در راه آموزش برای دستیابی به توسعه پایدار

از مهمترین مواردی مه به عنوان موانع در دستیابی به توسعه پایدار و همه جانبه به آن می توان اشاره کرد عبارتنداز:

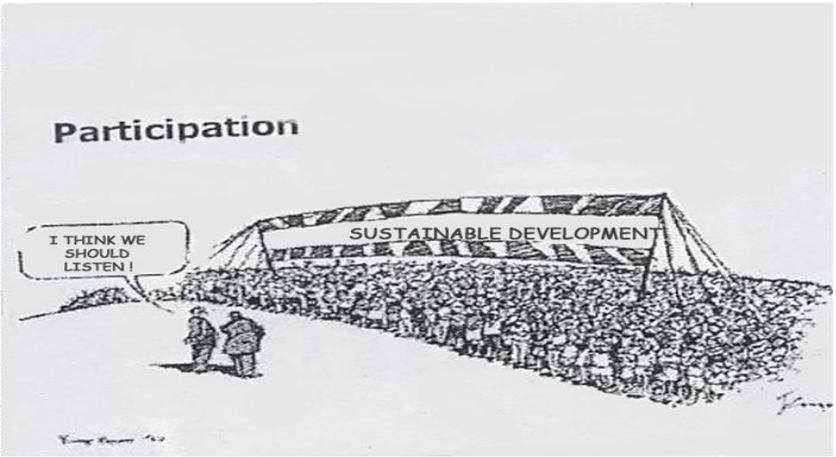
عدم آگاهی کافی معلمان از وجود اینگونه آموزش ها ،عدم آگاهی لازم وکافی برخی سیاستگزاران جوامع از ضرورت آموزش این موضوعات،عدم آگاهی عموم مردم و در نتیجه عدم وجود تقاضا برای این گونه آموزش ها

۳-۲- راه های گسترش آموزش برای توسعه پایدار:

برای اینکه به توانیم اهداف آموزش را در راستای مرتفع ساختن نیازهای جامعه و دستیابی به توسعه پایدار محقق سازیم ،بایستی همکاری اندیشمندان جامعه جهت تبادل اطلاعات در سطح بین الملل،حمایت دولت،حمایت نمایندگان مجلس،همکاری رسانه ها، فعالیت سازمان های غیر دولتی و سایر موسسات خصوصی،مشارکت کلیه موسسات آموزشی و همکاری اتحادیه معلمان،را در راستای اهداف مورد نظر جلب و ساماندهی کنیم.

بنابراین چه باید کرد؟

از طریق برنامه ریزی های کوتاه، میان و بلند مدت نگرش ها باید تغییر کند. سیستم آموزش و ارزشیابی اصلاح گرددوبا بحث و گفتگو به راه حل های مشترک رسید .و با همکاری و مشارکت به جلو حرکت نمود چرا که مشارکت ، کلید اصلی موفقیت است .(شکل۳)



شکل۳- مشارکت و گفتگو راه رسیدن به موفقیت

تشکر و قدردانی

در پایان از همه مسئولین ، اساتید محترم و دانشجویانی که با تلاش و پشتکارقابل ستایش شرایط لازم را برای برگزاری این همایش فراهم کردند ،سپاسگزاری می کنم وبرای همه عزیزان توفیق روز افزون از درگاه باری تعالی مسئلت می نمایم.

مراجع

[1] www.undp.org
[2] www.millenniumindicators.un.org
[3]www.developmentgoals.org
[4]www.worldbank.org
[۵] برنامه های توسعه سازمان ملل در ایران. سازمان UNDP
[۶] یونیسف و برنامه های توسعه در ایران. گزارش ۲۰۰۴،۲۰۷

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

چشم انداز پیشرفت علمی کشور با آموزش نیروهای متخصص در بهره برداری از تابش سینکروترون

نام و نام خانوادگی : سیده اکرم ابوالقاسم پور، علیرضا سلیمی
دانشگاه فردوسی مشهد – دانشکده علوم- گروه شیمی
Akramabolghasempour@gmail.com

چکیده:
دانش مدرن امروزی که حاصل توافق بین علوم نظری و علوم تجربی می باشد مدیون ساخت و توسعه تجهیزات پیشرفته ی آزمایشگاهی بوده که یکی از این تجهیزات عظیم، شتابگرها می باشند. شتابگرها با تولید تابش سینکروترون تکنولوژی جدیدی را تولید کرده و به خدمت می گیرند که برای عموم دانشمندان مفید بوده و مراکزی ویژه برای تحقیقات می باشند. با توجه به آغاز ساخت شتابگر ایران که اولین آزمایشگاه بزرگ برای انجام تحقیق و مطالعات بین رشته‌ای می باشد و بهره برداری از آن در سال های آتی، آموزش در این زمینه نیاز ضروری کشور بوده، بنابراین لازم است که برنامه ریزی آموزشی در مقاطع مختلف تحصیلی برای دانشمندان و محققان آینده کشور به عنوان یکی از اولویت ها قرار گیرد تا نیروهای داخلی با متد نوین و پیشرفته ی کار با این تابش قدرتمند آشنا و تخصص لازم در کار با آن را برای پروژه های تحقیقاتی کسب کنند و در آینده شاهد شکوفایی و پیشرفت هرچه بیشتر کشور در تولیدات علمی و پژوهشی باشیم.

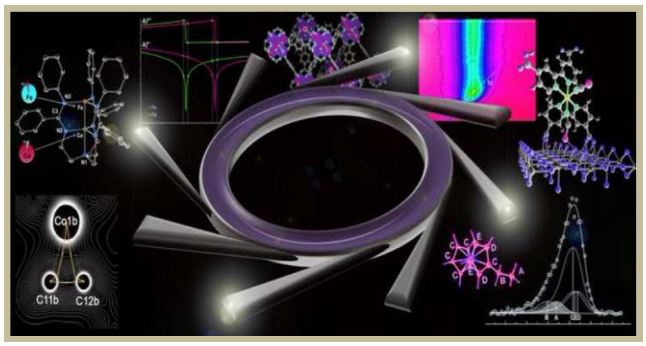
واژگان کلیدی: *شتابگر، سینکروترون، آموزش*

مقدمه

آرمان و هدف علوم تجربی در گام آخر این است که بتواند هر آنچه که پیش بینی می کند در عمل به اثبات برساند. در سال های اخیر علم بشر توانسته قسمت های زیادی از علوم را کشف کند و حتی آن هایی که به نظر غیر قابل تجربه بودند به تجربه در آورد که بخش عمده ای از این موفقیت را مدیون شتابگرها (Accelerators) و تابش سینکروترون (Synchrotron Radiation) می باشد (۴-۱). تابش سینکروترون که اولین بار توسط فرانک الدر(Frank Elder) در شرکت جنرال الکتریک نیویورک مشاهده شد (۵)، یک تابش الکترومغناطیس است که در حلقه شتابگر از شتاب دادن ذرات باردار به کمک میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، تولید می‌شود و ذرات بارداری که با سرعتی نزدیک به سرعت نور در این محیط حرکت می‌کنند، در جهت حرکتشان، نوری منتشر می‌کنند که تابش سینکروترون نامیده شده و این تابش پرانرژی که قلب دانش مدرن بوده کاربردهای وسیعی در زمینه علوم مختلف دارد.

"**شکل ۱**- نمایی از اجزای یک حلقه شتابگر سینکروترون"

این تابش به دلیل ویژگی های خاص و منحصر به فردی که دارد یک ابزار توانمند تحقیقاتی در زمینه‌های علوم مختلفی همچون شیمی، فیزیک، پزشکی، صنعت، زیست‌شناسی، باستان شناسی و غیره بوده بنابراین در نانوتکنولوژی، زیست‌فناوری، بیوفیزیک، محیط زیست، صنایع پتروشیمی و مواد، پزشکی و عکسبرداری، ژنتیک و شناخت و تولید داروهای جدید و نیز در علوم باستان‌شناسی و در مواردی در صنایع نظامی و صنایع فضایی کاربرد داشته و استفاده از آن در انجام پروژه های تحقیقاتی، رشد فزاینده‌ای را در چند دهه اخیر تجربه کرده است(۸-۶). در تاسیسات عظیم شتابگرهای سینکروترونی الکترون‌ها از تفنگ الکترونی خارج و وارد شتابگر خطی و سپس حلقه فزاینده می‌شوند و انرژی آن‌ها افزایش یافته و به چندین گیگا الکترون ولت می‌رسد و سپس الکترون‌های پرانرژی به سوی حلقه انبارش هدایت می‌شوند. الکترون‌های انبار شده فوتون هایی در محدوده مادون قرمز (IR) تا پرتو ایکس سخت (Hard X-ray) با شدتی میلیون ها برابر لامپ پرتو ایکس تولید می‌کنند. این پرتوها به خطوط باریکه هدایت شده و برای استفاده کاربران آماده می‌شود. امروزه بیش از هفتاد حلقه سینکروترون در جهان وجود دارد و دانشمندان زیادی از این تابش برای تحقیقات خود استفاده می کنند و متدهای جدیدی برای استفاده از این تابش در زمینه های مختلف علوم در حال ابداع می باشد (۱۰-۹).



"**شکل۲**- نمایی از کاربردهای تابش سینکروترون در حوزه های مختلف "

روش اجرا

ایران در دوران گذشته مهد دانش بوده ودر شیمی، جبر و ریاضیات، پزشکی و فلسفه مشارکت داشته است و هم اکنون دانشمندان ایرانی درحال احیای دوران طلایی علمی خود هستند. پیشرفت و ترقی جایگاه کشور در شاخص فعالیت‌های پژوهشی

وتولید علم بسیار مهم بوده و در همین راستا باید زیرساخت‌های پژوهش در کشور و سطح مدارس و دانشگاه‌ها تقویت شود. شتابگرها ابزارهای ضروری برای اکتشاف در شیمی، فیزیک و زیست هستند، در این راستا و با توجه به رشد کاربردهای تابش سینکروترون در زمینه ی علوم مختلف و نیاز دانشمندان ایرانی به استفاده از این تابش در پروژه های تحقیقاتی، طرح چشمه نور ایران با هدف تاسیس اولین آزمایشگاه ملی مقیاس بزرگ برای تحقیقات بین رشته ای در کشور از سال ۸۹ کلید خورد تا توسط پژوهشگاه دانش های بنیادی (IPM) در قزوین احداث شود. در این طرح که برای اجرای آن حدود ده سال زمان پیش بینی شده است، دانشمندان و متخصصان در ۳۲ حوزه مختلف از جمله صنعت، فیزیک، شیمی، الکترونیک، پزشکی، داروسازی و کشاورزی به فعالیت های علمی و تحقیقاتی خواهند پرداخت. علم شتابگرها یک دانش بین رشته ای بوده و به طور همزمان دانشمندان را در تخصص های مختلف به یکدیگر نزدیک می کند تا به صورت کار گروهی پژوهشگران زیادی به مطالعه بپردازند.

امروزه بیش از ۵۵۰۰۰ مقاله در حوزه ی شتابگرها در جهان به چاپ رسیده اما تعداد انگشت شماری از کشورها یک برنامه آموزشی منظم در حوزه ی شتابگرها ارایه داده اند. امروزه با رشد روز افزون متد و تکنیک های وابسته به شتابگرها، در سرتاسر جهان اشاعه ی دانش مربوط به آن ها در اولویت های اول مسایل آموزشی و پژوهشی قرار گرفته است و مدارس و دانشگاه های جهان در تلاشند تا با تدوین دروس لازم در این حوزه، دانش اولیه را در اختیار افراد و محققین قرار دهند به طوری که بعنوان مثال وزارت انرژی آمریکا علاوه بر دانشجویانی که به صورت آکادمیک در رشته شتابگرها تحصیل می کنند، سالانه میلیون ها دلار صرف برنامه های آموزشی تحقیق و توسعه در زمینه شتابگرها می کند.

با وجود این که تاکنون تعدادی از دانشمندان و محققان کشور در مراکز سینکروترون سایر کشورها دوره هایی را دیده اند اما فرصت های محدود و دوره های آموزشی کوتاه مدت برای آموزش علاقه مندان این رشته پاسخگوی نیاز آینده نمی باشد و با توجه به چشم انداز آینده کشور ما و بهره برداری از تاسیسات شتابگر در سال های آینده نیاز شدید به آموزش در این زمینه بیش از پیش احساس شده و لازم است که در این راستا برنامه ریزی های دقیق و گسترده صورت گیرد تا هم زمان با پیشرفت سخت افزاری شتابگر ملی، نیروی فنی متخصص و ماهر در زمینه کار با شتابگر و نیروی محقق و آنالیزگر جهت تفسیر داده ها آموزش دیده و دوره های آموزشی مقدماتی و پیشرفته و کارگاه های مفید برای جوانانی که آینده سازان کشور هستند برگزار گردد. ضرورت دارد آشنایی با متد نوین و پیشرفته ی کار با این تابش قدرتمند و کسب تخصص و مهارتهای لازم در استفاده از آن برای پروژه های تحقیقاتی به عنوان یکی از اولویت های دولت در بحث آموزش در مدارس و دانشگاه ها مدنظر قرار گیرد تا در آینده با آغاز به کار این تاسیسات اداره آن توسط محققان کشور صورت گرفته و در این مقوله خودکفا بوده و هر روز شاهد پیشرفت در تولیدات علمی و پژوهشی در ایران عزیز باشیم.

نتایج و بحث

با شروع طرح ساخت شتابگر نیاز به آموزش علم شتابگر بیشتر احساس گردید و در آینده نه چندان دور کشور به حضور نیروهای متخصص در زمینه کار با شتابگرها نیاز دارد، بنابراین لازم است از هم اکنون در این باره سرمایه گذاری گردد و در همین راستا آموزش اصول اولیه از مقطع دبیرستان آغاز و در دانشگاه به طور اختصاصی در یک عنوان درسی مشخص ارایه گردد و دانشجویان

در مقاطع تحصیلات تکمیلی به عنوان یک رشته خاص به آن بپردازند تا با هدایت آنان به مطالعات متمرکز در این حوزه علاقمندی نسبت به آن ایجاد شده و بتوان به آینده ی روشن کشور در زمینه ی پژوهش با شتابگرها امیدوار بود. با مطالعاتی که در این خصوص انجام شده (۱۲-۱۱) در این جا پیشنهاداتی بیان خواهد گردید که ممکن است در راستای نیل به اهداف آینده کشور در رابطه با شتابگرها مفید واقع شود.

۱. در آغاز لازم است تا دولت محققین ایرانی که پروژه های تحقیقاتی خود را در مراکز شتابگرهای سینکروترون دنیا به انجام رسانده اند شناسایی و از آنان دعوت به عمل آورد تا در برگزاری دوره های ضمن خدمت و کارگاهی برای معلمین و اساتید همکاری نمایند.
۲. نمایندگان ایرانی در دوره های آموزشی ویژه ای که در مراکز شتابگرهای دنیا مانند مدرسه شتاب دهنده دانشگاه های مشترک اروپا (JUAS)، سرن (CAS) برگزار می گردد شرکت نموده و دانش آن را به کشور منتقل نمایند. (https://home.cern/students-educators/updates/2016/07/inspiring-science-education-middle-east)
۳. ارتباط متقابل میان مدیران پروژه شتابگر با مسوولین آموزشی کشور ایجاد و اساتید و معلمان در کارگاه های آموزشی که توسط کاربران شتابگرهای دنیا در کشور برگزار می گردد حضور یافته و از مراحل پیشرفت کار شتابگر ملی آگاهی یابند.
۴. در آموزش های پیش نیاز کار با شتابگر، عناوین و سرفصل های آموزشی استخراج و در اختیار مولفین کتاب های درسی قرار گیرد و گروهی از محققین در زمینه جمع آوری مطالب لازم بسیج گردند تا هر چه سریع تر و قبل از اتمام فرصت این مطالب وارد کتاب های درسی شود. برخی از عناوین مطالبی که به نظر مناسب بوده و پیشنهاد می گردد تا در سرفصل دروس دبیرستان و دانشگاه قرار گیرد در این بخش بیان می شود تا با این روش جوانان ایران در هنگام انتخاب رشته و کسب تخصص برای آینده، با داشتن زمینه و آگاهی کافی از امکانات موجود کشور به سوی پژوهش روی آورند و دچار بی انگیزگی که آفت اصلی بدنه آموزش کشور می باشد نشوند و با همت و علاقه در آبادانی و توسعه کشور بکوشند.

شدت بالای اشعه ایکس تابش سینکروترون و کاربردهای گسترده آن در شناسایی ساختار ترکیبات شیمیایی موجب شده که متد متنوعی مانند اسپکتروسکوپی جذب اشعه ایکس (XAFS technique) و پراش اشعه ایکس سطوح با انرژی بالا (HESXRD technique) برای استفاده از این تابش برای شناخت مواد شیمیایی و اصلاح ساختار آن ها در مقیاس های آزمایشگاهی و صنعتی ابداع و به کار برده شود و محققینی که در این زمینه فعالیت دارند با استفاده از تابش سینکروترون خواهند توانست که بسیاری از ترکیباتی که با روش های معمول گذشته قابل شناسایی نبود شناسایی نمایند (۱۶-۱۳). بنابراین در این جا به تعدادی از عناوین قابل ارایه در شیمی پرداخته و از متخصصین در سایر رشته ها نیز دعوت می شود تا سرفصل های حوزه خود را پیشنهاد نمایند تا مدیران آموزش و پرورش و وزارت علوم در این زمان اندک باقیمانده، راحت تر بتوانند برنامه ریزی های لازم را در این خصوص انجام دهند.

عناوین مطالب قابل ارایه در دبیرستان:

- تابش سینکروترون، معرفی ویژگی های منحصر به فرد آن
- ذکر مثال هایی از موفقیت تابش سینکروترون در کشفیات علمی در حوزه های مختلف
- شتابگرها و منابع تابش سینکروترون و معرفی اجزای اصلی آن ها
- مزیت های تابش سینکروترون
- انواع طول موج های تابش و زمینه استفاده از هر یک آن ها

عناوین مطالب قابل ارایه در دانشگاه:

- انواع باریکه های نور و نوع اطلاعات حاصل از آن و زمینه های کاربرد آن در صنعت
- انواع روش های آنالیز با تابش سینکروترون
- معرفی قابلیت های تابش سینکروترون در مقایسه با منابع آزمایشگاهی تولید اشعه ایکس
- تکنیکهای اسپکتروسکوپی مبتنی بر اشعه ایکس تابش سینکروترون در شناخت ساختار ترکیبات شیمیایی و ماکرومولکولها
- متدهای پیشرفته در شناسایی پروتئین ها و کمک به طراحی دارو
- روش های جدید شناخت سطوح لایه نازک و واکنش های کاتالیستی
- روش های سنتز مواد و ترکیبات جدید با ساختارهای استراتژیک و دلخواه
- تکنیک های تصویربرداری لحظه به لحظه برای شناسایی تغییرات حین یک واکنش پویا

عناوین که در بالا به آن اشاره شد بخش کوچکی از مجموعه دانش های بسیار گسترده در رابطه با شتابگرها می باشد که دستیابی به این دانش ها خواهد توانست ایده هایی جدید در ذهن محققان آینده ایجاد کند و مسیر پژوهش ها را در راستای استفاده از تابش سینکروترون در کشفیات جدید و پیشرفت علم هموار سازد.

امید است جوانان کشور به موضوع کار با شتابگرها علاقه مند شده و با کسب تخصص و مهارت لازم در آینده در بهره برداری از شتابگرها به خودکفایی برسند و پیشرفت های علمی شگرف در ایران عزیز را شاهد باشیم.

نتیجه‌گیری

شتابگرها ابزار اصلی تحقیقات در زمینه مواد می باشند و طی سال های اخیر با توجه به متد جدیدی که در استفاده از این تابش ابداع شده است هر روز کاربردهای بیشتری می یابند. در سال ۱۴۰۰ شتابگر ملی ایران(چشمه نورILSF) که یکی از بزرگترین طرح های علمی تاریخ کشور محسوب می شود به بهره برداری خواهد رسید (۱۷). بنابراین لازم است تا سیاست آموزشی کشور به این مهم پرداخته و سیاست گذاران با نکته سنجی و دقت به این سرمایه گذاری کلان توجه کنند تا علاوه بر این که قدرت علمی ایران به عنوان اولین و برترین کشور در زمینه علوم، پژوهش و فن‌آوری در خاورمیانه به اثبات برسد بتوانند با آماده سازی نیروهای متخصص داخلی جایگاه شایسته ای را در جهان کسب نموده و با تأمین محیط و تسهیلات آزمایشگاهی مناسب در شتابگر ملی که به‌عنوان موتور اکتشافات قرن حاضر می باشد موجبات جذب دانشجویان و محققان کارآمد کشور و سایر کشورهای منطقه را فراهم آورند و با کمک به توسعه فن‌آوری‌های دانش بنیان و ایجاد زیرساخت های لازم به منظور بهره مندی از نتایج آن ها در نهایت از فرار مغزها از کشور

جلوگیری نمایند اما این نتایج امکان پذیر نمی باشد مگر زمانی که برنامه ریزی های آموزشی هدف دار و مستمر در دوران آموزشی سرلوحه ی کار سیاست گذاران کشور قرار گیرد.

مراجع

1. Francesco S.; dominik O.; Mengning L.; Richard B.; Cornelius G.; Oleksandr Y.; Anton B.; *IUCrJ*., **2014**, 1, 204-212
2. Garman E.F.; *Science*, **2014**, 343, 1102-1108
3. Tiwari M. K.; Gupta P.; Sinha A. K.; Kane S.R.; Singh A. K.; Grag S. R.; Grag C. K.; Lodha G. S.; Deb S. K.; *J. Synchrotron Rad*. **2013**. 20, 386–389
4. Meisburger SP; Pabit SA; Pollack L.; *Biophys. J.*, **2015**, 108, 2886–2895
5. Aina E. C. S.; Michel S.; Ana G.; Laura A.; Roberto A.; *Pnas*, **2014**, *111*, no. 48, 16986–16987
6. Acerbo AS; Cook MJ; Gillilan RE; *J. Synchrotron Rad.* **2015**, 22, 180–186
7. Paul M. D.; Stephan G.; Christopher E.; Andreas L.;Nora K.; Wolfgang E.S. U.; *Appl. Surf. Sci*., **2016**, 363 , 406–411
8. Stephen R. W.; John W. K.; Sonal T. S.; Laura L. M.;Stephen K. B.; *TRENDS PHARMACOL SCI*, **2012**,33, 5, 261-267
9. Przemyslaw N.; Daniel J.; Dingjie W.; Thomas A. W.; Nadia Z.; Anastasya S.; Garrett N.; Haiguang L.; Linda J.; Michael H.; Kathrin J.; Markus M.; Cecilia W.; Wenting W.; Petra B.; Peter B.; Dominik O.; Valerie P.; Vadim C.; Henry C.; Gebhard S.; Richard N.; John S.; Isabel M.; Manfred B.; Joerg S.; Uwe W.; *IUCrJ*, **2015**, 2, 168-176
10. Thomas R. M. B; Lutz F.; Sabine B.; R.Bruce D.; Robert L. S.; Karol N.; Jason E. K.; Garth J. W.; Sebastien B.; Marc M.; Ilme S.; *Nature*, **2014**, 505, 244–247
11. 7th Iranian light source facility users meeting, **2015**, Qazvin - IRAN
12. 8th Iranian light source facility users meeting , **2016**, Qazvin – IRAN
13. Guodong S.; Ahmed A. l.; Wafa S.; Shatha M.; Jiang S.; Xiangke W.; Hui L.; Yuying H.; *Carbon*, **2016**, 99, 123-130
14. Guodong S.;Yanna T.;Wensheng L.; Lijun W.; Jiaxing L.; Hui L.; Xiangke W.; Yuying H.; *APPL CATAL B-ENVIRON* , **2016**, 192, 268–276
15. Catteau SD; Van Landeghem HP; Eixeira J T; *J ALLOY COMPD* , **2016**, 658, 832-838
16. Zheng Y.; William REA; Fraser HL; *SCRIPTA MATER* , **2016**, 113, 202–205
17. مجلهٔ پژوهش فیزیک ایران، جلد ۱۵ ، شمارهٔ۲ ، ویژه نامه ، تابستان ۱۳۹۴

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تاثیر یادگیری بر اساس چند رسانه ای در تدریس شیمی و یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی

محمد ساجدی
دانشجوی کارشناسی ، پردیس علامه طباطبایی اردبیل، ایران
Mohammad.s9372@gmail.com

چکیده:

در سال های اخیر، استفاده از یادگیری مبتنی بر چند رسانه ای در کلاس درس به طور گسترده افزایش یافته است. این مطالعه پاسخی به تاثیرات یادگیری بر اساس چند رسانه ای به سمت یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی در تدریس و یادگیری درس شیمی می باشد. این آزمایش در کلاس دوم تجربی (پایه دهم) در یکی از دبیرستان های شهر اردبیل انجام شده است. محقق برنامه ی کامپیوتری را بر اساس مواد شیمیایی ایجاد می کند و بر حسب نتایج به دست آمده قضاوت می کند. داده های یادگیری دانش آموزان با استفاده از پرسشنامه های استاندارد اندازه گیری شدند. پرسش نامه شامل سه مولفه ی فراشناخت، انگیزه و رفتار بود. نتایج نشان دادند که یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی، قبل و بعد از شرکت در آموزش شیمی تفاوت های فاحشی وجود دارد که تاثیر گذاری آموزش بر اساس چند رسانه ای در شیمی را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: رسانه، خود آموزی، آموزش، یادگیری، شیمی

مقدمه:

شیمی قسمتی از علم می باشد که به دنبال پاسخ به سوالاتی است که چه، چرا و چگونه پدیده های طبیعی، ترکیب و ساختار و خواص یک مواد به هم مرتبط هستند. در مسائل مربوط به شیمی دو موضوع مهم وجود دارد، اولین مورد محصول ها می باشد (دانش شیمی در قالب حقایق، مفاهیم، اصول، قوانین و نظریه ها) و دیگری فرآیند (کار علمی) می باشد.(رتنو دوی سویانتی،۲۰۱۰)

در تدریس و یادگیری درس شیمی در دبیرستان معلم باید بتواند در مدت زمان کوتاهی مفاهیم مختلفی را به دانش آموزان ارائه بکند. در پایان معلم می تواند که مسائل که مهم را در کلاس درس حل کند ، به همین دلیل باید فرصت های بیشتری را برای دانش آموزان به ارمغان بیاورد تا آن ها خودشان بتوانند تمرین کنند و مفاهیم شیمی را به اثبات برسانند. در بخش هایی از شیمی لازم است که تمرین های زیادی انجام گیرد مانند بخش اسید – باز یا بخش استوکیومتری و... .

براساس مشاهدات پژوهش در برخی از مدارس اردبیل، امکانات و فن آوری برای تدریس و یادگیری درس شیمی تا حدودی وجود دارد. به عنوان مثال می تواند به پروژکتور ، کامپیوتر و همچنین تا حدودی لوازم آزمایشگاهی اشاره کرد. البته که با کار های خلاقانه

می توان امکاناتی را فراهم آورد که مورد نیز تدریس و یادگیری می باشد. با این حال مشاهده شد که معلمان به صورت محدود از این امکانات در جریان آموزش و تدریس خود به کار می برند. در حالی که استفاده از رسانه های آموزشی در فرایند تدریس، تاثیر شگرفی را در یادگیری و یاددهی به دانش آموزان دارد.

یادگیری چند رسانه ای یک نظریه شناختی است که توسط ریچارد میر و همکاران وی مطرح شده است. این نظریه چگونگی ساختاردهی به تمرین های آموزشی و کاربرد موثرتر راهبردهای شناختی را برای کمک به یادگیری بهتر انسان ها مورد توجه قرار می دهد. میر بیان می کند انسان ها از طریق کلمات و تصاویرعمیق تر یاد می گیرند تا فقط از طریق کلمات. پژوهشگران چند رسانه ای به طور کلی چند رسانه ای را به صورت ترکیبی از متن درسی و تصاویر تعریف می کنند؛ و بر این عقیده اند که یادگیری چند رسانه ای زمانی رخ می دهد که ما از این کلمات و تصاویر بازنمایی های ذهنی خلق می کنیم(میر،۲۰۰۵). کلمات هستند که می توانند به صورت گفتاری یا نوشتاری باشند، تصاویر هم می توانند به صورت هر گونه تصویر سازی گرافیکی از جمله انیمیشن، عکس یا ویدئو باشد ، و در تعریف دیگر یادگیری مبتنی بر چند رسانه ای یک آموزش و روش یادگیری می باشد که رسانه های مختلف باهم در تعامل هستند که با تصاویر، متن ها، تصاویر پویا و حتی با ویدئو نیز همراه می باشد (نزیر، ات آل، ۲۰۱۲). هدف از این نوع روش یادگیری بهبود بخشیدن و سریع تر کردن جریان آموزش و یادگیری وهمچنین تشویق دانش آموزان برای یادگیری مستقل یا همان یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی می باشد. از طریق یادگیری چند رسانه ای معلم می تواند کارهای ابتکاری انجام دهد و همچنین این نوع یادگیری باعث ترغیب هر چه بیشتر دانش آموزان برای مطالعه با علاقه و عمیق تر درس ها می شود. تدریس درس شیمی بر اساس یادگیری چند رسانه ایی می تواند خیلی موثرتر از ارائه مطالب بر اساس روش سخنرانی باشد(اوساما، ۲۰۱۰).

مسئله ی دیگری که موفقیت تدریس و فرایند یادگیری را ثمر بخش تر میکند یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی می باشد. آموزش و یادگیری باید طوری انجام گیرد که خود دانش آموز ها بخش بیشتر یادگیری را بر عهده داشته باشند و بر اساس ابتکارات خودشان بتوانند مسائل مربوطه در درس خود را حل کنند به طور کلی می توان گفت که معلم ها نباید به مستقیما مطالب را به دانش آموزان ارائه دهند بلکه باید دانش آموزان را برای حل مسئله راهنمایی کنند تا فراگیران با توجه به دانش و ابتکارات خود از عهده ی مسئله ها برآیند. اکثر کارشناس های آموزش و پرورش اتفاق نظر دارند که یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی عامل مهمی در ایجاد انگیزه یادگیری(انگیزه ی تحصیلی) و نتایج یادگیری(پیشرفت تخصیلی) می باشد. دانش آموزانی که فرایند یادگیری آن ها بر اساس خود آموزی می باشد، در این ضورت می توانند بهتر برای خود برنامه ریزی، نظارت و ارزیابی را انجام دهند(زامبورن، ۲۰۱۱). دانش آموزانی که از نظر علمی نسبت به بقیه در سطح بالاتری قرار دارد یعنی ارزش علمی اش (نتایج یادگیری) نسبت به بقیه بهتر می باشد، علاقه ی بیشتری برای یادگیری بر اساس خودآموزی دارند(توران ، ۲۰۱۰).

از توضیحات بالا می توان اینطور نتیجه گرفت که یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی عامل و نقش بسیار مهمی برای موفقیت دانش آموزان در مدرسه می باشد. فلذا این مطالعه با هدف تعیین تاثیر یادگیری بر اساس چند رسانه ایی در تدریس شیمی می باشد.

همچنین کشاندن فرایند آموزش به سمت و سوی یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی و همچنین شکار سازی این نوع یادگیری می باشد.

روش اجرا:

این پژوهش یک مطالعه ی تجربی مشاهده تحت شرایط مصنوعی می باشد که محقق شرایط و زمینه های لازم را در جهت پژوهش و تحقیق خود فراهم آورده است. روش استفاده شده در این مطالعه یک رویکرد کمی است، به این معنی که تمام اطلاعات و یا داده های تحقیق در قالب اعداد می باشد. که پس از تجزیه و تحلیل داده های آماری نتیجه ی مورد نظر توصیف و شرح داده می شود.

متغیر های تحقیق:

متغیر مستقل در این تحقیق روش تدریس شیمی و یادگیری آن بود. متغیر وبسته یادگیری دانش آموزن بر اساس خودآموزی بود. متغیر های قابل کنترل معلم نیز شامل دانش قبلی دانش آموزان و مواد قابل تدریس و تعداد جلسات درس بود.

تکنیک های نمونه گیری:

این مطالعه در کلاس دوم تجربی(پایه دهم) در یکی از دبیرستان های اردبیل بود. تکنیک نمونه گیری در این پژوهش، نمونه گیری تصادفی ساده بود. در تحقیقی که انجام گرفته شده است دو کلاس اتخاذ شده بود، یکی از کلاس ها ، کلاس آزمایشی و دیگری به عنوان کلاس کنترل شده (تحت نظر) انتخاب گردید. تعداد دانش آموزان کلاس آزمایشی ۲۷ نفر و همچنین تعداد دانش آموزان کلاس کنترل شده ۲۶ نفر بود. در کلاس آزمایشی نوع تدریس و آموزش شیمی بر اساس تاثیر یادگیری بر اساس چند رسانه ای بود در حالی که در کلاس دیگر یعنی کلاس کنترل شده تدریس بر پایه چند رسانه ای اتفاق نمی افتاد.

ابزار های پژوهش:

ابزار های پژوهش شامل موارد زیر بود:

۱. طرح درس (بر اساس درس پژوهی)
۲. راسانه های مبتنی بر کامپیوتر
۳. پرسشنامه هایی بر اساس یادگیری دانش آموزن بر اساس خود آموزی

تمامی ابزاری ها تحقیق و پژوهش توسط متخصصان آموزش و پرورش تایید شد. پرسشنامه های که بر اساس یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی می باشد توسط زیمرمن طراحی و پیشنهاد شده است. پرسش نامه طراحی شده توسط زیمرمن شامل سه جز می باشد که شامل فرشناخت، انگیزه و رفتار می باشد.

اجزا	مشاهدات	تعداد پرسش ها
فراشناختی	۱. سرسختی در مواجهه با مشکلات (سختی)	۵
	۲. تمایل به کسب اطلاعات بیشتر در مورد مواد درسی درحال مطالعه	۵
	۳. علاقه مسائل مختلف	۳
	۴. نقطه نظرات	۳
	۵. خود ارزیابی	۵
انگیزه	۱. تمایل برای اتجام بهتر کار ها	۳
	۲. جستجو برای پاسخ به مسائل شیمی	۳
	۳. برنامه ریزی کردن و اهداف یادگیری	۴
رفتار	۱. انجام دادن وظائف	۴
	۲. تلاس برای انجام به بهترین نوع ممکنه	۴
	۳. رضایتمندی نسبت به یادگیری شیمی	۴
	۴. مدیریت زمان	۴
	۵. اجرای برنامه های یادگیری بر اساس مشاهده ی خود	۴

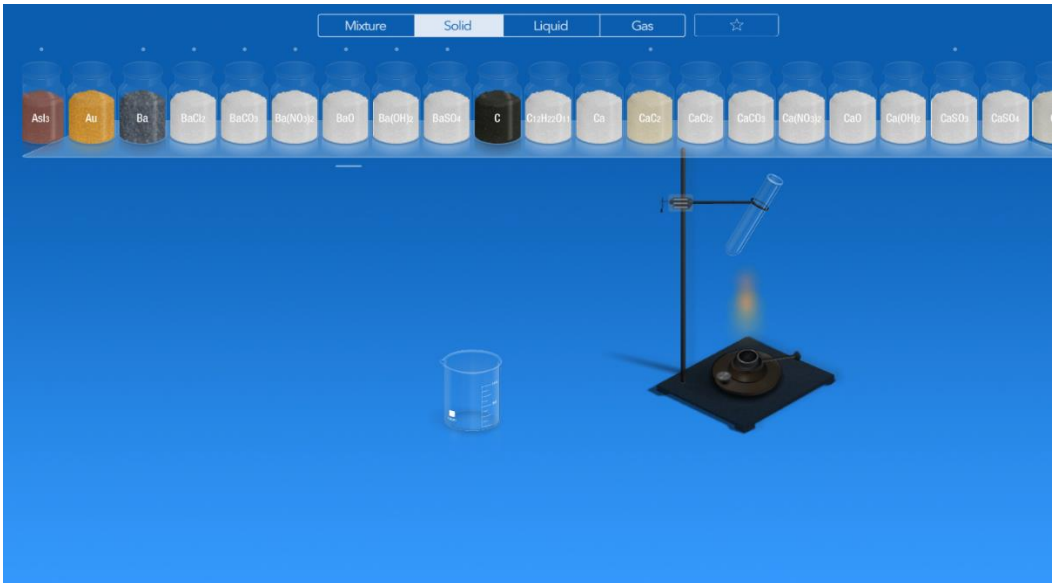
تحلیل داده ها:

ابتدا داده ها برای تجانس و نرمال سازی مورد آزمایش قرار گرفته شد. سپس، داده ها با استفاده از آزمون زمان (t) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (آزمون های مستقل از زمان و وابسته به زمان).

نتایج و بحث:

هر دو کلاس آزمایشی و تحت نظر (کنترل شده)، آموزش و یادگیری شیمی در ۵ جلسه صورت گرفت. واحد یادگیری در هر دو کلاس بحث کربن و شیمی آلی در نظر گرفته شده بود. اما روش تدریس و یادگیری در هر یک از کلاس ها متفاوت بود. کلاس آزمایشی از روش یادگیری بر اساس چند رسانه ای در تدریس شیمی استفاده شده بود. در حالی که در کلاس کنترل شده فقط روش سخنرانی در امر تدریس مورد استفاده قرار گرفته بود.

رسانه های استفاده شده در کلاس آزمایشی متنوع بود. به عنوان مثال از پاورپوینت ، ویدئو ها یا حتی از برنامه های نـرم افـزاری نیـز مورد استفاده قرار گرفت. به عنوان مثال می توان نمونه ای از رسانه ی نرم افزاری را در شکل زیر مشاهده کرد.



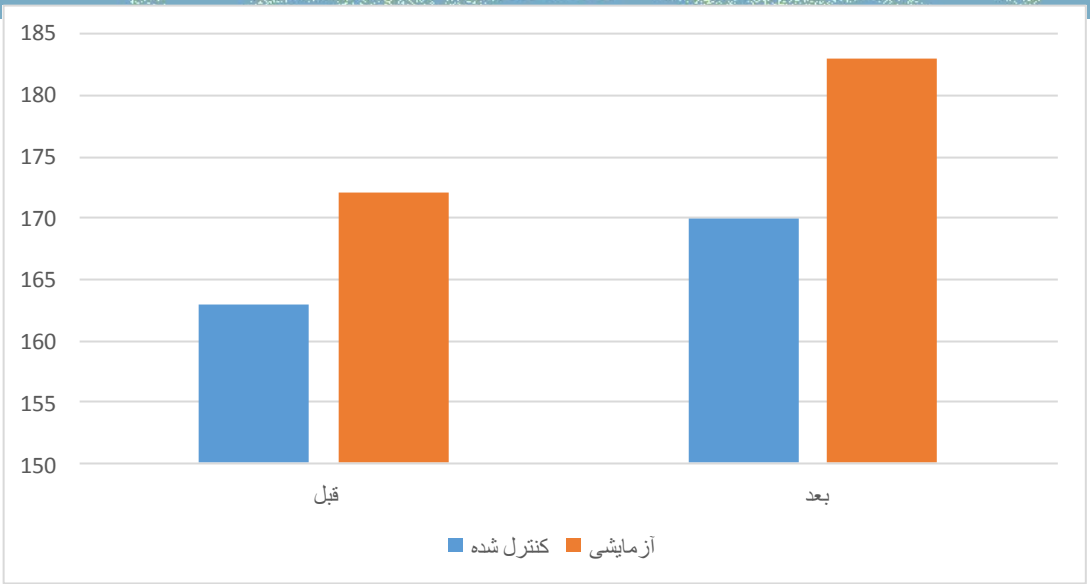
شکل ۱- رسانه ی آزمایشگاهی شیمی برای آشنایی بیشتر با ویژگی های عنصر کربن

داده های یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی را می توان به دو نوع تقسیم بندی کرد:

۱. داده های یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی قبل از فرایند یادگیری
۲. داده های یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی پس از فرایند یادگیری

پرسشنامه مربوطه، دارای سوالات پنج گزینه ای می باشد که دانش آموزان بر حسب قـدرت اختیـار و انتخـاب، گزینـه هـای خـود را علامت می زنند. پنج گزینه ی مختلف شامل همیشه، اغلب، گاهی اوقات، نادر و هرگز بود. این پرسشنامه شـامل ۵۱ مـورد اسـت کـه شامل اظهارات مثبت و یا اظهارات منفی می باشد.

در هر دو کلاس کنترل شده و آزمایشی، یادگیری دانش آموزان بر اسـاس خودآمـوزی افـزایش یافتـه بـود. شـکل (۲) نشـان دهنـده میانگین ارزیابی یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی به تفکیک کلاس ها می باشد.



شکل۲- میانگین ارزیابی یادگیری دانش آموزان بر اساس خود آموزی به تفکیک کلاسی

بر اساس تجزیه و تحلیل با استفاده از آزمون مستقل از زمان (t) (در نرم افزار SPSS 16 برنامه رایانه)، مشخص شده بود که t (2.075) > t table & p (0.042) < α (0.05) . می توان نتیجه گرفت که بین یادگیری خود آموز دانش آموزان تفاوت های معناداری وجود دارد. به طوری که دانش آموزانی که مطالعه درس شیمی را با استفاده از رسانه ها فراگرفته اند یادگیری بیشتر، بهتر و فراتری نسبت به دانش آموزانی که از رسانه ها استفاده نکردند وجود دارد.

بر اساس تجزیه و تحلیل از هر دو آزمون زمان (t) (در نرم افزار SPSS 16 برنامه رایانه)، مقدار t بدست آمده با توجه به p=0.000 برابر 10.206 می باشد. این مقدار بسیار بزرگتر از t جدول از 2.028 در سطح معنی داری 0.05 می باشد. می توان نتیجه گیری کرد که بین یادگیری خود آموزدانش آموزان قبل و بعد از یادگیری شیمی با استفاده از چند رسانه تفاوت معناداری وجود دارد.

چگونه امکانات چندرسانه ای باعث افزایش سطح یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی می شودافزایش یادگیری دانش آموزان کلاس آزمایشی به دلیل عملکردشان در استفاده از چند رسانه در آموزش می باشد. (داریانتو، 2010)، به عنوان مثال:

الف) آن می تواند که پاسخ را هر چه سریعتر و در هر زمان که لزم باشد به کاربر انتقال نماید و تقویت کند،ب) آن می تواند فرصتی را برای دانش آموزان فراهم آورد که سرعت نرخ یادگیری خود را کنترل نماید ج) آن می تواند فرصت هایی را برای مشارکت دانش آموزان در قالب تصمیم ، آزمایش یا و.. فراهم بیاورد. نتایج این مطالعه، که چندین تحقیقات و مطالعات دیگر نیز نتایج مشابه را دارد، نشان می دهد که دانش آموزان با گرایش به یادگیری بر اساس خودآموزی باعث افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان می شود و یک راهی را که بیشتر آن ها را به چالش می کشد و یادگیری را بهتر میکند، انتخاب می کنند. با تعیین اهداف و به طور منظم ارزیابی مجدد موفقیت و شکست در دستیابی به اهداف آن و درنهایت باعث افزایش خودتاثیر مثبت(خودکارآمدی) را افزایش می دهد.(زیمرمن،1996

). خودکارآمدی همچنین می تواند باعث افزایش استقامت، تلاش و پیامد های آموزش شود. (باندارا،1986). خودکارآمدی بخشی از فرایند یادگیری بر اساس خودآموزی می باشد که می تواند نتایج یادگیری را بهبود بخشد. در نهایت می توان فرض کرد

که یادگیری دانش آموزان بر اساس خودآموزی می تواند باعث یادگیری و آموزش بهتر دانش آموزان گردد و یادگیری بر اساس خودآموزی یک رابطه ی مثبت با خروجی آموزش و یادگیری دارد.

نتیجه ی این مطالعه نشان داد که اولا می توان نتیجه گرفت که بین یادگیری خود آموز دانش آموزان تفاوت های معناداری وجود دارد. به طوری که دانش آموزانی که مطالعه درس شیمی را با استفاده از رسانه ها فراگرفته اند یادگیری بیشتر، بهتر و فراتری نسبت به دانش آموزانی که از رسانه ها استفاده نکردند وجود دارد و دوما تفاوت معناداری بین یادگیری بر اساس خودآموزی دانش آموزان قبل و بعد از شرکت در یادگیری شیمی با استفاده از رسانه ها وجود دارد.

مراجع

- اصنافی ،امیررضا-حمیدی،علی.(۱۳۸۶).نقش فناوری اطلاعات و ارتبا طات در توسعه آموزش و دانش با تاکید بر نقش کتابخانه های مجازی،مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
- پاسبان رضوی،،مجیدرضا.(۱۳۸۸). موسسه ارتباطات و فناوری آموزشی بریتانیاوالدین، فناوری ارتباطات و اطلاعات،مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران (ICT) و تعلیم و تربیت
- فرزاد، طیبه.(۱۳۸۵). جایگاه فناوری اطلاعات در آموزش شیمی، منطقه بشرویه
- Bandura, A.(1982). Self-efficacy Mechanism in Human Agency. American Psychologist, 37, 122-147
- Nazir, M. I. J., Aftab Haider Rizvi, Ramachandra V Pujeri. (2012). Skill Development in Multimedia Based Learning Environment in Higher Education : An Operational Model. International Journal of Information and Communication Technology Research, 2(11), 820-828
- Osamah, M., S. F. Fong, and W. Zaid. (2010). Effects of Multimedia-based Instrucyional Designs for Arabic Language Learning among Pupils of Different Achievement Levels. International Journal of Human and Social Science : 311-317
- Zimmerman, B.J., Sebastian Bonner, and Robert Kovach. (1996).USA: American Psychological Association.
- Zumbrunn, S., Joseph Tadlock and Elizabeth Danielle Roberts. (2011). Encouraging Learning in Classroom:A Review of TheLiterature.Virginia:Metropolitan Educational Research Consortium
- Turan, S., and Özcan Demirel. (2010). The Relationship Between Learning Skills and Achievement A Case from Hacettepe University Medical School. H. U

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

روش‌های کاهش افت تحصیلی در فراگیران

پروین اسدی‌فرد [۱]
۱. آموزش و پرورش ناحیه (۲) زنجان
parvinasadifard@gmail.com

چکیده

یکی از بحرانهای بزرگ نظام آموزشی در کشورهای مختلف, بویژه کشورهای جهان سوم, مساله (افت وشکست تحصیلی) است. در برخی از تعاریف مراد از این مساله آن است که افرادی بخت استفاده از امکانات آموزشی را پیدا کنند ولی به عللی از مدرسه اخراج شوند, ترک تحصیل کنند و تجدیدی یا مردود شوند, یا اینکه والدینشان آنها را از ادامه تحصیل بازدارند. تعریف ما حتی شامل مواردی نیز می‌شود که کیفیت و میزان پیشرفت افراد در تحصیل نسبت به سال قبل کاهش یافته باشد. افت و شکست تحصیلی در کشور ما ریشه در نظام آموزش و پرورش گذشته دارد و فقط محصول نظام کنونی نیست, اما این حقیقت نمی تواند مسوولان آموزشی نسل انقلاب اسلامی را تبرئه کند. باید اعتراف کردکه در این باره نه تنها توفیقی نیافته‌ایم, بلکه افت تحصیلی بیشتری نیزداشته ایم. این نوشته کوتاه درپی واگویی یکی از رایج ترین مشکلاتی است که همه ما با آن آشنا هستیم: افت تحصیلی .در اینجا افت تحصیلی در یک کلاس دبیرستانی (دوم تجربی)مورد بررسی قرار می‌گیردکه با ابزار مشاهده و مصاحبه وجود آن تائید شد و آزمون های کتبی نیز وجود این مشکل را تائید کرد در این پژوهش راه کارهای اجرایی برای رفع این مشکل ارائه می‌شود. نتایج حاصل از آن هم از نظر علمی و هم از نظر اجتماعی شایان توجه است و موجبات همبستگی و تعامل خانوادگی و اجتماعی جهت حل یک مشکل در اجتماع است و پیآمد آن پیشرفت تحصیلی و آموزشی دانش آموزان خواهد بود.

واژگان کلیدی: *افت تحصیلی، بحران، پیشرفت تحصیلی.*

مقدمه

افت تحصیلی نوعا فردی را در برمی‌گیرد که مدرسه را ترک می‌کند و با کلاس خود فارغ‌التحصیل نمی‌شود: دیوسک می‌گوید که استفاده از این تعریف برای سنجش شکست تحصیلی است و چیزی را اندازه‌گیری می‌کند که بر گروهی از دانش‌آموزان در یک دوره از زمان اتفاق می‌افتد و مشخص می‌کند که چه تعداد از کسانی که کلاس معینی را شروع کرده بوده‌اند دچار افت شده‌اند. این نرخ نشان دهنده نسبت دانش‌آموزانی است که مدرسه را قبل از اتمام سال تحصیلی و بدون تمام کردن برنامه دبیرستان ترک می‌کنند, اعم از این که سال بعد برگردند یا خیر. مرکز آمار آموزش و پرورش آمریکا تعریفی را استفاده می‌کند که مبتنی بر مقایسه دانش‌آموزان در آغاز سال تحصیلی با کسانی است که از تحصیل محروم شده‌اند و از آن‌جا که دولت‌ها بر روی تعریف افت تحصیلی توافق ندارند, نرخ افت تحصیلی متفاوت می‌باشد. در قالب یک استعاره یک اتوبوس پر از دانش‌آموزان را در نظر می‌گیریم که مقصد آن فراغت از تحصیل است. آنچه می‌خواهیم بدانیم این است که چند نفر از کسانی که انتظار می‌رفته سوار شوند (ثبت نام کنند) واقعا

سوار شده‌اند (ثبت نام کرده‌اند) و چند نفر چهار سال بعد (تعداد سال‌های دوره متوسطه) در ایستگاه فراغت ازتحصیل پیاده شده‌اند و زمانی که پیاده شده‌اند کجا رفته‌اند (انصراف, انتقال, یا درجازدن) ؛ به علاوه چند نفر در طول راه سوار شده‌اند (انتقال از مدارس دیگر یا اعضایی که از گروه جدا شده بوده‌اند و برگشته‌اند.) (سهرابی،۱۳۸۴)آژانس فرهنگی تگزاس افت تحصیلی را این چنین تعریف می‌کند: «فردی که بدون عذر موجه یا انتقال مستند غایب است و تا آخر سال به مدرسه برنمی‌گردد, یا کسی که سال تحصیلی را تمام می‌کند, اما نمی تواند در سال تحصیلی آینده ثبت نام کند».(سهرابی،۱۳۸۴)گرچه برای محاسبه افت تحصیلی شیوه‌های گوناگون ذکر شده است, در مورد این که کدام یک صحیح است, سردرگمی بسیار وجود دارد. سه معیار به کار رفته در امریکا (تگزاس) برای سنجش افت تحصیلی عبارتند از: نرخ افت, نرخ ترک تحصیل و نرخ فراغت یا اتمام تحصیل. نرخ افت از طریق تقسیم تعداد افت تحصیلی بر کل ثبت‌نام در کلاس‌های ۷ تا ۱۲ به دست می‌آید. نرخ ترک تحصیل معیاری برای تعداد دانش‌آموزان ثبت نام نکرده در دو مقطع زمانی (کلاس ۹ و کلاس ۱۲) می‌باشد و نرخ فارغ‌التحصیلی نشان دهنده تعداد کسانی است که دیپلم متوسطه یا شبیه آن مثل گواهی GED[۲۲۸] را می‌گیرند (سهرابی،۱۳۸۴). افت تحصیلی برای کل جامعه هزینه سنگینی در بردارد. طبق گزارش IDRA[۲۲۹]افت تحصیلی برای ایالت تگزاس ۳۱۹ بیلیون دلار طی سال‌های تحصیلی ۸۶ – ۱۹۸۵ تا ۹۸ – ۱۹۹۷ (دوازده سال تحصیلی) بوده است. جوانانی که دچار افت تحصیلی می‌شوند فقر, بیکاری, خشم والدین و بزهکاری را تجربه می‌کنند و سه بار بیش از کسانی که دبیرستان را تمام نموده‌اند در خطر فقر قرار می‌گیرند. داده‌ها نشان می‌دهند که متوسط درآمد شخصی کسانی که دبیرستان را تمام می‌کنند, تقریباً دو برابر کسانی است که افت تحصیلی داشته‌اند و درآمد افرادی که درجه کالج دارند, سه برابر افراد دارای افت تحصیلی است. طبق گزارش مرکز اولویت خط مشی عمومی که حاوی مطالعه‌ای توسط انجمن مدارس می‌باشد ۹۸٪ زندانیان تگزاس دبیرستان را تمام نکرده بوده‌اند و مطالعه دیگر از سوی جفری گروگر نشان می‌دهد که در واقع رابطه‌ای قوی بین درآمد (سطح دستمزد) و رفتار مجرمانه وجود دارد؛ یعنی هر چه پول به دست آمده توسط جوان مشروع‌تر باشد؛ احتمال ارتکاب جرم کم‌تر خواهد بود. مطالعه اداره آموزش ایالات متحده نشان می‌دهد که رد شدن در سال‌های اولیه مدرسه بشدت خطر بارداری جوانان (دختران) را افزایش می‌دهد؛ به علاوه کسانی که دچار افت شده‌اند, تقریباً نیمی از سرپرستان خانواده‌ها را تشکیل می‌دهند. براساس مدل بیماری واگیردار, که نشان دهنده شکل اصلی چشم‌انداز جامعه‌پذیری است, جوانان تحت تاثیر نگرش‌ها و رفتارهای هم محلی‌های خود قرار می‌گیرند و افت تحصیلی و زیانباری‌های دیگر به شکل اپیدمی (همه گیر) در مناطق فقیر و درمانده گسترش می‌یابد(سهرابی،۱۳۸۴).

---

1. General Educational Development

2. Ntercultual Developent Research Association انجمن علمی تحقیقاتی بین فرهنگی

توصیف وضعیت موجود و بیان مسئله

اینجانب دبیر شیمی دبیرستان های زنجان ، در ناحیه ی (۲) آموزش وپرورش زنجان هستم و در سال تحصیلی۹۱-۹۰ در دبیرستان عفاف و دبیرستان پروین اعتصامی تدریس می‌کردم . در این سال تحصیلی ۲۲۰ نفر دانش آموز در دبیرستان پروین اعتصامی در پایه های مختلف مشغول تحصیل بودند . کلاس دوم تجربی در این مدرسه ، دارای ۲۹ نفر دانش آموزان بود باید ذکر کرد که در سال دوم دبیرستان دروس دوم نظری در همه ی گرایش ها بصورت تخصصی درمی آید ،و از حالت عمومی خارج می‌شود . بعد از یکی دو ماه که از شروع سال تحصیلی گذشت ، به مرور، وارد مباحث اصلی درسی شدیم. با گذر زمان همهمه ضعف درسی کلاس دوم تجربی میان همکاران پیچید؛ بطوری که پس از آزمون نیم ترم نتایج، تائید کننده ی این مورد بود .چهار نفر از دانش آموزان در این درس نمره ی مردودی گرفتند. و بقیه دانش آموزان هم دارای سطح نمرات پائین بودند در گفتگو با دانش آموزان و ابراز نگرانی از پیشرفت تحصیلی آنها ، دانش آموزان ابراز داشتند که همه معلمان این مطلب را می گویند : ما چه کار کنیم حتماً کلاس های دیگر باهوش هستند.

با این باز خورد لزوم بررسی مسئله در کلاس و حل آن لازم می‌نمود ؛ افت تحصیلی دانش آموزان همیشه یکی از دغدغه های اصلی مسئولین نظام آموزشی بوده و هر ساله مبالغی که از این طریق به آموزش وپرورش خسارت وارد میشود و در رسانه ها اعلام می‌شود. با کمی تأمل می‌توان دریافت که خسارت واقعی که همان عمر نوجوانان و جوانان می‌باشد قابل تبدیل به پول نبوده و باعث هدر رفتن سرمایه های اصلی نظام می‌شود. اما این سکه روی دیگری هم دارد که مهمتر و خطر ناکتر از اولی می‌باشد و آن اینکه این خیل عظیم نوجوانان و جوانان وارد جامعه می‌شوند که به علت نداشتن تحصیلات نمی‌توانند وارد بازارکار شوند و اگر هم شغلی بدست بیاورند تعداد بیشتری از آنها دارای دستمزد کمی می باشند و در هر دو صورت زمینه های انحرافات اجتماعی در آنها زیاد می‌باشد .مطالعه اعداد و ارقام انواع آسیبهای اجتماعی همواره نشان داده که درصد زیادی از منحرفین اجتماعی دارای سطح تحصیلات پایین تری بوده‌اند. بر اساس مطالعات انجام شده در صورتی که افت تحصیلی تکرار شود باعث می‌شود که به دانش آموز احساس نارضایتی ازخود و جامعه پیش بیاید و همین امرمی‌تواند از عوامل مهم در گرایش آنها به سوی انحرافات اجتماعی شود . باربارا ووتون»متذکر می‌شود که بسیاری از بزهکارن در طول سالهای تحصیل از مدرسه غیبت غیر موجه می کرده اند. (موحد،۱۳۸۷)

پس به عنوان هدف کلی دراین پژوهش در پی این مطلب بودم :

شناسایی عوامل موثر در افت تحصیلی دانش آموزان

ارائه راهکار مناسب برای رفع این عوامل و یا کاهش اثرات آن یعنی افزایش میزان پیشرفت تحصیلی

اهداف جزئی زیر را برای خود تعریف کردم:

*بررسی وضعیت دانش آموزان به طور انفرادی و شناسایی فاکتور موثر در افت تحصیلی آنها

*استفاده از راه کار مناسب برای بالا بردن پیشرفت تحصیلی و کاهش افت تحصیلی تک تک دانش آموزان

گرد آوری اطلاعات« شواهد ۱»

علم و اطلاعات علمی ، مجموعه ای از دانش افراد یا حاصل خرد جمعی است اگر ما از تجربه های دیگران استفاده نکنیم دانش فراگیری برای مسئله خود بدست نمی آوریم .(قاسمی پور،۱۳۸۲،۲۳۵) نتایج آزمون نیم‌ترم افت نسبی را نشان می‌داد اما این افت شدید نبود ولی در ابتدای ترم دوم ، اوایل اسفند ماه آزمون ماهانه نتایجی آشکار از افت تحصیلی را نشان می‌داد .

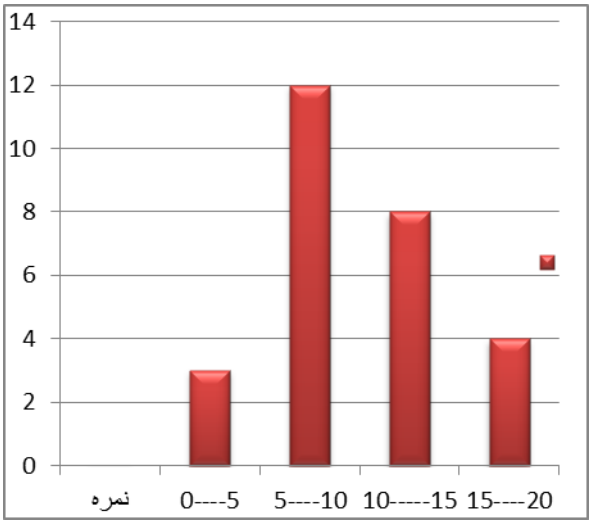
جدول (۱)

منابع	اطلاعات	شیوه ها
معلم پژوهنده	نتایج آزمون نیم ترم	آزمون کتبی
معلم پژوهنده	نتایج نامطلوب آزمون مستمر ماهانه	آزمون کتبی
دبیران کلاس دوم تجربی	دانش آموزان این کلاس از نظر درسی بسیار ضعیف هستند	مصاحبه
مدیر دبیرستان	سطح درسی دانش آموزان دوم تجربی پائین است .	مصاحبه

تجزیه و تحلیل داده ها

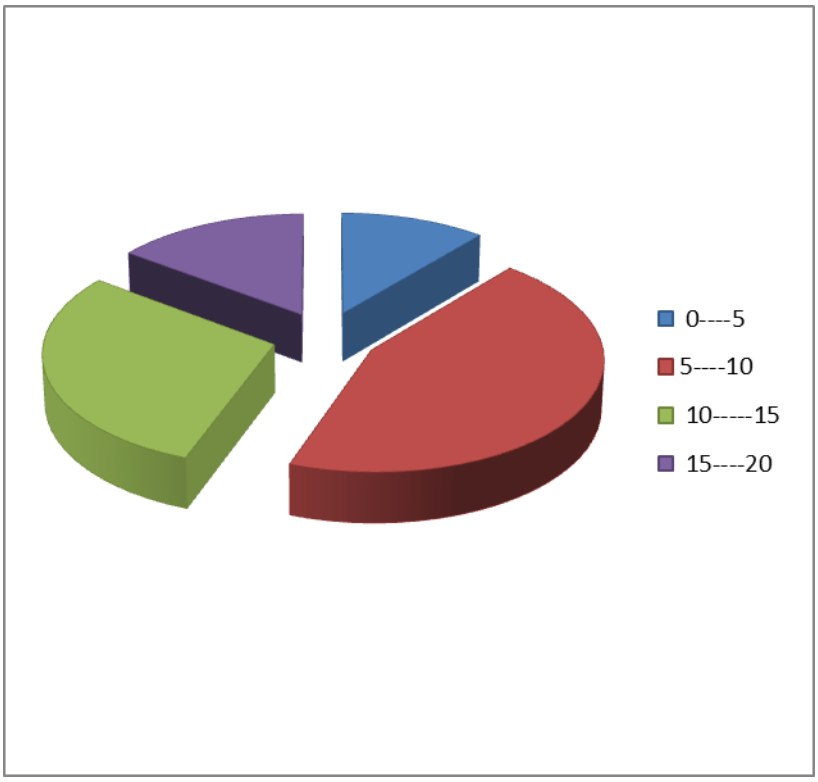
در آزمون کتبی انجام شده ۲۷ نفر شرکت داشتند و دو نفر غایب بودند . ۱۵ نفر از ۲۷دانش آموزان کلاس، نمره ی پائین ده داشتند یعنی ۵۵ درصد از دانش آموزان دارای نمرات پائین ده بودند.در ترم دوم مسئولان مدرسه کلاس های جبرانی شیمی که هر دو هفته یک بار تکرار می شد را تعطیل کرده و بدون این که دلیلی عنوان کنند و نظری از دبیران بخواهند با کلاس جنبی کامپیوتر تعویض کردند واین کافی بود تا ا فت تحصیلی هر چه افزون تر نمایان گردد .

نمودار-۱ سطح نمره‌های دانش آموزان



تعداد	نمره
۳	۰ -۵
۱۲	۵ -۱۰
۸	۱۰ -۱۵
۴	۱۵ -۲۰

نمودار ۲- نمودار دایره‌ای درصد نمره‌های دانش آموزان



عواملی که در افت تحصیلی دانش آموزان تاثیر دارد :

۱. عواملی که مربوط به دانش آموز است
۲. عواملی که مربوط به خانواده می باشد
۳. عواملی که مربوط به جامعه اند
۴. عواملی که مربوط به کتب درسی می باشند
۵. عواملی که مربوط به نظام آموزشی می باشند
۶. عواملی مربوط به معلمان می باشد

عواملی که مربوط به دانش آموز است عبارتند از:

۱.فقر مادی دانش آموز که نتواند نیاز های مادی وی را تامین کند .
۲.مسائل مربوط به دوران بلوغ که همواره وجود داشته و دانش آموزان دارای اطلاعات صحیحی در این زمینه نیستند می‌تواند منجر به افت تحصیلی وی شود.
۳.دوری از خانواده برای دانش آموزان و دانشجویانی که مجبور شده‌اند برای تحصیل زادگاه خود را ترک کنند.
۴.دوستان ناباب که همواره وی را تشویق به ترک مدرسه می‌کنند و از جذابیتهای بیرون از مدرسه برای آنها صحبت می‌کنند.
۵.تغییرات پی در پی در نظام ارزشی جامعه که همواره دانش آموزان را در دوراهی و شک و تردید قرار می‌دهند سهم زیادی در افت تحصیلی آنها دارد.
۶.بیماری مزمن و طولانی دانش آموز یا یکی از والدین یا یکی از برادران و خواهران وی که مورد اخیر می‌تواند باعث شود به وی کمتر توجه شود.
۷.برنامه های ممتد تلویزیون که برای مقابله با تهاجم فرهنگی ناگزیر است برنامه های ۲۴ساعته شامل سریالها و فیلم های سینمایی ومسابقات فوتبال و.....دارد که دانش آموز را تا پاسی از شب پای تلویزیون نگه می‌دارد.
۸.عوامل وراثتی و مسائل روحی و روانی و جسمانی که ممکن است موجب انزوای دانش آموز شود و یا بلعکس موجب شرور بودن وی شود که در هر دو صورت می‌تواند باعث افت تحصیلی شود.
۱۰.انتخاب رشته نامناسب ،رواج انواع فیلمها وسی دی مبتذل که می‌تواند برای دانش آموزان بسیار جذاب باشد، بی ارزش بودن مدارک تحصیلی،توجه بیش از اندازه به دانش آموزان در خانه، آزادی بیش از اندازه در خانه یابلعکس محدودیت فراوان ،دراختیار داشتن پول زیاد، پاسخ ندادن به این سئوال اساسی که آیا تحصیلات می‌تواند آینده وی را تامین کند؟و.....(موحد ، ۱۳۸۷).

عواملی که مربوط به خانواده است عبارتند از:

۱ . فقر مالی خانواده که نمی‌توانند نیازهای ضروری فرزندان را بر طرف کنند.

۲.بیسوادی والدین

۳.اشتغال تمام وقت والدین بویژه پدر که زمان کمتری را در خانه می گذراند و به علت خستگی حوصله صحبت کردن با فرزندان را ندارند.

۴.رفاه زیاد خانواده

۵.مرگ یکی از والدین

۶.طلاق و گسیختگی خانواده

۷.ناسازگاری والدین و خانواده متشنج

۸.واداری فرزندان به کار از طرف خانواده

۹.کثرت فرزندان و نامتناسب بودن وضع اقتصادی و وضع مسکن با تعداد فرزندان.

۱۰.اعتیاد والدین به مواد مخدر،آزادی فراوان در خانواده یا دیکتاتوری و استبداد در خانواده، توجه فراوان به فرزندان یا کم توجهی به آنها، منطقه مسکونی خانواده‌ها بی تاثیر نمی‌باشد، جدا بودن خانواده از مدرسه و عدم ارتباط مستمر با مدرسه، عدم کنترل دوستان فرزندان، عدم ایجاد انگیزه درس خواندن در فرزندان،تبعیض بین دختران و پسران در بعضی خانواده ها و.....(موحد، ۱۳۸۷)

عواملی که مربوط به جامعه اند عبارتند از:

۱. .نامعلوم بودن آینده شغلی دانش آموزان پس از پایان تحصیلات از طرف جامعه.

۲.ارزش ندادن حامعه به نیروی متخصص و باسواد جامعه.

۳.جامعه نتوانسته است انگیزه هایی که دارای جذابیت هستند برای دانش آموزان بوجود آورد و موجب ترغیب دانش آموزان به تحصیل شود یا در این زمینه موفق نبوده است.

۴.عدم بکار گیری افراد باصلاحیت علمی و متخصص و دلسوز در زمینه های مدیریتی که می‌تواند ناشی از گرایشات محتلف سیاسی در جامعه باشد یا به دلایل دیگر .

۵.جایگزین شدن فرهنگ برتری ثروت بر علم بجای برتری علم بر ثروت .

۶.افزایش بیکاران تحصیلکرده در جامعه.

۷.گرانی و تورم اقتصادی در جامعه.

۸.عدم رسیدگی به وضعیت معیشتی معلمان که تاثیر زیادی بر افت تحصیلی دارد.

۹.جامعه نتوانسته است محیط سالم وپاکی را برای نوجوانان وجوانان در اوقات فراغت ایجادکند و یا در این زمینه نتوانسته است به موفقیت بیشتری برسد.

۱۰.عدم موفقیت در ایجاد محیطهای سالم و پاک تفریحی که اکثرا نوجوانان و جوانان جذب گروههای مخرب می‌شوند ،عدم موفقیت در ایجاد محیطهای ورزشی سالم،تبعیض در دادن امکانات به شهر ها و روستاها،عدم موفقیت در توزیع امکانات آموزشی در شهرها و روستاها (موحد، ۱۳۸۷).

عواملی که مربوط به کتب درسی می‌باشند عبارتند از:

۱. زیاد بودن حجم بعضی کتب نسبت به در نظر گرفتن تعداد ساعات تدریس در هفته .

۲.کتابهادرسی دارای جذابیت نیستند ونتوانسته اند با دانش آموزان ارتباط برقرار کنند، به بیان دیگر دانش آموزان کتب درسی را از روی اجبار مطالعه میکنند نه از روی علاقه .

۳.استفاده از اصطلاحاتی که هم از نظر تلفظ وهم از نظر معنا برای دانش آموزان مشکل میباشد.که تاثیر زیادی در یادگیری دانش آموزان دارد.

۴.یکسان بودن کتب درسی از نظر مطالب در تمام شهرها وروستاها ، در صورتی که امکانات یکسان توزیع نشده اند .

۵.ارزش هایی که در کتب درسی مطرح میشوند باواقعیات جامعه همخوانی ندارند ،ودانش آموزان این تفاوت ارزشی را درک میکنند.

۶.یکنواختی چاپ کتب درسی ،عدم استفاده از تصاویر و مثالهای جذاب وهمچنین نبودن کتب مرجع برای استفاده معلمان ودانش آموزان در مدرسه.

۷. یکنواختی مطالب ومحتوی کتب درسی یک نوع شیوه تدریس را می طلبد وهمین یکنواختی تدریس باعث خستگی دانش آموزان میشود.

۸.مطالب کتب درسی طوری می باشند که کمتر نیاز به یادگیری عمیق ندارند وهمچنین نمی توانند استعدادهای دانش آموزان را شکوفا کند به همین دلیل دانش آموزان ترجیح میدهند بجای مطالعه مستمر در طول سال فقط در شب امتحان مطالعه کنند که باعث افت تحصیلی شدید میشوند.

۹.دانش آموزان پاسخ سئوالاتی که در زندگی با آنها مواجه اند در کتب درسی پیدا نمی کنند ومطالعه این کتب نمی تواند آنهارا ارضا کند.

۱۰.عدم استفاده از نظرات معلمان در تالیف کتب درسی، استفاده ازمطالب ترجمه شده نارسا وعدم استفاده از مثالها ی بومی وملی، عدم ایجاد انگیزه لازم برای مطالعه کتب درسی در آغاز هرکتاب.(موحد، ۱۳۸۷)

عواملی که مربوط به نظام آموزشی می‌باشند عبارتند از:

۱.انتصاب مدیریتها در سطوح مختلف بدون در نظر گرفتن صلاحیتها وشایستگی افراد وبدنبال آن عدم بر نامه ریزی صحیح در سطوح مختلف نظام آموزشی بوجود می آید.

۲.نداشتن یک سیستم تشویق ویا تنبیه که براساس واقعیتهای جامعه شکل گرفته باشد.

۳.متناسب نبودن اهداف نظام آموزشی کشور با امکانات وبودجه تخصیص یافته به آن وهمچنین ناتوانی نظام آموزشی در فراهم آوردن امکانات ومواد کمک آموزشی متناسب با کتب درسی در تمام مدارس کشور .

۴.ناتوانی نظام آموزشی در توزیع مناسب دانش آموزان در رشته های مختلف براساس نیاز جامعه وهمچنین استعداد وتوانایی های دانش آموزان .

۵.تغییرات مداوم وپی درپی آئین نامه ها وبخشنامه ها ونظامهای آموزشی وکتب درسی وعدم برنامه ریزی بلند مدت.

۶.نبودن یک سیستم نظارتی قوی ومنسجم برای نظارت دقیق در کلیه سطوح مدیریتی واجرایی ورفع سریع مشکلات ومسائل موجود .

۷. درنظرنگرفتن اختلافات جغرافیایی،قومی وقبیله ای.فرهنگی،زبان، در برنامه ریزی های کلان آموزشی و وجود نظام برنامه ریزی متمرکز ومنسجم ویکسان در تمام نقاط کشور.

۸.ناتوانی در ایجاد هماهنگی بین اهداف ، روشهای تدریس ، محتوی کتب درسی ، تربیت معلمان ، دبیران و.....

۹.عدم موفقیت در جایگزین کردن کیفیت آموزش به جای کمیت ،طوری که تمام برنامه ریزی ها در جهت تقدم کمیت بجای کیفیت میباشد یا لااقل اینطور بنظر میرسد .

۱۰.عدم موفقیت در حفظ جایگاه نظام آموزشی در توسعه همه جانبه کشور، عدم توجه به پژوهش به عنوان یک اصل مهم در نظام آموزشی ، تاکید صرف بر حفظ مطالب درسی ، عدم موفقیت در ایجاد یک سیستم ارزشیابی صحیح در بین معلمان ،سیستم فعلی ارزشیابی باعث دلسردی معلمان در آموزش شده است و.....(موحد، ۱۳۸۷)

عواملی که مربوط به معلمان می باشد عبارتند از:

۱.عدم تناسب بین میزان دستمزد و نرخ تورم باعث گرایش معلمان به شغلهای دیگر می‌شود و درکیفیت تدریس معلمان بی تاثیر نیست ومی‌تواند در افت تحصیلی دانش آموزان موثر باشد.

۲.به علت کمی حقوق معلمان نوعی دلسردی در بین معلمان شاغل بوجود آمده و از طرفی باعث عدم گرایش دانشجویان و دانش آموزان ممتاز به این شغل شده ، این عامل هم بی‌تاثیر در افت تحصیلی دانش آموزان نمی‌باشد.

۳. به علت نبودن امکاناتی از قبیل وسایل آزمایشگاهی و وسایل کمک آموزشی و کتابخانه های مناسب در مدارس معلمان نمی‌توانند کارایی لازم را داشته باشند.

۴.بکار گیری معلمان رسمی در دروس غیر رشته تخصصی .

۵.بکارگیری معلمان بصورت حق التدریس بدون گذراندن کلاسهای آشنایی با روشهای تدریس .

۶. زیاد بودن دانش آموزان کلاسها و یا تدریس در دو نوبت کاری در یک روز باعث خستگی معلم شده و می‌تواند در افت تحصیلی دانش آموزان موثر باشد.

۷.ارتباط مستمر با یک کتاب و دانش آموزان باعث افت علمی معلمان شده و می‌تواند باعث افت تحصیلی دانش آموزان بشود.

۸.بیماری مزمن و مستمر خودمعلمان ، فرزندان و همسران .

۹.تبعیضهای ناروا بین معلمان از قبیل ارزشیابی های ناعادلانه باعث دلسردی آنها شده و در کارشان بی تاثیر نیست.

۱۰.بومی نبودن معلمان،مشکلات مسکن، ازدواج، نداشتن تفریحات سالم به علت مشکلات مادی، عدم حفظ شان و جایگاه معلم در جامعه و..... (موحد ، ۱۳۸۷)

عوامل ذکر شده لیست کاملی ازمسائل اثر گذار بر روی افت تحصیلی دانش آموز است که با بررسی و تحقیقی که روی نمونه مورد مطالعه انجام شد می‌توان در هر دانش‌آموز عوامل خاصی را موثر دانست.

از میان ۱۵ نفر که نمره کمتر از ده داشتند در پی مصاحبه اطلاعات زیر بدست آمد :

عوامل مربوط به دانش آموز مؤثر بر تمامی دانش آموزان بود.

عوامل مربوط به خانواده مؤثر بر حدود ۵ نفر از دانش آموزان بود.

راه حل اجرایی اول: هم‌آموزی

در کلاسهای دوم و سوم برای افزایش کارایی و یادگیری مشارکتی دانش آموزان از روش گروه بندی استفاده می‌شود که اثرات مطلوب آن در بیشتر کلاس ها مشهود است و اگر کلاس در سطح نرمال و بدون مشکلات جانبی باشد نتیجه عالی خواهد بود .

بوعلی سینا تاثیر دانش آموزان را بر یکدیگر بسیار مهم می دانست و بر آموزش گروهی تاکید می‌کرد :" شایسته است در مدرسه ، همراه با دانش آموز، کودکان دیگری از فرزندان با آداب نیک و عادات پسندیده وجود داشته باشند ؛ زیرا کودک از کودک فرا می گیرد و اگر کودک فقط با معلم خود به سر برد ، سبب ملامت هر دو خواهدشد اما اگر چند کودک تحت تربیت یک معلم قرار گیرند و معلم به هر یک رسیدگی کند ، خستگی و ملالت هریک از کودکان کمتر می‌شود و شادابی آنها افزون می‌شود و کودک نیز به فراگیری مشتاق تر می شود و شادابی آنان افزون می‌شود(بلاغت ،۱۳۸۶،ص۲۱).گاهی اوقات با مشاهده ی برتری دیگران بر آنها غبطه خورده و جدیت می‌کند و می‌کوشد تا از مرتبه ی دیگران کمتر نباشد و به علاوه با کودکان دیگر در مورد آنچه آموخته است گفتگو می‌کند و مباحثه و گفتگو سبب گستردگی و وسعت اندیشه می‌شود.(بلاغت ،۱۳۸۶،ص ۲۱).

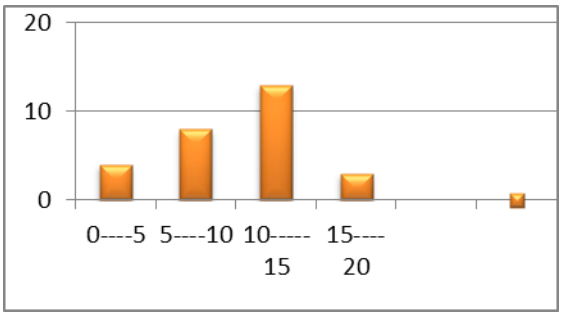
در کلاس مورد نظر هم دانش آموزان به شش گروه تقسیم شده بودند و از ابتدا با روش گروهی آشنا بودند .ولی این روش نتیجه بخشی کافی نداشت بنابراین برای افزایش پیشرفت تحصیلی هر چه بیشتر برای هر یک از دانش آموزان ضعیف سرگروه مستقیم تعیین شد. به این ترتیب که یک دانش آموز ضعیف با یک دانش آموز مستعد فعالیت های درسی و تمرین درسی داشته باشد و برای تشویق دانش آموز مستعد، در صورت پیشرفت تحصیلی دانش آموز ضعیف،تشویق نمره ای در نظر گرفته شد .

دلایل منطقی متنوعی ، ایده ی استفاده از دانش آموزان برای تعلیم دانش آموزان دیگر را تقویت می‌کنند . برخی از این دلایل نتیجه ی تحقیق ها و نظریه های ارائه شده هستند . نظریه ی شناختی در باره‌ی رشد عقاید گوناگونی را در مورد نقشی که هم سالان ممکن است به عنوان تعلیم دهنده داشته باشند مطرح می‌کند . معتبرترین این عقاید نظریه‌ی « منطقه ی جانبی رشد»دانشمند روسی ویگوتسکی است[۲۳۰].در نظریه ی ویگوتسکی بر این موضوع تاکید می شود که کودکان این توان را دارند که از تعامل با کودکان تواناتر بهره ببرند(دامون وفلیز ، ۱۹۸۹، ویگوتسکی ، ۱۹۷۸) . نظریه ی یادگیری اجتماعی و پژوهش های انجام شده دراین زمینه نیز این اصل را تاکید می‌کنند . کار دراین زمینه نشان داده است که بعضی از کودکان الگوی کودکان دیگر قرارمی‌گیرند و بر رفتار آنان تاثیرمی‌گذارند(تفرشی ، ۱۳۸۸، ص۲۶).

گرد آوری اطلا عات (شواهد) برای راه حل اول

راه حل اجرایی (۱) برای یک ماه و ا ندی اجرا شد و پیشرفت های تحصیلی مورد ی حاصل شد اما پیشرفت همه جانبه و فرا گیر نبود . در آزمون ماهانه ای که برای دومین بار به عمل آمد ۲۸ نفر حضور داشتند که از این تعداد دانش آموز ۱۲ نفر نمره پایین تر از ۱۰ داشتند یعنی ۴۲/۸درصد نمره کمتر از ده داشتند. در زیر نمودار نمرات ستونی برحسب فراوانی موجود است.

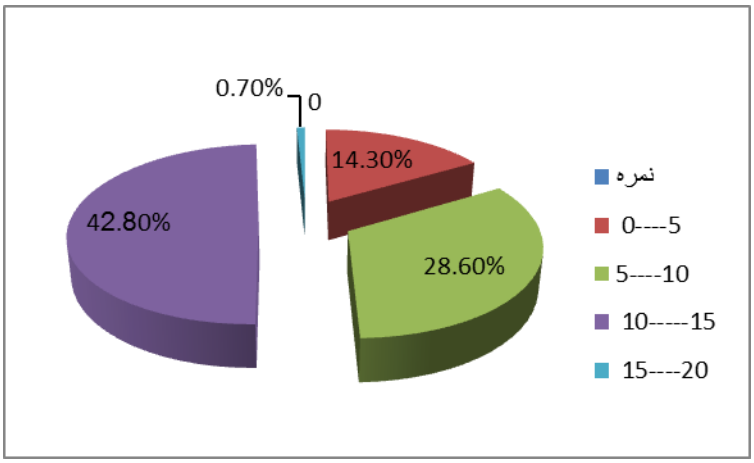
نمودار۳- فراوانی نمره‌ها



محدوده‌ی نمره‌ها	تعداد
۰ -۵	۴
۵ -۱۰	۸
۱۰ -۱۵	۱۳
۱۵-۲۰	۳

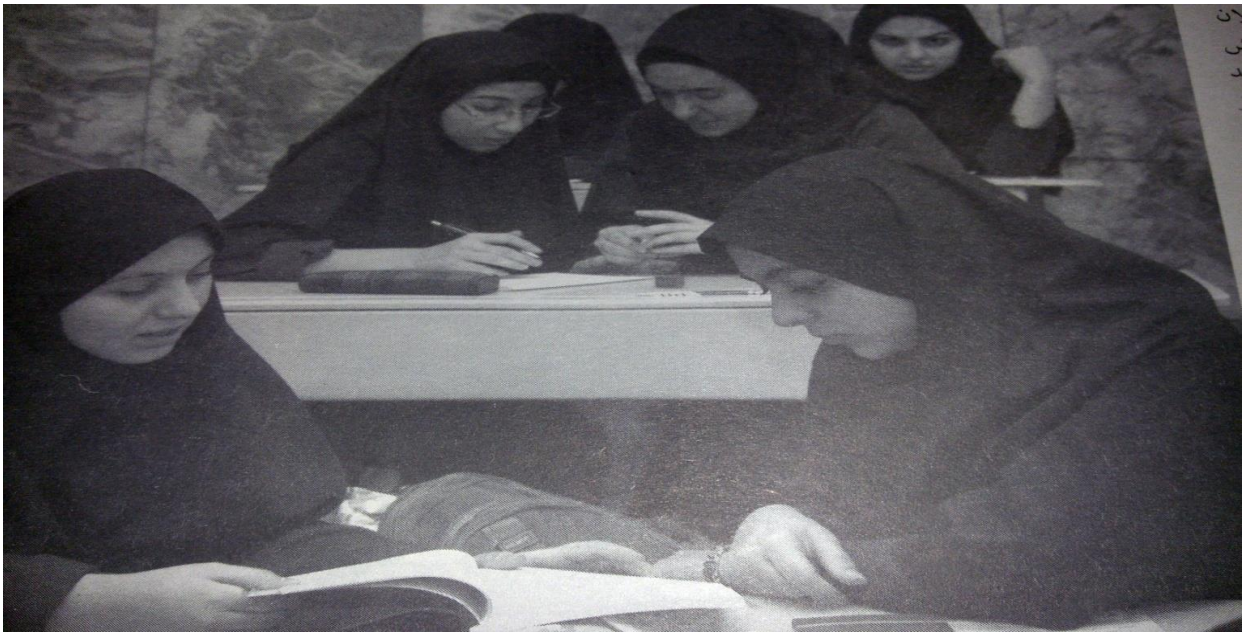
نمودار۴ - نمودار دایره‌ای درصد نمره‌ها

1.Vygotsky



پس از اجرای برنامه های گوناگون به شیوه ی هم آموزی، نتیجه گیری کلی درمورد این که چنین برنامه‌هایی تا چه میزان موفق بوده اند دشوار است ؛ به ویژه اگر این نتیجه گیری در مقایسه با شکل های سنتی آموزش باشد . با این حال، دانش آموزانی که توسط سایر دانش آموزان در بسیاری از زمینه های درسی تعلیم دیده‌اند، به طور بارزی از چند جهت سود برده اند. آنان هم در فعالیت های درسی و هم در آزمون ها موفق بوده و عملکردخوبی ارائه داده اند(جربروکافمن؛۱۹۸۱،هارتاپ[1] ؛۱۹۸۳). (تفرشی ، ص۳۷، ۱۳۸۸).

عوامل چندی بر این موفقیت ها تاثیرگذارند : تدریس موثر، مفصل و گسترده است ، نه خلاصه و فشرده. در شیوه ی هم آموزی تعلیم دهنده وقت کافی در اختیار دارد، اما باید به تعلیم دهندگان نحوه ی تدریس را آموزش داد(تفرشی ،ص۳۷، ۱۳۸۸).



شگفت آور این حقیقت است که این نوع تدریس به خود درس دهنده هم سود می‌رساند. بر اساس پژوهش‌ها ، دانش آموزی که به سایر دانش آموزان درس می دهد ، عزت نفسش افزایش می یابد و رفتار اجتماعی بهتری نسبت به مدرسه و عملکرد موفقیت آمیزتری در امور تحصیلی خواهدداشت(هار تاپ ،۱۹۸۳). به هر صورت با بررسی شواهد موجود می‌توان نتیجه گرفت که یکی از روش های کمک به افزایش رشد دانش آموزان ، به احتمال قوی می‌تواند دادن نقش معلم به آنها برای تدریس دانش آموزان دیگر باشد(تفرشی ، ص۳۷، ۱۳۸۸).

در کلاس درس مذکور بعضی از سرگروه های منتخب که مسئول مستقیم آموزش دانش آموز و یا دانش آموزان ضعیف بودند بسیار فعال می نمودند، بنابراین نتیجه مطلوب برای دانش آموزان ضعیف بدست می‌آید ولی بعضا سرگروه و یا زیر گروه تحت آموزش، بعلل مختلف در یاد دهی و یاد گیری کاهل بوده و بازیگوش هستند، بنابراین نتایج مطلوب بدست نمی‌آید. از طرفی در این روش تعلیم دهنده بایستی وقت کافی داشته باشد، ولی در کلاس مدت زمان کافی وجود نداشت و دانش آموزان درغیر اوقات مدرسه اجازه فعالیت با هم و در مکانی دیگر را نداشته و ندارند.

راه حل اجرایی دوم: سه پایه ی آموزشی

در اوایل اردیبهشت جلسه دیدار با اولیا در ترم دوم تشکیل شد در این جلسه به اولیا در مورد ضعف تحصیلی دانش آموزان توضیح داده شد، البته تا حدودی از وضعیت فرزندان خود مطلع بودند. در جلسه دیدار، با هر یک از اولیا در مورد علل و عوامل ضعف تحصیلی بحث و تبادل نظر شد و نتایج بسیار سودمندی بدست آوردم و بتدریج بسیاری از عوامل بازدارنده از آموزش در دانش آموزان (بصورت شخصی) مانند پازل روشن می‌شد. در این جلسه راه حل اجرایی خودم را با اولیا در میان گذاشتم. به اطلاع اولیا رسانده شد که جلسات جبرانی برای دانش آموزان تشکیل خواهد شد ولی باید هم زمان با جلسات جبرانی که اختصاص به دوره فصول گذشته درس دارد با تدریس و دوره هر درس؛ هم زمان بعد ازکلاس، اولیا درس را از دانش آموزان سوال کنند و برای این که مشکلی از نظر جواب سوالات و تمرینات پیش نیاید هر جلسه حدود ده سوال از هر فصل بصورت کپی شده همراه با جواب در برگه ای دیگر بصورت مهر و موم شده در اختیار دانش آموز قرار می‌گیرد که تحویل اولیا دهند. سپس برگه‌ی سوالات به دانش آموز داده شود تا جواب دهند. اولیا جواب آنها را از روی پاسخ نامه ارسال شده تصحیح کنند و ورقه تصحیح شده را در جلسه بعد در پاکتی بسته بندی شده تحویل معلم دهند.

در جلسه دیدار با اولیا در مورد فرد نظارت کننده در خانواده بر فعالیت درسی مشاوره شد که از نظر علمی بالا و دانش آموز از او حرف شنوی داشته باشد. بسیاری از والدین از این طرح استقبال کردند و در جلسات جبرانی عملکرد آنها کاملا نشان از مشارکت در فرآیند درسی دانش آموز بود .

تکلیف شب مانند **یک صندلی سه پایه** است.یعنی لازم است ، معلمی آن را تعیین و بازخورد لازم را فراهم کند ، والدینی برانجام آن نظارت داشته باشند و دانش آموزی آن را انجام دهد اگر هر یک از این پایه ها سست باشد ، صندلی واژگون خواهد شد .بنابراین انجام و ارائه تکلیف شب ، علاوه بر تاثیر مثبت بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ، فایده هایی را به همراه دارد :

به عاد ت مطالعه ی دانش آموز در منزل شکل می‌دهد ؛

دانش آموز را برای یادگیری مستقل و انفرادی آماده می‌کند ؛

واسطه ی تعامل بین دانش آموز و اعضای خانواده اش می‌شود ؛

والدین را با فعالیت های یادگیری در کلاس درس آشنا می‌کند ؛

آموزش رسمی را از چار دیواری کلاس درس خارج می‌کند ؛

فرصت اندیشه و تفکردر باره ی آن چه در کلاس درس به دانش آموز ارائه شده است ، فراهم می‌کند .(شریفان ،ص۱۱، ۱۳۸۷)

دربعضی از خانواد ه ها بخاطر مشغله ی کاری والدین حتی نظارت یک ماهه هم با مشکل مواجه بود،

دربعضی دیگر عدم احساس مسئولیت یکی از والدین مخصوصاً مادر در رفتار اجتماعی و درسی دانش آموز ملموس بود. در جلسه ای که در کلاس، فرد نظارت کننده خانواده بر مطالعه دانش آموزان تعیین می‌شد یکی از دانش آموزانم بنام آ. خ گفت : خانم در خانه چه کسی به درس من رسیدگی کند؟

گفتم : مادرت .گفت : مادرم خانه نیست و بیشتر در کرج پیش دوستانش می‌رود. گفتم : پس چه کسی از شما و برادر کوچکتر مواظبت می‌کند ؟ جواب داد : پدرم . دانش آموز دیگرم ر. و. در صحبتی که با مادرش داشتم در جواب به درخواست من برای مشارکت درمطالعه و همیاری او ایشان گفتند: پدر ر. فوت شده و من مجبور هستم در کارخانه تا عصر کار کنم .ولی باز از ایشان خواستم که در این یک ماه همراه ما باشد و در یاد گیری بیشتر درس دخترش مشارکت داشته باشد و در دوره ی درسی دخترش را یاری کند که البته جواب او مثبت بود . یکی از عوامل افت تحصیلی این دانش آموز عدم حضور والدین در منزل می باشد یکی به دیار ابد رفته و دیگری حضور فیزیکی برای نظارت بر فرزند خود را ندارد.

دوره ی فصول کتاب درسی، علاوه بر کلاس جبرانی، در زمان عادی کلاس هم انجام می‌شد. برای افزایش انگیزه دانش آموزان، همینطور بالا رفتن سطح نمرات مستمر ، در هر جلسه حدود بیست دقیقه به دوره ی درس اختصاص داشت .در هنگام دوره ی درس، برای افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان ابتدا سوالات آسان و در سطح دانشی از دانش آموزان سوال می‌شد؛ از هر دانش آموز فقط یک یا دو سوال می شد، اگرپاسخ درست بود یک امتیاز مثبت به دانش آموز تعلق می گرفت در غیر این صورت او یک امیتاز منفی می گرفت. البته به آنان گفته شد که می‌توانند آن نمره منفی را جبران کنند ارائه ی مطالب ازساده به مشکل باعث می شود، دانش آموز در ابتدا به موفقیت هایی دست بیابد. این موفقیت اولیه موجب می‌شود ، دانش آموز اعتماد بنفس بیشتری کسب کند .همین امر ، تحرک و انگیزشی در او ایجاد می کند تا برای یادگیری متن‌های دشوار تر بعد ی آماده شود. برعکس ، چنان چه مواد آموزشی در ابتدا به صورت مشکل ارائه شوند ، ممکن است شکست و ناکامی را در دانش آموز به دنبال داشته باشد و به دنبال آن دلسردی و بی انگیزگی در او ایجاد شود. نیز باید گفت : موفقیت آغازین دانش آموز موجب دریافت تشویق هایی از سوی معلمان و پدر و مادر خواهد شد واین خود، به افزایش انگیزه ی یادگیری بیشتر در دانش آموزان می‌انجامد. (بارانی، ص۶، ۱۳۸۸) برای اینکه دانش آموزان

بتوانند در امر یادگیری شرکت فعال داشته‌باشند، به پاداش و یا تقویت مثبت نیاز دارند(بارانی ، ص۶، ۱۳۸۸). درواقع مشوق‌ها همان تقویت کننده های مثبت بوده و عاملی هستندکه افراد برای دستیابی به آن کوشش می‌نمایند.

تقویت کننده های مثبت به چهاردسته تقسیم می شوند:

۱-تقویت کننده نخستین:مانند آب و غذاکه درحقیقت نیازهای فیزیولوژیکی موجود زنده را ارضا می کند.

۲- تقویت کننده شرطی:مانند پول ، نمره ، مقام ، شغل و ...

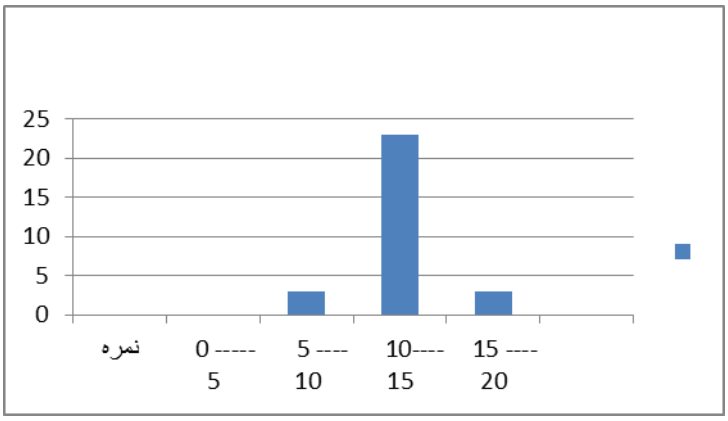
۳- تقویت کننده اجتماعی:مانند توجه،محبت،تائید،لبخندزدن ونوازش کردن و ... هستند.

۴- تقویت کننده شخصی:که به آن انگیزش درونی نیزگفته می شودکه درحقیقت رضایت خاطرحاصل از یادگیری و کسب دانش ازآن موارد می‌باشد.این انگیزه‌ها نیازی به تقویت کننده‌های مشخص خارجی نداشته بلکه فعالیت یادگیری و نتایج حاصل از آن،خود اثر تقویتی دارند. با توجه به تقویت کننده‌های فوق الذکر به معلمین و والدین توصیه می‌شود که در دانش آموزان به تدریج اثر انگیزه های بیرونی را کم کرده و مشوق انگیزش درونی باشند تا بدین ترتیب دانش آموزان یادگیری را به خاطر یادگیری و فراگرفتن آموخته های جدیدانجام دهند، نه به خاطرکسب مشوق های مادی و زودگذر (www.zibaweb.com).

گرد آوری اطلاعات (شواهد)برای راه حل دوم

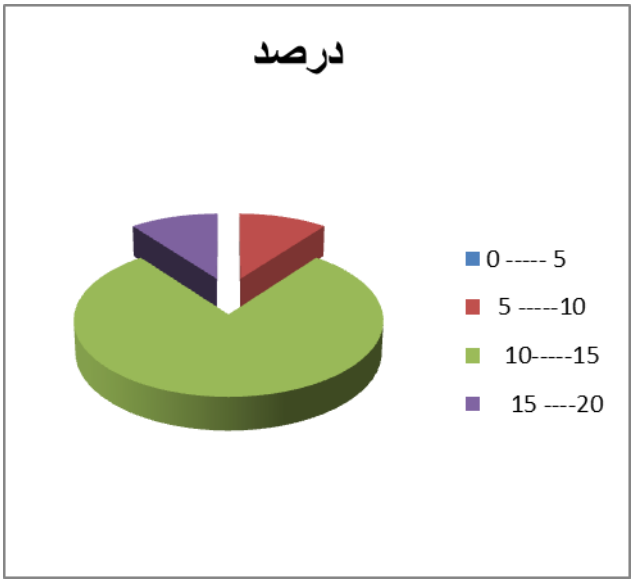
این مرحله مرحله ی به ثمر نشستن ایده های ما و یا بالعکس شکست ایده های ما بود . آزمون پایانی نتیجه زحمات دانش آموزان ، اولیای زحمتکش و معلم دانش آموزان بود .اما نتیجه به قرار زیر است:

نمودار۵- نمودار ستونی نمره‌های دانش آموزان



تعداد	نمره
۰	۰-۵
۳	۵ -۱۰
۲۳	۱۰ -۱۵
۳	۱۵ -۲۰

نمودار۶- نمودار دایره‌ای درصد فرآوانی نمره‌ها

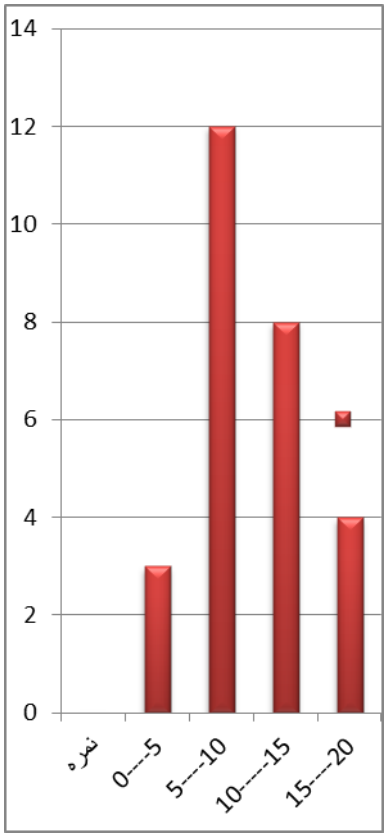


نمره	درصد تعداد دانش آموزان
۰ -۵	۰
۵ -۱۰	٪۱۰/۳۴
۱۰ -۱۵	٪۷۹/۳۱
۱۵ -۲۰	٪۱۰/۳۴

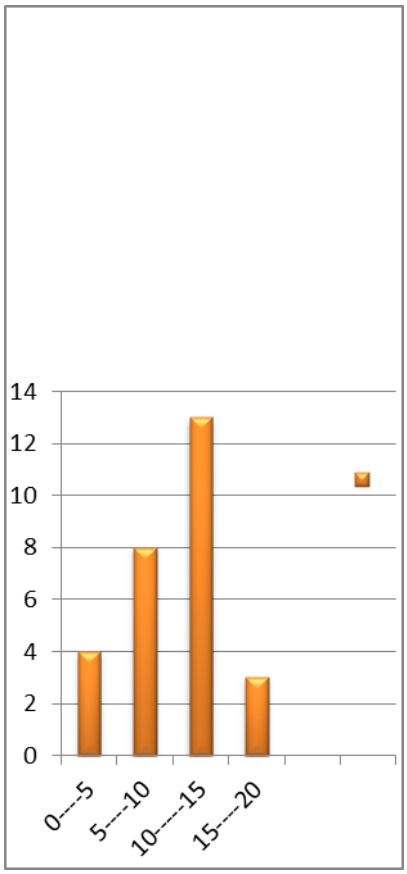
مشارکت اولیا در امر یاد گیری دانش آموزان باعث افزایش اعتماد بنفس اولیا و دانش آموزان و تعامل و ارتباط سازنده آنها باهم می شود. امروزه در جامعه ی ما والدین نقش ویژه ای در آموزش فرزندان خود بر عهده گرفته‌اند. این امر از یک سو به احساس مسئولیت و نگرانی آن ها نسبت به آینده عزیزانشان مربوط می‌شود ،و از سوی دیگر ناشی از سهمی است که نظام آموزشی کشور و مدارس بر عهده آنان گذاشته‌است .به هر حال، اغلب پدران و مادران در برابر این مسئولیت خطیر از اطلاعات و دانش کافی برخوردار نیستند و مشتاقند بدانند که چه باید بکنند؟ لذا در هر کشوری تلاش می شود که همگام با تغییرات و تحولات ، افراد جامعه (خصوصاً خانواده-ها) را برای زندگی و نیل به موفقیت در دنیای آینده آماده کنند . این آماده سازی از طریق فراهم سازی آموزش‌های با کیفیت و مناسب از طریق نظام های آموزشی و برای افراد جامعه میسر است(بیگی ، ص۷۹،۱۳۹۰).

نتیجه گیری وگزارش نهایی

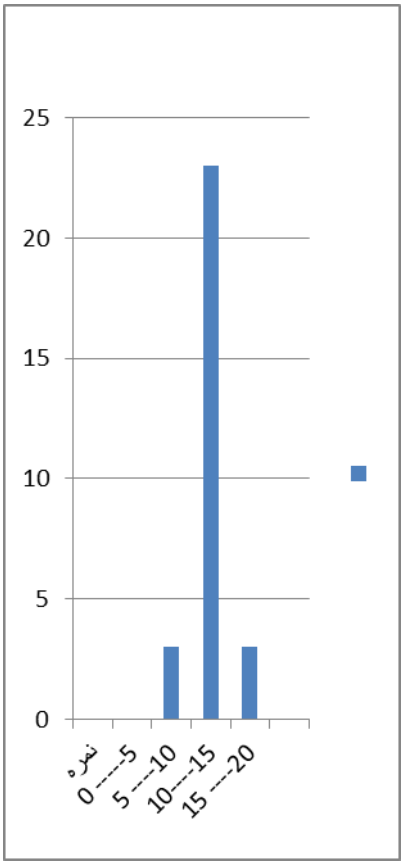
حال نمودار های (۱) و (۳) و (۵) را مورد بررسی قرار می‌دهیم:



نمودار(۱)



نمودار(۳)



نمودار (۵)

نمودار ستونی نمرات ۵---۰در نمودار (۳) نسبت به نمودار (۱) کمی رشد داشته سپس در نمودار (۵) از بین می رود. نمودار ستونی نمرات ۱۰--- ۵ در نمودار (۱) بالاترین ارتفاع را دارد و بمرور این نمودار افت پیدا می‌کند و در نمودار (۵) به پایین‌ترین سطح خود می‌رسد.

نمودار ستونی نمرات ۱۵ ---۱۰ از نمودار (۱) تا نمودار (۵) سیر صعودی دارد. نمودار ستونی نمرات ۲۰—۱۵ تغییر چندانی نمی-کند. افت ستون نمرات ۵—۰ و ۱۰---۵ و حالت صعودی ستون نمرات ۱۵ ---۱۰ نشان‌گر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ضعیف می باشد.

بایستی اشاره کرد که در اجرای این متد موانع و مشکلاتی چند وجود داشت :

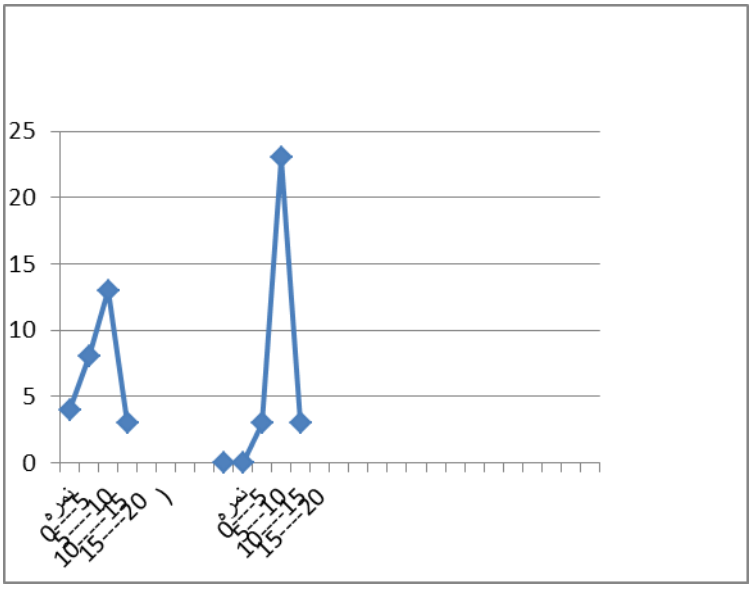
در اجرای یک روش پژوهشی که می‌تواند موجب جلو گیری از افت تحصیلی دانش آموز شود بایستی کل موجودیت سیستم دخالت داشته باشد، محدودیت زمان اجرا، گاهاً عدم همکاری عوامل اجرایی ، عدم همکاری تعداد بسیار معدودی از دانش آموزان و گاهاً بی تفاوتی تعدادی از اولیا حجم زیاد و متنوع مطالب درسی شیمی سال دوم از عوامل بازدارنده بود .

با وجود همه‌ی موانع ، این پژوهش در کلاس انجام شد. باید با اطمینان ذکر کرد که در این پژوهش دانش‌آموزانی که دارای مشارکت شدید والدین بودند بالاترین نمرات را در کلاس کسب کردند. پدران و مادران فراگیران، تجارب ارزشمندی در زمینه تربیت فرزندان خویش دارند در صورتی که از سوی معلمان اندیشمند، مورد استقبال قرار گیرند رابطه میان تجربه های تربیتی و آموزه های دینی و

توصیه های علمی بسیار تنگاتنگ می شود و سبب قیمتی شدن محصول مدارس (دانش آموزان) خواهد شد. ارتباط موثر خانواده ها و مربیان به عنوان وسیله ای مطمئن در جهت بهبود کیفیت عملکرد و حل مشکلات مدارس مد نظربوده‌است و اطلاعات بکر و به روز از طریق معلمان و آموزش‌ها ی خانواده باید به آنان (دانش‌آموزان) منتقل شود. (بیگی ، ص ۷۹ ، ۱۳۹۰)

نمودار ستونی (۱) و (۵) را می‌توان به صورت نمودار خطی ارائه کرد، فراوانی نمرات ۱۰-۱۵ بتدریج از نمودار(۷) به سمت نمودار (۸) افزایش تندی دارد .

نمودار(۷) نمودار(۸)



در آخر بایستی ذکر کرد که با اجرای راه حل های اجرایی ذکر شده میزان افت تحصیلی از ۵۵٪ به ۱۰/۳۴٪ کاهش یافت و در نهایت در این کلاس، نتایج آزمون نهایی بسیار امیدوارکننده بود.

باید در نظر داشت که: توسعه و پیشرفت هر جاهعه از دروازه آموزش وپرورش عبور می کند . لذا معلم که بذر های دانش و دانایی را در سرزمین بکر و ذهن متعلمان می‌افشاند درعرصه ارتقای سطح علمی و توفیقات تربیتی آنان سایه روشن فعالیت‌های دلسوزانه خانواده ها رااستقبال وتمجید می‌نماید که یکی از شایع ترین عقاید در حرفه ی معلمی است . توسعه یافتگی و ارتقای مدارس ، میوه شیرین همراهی و همفکری و ارتباط خانواده با مدرسه در تدوین و پی ریزی برنامه سالانه آموزش وپرورش است و والدین با ایجاد این فضا ، تولید علم ، دانش ودانایی و معرفت را به کودکان ، نوجوانان و جوانان هدیه می‌کنند (بیگی ، ص۸۱ ، ۱۳۹۰). این پژوهش فرآیندی خوشایند و دانش افزا برای این جانب بود و در لحظه لحظه تایپ آن ،مطالب و اطلاعات وافر ی را تقدیم پژوهش‌گر کرد . اما چقدر خوب بود مدیران و مسئولان ما هم در مدارس به پژوهش ارج می‌نهادند .و مدرسه یک پارچه پژوهش و تحقیق بود و مسائل و مشکلات ریشه یابی می‌شد . با پنهان کردن و فرار از مشکلات نمی توان آنها را از بین برد ابتدا باید وجود مشکل را قبول کرد و سپس اقدام درست در مورد آن را انجام داد.....به امید آن روز

مراجع

۱. (بیگی ،شاهرضا ،۱۳۹۰) . مقاله مشارکت خانواده ها در ارتقای تعلیم وتربیت دانش آموزان واداره امور مدرسه. ماهنامه ی پیوند . شماره ۳۸۱ – ۳۸۲-۳۸۳

۲. (بلاغت،سید رضا ،۱۳۸۶) . بررسی تعلیم وتربیت از دید گاه ابن سینا . ماهنامه رشد معلم . دوره ی بیست وپنجم . صفحه۲۱-۲۰.چاپ شرکت افست (سهامی عام)، تهران.

۳. (بارانی ، حسنعلی ، ۱۳۸۸) . مقاله فنون ایجاد انگیزه دردانش آموزان . ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی۳ .دوره ی بیست وپنجم . صفحه ۷-۴. چاپ شرکت افست (سهامی عام) ، تهران.

۴. (مجلسی ، محمد باقر،۱۴۰۴ه.ق.) . بحار الانوار ،الوفا ، بیروت ، لبنان

۵. (شهریاری ،صدیقه ، ۱۳۹۰) . مقاله چگونه نیاز های جوانان رابشناسیم . ماهنامه پیوند .شماره ی ۳۸۱-۳۸۲-۳۸۳. چاپ رجا

۶. (شریفان ، احمد ،۱۳۸۷). مقاله تاثیر تکلیف شب بر پیشرفت تحصیلی دانش آموز . ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی ۳. دوره ی بیست وچهارم. صفحه ۱۱. چاپ شرکت افست (سهامی عام)، تهران

۷.(فولادی ، محمد،۱۳۸۸) . مقاله علل افت تحصیلی . سامانه نشریات.موسسه آموزشی وپرورشی امام خمینی

۸. (قاسم پور ، اقبال ،۱۳۸۲).راهنمای معلمان پژوهنده .چاپ شرکت افست. چاپ زرین ، تهران

۹.(دکترمشیری ،منیژه ، ۱۳۸۸). مقاله هم آموزی. ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی۸ . دوره ی بیست وچهارم . صفحه ۳۷-۳۶ چاپ شرکت افست(سهامی عام) ،تهران

۱۰. (موحد ، احمد ، ۱۳۸۷) . مقاله پیامدها و علل ا فت تحصیلی دانش آموزان. سایت گلچین مقالات

۱۱ . سایت اطلاع رسانی www.zibaweb.com

۱۲.پایگاه مجلات تخصصی نور www.noormags.com/view/fa/articlepage

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

واکاوی تدریس شیمی با Flipped Classroom

سمانه محمدابراهیم زاده سپاسگزار
سرگروه و دبیر شیمی بجنورد
nanoteach@yahoo.com

چکیده

هر معلم خوب در تلاش برای رسیدن به پاسخ این سوال است که: "چگونه می توانم به تمام نیازهای یادگیری دانش آموزانم پاسخ دهم؟ ". با این حال، کلاس های بزرگ اندازه، فراگیران متنوع، استانداردها و زمان کلاس محدود ممکن است باعث شود که یک معلم از حمایت همه دانش آموزان در رسیدن به پتانسیل خود باز ماند. امروزه، پیشرفت های تکنولوژیکی می تواند کلاس درس را یک قدم به جواب نزدیک تر شود و آن از طریق رویکرد کلاس درس معکوس است. این مدل از دستور یک رویکرد آموزشی است که در آن آموزش مستقیم از آموزش گروهی پیروی می کند. فضای یادگیری فردی به فضای گروهی و فضا را به فضای یادگیری تعاملی پویا تبدیل کرده و محیطی که در آن مربی هدایت دانش آموزان با تعامل خلاقانه را بهمراه خواهد داشت. هدف از این مطالعه، بررسی و معرفی کلاس درس معکوس و تأثیر در عملکرد دانش آموز و ارائه پیشنهادات کاربردی است.

واژگان کلیدی: *تدریس، Flipped Classroom، تدریس سنتی، شیمی.*

مقدمه

با توجه به این که آموزش و تربیت نیروی انسانی در دو بعد دانش و مهارت از اهمیت خاصی برخوردار است و دانایی منجر به توانایی می‌شود که ناشی از مشارکت در امر تدریس می باشد، لذا این مهم به دست نمی‌آید، مگر این که با شیوه‌های مفید و نوین یاددهی-یادگیری در آموزش شیمی آشنا باشیم. البته لازم به ذکر است که عدم تحقق یادگیری ناشی از عدم تحقق یاددهی نمی‌باشد.

لذا یادگیری فعال و پویا در این درس می‌تواند نقش بسزایی در خلاقیت و نوآوری دانش‌آموزان ایرانی داشته باشد. که این مهم با تغییر رویکرد برنامه‌ریزی آموزشی از حالت توصیفی به حالت مفهومی قابل دستیابی است. بنابراین استفاده از راهبردهای نوین آموزشی، تعلیم و تربیت سؤال محور، فناوری اطلاعات در بخش آموزش، "روش تدریس معکوس" و یا "کلاس وارونه "، در رسیدن به اهداف متعالی و تقویت نگرشهای علمی و اخلاقی مؤثر خواهد بود.

روش تدریس معکوس، همان طور که از نام آن پیداست، یک کلاس که در آن سخنرانی و مشق شب است برعکس شده است. به عبارت دیگر، به طور معمول در خانه آن چه که در کلاس درس کار می شد، به عنوان مشق شب از طریق سخنرانی های ویدئویی، تکالیف خواندن، و یا برخی دیگر به روش آموزش مستقیم به فراگیر داده می شود.

در کلاس درس معکوس ، زمان مؤثری که در تدریس سنتی صرف سخنرانی، برای استفاده در فعالیت، بحث ها، مشکلات و پروژه های گروهی است. برخی تصورات غلط در مورد کلاس درس معکوس این است که، دانش آموزان کل زمان در مقابل یک صفحه نمایش

کامپیوترخواهند بود، دانش آموزان بدون ساختار کار، فیلم ها به جای معلم، دانش آموزان در انزوا ، یا این که یک کلاس درس معکوس یک دوره آنلاین است. معنی دار ترین یادگیری درکلاس درس معکوس به عنوان یک نتیجه از استفاده کارآمد از زمان کلاس (تاکر ۲۰۱۲) رخ می دهد[۹].

بیان مسأله

فراگیران در کلاس نباید صرفاً شنونده باشند و تدریس بر مبنای روش‌های پویا و فعال نقش بسزایی در یادگیری فعال دارد. زیرا با توجه به تلاشهای وافر دبیران شیمی، فراگیران اصولاً شیمی را غیرقابل درک می‌دانند. لذا باید تغییر رفتاری در نحوه‌ی یادگیری صورت پذیرد. استفاده از تدریس با رویکرد مفهومی برای جلوگیری از کج‌فهمی‌های رایج در یادگیری شیمی و درک عمیق مفاهیم توجه ویژه‌ای می طلبد.

بنابراین ضرورت بررسی و ارزیابی فراگیری شیمی به شیوه‌ای پویا باعث شده که برای پاسخ به موارد ذیل، پژوهش حاضر انجام گیرد.

روش تدریس مناسب برای تقویت علاقه فراگیران به مطالعه درس شیمی چیست؟ چگونه می‌توان فراگیران را در کار تدریس درگیر کرد و کلاسی پویا داشت؟ مفاهیم را با چه شیوه‌ای و با چه وسایلی برای درک بهتر می‌توان آموزش داد؟

ادبیات و پیشینه تحقیق

علم تدریس یا مبنای علمی برای تدریس

«گیج» صاحب کتاب «مبانی علمی هنر تدریس» که خود از متفکران و پژوهشگران صاحب نام عرصه یاددهی- یادگیری به شمار می-آید، اظهار می‌دارد:

« علم تدریس، دربردارنده ادعاهای گزافی است که به اعتقاد من، در تحلیل نهایی درست است. چنین طرز تفکری، به طور ضمنی می-پذیرد که تدریس خوب در آینده‌ای هر چند نامعلوم، با تبعیت جدی از قوانین پایداری که قدرت پیش‌بینی و کنترل زیادی در اختیار خواهد گذاشت، حاصل می‌شود» [1].

محتوا و سواد شیمی

از لحاظ محتوا، علم شیمی مجموعه‌ای از دانش بشری را شامل می‌شود که تلاش می‌کند تا پدیده‌های شیمیایی قابل مشاهده را در قالب ساختار مولکولی مواد و از طریق زبان تخصصی ویژه علم شیمی توضیح دهد. این علم علاوه بر بررسی پویایی فرایندها و واکنش‌های شیمیایی، تغییرات انرژی را نیز در آنها بررسی می‌کند. رشد بی‌سابقه علم شیمی در چند دهه‌ی اخیر و پیدایش زیرشاخه‌های جدیدی از این علم سبب شده است تا تنوع مفاهیم مرتبط با علم شیمی بسیار زیاد شده و کتاب‌های درسی توان ارائه‌ی اطلاعاتی در همه‌ی این زمینه‌ها را نداشته باشند. روی این اصل هم معلمان و هم دانش‌آموزان، برای افزایش معلومات خود ناگزیر به استفاده از انواع مجله‌های آموزشی- ترویجی، کتاب‌های کمک آموزشی و همچنین بانک‌های اطلاعاتی موجود در شبکه جهانی اینترنت هستند[2].

هدف اصلی از آموزش شیمی در دوره‌ی متوسطه این است که فعالیت‌های انجام گرفته در فرایندهای یاددهی و یادگیری شیمی وسیله‌ای شود برای آموزش مهارت‌های زندگی، حل مسأله، کاوشگری و ارتقای سطح سواد شیمی. در این رویکرد، شیمی در خدمت آموزش است و از جاذبه‌های علم شیمی برای پیشبرد اهداف آموزشی بهره گرفته می‌شود.

پیشرفتهای اخیر در روانشناسی پرورشی و علوم تربیتی به پژوهشگران کمک کرده تا بتوانند انتظارات آموزشی خود را به درستی مشخص کنند. بر پایه‌ی یافته‌های جدید علوم تربیتی، هدف از آموزش شیمی در دوره‌ی متوسطه تربیت شیمیدان نیست. در رویکردهای جدید برنامه‌ریزی درسی، هدف اصلی با توجه به تنوع و جاذبه‌های موجود در علم شیمی، آموزش برخی اصول و مفاهیم نظری علم شیمی نیست. بلکه آموزش شیمی وسیله‌ای است برای آموزش مهارتهای زندگی، حل مسأله، کاوشگری، آشنایی با ماهیت علم، و تقویت نگرشهای علمی و اخلاقی. در این رویکردها، شیمی در خدمت برنامه‌های آموزشی و تربیت شهروندانی مطلوب است و از جاذبه‌های علم شیمی برای پیشبرد اهداف آموزشی بهره گرفته می‌شود[۵].

کلاس معکوس

آموزش مستقیم ارائه شده به فراگیران به عنوان مشق شب می تواند به شکل یک فیلم، یک مقاله، یک کتاب، یک جزوه و یا ترکیبی از این ها در میان دیگر باشد. دانش آموزان قبل از کلاس مطالب تعیین شده را خوانده شده و به منظور بحث و فعالیت در کلاس آماده می شوند. نظرات در جامعه آموزش و پرورش در مورد کلاس درس معکوس آمیزه ای از موارد مختلف هستند. برخی از مربیان کلاس درس وارونه را روش تدریس استاندارد آینده آموزشی می دانند[۶].

روشهای تدریس سنتی و متداول:

روشهای سنتی به روش هایی گفته می شود که اکثر مدارس دنیا ، در طول تاریخ آموزش و پرورش از آن استفاده کرده اند و امروزه نیز یکی از متداول ترین روشهای حاکم بر مدارس هستند. مهمترین این روشها ، روش حفظ و تکرار، سخنرانی ، پرسش و پاسخ، نمایشی، ایفای نقش، گردش علمی، بحث گروهی و روش آزمایشگاهی است[۳].

بررسی تاریخی

تحقیقات کمی در مورد اثرات کلی یادگیری و اثربخشی روش تدریس معکوس در دانش آموزان وجود دارد .با این حال، اکثر تحقیقاتی به بررسی کلاس های درس با روش تدریس معکوس در سطح دانشگاهی است.

یکی از این مطالعات توسط Strayer را سال ۲۰۰۸، اثر این نوع کلاس درس درمحیط یادگیری، نشان داد که دانش آموزان در محیط کلاس درس با روش تدریس معکوس سطح بالاتری از نوآوری نمایش داده شده (که قادر به حل مشکلات در راه های خلاقانه و منحصر به فرد) و همکاری (آشنایی با کار کردن با دیگران برای حل مشکلات و بحث در مورد ایده)، نسبت به دانش آموزان در محیط کلاس درس سنتی است. نتایج خود را همچنین نشان می دهد که دانش آموزان در یک کلاس درس با روش تدریس معکوس سطح کار پایین

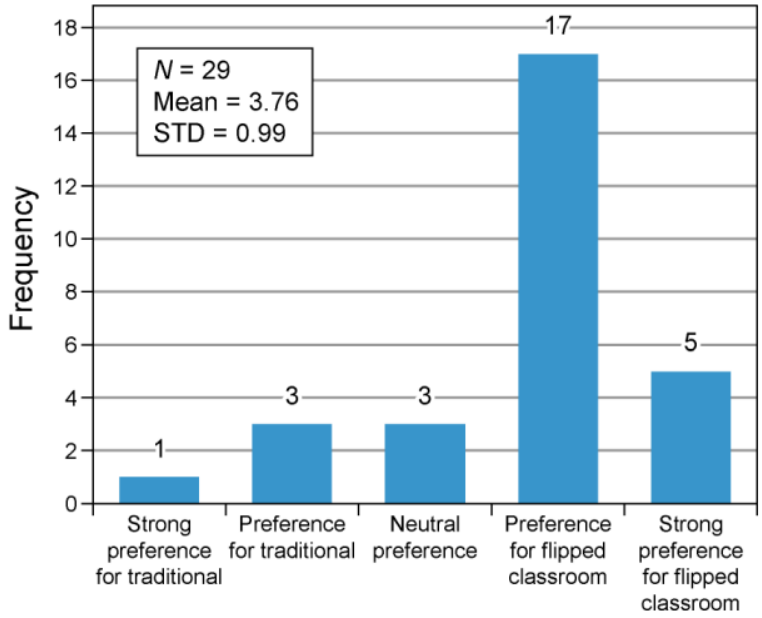
تر از یک کلاس درس سنتی است. از نتایج کلاس های درس با روش تدریس معکوس برای اجرای آن در دوره مقدماتی نیاز به ارائه دستورالعمل های گام به گام برای فعالیت های کلاس درس برای ایجاد ساختار برای دانش آموزان [۷].

مقایسه تطبیقی نمونه های جهانی الگوی تدریس معکوس و الگوی تدریس سنتی

روش تدریس سنتی، که روش حفظ و تکرار از قدیمی ترین روشهای آموزشی است . محور فعالیت در این روش ، حفظ و تکرار مطالب آموزشی است. در این روش ، انضباط بسیار سخت و آمرانه است و به علاقه ، استعداد و تفاوتهای فردی شاگردان توجه نمی شود. روش سخنرانی نیز سابقه ای طولانی دارد. اسا این روش ارائه اطلاعات شفاهی از طرف معلم و یادگیری آن از طریق گوش کردن و یادداشت برداشتن از طرف شاگرد است. در این روش معمولا معلم فعال و شاگرد پذیرنده و غیر فعال است[۳].

در کلاس معکوس، شیوه مرسوم تدریس به کلی جابجا می شود، به جای اینکه تکالیف در خانه و تدریس در کلاس انجام می شود، دانش آموزان درس را در خانه و از طریق ویدیو و یا پادکست- که معلمشان تهیه کرده است و یا در اینترنت قرار دارد- دریافت می کنند و زمان کلاس به انجام دادن تکالیف و پروژه هایی مرتبط با درس ها اختصاص می یابد. این در تئوری بسیار عالی است.

در شکل ۱ نمونه ای از مقایسه تطبیقی دو روش تدریس (سنتی و معکوس) در شیمی آورده شده است. در مقاله بررسی شده، به بررسی سؤالات باز پاسخ از فراگیران در خصوص دو روش تدریس سنتی و معکوس می پردازد[۸].



شکل ۱- مقایسه تطبیقی روش تدریس سنتی و روش تدریس معکوس[۸]

سؤال در مورد درک فراگیر از کلاس درس معکوس پرسیده شد، از طریق دو روش مورد بررسی قرار گرفت و برای مقیاس رتبه بندی از آمار توصیفی استفاده شد. که نتایج حاصله تأییدی بر این مدعاست که روش تدریس معکوس بهترین نتیجه را داشته است.

گام هایی برای وارونه کردن کلاس های سنتی :

تبدیل یک کلاس ،سنتی ومتداول به کلاس چرخشی گام های عملی زیر پیشنهاد می شود :

گام نخست :شناسایی بخش هایی از عناوین درسی که با مدل چرخشی نزدیکی بیشتری دارند .

گام دوم :طراحی آموزشی مبتنی بر مدل کلاس معکوس.(آموزش همتایان ،آموزش مسدله محور ،آموزش گروه تیم محور ،آموزش موضوع محور ،آموزش جست وجو گرانه)

گام سوم :برقراری ارتباط بین محتوای بیرون از کلاس وداخل کلاس .

گام چهارم :انطباق محتوای آموزشی خارج از کلاس با نیازهای دانش آموزان .

گام پنجم :تشویق دانش آموزان به پیگیری فعالیتهای بعدی در خارج از کلاس .

کلاس معکوس یک فعالیت مستمر است و اگر از بیرون به آن نگاه شود، چرخه ای است که با فعالیت خارج از کلاس آغاز می شود، درون کلاس ادامه پیدا می کند و دوباره به خارج از کلاس می رود. برای ادامه این چرخه می بایست دانش آموزان تشویق شوند که فعالیت های بیرون از کلاس را انجام دهند تا مبادا این چرخه از حرکت بایستد. ارزشمندترین دارایی یک معلم دقایقی است که با دانش آموزانش در کلاس می گذراند. پس باید از این زمان به نحو ممکن استفاده کند. برای دانش آموزان نیز این زمان بسیار ارزشمند است، زیرا اگر با مشکلی مواجه شوند معلم حضور دارد و می تواند آن را برطرف کند [۴].

واکاوی مزایای تدریس معکوس

- یادگیری دریافت منفعلانه اطلاعات از طریق تماشای یک سخنرانی ویدیویی نیست. دانش تازه باید به شیوه ای فعالانه ساخته شود. زمانی که کلاس به وضعیت دانش آموز- محور تغییر داده شود، فراگیران، خود کنترل یادگیری شان را به دست گرفته سخنرانی کنار گذاشته خواهد شد.
- یادگیری بر مبنای پروژه و پژوهش ابزار کار آمدی در دست دانش آموزان است. وقتی دانش آموزان به یادگیریشان احاطه کامل دارند، در کلاس اتفاقات عمیق، معتبر و متحول کننده می افتد. این مسئله به ویدیو، تکلیف و یا مد روز روش های تحصیلی ربطی ندارد. این تنها به احاطه به یادگیری مربوط است.
- کلاس های معکوس، راه موثری برای کنار آمدن با حجم زیادی از مطالب درسی برای تدریس شیمی است. بیشتر فعالیت عملی خواهیم داشت، ولی اول باید مطالب درسی به پایان برسد". کلاس های معکوس ممکن است راه حلی برای این موضوع باشد.
- به مرور زمان فراگیران برای ساختن و یا مشخص کردن ویدیوهای درسی به معلم نیاز نخواهند داشت، زیرا چگونه یاد گرفتن را آموخته و می توانند خودشان منابع معتبر را پیدا کنند.
- توجه به انواع یادگیرنده ها (بصری-سمعی- لامسه ای- حسی): با ارائه بیان روش تدریس و باز کردن موانع، در جلسه اول سال تحصیلی، که حتی می‌توان با فراگیران راههای بهینه را دربرگرفت.
- ایجاد انگیزه در فراگیران و استفاده از تفکر مثبت بر تمرکز و افزایش انگیزه مفید است. از عواملی که باعث افزایش انگیزه فراگیران می‌شوند.
- فراگیران از اینکه روش جدیدی را برای تدریس انتخاب نموده ایم که کمتر دانش آموزی آن را تجربه کرده است، استقبال خواهند کرد.

- وقتی کلاس را از وضعیت معلم معلم محور- به دانش آموز محور- تغییر دهیم، فراگیران به فعالیت ها و تحقیقات بیشتری دست خواهند زد، به طوری که گاهی به یکدیگر تدریس خواهند کرد. گاهی نیز، برخی از آن ها با دانشی که به دست آورده اند، پروژه ای را تعریف خواهند کرد.
- و اما نقش معلم: به آن ها کمک نماییم تا چگونه یاد گرفتن را یاد بگیرند. تشویقشان کنیم که به فکر و یادگیری خودشان رجوع کنند و هم زمان، تجارب مان را در حین یادگیری با آن ها به اشتراک گذاریم. در به کارگیری ابراز پژوهشی، پیدا کردن منابع معتبر و همکاری با هم کلاسی هایشان، آنها را یاری نماییم.
- فیلم، کمتر پیچیده و بیشتر، در مورد مفاهیم و کمتر، در مورد حل خاص مسائل چالش برانگیز باشد. از آنجا که ویدیو و جزوه بیش از حد برای دانش آموزان، پیچیده باشد، معلم وادار می شود که بخش بزرگی از بخش اول کلاس را به بررسی اطلاعات فراگیران که قرار بود به یادگیری در این ویدئو بپردازند، اختصاص دهد و این نوع اشتباه، در هنگام برنامه ریزی کلاس های درس با روش تدریس معکوس می تواند پرهزینه باشد.
- زمان بیشتری صرف برنامه ریزی کلاس های درس با روش تدریس معکوس به منظور پیدا کردن ویدیو ها ، سوالات ویدئو، جزوه تکمیلی، و پس از آن برنامه ریزی درس با تکیه بر این روش خواهد شد.
-

جمع بندی و نتیجه‌گیری

این مقاله به دنبال بررسی تکنولوژی‌جدید برای استفاده در مقاصد آموزشی است. یکی از مهم‌ترین اهداف این مقاله شروع مبحث جدید برای ارتقای آموزش شیمی است. در واقع این مبحث شروعی است تا در مطالعه‌ی بعدی بتوان برخی مسائل دیگری از شیمی که می-تواند فرموله شود، در قالب برنامه‌های کاربردی نوشته شود تا دانش آموزان یا دبیران آموزشی بتوانند همواره ازروش های توانمند استفاده نمایند.

مزایای روش تدریس معکوس

- جایگزینی شیوه‌های آموزش فعال و مؤثر به‌جای آموزش حفظی و سنتی مزایای زیر را به همراه دارد.
- گسترش رو ش تدریس که زمینه تبادل سریع اطلاعات و تعاملات فرهنگی را میسر می سازد.
- انتقال معلومات را تسهیل می‌نماید.
- باعث افزایش انگیزه فراگیران و علاقه و توجه آنها جهت شرکت در فعالیت‌های آموزشی می‌شود.
- سبب به‌روز شدن[۲۳۱] محتوای درس شیمی در پرتوی مفاهیم جدید می‌شود.
- بهبود نگرش فراگیران برای شرکت در امور یادگیری را سبب می‌شود.
- تدریس خلاق و پویا می‌گردد.
- عدم محدودیت زمانی و مکانی در یادگیری را دارد.
- یادگیری فراتر از مرزهای زمان و مکان
- یادگیری مادام العمر
- سهولت در یادگیری با استفاده از چند رسانه‌ای‌ها

[۲۳۱] Up to date

- دسترسی به کتابخانه‌های دیجیتال
- امکان ارتباط بین دانشجویان و دانش‌آموزانی که دارای فرهنگ‌ها، عقاید و تجربیات گوناگونی هستند.
- شرکت در کلاسهای درس اساتید و متخصصان خارج از کشور
- کاستن از هزینه‌های آموزشی
- قابلیت انعطاف در برنامه درسی
- یادگیری مفهوم درس به صورت کلی
- قرار گرفتن مطلب در حافظه بلند مدت
- جذاب بودن درس برای شما در سر کلاس
-

چالش ها و موانع در استفاده از فناوری های نوین

- موانع ارتباطی
- موانع مرتبط با توانایی و امکانات
- نگرشهای اساتید به خصوص ترس از جایگزینی انسانها با رایانه
- مقاومت در برابر تغییر
- عدم پذیرفتن قانون حق مؤلف در جامعه نرم¬افزاری کشور که مدیریت نرم افزاری را به مشکل مواجه می¬کند.
- عدم استقبال یادگیرندگان از آموزشهای صرفاً آنلاین
- کمبود نیروی کار متخصص در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات
- عدم وجود استانداردهای مشخص برای ارزیابی برنامه های آموزشی
-

پیشنهادات

- اشاعه فرهنگ استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم آموزشی امروزی.
- برگزاری دوره‌های آموزشی نرم‌افزارهای شیمی برای مدرسین و فراگیران.
- تهیه نرم‌افزارهای مختلف درسی و غیردرسی برای مدرسین و فراگیران.
- تجارب عینی و واقعی را در اختیار شاگردان قرار دهید.
- رفتارهای مؤثر فراگیران در ارتباط با محیط را شناسایی کنید.
- به مراحل یادگیری توجه شود.
- وضوح در آموزش و تدریس مدنظر قرار گیرد.
- زمان فعال یادگیری در نظر گرفته شود.

مراجع

[1]مهرمحمدی، محمود؛ باز اندیشی فرایند یاددهی- یادگیری، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۹.

[۲] مجلهٔ شیمی سال بیست ویکم، شمارهٔ سوم ۱۳۸۹ و سال بیست ودوم، شمارهٔ اول ۱۳۹۰
[۳]سنگری،محمد رضاودیگران، ۱۳۸۳ ،طراحی آموزشی، تهران ، انتشارات مدرسه.
[۴]ماهنامه آموزشی تحلیلی دوره دوازدهم رشد مدرسه فردا ، انتشارات تکنولوژی آموزشی وزارت آموزش وپرورش، ۲ آبان ماه ۹۴.

[۵] symbol,-Dori, Y. J., & Hameiri, M. Multidimensional analysis system for quantitative chemistry problems macro, micro and process aspects. Journal of Research in Science Teaching, 40(4), (2003), 278–302.
[٦] Bergmann, Overmyer, & WilieThe Flipped Class: What it is and What it is Not.The Daily Riff.(2012).
[٧]Strayer, J. F. The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. Dissertation Abstracts International Section A,68, (2008).
[٨] David Schultz, Duffield,Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students
[٩] Tucker, BThe Flipped Classroom. Education Next, 12 ,(2012).

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی کج‌فهمی دانش‌آموزان در شناخت پایستگی جرم در واکنشهای شیمیایی سیستم باز و بسته

طیبه عبدالکریمی

دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی، پردیس شهید شرافت تهران، دانشگاه فرهنگیان

T.abdolkarimi@yahoo.com

چکیده

یادگیری فرآیندی پویاست، دانش‌آموزان هنگام ورود به هر مرحله یا موقعیت جدید آموزشی در مورد موضوع آموزشی، با توجه به تجارب قبلی‌شان دارای مجموعه‌ای از باورهای درست و غلط هستند و چگونگی برخورد دانش‌آموزان با حقایق علمی و اظهار نظر در مورد آنها بستگی زیادی به تفکر و باورهای قبلی آنها دارد، بنابراین این امکان وجود دارد که که در مورد موضوع جدید آموزشی تصورات نادرستی در ذهن آنها شکل گیرد، آن دسته از تصورات دانش‌آموزان که با اصول علمی در تناقض باشد و فراگیران به وسیله‌ی آنها قادر به توضیح درست پدیده‌های علمی نباشند کج‌فهمی یا مفاهیم جایگزین نامیده می‌شود. کج فهمی‌ها در یادگیری علوم بسیار موثرند، توانایی تشخیص وکار با عقاید شکل گرفته‌ی دانش‌آموزان از جمله اجزای کلیدی یک راهبرد آموزشی است. به همین لحاظ محققان زیادی از کشورهای مختلف کج فهمی فراگیران در موضوعات مختلف را بررسی کرده اند. هدف این تحقیق تشخیص کج فهمی دانش‌آموزان (پایه ۱۰، ۱۵ تا ۱۶ ساله) در یادگیری مفهوم پایستگی جرم در سیستم‌های باز و بسته است. بررسی یافته‌های پژوهشی متعدد نشان می‌دهد که دانش‌آموزان کج فهمی‌های متعددی در زمینه پایستگی جرم در سیستم‌های باز وبسته دارند،که در این مطالعه به برخی از آنها اشاره گردیده است. موارد شناسایی شده از کج فهمی‌های رایج دانش‌آموزان می‌تواند در بهبود روش‌های تدریس و تهیه محتوای آموزشی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: *قانون پایستگی جرم، واکنش‌های شیمیایی، موازنه، سیستم باز، سیستم بسته*

مقدمه

نوشته‌های علمی شامل مطالعات زیادی بر درک دانش‌آموزان از پدیده‌های علمی است. این مطالعات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دیدگاه و توضیحاتی که از پدیده‌های طبیعی دارند با دیدگاه دانشمندان متفاوت است (آسبرون[۲۳۲]،۱۹۹۲). برداشتهای اولیه دانش‌آموزان نه تنها کاملاً با قواعد علمی متفاوت است؛ بلکه با آموزش‌های معمولی کلاس نیز مغایر است (اسیوی[۲۳۳]،۱۹۹۱) دیدگاه‌هایی که بچه‌ها از جهان دارند به سادگی کنار گذاشته نمی‌شود؛ بلکه یک ساختار ادراکی را تشکیل می‌دهند که درک منسجم

[۲۳۲] Osborn
[۲۳۳] stavy

و یک‌دستی ازجهان، ازدیدگاه فراگیران را فراهم می‌کند (گیلبرت، ۱۹۸۲؛ گارنت، ۱۹۸۵)[۲۳۴]. در سالهای اخیر، علاقه فزاینده‌ای برای تعیین دیدگاه‌های جایگزین دانش‌آموزان درباره مفاهیم علوم و اتفاقهای علمی دیده شده است. این دیدگاه‌های جایگزین در ادبیات و نوشته‌ها، درک همگانی هیلز (۱۹۸۳) [۲۳۵]چهارچوب جایگزین دیریور [۲۳۶](۱۹۸۱) مفاهیم جایگزین، پیش‌پنداشت نووارک [۲۳۷] (۱۹۷۷) مفاهیم علمی جایگزین متداول گنزالز [۲۳۸](۱۹۹۷) مفاهیم انتزاعی گوود[۲۳۹](۱۹۹۷) یا برداشتهایی غلط نامیده شده است. در این مطالعه، عبارت برداشتهای غلط به ایده‌های دانش‌آموزان بر می‌گردد که با ایده‌های پذیرفته شده دانشمندان متفاوت است. در دامنه مباحث مختلف شیمی، همه‌پرسی‌ها نشان داده است که سرفصلهای موازنه شیمیایی، مول، اکسایش-کاهش، استوکیومتری واکنش، پیوندهای شیمیایی و واکنش‌های شیمیایی باعث بیشترین مشکلات برای نوآموزان می‌شوند (هاکین، ۱۹۸۵ ؛ گارنت ۱۹۸۲)[۲۴۰]

شیمی علمی است که هدف اولیه آن تفسیر و توضیح تغییرات شیمیایی است. هس واندرسون[۲۴۱](۱۹۹۲) معتقدند، از آنجایی که مفهوم واکنش‌های شیمیایی به عنوان هدف مهم آموزش شیمی است، معلم ها باید از اشکالات دانش‌آموزان در این زمینه آگاه باشند. فهم علمی و کاربرد پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی برای تعداد زیادی از دانش آموزان مشکل آفرین است. این مفاهیم موضوع اساسی در برنامه سال سوم دانش‌آموزان دبیرستانی (۱۵-۱۴ ساله) است و همچنین یک پیش نیاز برای فهم بعدی شیمی است. از نقطه نظر علمی فهم اصول پایستگی جرم ماده و همچنین سازوکار واکنش‌های شیمیایی برای درک شیمی در مطالعات بعدی ضروری است. از نظر پیاکسو وکچاپوز[۲۴۲] (۲۰۰۰)، قانون پایستگی جرم یکی از قوانین اولیه و اصلی در علم است و به عنوان قانون بقا شناخته شده است. دانشمندان این قانون را قانون مبتنی بر تجربه به شمار می‌آورند، که بیان می‌کند در طول واکنش شیمیایی نه اتمی بوجود می‌آید و نه از بین می‌رود. اتمهای واکنش‌دهنده فقط آرایش تازه‌ای پیدا می‌کنند تا محصول را تشکیل دهند. به عبارت دیگر وزن محصولات در یک واکنش شیمیایی باید با وزن کل واکنش دهنده‌ها برابر باشد. این نتیجه بر طبق قانون پایستگی جرم پیش‌بینی می‌شود. قانون شرایطی را که هر کمیتی در آن حفظ می‌شود مشخص می‌کند. نظریه مربوط به بقاء مواد در طول تاریخ علم پدید آمده است و مشکل بقاء ماده در زمانهای متفاوت ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده است. استیوی (۱۹۹۰) معتقد است، تحقیقات زیادی وجود دارد که نشان می‌دهند دانش‌آموزان درک اشتباهی از مفهوم پایستگی جرم دارند.

یاروچ (۱۹۹۵)؛ اندرسون (۱۹۸۶)؛ بی ـزوی(۱۹۸۷)[۲۴۳]و پیاژه و اینهلدر[۲۴۴](۱۹۷۴) عقاید بچه‌ها را در این باره مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. آنها از مفهوم حل شدن در این کار استفاده و دریافتند که استدلال بچه‌ها بر اساس تجربه‌های همیشگی آنهاست.

---

[۲۳۴] Gilbert, Garenett
[۲۳۵] HillS
[۲۳۶] Diriver
[۲۳۷] Novark
[۲۳۸] Gonzalez
[۲۳۹] Good
[۲۴۰] Hackling-Garnett
[۲۴۱] Hesse-Anderson
[۲۴۲] Paixao-Cachapuz
[۲۴۳] Yarroch- Anderson- Be-zvi
[۲۴۴] Piaget & Inhelder

در گزارش آنها آمده است: «*بچه‌ها مشاهده کردند که شکر در آب حل و ناپدید شد، بنابراین پیش‌بینی کردند تغییری در وزن آب بعد از حل شدن شکر در آن بوجود نمی‌آید*». ناتوانی بچه‌ها را از فهم بقاء ماده، به طرز عملکرد غیر منطقی آنان مربوط دانستند. امّا، استیوی(۱۹۹۰) به نتایج متناقضی دست یافت. او درک دانش‌آموزان را از این موضوع با استفاده از مراحل ذوب کردن، حل کردن و تبخیر مورد مطالعه قرار داد و دریافت که بچه‌ها در بعضی از موارد از پایستگی مواد درک خوبی دارند در حالی که در بعضی دیگر خیر. او نشان داد که عملکرد منطقی فقط برای توضیح درک اشتباه بچه‌ها در این مورد کافی نیست، زیرا وجود معلومات یک سیستم برای آموزش مفهوم پایستگی جرم بر توانایی بچه‌ها در درک پایستگی تاثیر می‌گذارد.

بسیاری از محققان دیگر در کشورهای مختلف نشان دادند که بچه‌ها در درک این موضوع اشکالاتی دارند. به عنوان مثال، دیریور و اندرسون (۱۹۸۴) گزارشی از جوابهای دانش‌آموزان به یک آزمایش را ارائه دادند. در آزمایش یک تکه فسفر در مقداری آب در یک بالون سربسته قرار دارد که با خورشید گرم می‌شود، بعد از مدتی فسفر آتش می‌گیرد و دود سفید رنگی را ایجاد می‌کند که در آب حل می‌شود و از دانش آموزان خواسته شد که بگویند پس از انجام آزمایش جرم نهایی بالن سربسته کمتر، بیشتر و یا مساوی جرم اولیه است. هر دو گزارشی که داده شد، نشانگر این بود که در حدود یک سوم از دانش‌آموزان پاسخ درستی را به این سوال دادند. آنها گفته بودند که چون در بالون بسته است وزن تغییر نمی‌کند. بیش از ۱۶٪ گفته بودند که وزن کم می‌شود و فقط ۶٪ بیان کردندکه وزن بیشتر می‌شود. همین سوال در یک تحقیق دیگر توسط اوزمن وآیاس[۲۴۵](۲۰۰۳) انجام شد و گزارش ارایه شده حاکی از آن بود که در کل ۶۰٪ دانش‌آموزان پایستگی جرم را درست تشخیص دادند و بیان کردند که جرم کم یا زیاد می شود. بیشترین درک اشتباه این بود که « یک گاز از یک جامد سبکتر است» و «جرم در انحلال کاهش می یابد.»

سوال بالا در تحقیق دیگری توسط میلار وبارکر[۲۴۶](۱۹۹۹) به کار برده شد تا عقیده دانش‌آموزان در واکنش‌های شیمیایی در سیستم بسته مورد بررسی قرار گیرد. به این نتیجه رسیدند که بعضی از دانش‌آموزانی که در این تحقیق شرکت کرده بودند، درک اشتباه داشتند و ابراز کرده بودند که وزن کم یا زیاد می‌شود.

هایدر (۱۹۹۷)[۲۴۷] عقیده معلمان شیمی در مورد پایستگی ماده و مفاهیم مربوطه را مورد مطالعه قرار داد. او پی برد که فقط تعداد کمی از موضوعات می‌توانند درک صحیحی از پایستگی جرم را نشان دهند. در حالیکه حدود ۱۷٪ از موضوعات در برگیرنده‌ی درک نسبی با اشتباهات مشخص را نشان دادند و در حدود ۸۰٪ موارد موضوعات هیچ درکی از این مفهوم را در برنداشتند.

رامسدن [۲۴۸](۱۹۹۷) و میلار و بارکر(۱۹۹۹) افکار دانش‌آموزان را در مورد بقاء جرم در واکنش‌های شیمیایی درسیستم باز با در نظر گرفتن همین سوال مورد تحقیق و بررسی قرار دادند. از دانش‌آموزان شرکت کننده خواسته شده بود که پیش‌بینی کنند که آیا جرم در محلولهایی که با هم مخلوط شده بودند تا رسوبی را تشکیل دهند تغییر می‌کند یا نه. هر دو تحقیق نشان داد که دانش‌آموزان در باره پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی درک اشتباهی دارند. در حالیکه بعضی از دانش‌آموزان فکر می‌کردند جرم زیاد می‌شود

---

[۲۴۵] Ozmen & Ayas
[۲۴۶] Millar &Barker
[۲۴۷] Haider
[۲۴۸] Ramsdan

بعضی دیگر فکر می‌کردند که جرم کم می‌شود. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان بر اساس مشاهده حسی انتظار داشتند که جامد از مایع سنگین‌تر باشد.

در تحقیقی مشابه عثمان وآیاس (۲۰۰۳) آزمایش را بدین صورت انجام دادند: روی هر کفه‌ی یک ترازو واکنش دهنده‌ها در داخل ارلنی گذاشته شده بودند و ارلن‌ها کاملاً دربسته بودند. بعلاوه وزن کلی ارلنها یکسان بود. در کفه سمت راست، محلولهای سدیم سولفات و باریم نیترات مخلوط می‌شدند و در کفه سمت چپ تکه‌ای از فلز روی و مقداری سولفوریک اسید، هر دو واکنش دهنده در هر ارلن با کج کردن ارلن مخلوط می‌شدند، از دانش آموزان خواسته شده بود که پیش‌بینی کنند آیا بالانس ترازو تغییر می‌کند یا نه و پاسخ خود را توضیح دهند.

ظروف کاملا سربسته هستند و هیچ ماده‌ای خارج نمی‌شود. گرچه واکنش سمت راست ترازو گاز تولید می‌کند و واکنش سمت چپ رسوب تولید می‌کند. هر دو ارلن از اول تا آخر واکنش روی ترازو دارای وزن یکسان هستند.

و امّا پاسخ دانش‌آموزان: ۵۶٪ دانش‌آموزان بیان کردند که توازن تغییر نمی‌کند. این دانش‌آموزان پایستگی جرم را به درستی تشخیص دادند. به عنوان مثال بعضی از دانش‌آموزان بیان کردند *«چون بالونها در پوشیده هستند، هیچ چیز خارج نمی‌شود بنابراین توازن تغییر نمی‌کند.»* ۳۸٪ دانش‌آموزان تغییر توازن را پیش‌بینی کردند و توضیحات مختلفی دادند. به عنوان مثال دانش‌آموزان بیان کردند: *« رسوب از گاز سنگین‌تر است، پس توازن تغییر می‌کند.»* و عده ای دیگر از دانش آموزان تغییرات در تعداد مول فرآورده‌ها را نسبت به واکنش دهنده‌ها، معادل تغییرات جرم در نظر گرفته بودند.

پژوهش دیگر مربوط به پایستگی جرم در واکنشهای شیمیایی با سیستم باز می‌باشد و از نوشته (بارکر ۱۹۹۴ - رامسدن ۱۹۹۷) گرفته شده است و نظریه شیمی مورد آزمایش این است: « در واکنشهای رسوبی پایستگی جرم اتفاق می‌افتد.» آنها در این پژوهش، گزارشی از پاسخ دانش آموزان را ارائه دادند. برای انجام تحقیق، به عنوان نمونه واکنشی از نوع جا به جایی دو گانه در نظر گرفته شده بود که جرم در آن تغییر نمی‌کرد، فرآورده‌های واکنش ماده‌ای به شکل محلول و دیگری به شکل رسوب بودنده و هیچ ماده‌ای به شکل گاز در حین آزمایش خارج نمی شد. از دانش‌آموزان خواستند تا در ابتدا فرآورده‌های واکنش را بنویسند؛ جرم قبل و بعد واکنش را مقایسه کنند و در مورد پایستگی جرم اظهار نظر کنند.

در نتیجه این تحقیق دیده می‌شود درحالیکه ۴۳٪ دانش‌آموزان به پایستگی جرم اشاره ی درستی داشته و ابراز داشتند: *«جرم در واکنش‌های شیمیایی تغییر نمی‌کند.»* ۴۲٪ دیگر دانش‌آموزان بقای جرم را درنظر نگرفتند و بیان داشتند :«جرم کم یا زیاد می‌شود». یکی از متداولترین درک اشتباه این بود که *« به دلیل تولید گاز (خارج شده) در واکنش، جرم کم می‌شود.»* متداول‌ترین درک اشتباه بعدی این است که *«رسوب تولید شده جامد است و از مایع سنگین‌تر است.»* تشکیل یک جامد در واکنش‌های رسوبی یک اتفاق قابل لمس است. اما این عقیده دانش آموزان یک سوء برداشت از نظریه‌های شیمیایی است.

در آخر، بعضی از دانش‌آموزان فرآورده‌ی واکنش را به درستی پیش‌بینی نکردند.

در پژوهشی دیگر عثمان وآیاس (۲۰۰۳) از دانش‌آموزان خواستند تا به این سوال پاسخ دهند : بر طبق نظریه‌ی پایستگی ماده بعد از مخلوط شدن دو محلول تغییری در جرم ایجاد نمی‌شود. کدام یک از محلولهای زیر را نباید مخلوط کنیم تا بتوانیم قانون پایستگی جرم را نمایش دهیم؟

a. Hcl + NaOH
b. $CaCO_3$ + HCl
c. NaOH + $FeCl_2$
d. $Ca(OH)_2$ + H_2SO_4
e. $AgNO_3$ + NaCl

در یکی از این پنج واکنش (گزینه b) یک گاز تولید خواهد کرد.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

از آنجائیکه سیستم باز است، گاز تولید شده وارد اتمسفر می‌شود. بنابراین این واکنش نمی‌تواند قانون پایستگی جرم را به نمایش بگذارد. جواب صحیح گزینه b است.

۵۲٪ دانش آموزان گزینه صحیح را انتخاب کرده بودند با توضیح اینکه *« وقتی $CaCO_3$ و HCl با هم مخلوط می‌شوند یک گاز (CO_2) تولید می‌شود. از آنجائیکه سیستم باز است، گاز تولید شده وارد اتمسفر می‌شود.»*

۴۰ ٪ از دانش‌آموزان گزینه a و گزینه d را انتخاب کردند. این دانش‌آموزان ابراز داشتند که:

« هر دو واکنش آب تولید می‌کنند، زیرا سیستم باز است، آب تولید شده بخار شده و در هوا مخلوط می‌شود. بنابراین قانون حفظ جرم در این مورد نشان داده نشده است» و بقیه‌ی دانش‌آموزان پاسخی ندادند.

نوشته‌های بالا نشان‌دهنده نتایج بحث برانگیزی در کشورهای مختلف، در سطوح تحصیلی مختلف، در مورد درک دانش‌آموزان از پایستگی ماده است. و ویژگیهای مشترک کج فهمی دانش آموزان در این مورد قابل توجه است.

نتیجه‌گیری

قانون پایستگی ماده یک پایه و اساس در پیشبرد و پیشرفت شیمی مدرن است. بنابراین، باید آنرا یک دانش پایه در نظر گرفت که از آن برای پیشرفت نظریه‌های شیمی در بین دانش‌آموزان استفاده می‌شود. هدف این تحقیق و مطالعه این بود که فهم و درک دانش‌آموزان از بقای جرم در واکنشهای شیمیایی که در سیستم‌های باز و بسته اتفاق می‌افتد مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌ها نشان داد که در حالیکه در حدود نصف دانش‌آموزان پایه دهم مفهوم پایستگی ماده را در واکنش‌های شیمیایی می‌فهمند و بقیه تعدادی درک اشتباه دارند. تعدادی از دانش‌آموزان نمی‌دانستند که جرم محلول برابر است با جرم حلال و حل شونده. متداول‌ترین درک اشتباه دانش‌آموزان درباره بقای جرم در سیستم باز و بسته واکشنهای شیمیایی موارد زیر بودند:

- *یک جامد از یک گاز سنگین‌تر است.*
- *وقتی فسفر در آب حل می‌شود وزن آن از بین می‌رود.*
- *یک رسوب تولید شده از یک مایع سنگین‌تر است.*
- *وقتی احتراق در یک سیستم بسته اتفاق می‌افتد، جرم کلی کم می‌شود.*

بعضی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند یک رسوب از یک مایع سنگین‌تر است. این دانش‌آموزان بر اساس مشاهدات قابل لمس خود انتظار دارند که جامد از مایع سنگین‌تر باشد. به روشنی دیده می‌شود که باید مطالعات بیشتری بر افکار فراگیران در واکنش‌های رسوبی انجام شود. درک‌های اشتباه بالا نظیر همان‌هایی است که دیریور(۱۹۸۴) ، اندرسون(۱۹۸۴)، میلار و بارکر(۱۹۹۹) از کشورهای مختلف گزارش داده بودند. در حقیقت بین دانش‌آموزان هم سن در کشورهای مختلف، ادراک اشتباه و سوء تفاهم‌ها ویژگی‌های مشترکی دارند.

شواهدی که در بالا نشان داده شد بیانگر این است که تعدادی از دانش‌آموزان پایه دهم اشکالات و سوء تفاهم‌هایی از پایستگی جرم دارند و نظریه‌های مستند و قابل قبول از حوادثی که در سیستم‌های باز و بسته اتفاق می‌افتد، ندارند. این تحقیقات و مطالعات بعد از اینکه دانش‌آموزان واحد واکنشهای شیمیایی را گذرانده بودند، انجام شده بود، امّا دانش‌آموزان هنوز درک اشتباه داشتند. در حقیقت این موضوع تعجب‌آور نیست، زیرا معلمان شیمی مطالب کمی را برای معرفی مفاهیم کلیدی (مثل واکنشهای شیمیایی و پایستگی ماده) به نوآموزان شیمی ارائه می‌دهند. بنابراین تعداد زیادی از دانش‌آموزان از همان ابتدای یادگیری قادر به بنا کردن درک مناسبی از مفاهیم پایه‌ای و اساسی شیمی نیستند. در نتیجه، نه تنها سوء تفاهم‌هایی در مورد مفاهیم کلیدی دارند، بلکه نمی‌توانند مفاهیم پیشرفته‌تر را به طور کامل درک کنند.

نوشته‌های مربوطه دسته‌ای از گزارش‌هایی را در بر دارند که اشاره به فهم غلط دانش‌آموزان بعد از آموزش دارد. ناخله[۲۴۹](۱۹۹۲)، فنشام [۲۵۰](۱۹۹۵)، گنزالز(۱۹۹۷)، دین[۲۵۱](۱۹۹۸). این برداشت‌های غلط نشان‌دهنده این است که فراگیران اغلب در برابر تغییر مقاوم هستند و این مورد به علت آموزش‌های کلاسی سنتی است. آنها حتی بعد از تکمیل آموزش رسمی علوم توسط معلم‌هادر فراگیران تغییری نمی‌کنند.

ارائه پیشنهادهای کاربردی برای رفع کج فهمی‌ها

مطالعات روی درک اشتباه بعد از آموزش، مهم هستند زیرا مشکلات بچه‌ها در به صورت مفهومی درآوردن دانش علمی جدیدرا آشکار و راه‌حل برای این مشکلات را بیان می‌کند. یکی از مثمرثمرترین نتایج مربوط به تحقیق این است که، از یک طرف، معلمان را درباره مشکلات در مفهومی کردن دانش علمی هوشیار می‌کند، و از طرف دیگر استراتژی‌های موثرتری را برای پیشرفت تعلیم کلاسی بیان می‌کند. نتایج نشان می‌دهند که روش‌های تدریس سنتی موثر نیستند. بنابراین روشهای تدریس باید پیشرفت کنند تا دانش‌آموزان به صورت طوطی‌وار درس یاد نگیرند بلکه یادگیری به صورت مفهومی باشد.

به علت نقش درک اشتباه در مراحل یادگیری، توصیف؛ شناسایی و برطرف کردن آنها اهمیت زیادی برای تحصیل علم دارند. معلمان باید درک‌های اشتباه ممکن یا دانش قبلی دانش‌آموزان را مورد بازنگری قرار دهند و آنها را تشخیص دهند و درباره آن فکر کنند و بعد به تدریس و معرفی یک ماده جدید در کلاس یا آزمایشگاه بپردازند. در این مورد می‌توان از سوالات تشخیصی

[۲۴۹] Nakhleh
[۲۵۰] Fensham
[۲۵۱] Din

استفاده کرد تا فهم بچه‌ها و یا درک اشتباه آنها معین شود. آزمون‌های تشخیصی به تنهایی برای تعیین دلایل توضیحات ارائه شده کافی نیستند. مصاحبه‌های بالینی می‌تواند به جمع‌آوری اطلاعات بیشتر کمک کند. با بازنگری دلایل درک اشتباه، می‌توان گفت که پیشرفت عقلی می‌تواند با تعلیم کلاسی ارتقاء یابد. این تعلیم کلاسی باید از جزئیات واقعی بیش از حد اجتناب کند و ارتباط معنی داری بین مفاهیم جدید و موجود برقرار کند، و دانش قبلی دانش‌آموزان را مد نظر داشته باشد. دین(۱۹۹۸) همچنین تعلیم تعداد بیشتری از مفاهیم پایه‌ای شیمی طراحی و مورد اجرا قرار بگیرد تا یادگیری دانش‌آموزان ارتقاء یابد و درک اشتباه دانش‌آموزان چاره پیدا کند. شیمی شاخه‌ای از علم است که باید فعالیت‌های بچه‌ها مورد توجه قرار گیرد زیرا این شاخه از علم مفاهیم انتزاعی زیادی دارد که فراگیری آنها برای دانش‌آموزان سخت است. بنابراین، فعالیت‌های عملی، وسائل کمک آموزشی سمعی- بصری واستفاده از ابزارهای شبیه سازی و مدل سازی و به نمایش گذاشتن آنها در تدریس باید مورد استفاده قرار گیرد تا به درک مفاهیم انتزاعی توسط فراگیران کمک کند. کلید موفقیت این است که اطمینان حاصل کنند که دانش‌آموزان یک چارچوب صحیح برای دانش علمی جدیدشان طی تدریس طراحی و یا بازسازی می‌کنند.

در آخر، تحقیقات بیشتر در این زمینه، در همکاری با معلمان و برنامه‌ریزان درسی باید باعث توسعه‌ی مواد آموزشی جدید در مورد پایستگی ماده شود. گرچه نوشته‌های مربوطه نشان می‌دهند که فراگیران در مقابل تغییر افکار و برداشتهای اشتباهشان مقاومت نشان می‌دهند امّا نمی‌توانیم بیکار نشسته و منتظر این باشیم که برداشتهای اشتباه تبدیل به مفاهیم علمی شوند. همه افرادی که به نحوی در این مسئله درگیر هستند باید دست به دست هم دهند و راه‌حلهایی برای این مشکل پیدا کنند زیرا ممکن است یک روش تدریس در یک کلاس و آزمایشگاه موثر واقع شود در حالی که در کلاس و آزمایشگاه دیگر تاثیری نداشته باشد. تحقیقی که تا کنون انجام شده اطلاعات مفید در مورد نوع و منشاء درک اشتباه از پایستگی جرم را به همراه داشته است. باشد که مورد استفاده معلمان و برنامه‌ریزان درسی قرار گیرد.

مراجع

- Ozmen, H & Ayas, A, (2003). Students' Difficulties in Understanding of the Conservation of Matter in open and closed- System Chemical Reactions. *Chemistry Education: Research and Practice 2003, Vol. 4, No. 3, pp. 279-290.*
- Andersson, B. (1984). *Chemical reactions*. EKNA Report No: 12, University of Göteborg, Göteborg.
- Andersson, B. (1986). Pupils. explanation of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, *70*, 549-563.
- Barker, V. & Millar, R. (1999). Students. reasoning about chemical reactions: What changes occur during a context . based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, *21*, 645-665.
- Din, Y. (1998). Children.s misconceptions on reproduction and implications for teaching. *Journal of Biological Education*, *33*, 21.

- Driver, R., Child, D., Gott, R., Head, J., Johnson, S., Worsley, C. & Wylie, F. (1984). *Science in schools, age 15*. Research Report No: 2, Assessment of performance unit. Department of Education and Science, London.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J. & Fensham, P. J. (1982). Children.s science and its consequences for teaching. *Science Education*, *66*, 623-633.
- Gonzalez, F. M. (1997). Diagnosis of Spanish primary school students. common alternative science concepts. *School Science and Mathematics*, *97*, 68.
- Haidar, A. H. (1997). Prospective chemistry teachers. conceptions of the conservation of matter and related concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, *34*, 181-197.
- Lin, H. (1998). The effectiveness of teaching chemistry through the history of science. *Journal of Chemical Education*, *75*, 1326-1330.
- Murphy, P. & Gott, R. (1984). *Science Assessment framework, age 13 and 15*. Assessment performance unit, Science report for teachers: 2. London: HMSO.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don.t learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, *69*(3), 191-196.
- Novak, J. D. (1977). *Theory of education*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Osborne, R. (1982). Science education: where do we start?. *The Australian Science Teachers. Journal*. *28*(1), 21-30.
- Paixão, M. F. & Cachapuz, A. (2000). Mass conservation in chemical reactions: the development of an innovative teaching strategy based on the history and philosophy of science. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, *1*, 201-215. [http://www.uoi.gr/cerp]
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1974). *The child.s construction of quantities*. London: Routledge, Kegan Paul.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+? *International Journal of Science Education*, *19*, 697-710.
- Stavy, R. (1990). Pupils. problems in understanding conservation of matter. *International Journal of Science Education*, *12*(5), 501-512.
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, *28*, 305-313.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students. Misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, *10*, 159-169.
- Yarroch, W. L. (1985). Student understanding of chemical equation balancing. *Journal of Research in Science Teaching*, *22*, 449 . 459.

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تأکید بر آموزش رسم نمودارهای انحلال پذیری شیمی دبیرستان با نرم افزار اکسل

علیرضا ناصری مود [۱]
۱. دبیر شیمی دبیرستانهای اداره آموزش و پرورش ناحیه۲ کرمان
anaserimood@hotmail.com

چکیده:
پس از آنکه دانش آموزان زمینه اطلاعاتی لازم را از سایر منابع کسب کردند، از نمودار به عنوان وسیله ای برای خلاصه کردن استفاده می شود. نمودار خطی نحوه گسترش یا توسعه اطلاعات را در یک مدت زمان معین به خوبی نشان می دهد . یکی از قابلیت های مهم نرم افزار اکسل، رسم نمودار براساس داده های موجود در صفحه گسترده است که به تجزیه و تحلیل داده ها کمک می کند و می تواند سبب ارزیابی و مقایسه ساده تر و سریع تر داده ها شود. رسم نمودارهای انحلال پذیری برای درک روندهای تغییر انحلال پذیری مواد با دما بسیار حائز اهمیت می باشد. با استفاده از این روش خطای رسم داده ها به حداقل کاهش می یابد و بسرعت می توان نمودار را ترسیم نمود.

واژگان کلیدی: *نمودار، نمودارهای خطی، نمودار انحلال پذیری، نرم افزار اکسل*

مقدمه

نمودارها تصاویری هستند که می توانند اطلاعات موجود را به سرعت در معرض دید قرار دهند، شنیده اید که می گویند: یک تصویر خوب ارزش هزار کلمه را دارد. با دیدن یک نمودار در یک نگاه می توان به بسیاری از ویژگی های مجموعه ای از اطلاعات پی برد. امروزه استفاده از نمودارها بسیار رایج است. نمودار یا منحنی اطلاعات عددی و آماری را به صورت منظم نشان می دهد و ارتباط دو یا چند عامل را ترسیم می کند. استفاده از نمودار می تواند بررسی اطلاعات مختلف را تسهیل کند.

در صورتی که نمودارها یکسان و یک شکل باشند، سبب خستگی و ملالت خاطر می شوند، به همین سبب، سعی می شود آنها را متنوع تهیه کنند و از هاشورها و رنگ ها بهره بگیرند تا جلوه بصری بهتری داشته باشند و دانش آموز را به سوی خود جلب کنند.

حروف و نوشته های نمودارها باید زیبا، خوانا و به اندازه های صحیح و دقیق باشد تا سرعت قرائت آنها افزایش یابد و به راحتی درک شوند. وضوح مطالبی که قرار است در نمودار به نمایش درآید، تأثیر مهمی بر درک مطالب و یکسان شدن یافته های رسم کننده و برداشت های مشاهده کننده دارد. به همین سبب توصیه شده است که نمودارهای رسم شده نباید دارای ترکیبی از مطالب باشند و تا حد امکان باید از پیچیده کردن آنها خودداری کرد. هرگاه نمودارها با مهارت به کار گرفته شوند، جنبه هایی از داده ها را مجسم می کنند که به روشنی و به آسانی فهمیده می شوند.

نمودارها را نباید جایگزین توصیف های متن کرد، بلکه باید آنها را برای تأکید بر روابط مهم و خاص با نوشته های متن همراه ساخت. نمودارها باید به قدر کافی ساده باشند تا مفهوم را به گونه ای روشن به بیننده انتقال دهند و بدون استفاده از توصیف هایی که در متن

آمده است، قابل فهم باشند. در به کار بردن نمودارها باید جانب صرفه جویی را مراعات کرد. استفاده زیاد از حد از نمودارها به جای اینکه به توضیح مطالب کمک کند از روشنی آنها می کاهد. نمودارها را نباید پیش از توضیحات متن بلکه باید پس از توضیح مطالب ارائه کرد.

هنگامی که اطلاعات عددی به صورت پیوسته باشد باید از نمودارهای خطی استفاده کرد. این نوع نمودارها، دقیق ترین یا صحیح ترین نوع نمودار را تشکیل می دهند. از این نظر در نشان دادن ارتباط میان دو سری اطلاعات بسیار مفید هستند. هنگامی از این نوع استفاده می شود که اطلاعات بسیار زیادی در دست باشد و این اطلاعات مرتباً در حال گسترش باشد. نمودار خطی نحوه گسترش یا توسعه اطلاعات را در یک مدت زمان معین به خوبی نشان می دهد. در این نمودار تنظیم اعداد بر روی محور افقی از چپ به راست و بر روی محور عمودی از پایین به بالا صورت می گیرد و همواره باید نقطه صفر مشخص شود و مقیاس فواصل مساوی باشد. برای رسم دقیق نمودارهای خطی می توان بجای کاغذهای شطرنجی از نرم افزار اکسل استفاده کرد. محور افقی در این نمودار معمولاً اندازه های متغیر مستقل و محور عمودی صفت اندازه گیری شده را نشان می دهد.

از آنجا که اصولاً نمودارها سمبولیک هستند لذا بهترین مورداستفاده از آنها، در جریان آموزش شیمی، بیان خلاصه و نتیجه گیری از دروس است. به عبارت دیگر پس از آنکه دانش آموزان زمینه اطلاعاتی لازم را از سایر منابع کسب کردند، از نمودار به عنوان وسیله ای برای خلاصه کردن و تحلیل آنها استفاده می شود.

روش اجرا

نمودارها وسیله بسیار خوبی برای جلب خوانندگان یک مقاله یا کتاب علمی هستند و می توان از آنها بخوبی در درس شیمی بهره گرفت. رسم نمودارهای انحلال پذیری برای درک روندهای تغییر انحلال پذیری مواد با دما بسیار مفید است. با بررسی نمودارهای انحلال پذیری مواد می توان پی به گرماگیر بودن یا گرماده بودن انحلال آنها برد. بطوریکه آنها که روند صعودی در نمودارهای انحلال پذیری آنها مشاهده می شود انحلالشان از نوع گرماگیر و آنها که انحلال پذیری آنها با افزایش دما روند نزولی دارد انحلال آنها از نوع گرماده می باشد.

با کمک این نرم افزار می توانیم انواع محاسبات از ساده تا پیچیده را انجام دهیم و انواع نمودارها و منحنی ها را رسم کنیم. اکسل دارای خصوصیات اصلی تمام نرم‌افزارهای صفحه‌گسترده است. با استفاده از جدولی متشکل از ردیف‌ها و ستون‌ها می‌توان، داده‌ها و اطلاعات را سازماندهی و همچنین با استفاده از همین داده‌ها، به انجام محاسبات پرداخت. همچنین می‌توان با استفاده از رسم توابع و نمودارها، به تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات پرداخت.

نتایج و بحث

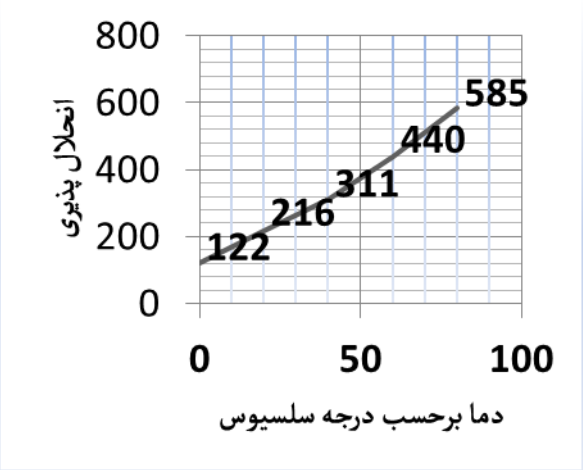
داده های مندرج در جداول کتاب شیمی سال سوم دوره متوسطه دوم اگر بصورت نمودار ترسیم شوند بهتر قابل تفسیر می باشند و نتایج حاصل از آنها را بهتر می توان تفسیر نمود. در بخش ذیل بعنوان نمونه دو مورد از سؤالات متن کتاب شیمی سال سوم دبیرستان را مورد مطالعه و بررسی قرار می دهیم:

مثال(۱): برای نمونه به بررسی تمرین شماره ۲ صفحه ۸۶ کتاب شیمی سال سوم رشته های نظری چاپ سال ۱۳۹۴ می پردازیم. در این سؤال ابتدا جدولی بصورت داده های انحلال پذیری نقره نیترات ($AgNO_3$) در مقابل دما فهرست شده اند.

"**جدول ۱-** نمایی ساده از انحلال پذیری ($g/100g\ H_2O$) نقره نیترات در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

دما (^0C)	مقدار $AgNO_3$ ($g/100g\ H_2O$)
0	122
20	216
40	311
60	440
80	585

از آنجاکه نرم افزار Excel بصورت اولیه بر روی اکثر سیستمهای کامپیوتری قرار دارد به راحتی می توان از آن برای رسم نمودارهای کتاب بهره گرفت. با ترسیم این نمودار با نرم افزار Excel می توان نموداری بصورت شکل۱رسم نمود.



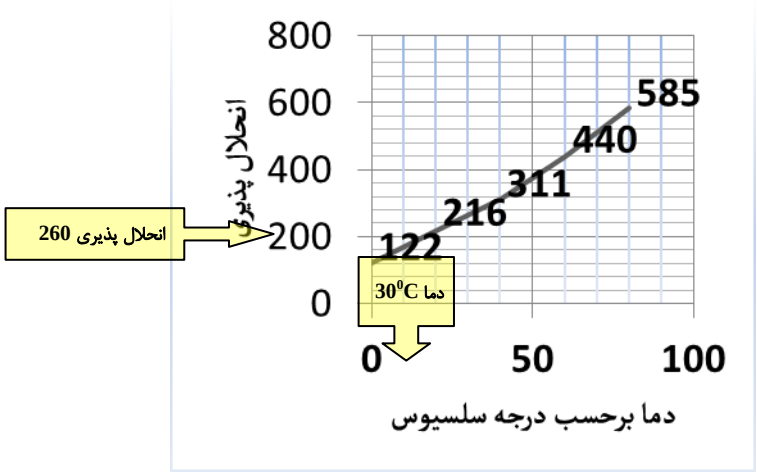
"**شکل۱-** نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات"

با استفاده از این روش خطای رسم داده ها به حداقل کاهش می یابد و بسرعت می توان نمودار را ترسیم نمود. امکان تفسیر نمودار به بهترین وجه فراهم می شود.

همچنین بر مبنای این روش بخوبی و بدقت میتوان پاسخ سؤالات مطرح شده در کتاب را تعیین نمود.در ذیل به بررسی آنها می پردازیم.

سؤال الف: انحلال پذیری نقره نیترات در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد را بر روی نمودار نشان دهید.

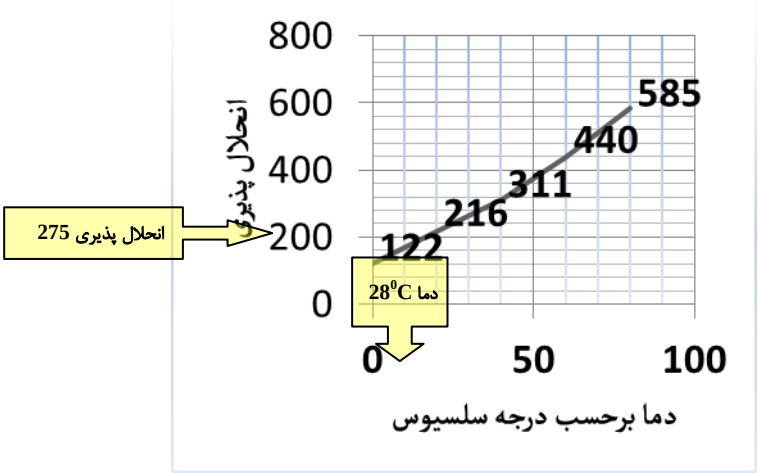
پاسخ: همانگونه که در شکل۲ مشاهده می شود بسادگی و با دقت بالا انحلال پذیری نقره نیترات ۲۶۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب می شود.



"**شکل۲** -نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال الف"

سؤال ب: در چه دمایی انحلال پذیری نقره نیترات معادل ۲۷۵ گرم در ۱۰۰ گرم اب می شود؟

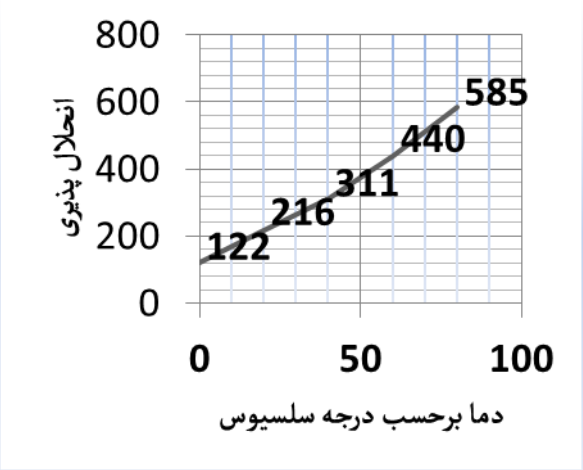
پاسخ: بر اساس نمودار و با توجه به شکل۳، دما ۲۸ درجه سلسیوس می شود.



"**شکل۳**- نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال ب"

سؤال پ: انحلال پذیری نقره نیترات در آب گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

پاسخ: با توجه به نمودار انحلال پذیری ترسیم شده در شکل۴ مشاهده می شود که با افزایش دما انحلال پذیری افزایش می یابد در نتیجه انحلال پذیری نقره نیترات در آب گرماگیر می باشد.



"**شکل۴** -نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال پ"

همانگونه که مشاهده می شود نقش نمودار در پاسخگویی به این سؤالات بسیار مهم می باشد دقت و کیفیت نمودارها از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از نرم افزار Excel با توجه به سادگی و فراگیری آن در آموزش ترسیم نمودار انحلال پذیری بسیار مفید و حائز اهمیت می باشد.

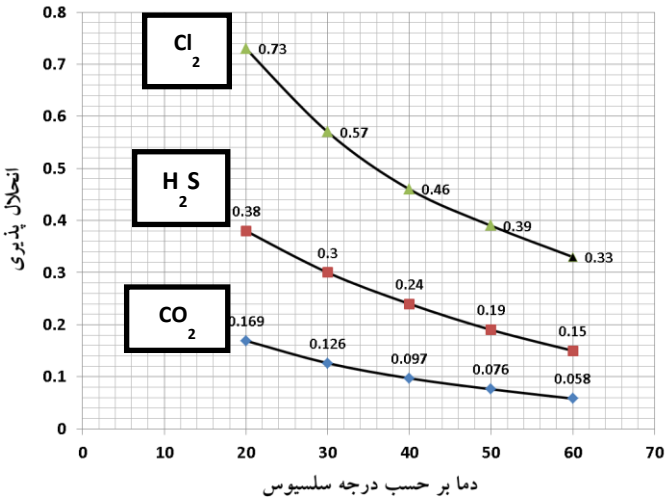
مثال(۲): بعنوان دومین نمونه، تمرین شماره۱ بخش همچون دانشمندان در صفحه ۸۶ کتاب درسی را مورد مطالعه و بررسی قرار می دهیم. در این سؤال ابتدا از دانش آموز خواسته می شود داده های جدول زیر را بر روی کاغذ میلیمتری رسم نماید.

"**جدول ۲-** نمایی ساده از انحلال پذیری (g /100g H_2O) سه گاز در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

60	50	40	30	20	دما (^0C) / گاز
0.058	0.076	0.097	0.126	0.169	CO_2
0.15	0.19	0.24	0.30	0.38	H_2S
0.33	0.39	0.46	0.57	0.73	Cl_2

نمودار مربوط به هریک از مواد را می توان بصورت جداگانه رسم نمود، و یا همزمان نسبت به رسم آنها اقدام نمود که بنظر ترسیم همزمان آنها می تواند نتایج بهتری را به ارمغان آورد.

با استفاده از نرم افزار اکسل براحتی می توان نمودار داده های این جدول را مطابق شکل زیر رسم نمود.



"**شکل۵-** نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری انحلال پذیری سه گاز در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

نتیجه‌گیری

همانگونه که میدانیم نمودار تصویری است که دگرگونی های یک متغیر را نسبت به یک متغیر دیگر با خط و یا نقطه نشان می دهد. تقریباً می توان هرگونه اطلاعاتی را که به صورت یک سری عدد ارائه می شوند به شکل نمودار درآورد. یکی از قابلیت های مهم نرم افزار اکسل، رسم نمودار براساس داده های موجود در صفحه گسترده است که به تجزیه و تحلیل داده ها کمک می کند و می تواند سبب ارزیابی و مقایسه ساده تر و سریع تر داده ها شود. با استفاده از نرم افزار اکسل با توجه به سادگی و فراگیری آن، در آموزش ترسیم نمودار انحلال پذیری بسیار مفید و حائز اهمیت می باشد.

مراجع

ـ راهنمای پژوهش و اصول علمی مقاله‌نویسی، بهرام طوسی، ۱۳۷۸
ـ راهنمای علمی پژوهش (روش تحقیق)، منوچهر فضلی‌خانی و دیگران، ۱۳۸۷
ـ مطالعه و روش تحقیق، حسین ثاقبی، ۱۳۸۱
ـ کاربرد مواد آموزشی، ذوفن، شهناز و دیگران، ۱۳۶۶
ـ راهنمای کاربرد نمودار ستونی، انتشارات شرکت صنایع آموزشی، ۱۳۷۲
ـ نمودارها، نشریه رشد آموزش ابتدایی ، سیاوش شایان، ۱۳۸۱

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تحلیل محتوای فصل های یک، دو و سه کتاب جدید التالیف علوم تجربی پایه نهم، بعنوان کتاب شیمی پایه نهم با استفاده از روش ویلیام رومی

اسفندیار تقوی [۱]، کوثـر تقوی [۲]
۱.عضو هیئت علمی دانشگاه ازاد اسلامی – واحد چالوس- گروه شیمی
۲- دانشجوی دانشگاه فرهنگیان – مرکز زنجان
taghavi_esfandiar@yahoo.com

چکیده

کتاب درسی یکی از اصلی ترین ابزارها در نظام آموزشی است. براین اساس اصلاحات و تغییرات این کتاب ها باید بر اساس بررسی های علمی انجام شود. تحلیل محتوی یکی از روش های مهم در بررسی میزان کارآمدی کتاب های درسی است.در این تحقیق فصل های یک، دو و سه کتاب جدید التالیف علوم تجربی پایه نهم، بعنوان کتاب شیمی پایه نهم(تالیف سال ۹۴) بروش ویلیام رومی تحلیل شده است. در این تحلیل، شاخص ضریب درگیری متن، تصاویر و پرسش ها و همچنین شاخص در گیری فعالیت محور مطابق روش ویلیام رومی تعیین شده است. شاخص درگیری متن، تصاویر و پرسش های بترتیب مقادیر ۰/۶۲، ۰/۴۷ و ۰/۶۷ بدست امده است که مقادیر مطلوبی مطابق روش تحلیل ویلیام رومی هستند. این مقادیر نشان دهنده فعال بودن فصل های مورد بررسی کتاب از نظر متن، تصاویر و پرسش ها ازمنظر روش میلیام رومی است. است. ضریب فعالیت محوری ۰/۵۰ بدست آمده که د رمحدوده است قبولی مطابق این روش است. در مجموع این کتاب دانش آموز را درگیر فرایند یادگیری دخالت داده و فرایند یادگیری را از حالت یک سویه معلم محور خارج می کند.

واژگان کلیدی: *کتاب درسی، تحلیل محتوی، ویلیام رومی، ضریب درگیری.*

مقدمه

آموزش از ارکان توسعه است. در کشور ما بخش اعظم آموزش بویژه در خصوص کودکان و نوجوانان در قالب نظام آموزش و پرورش محقق می شود. دوره عمومی آموزش در قالب یک نظام آموزشی و پرورشی اصلی ترین و گسترده ترین شبکه آموزشی کشور ها از جمله ایران را در بر می گیرد. شروع نظام آموزش و پرورش در ایران را می توان به تاسیس دارالفنون نسبت داد که در ادامه به تاسیس وزارت علوم و در پی آن وزرات فزهنگ منتهی شد.[۱]. در عصر حاضر نظام آموزشی باید دانش آموز را برای یادگیری مادام العمر آماده کند. به این ترتیب یادگرفته ها در قالب چنین نظامی، چگونگی زندگی کردن در هر دوره از زندگی را مورد حمایت قرار می دهد.[۲]. برای تحقق این امر نقش مدرسه بسیار مهم است. مدرسه مجری برنامه های آشکار و پنهان نظام آموزشی است. به این ترتیب با ایجاد شرایط مناسب با در نظر گرفتن نیاز های روحی و عاطفی دانش آموزان، زمینه را برای اجرا روش های نوین تدریس توسط معلمان بوجود می آورد.[۳] در چنین محیطی معلمان حرفه ای با بکار گیری شیوه ها و روش های نوین تدریس هدف های نظام آموزشی را محقق می کنند. در نظام آموزشی ایران، کتاب درسی اصلی ترین ابزار و مرجع آموزش است که توسط سازمان برنامه

ریزی و تالیف کتاب های درسی تهیه می شوند. محتوای آموزشی پایه های مختلف در راستای تحقق اهداف کلی، واسطه ای و عینی نظام آموزشی تهیه و تدوین می شود. ولی در صورت نقص یا کمبود محتوی معلم می تواند با گزینش و تنظیم محتوی آن را جبران کند. لازمه این امر این است که معلم در درجه اول قدرت تجزیه و تحلیل علمی کتاب و در در جه دوم توانایی تهیه و تنظیم محتوای مناسب را داشته باشد[۴]. معلم برای تشخیص میزان کارآیی محتوی در تحقق اهداف آموزشی یا احتمالا وجود نقص در کتاب درسی برای ارائه محتوای مکمل، باید توانایی تحلیل محتوای کتاب درسی و محتوای آن را داشته باشد. محتوای مناسب مجموعه ای از مفاهیم و حقایق، مهارت ها و گرایش های مورد نظر برنامه ریزان است که در قالب متن، تصاویر و نقشه ها و نمودار ها تنظیم شده و معلمان طی فرایند یاددهی - یادگیری به دانش آموزان آموزش می دهند.[۵]. برای تحلیل محتوی کتاب های درسی تعاریف متعددی ارائه شده است که مطابق یکی از آنها عبارت است از مکاربرد روش های کمی و کیفی، عینی و نظام دار برای توصیف رانه آموزشی و آگاهی از میزان تاثیر گذاری آن در فرایند یاددهی و یادگیری و تاثیرات آشکار و پنهان در فراگیران وش ناخت واقعییت های اجتماعی[۶]. با تعاریف متعددی که برای آن ارائه شده بصورت ساده می توان گفت تحلیل محتوی عبارت است از بررسی و تجزیه و تحلیل ساختار، مفاهیم، پیام ها، متن، تصاویر، پرسش ها و فعالیت های یک کتاب درسی در ارتباط با اهداف آموزشی است که به روش های کمی و کیفی انجام می شود.[۷].

تعداد مواد درسی یا همان کتاب های درسی در پایه های ابتدایی بسیار محدود و بتدریج در پایه های بالاتر تا آخرین سال های دوره متوسطه حسب رشته تحصیلی افزایش می یابد. در این میان درس علوم تجربی از سال اول ابتدایی تا پایان دوره متوسطه از درس های اصلی بشمار می رود. آموزش شیمی بعنوان یکی از شاخه های علوم تجربی در قالب بخشی از کتاب علوم تجربی در پایه های پایین تر و درس جداگانه شیمی در پایه های بالاتر بسیار مورد توجه متخصصین علوم تربیتی است. بنظر ایشان آموزش شیمی وسیله ای برای آموزش مهارت های زندگی، حل مسئله، کاوشگری، آشناییبا ماهیت علم و تقویت نگرش علمی، اخلاقی است[۸] به این ترتیب یکی از وظایف معلمان علوم تجربی تحلیل محتوای شیمی کتاب های علوم تجربی و در دوره دبیرستان کتاب شیمی است. بر این اساس این پژوهش به تحلیل محتوای شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم (متوسطه) اول می پردازد.

روش اجرا

. کتاب مورد تحلیل در این پژوهش، کتاب شیمی پایه نهم و در واقع بخش شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم، دوره اول متوسطه شامل فصل های اول، دوم و سوم، چاپ سال ۱۳۹۴ می باشد. عنوان های این فصل ها بترتیب عبارتند از: مواد و نقش آنها در زندگی، رفتار اتم ها با یکدیگر و فصل سوم بدنبال محیطی برای زندگی است[۹].

الف) بیان مسئله:

پایه نهم سومین پایه از دوره متوسطه اول در نظام آموزشی جدید می باشد. سال تحصیلی ۹۵-۹۴ اولین سال تحصیلی است که دانش آموزان در پایه نهم تحصیل می کنند. به این ترتیب تمام کتاب های درسی این پایه از جمله کتاب علوم تجربی جدید التالیف بوده و برای اولین سال است که تدریس می شوند. به همین دلیل تحلیل کمی و کیفی این کتاب بسیار حائز اهمیت بوده و نتایج

حاصل از آن برا ی طراحان و مولفان آن در ویرایش های بعدی کتاب بسیار سودمند خواهد بود. از آنجایی که علم شیمی بخشی از علوم پایه بوده و داشتن اطلاعات کافی و مناسب در این علم در ارتقاء سواد علمی نسل حال و آینده بسیار حائز اهمیت است تحلیل فصل های شیمی این کتاب شایان توجه است.

پرسش هایی که این پژوهش بدنبال یافتن پاسخ آن است عبارت است از:

۱- هریک از فصل های بخش شیمی از نظر فعالیت پذیری متن، تصاویر و پرسش ها در مقایسه با هم بر مبنای روش تحلیل محتوای ویلیام رومی در چه وضعیتی هستند؟

۲- آیا متن، تصاویر و پرسش های فصل های بخش شیمی کتاب علوم تجریی پایه نهم، بر مبنای یافته های تحلیل مطابق روش ویلیام رومی ضریب درگیری مناسب دارد و دانش آموز را با کتاب درگیر می کند یا خیر؟.

۳- بخش شیمی(شامل فصل های ۱، ۲ و ۳) کتاب علوم تجربی پایه نهم بر مبنای روش تحلیل محتوای ویلیام رومی فعالیت محور است یا خیر؟

با یافتن پاسخ این پرسش ها و ارائه راهکار مناسب می توان کتاب شیمی(علوم تجربی) کارامد تری برای سال های پیش رو داشت.

ب) هدف از تحلیل محتوی

در این پژوهش هدف تعیین میزان فعال بودن کتاب شیمی (سه فصل اول کتاب علوم تجربی) پایه نهم دوره متوسطه ا متن، تصاویر و پرسش ها و همچنین ضریب فعایلت محور بودن کتاب بر اسا روش تحلیل محتوای ویلیام رومی است

ج) روش اجرای تحلیل محتوی

تحلیل بروش ویلیام رومی انجام شده است که یک روش کمی است و نتایج بر اساس شاخصی بنام ضریب درگیری دانش آموز با کتاب بیان می شود.

در روش رومی، تحلیل محتوی در سه مقوله متن نوشتاری، تصاویر و پرسش های محتوای درسی انجام می شود. هدف تحلیل محتوای طی این روش مشخص کردن فعال یا غیر فعال بودن محتوی، اعم از متن، تصوبر و پرسش های کتاب است. منظور از محتوای فعال، محتوایی است که بر اساس آن دانش آموز با درگیر شدن با محتوا در یادگیری نقش داشته وفعال باشد..

مراحل اصلی تحلیل محتوا بروش ویلیام رومی عبارتند از: تعیین هدف، نمونه گیری، رمز گذاری و مقوله بندی طبقه بندی مقوله ها و ارزیابی عینی طبقه ها است.

بر اساس روش رومی در تحلیل کتاب، کدگذاری برای سه بخش متن، تصاویر و پرسش ها انجام می شود.

ج-۱) روش اجراء تحلیل متن

برای تحلیل متنٌ، چنانچه تعداد صفحات کتاب زیاد باشد حدود ۲۰ تا ۳۰ صفحه از کتاب تصادفی انتخاب و از هر صفحه حدود ۱۵ جمله انتخاب می شود. چنانچه تعداد صفحات مورد نظر برای تحلیل کم باشد می توان کل صفحات را بعنوان نمونه انتخاب کرده و تحلیل نمود..

در خصوص کدگذاری متن کتاب درسی، ده مقوله در نظر گرفته می شود. این مقوله ها عبارتند از:

(a بیان حقیقت: بیان ساده مفروضات ویا مشاهداتی که بوسیله فرد دیگری غیر از دانش آموز انجام پذیرفته است: آب در دمای ۱۰۰ درجه به جوش می آید.

b) بیان نتایج یا اصول کلی (تعمیم ها): نظرات ارائه شده توسط نویسندگان کتاب در باره ارتباط بین مفروضات وموضوعات مختلف: شاید بهترین کمکی که می توانید به دستگاه گوارش خود بکنید این است که خود را شاد نگه دارید

.c) تعاریف: جمله هایی که برای توصیف وتشریح یک واژه یااصطلاح آورده می شود.

d) سوالاتی که در متن آورده شده و جواب آن ها بلافاصله بوسیله مولف داده شده است.

e) سوالاتی که ایجاب می کند دانش آموز برای پاسخ به آن ها مفروضات داده شده ر ا تجزیه وتحلیل نماید.

f) از دانش آموزان خواسته شده است که نتایجی را که خود او بدست آورده است بیان نماید.

g) از دانش آموزان خواسته شده است که آزمایشی را انجام داده ونتایج حاصل را تحلیل نماید.ویا اینکه مسائل عنوان شده را حل کند.

h) سئوالاتی که به منظور جلب توجه دانش آموزان ارائه شده و جواب آن ها بلافاصله بوسیله نویسنده کتاب در متن نیامده است.

i) از دانش آموزان خواسته شده است که تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهد و بطور کلی جملاتی که در هیچ کدام از مقوله های فوق نگنجد در این مقوله جای می گیرد.

j) سوالات مربوط به معانی بیان.

از میان این مقوله ها، a، b، cو d از مقوله های غیر فعال، e، f، g وh، مقوله های فعال و i وj مقوله های خنثی هستند. مقوله های خنثی در نتایج تحلیل که براساس شاخص در گیر بیان می شود نقشی ندارند.

لازم به توضیح است که زیر نویس تصاویر، نمودارها و جداول و همچنین عنوان ها در متن درس در روش رومی بعنوان متن بحساب نیامده و مورد تحلیل قرار نمی گیرند.

ضریب درگیری دانش آموز با متن از رابطه زیر بدست می آید.

$$\text{ضریب در گیری} = \frac{\text{مجموع مقوله های فعال}}{\text{مجموع مقوله های غیرفعال}} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

ضریب در گیری شاخصی است که نشانگر میزان فعال بودن محتوای درسی است. مطابق این شاخص کتاب درسی زمانی فعال است که ضریب درگیری آن بین ۰/۴ تا ۱/۵ باشد. کتاب با ضریب در گیری کمتر از ۰/۴ تنها بسته ای است که اطلاعات را در اختیار دانش آموز قرار می دهد و دانش آموز فعالیت چندانی در یادگیری نداشته و تنها محتوای ارائه شده را از بـَر می کند. از این روی این کتاب غیر فعال است.

اگر ضریب درگیری محتوی از ۱/۵ بیشتر باشد نیز کتاب غیر فعال می باشد. این کتاب ها اصول موضوعه و فرض های علمی کافی را در اختیار دانش آموز قرار نمی دهد و فراگیر دانش کافی برای انجام فعالیت ها و پاسخ پرسش های کتاب را ندارد.. از نظر

ویلیام رومی در این شرایط از آنجایی که بدون توجه به اطلاعات مورد نیاز دانش آموز و بدون ارئه آنها، دانش آموز را به تکاپوی فراوان وامی دارد. این محتوا نیز غیر فعال است.

در نتیجه محتوای برنامه درسی می بایست به گونه ای طراحی و ارائه شود که دانش آموزان را نسبت به یادگیری برانگیزد و زمینه اکتشاف و پژوهش و عمل فعالانه آنان را فراهم سازد.

ج-۲) روش اجراء تحلیل تصاویر

در این ارزیابی، تصاویر نمودارها و نقشه ها تحلیل می شود. بر این اساس تصاویر در ۴ مقوله قرار بشرح زیر می گیرند.

a) تصاویری که تنها به تشریح موضوعی خاص می پردازد.

b) تصاویری که از دانش آموز می خواهند تا با استفاده از موضوعات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد .

C) تصاویری که به چگونگی جمع آوری ابزارهای مورد نیاز یک آزمایش می پردازد.

d) تصاویری که در هیچکدام از مقوله های قرار نگیرند.

از این مقوله ها تنها مقوله b فعال است. مقوله a ، غیر فعال و c وd خنثی هستند .

بر این اساس با تحلیل تصاویر کتاب ضریب درگیری از رابطه زیر بدست می آید.

$$\text{ضریب درگیری (رابطه ۱ تکرار)} = \frac{\text{مجموع مقوله های فعال}}{\text{مجموع مقوله های غیرفعال}}$$

ج-۳) روش اجراء تحلیل پرسش های کتاب

در این ارزیابی پرسش های کتاب در چهار مقوله قرار می گیرند.

a) پرسش هایی که پاسخ آنها را می توان به طور مستقیم در کتاب یافت .

b) پرسش هایی که پاسخ آنها نقل تعریف ها است..

c) پرسش هایی یافتن پاسخ آنها مستلزم نتیجه گیری از آموخته های درس در مسائل جدید است..

d) پرسش هایی که حل مسئله خاصی را از دانش آموز می خواهد.

بر این اساس مقوله های a و b غیر فعال و c و d فعال در نظر گرفته می شوند.

ضریب در گیری پرسش ها نیز از رابطه مربوط به تحلیل متن و تصاویر، تقسیم مجموع مقوله های فعال بر مجموع مقوله های غیر فعال بدست می آید.

ج-۴) روش اجراء تحلیل فعالیت محور بودن کتاب

برای تعیین فعالیت محور بودن کتاب ضریب درگیری در فعالیت برای کتاب محاسبه می شود. به این منظور ، ابتدا ۱۰ صفحه از متن را به صورت تصادفی انتخاب و تعداد فعالیت های صفحات مورد نظر ، شمارش و بر تعداد صفحات انتخاب شده تقسیم بی شود[۱۰].

نتایج و بحث

برای محاسبه ضریب در گیری متن با توجه به اینکه تعداد صفحات قصل های ۱، ۲ و ۳ کم است، نمونه گیری تصادفی انجام نشده و متن تمام صفحات مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی در جدول (۱) جمع آوری شده است.

جدول۱- طبقه بندی جملات و فراوانی آنها در متن فصل ها ۱، ۲ و ۳ کتاب علوم تجربی پایه نهم.

	فصل(1)			فصل (2)			فصل(3)	
توع مقوله	طبقات	فراوانی	درصد(%)	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
غیرفعال	a	12	15	7	11/86	6	8/96	
	b	18	22//5	11	18/64	23	32/33	
	c	24	30	11	18/64	6	8/96	
	d	1	1/25	1	1/70	2	2/99	
فعال	e	4	5	2	3/40	2	2/99	
	f	9	11/25	1	1/70	2	2/99	
	g	1	1/25	4	6/78	4	5/97	
	h	9	11/25	19	32/20	18	26/87	
خنثی	i	2	2/5	3	5/09	4	5/97	
	j	0	0	0	0	0	0	
	جمع	80	100	59	100	67	100	

محاسبه ضریب درگیری متن بر اساس رابطه (۱) انجام شده است. مقادیر این ضریب برای فصل یک ۰/۴۲، برای فصل دو ۰/۸۶ و فصل سه ۰/۷۰ محاسبه شده است. ضریب درگیری متن برای بخش شمی کتاب علوم تجربی نهم شامل هر سه فصل یک، دو و سه ۰/۶۲ محاسبه شده است.

ضریب درگیری تصاویر برای هر یک از فصل ها با انتخاب ۱۰ تصویر از هر فصل بصورت تصاذفی تعیین شده است. تعداد تصاویر هر فصل بر اساس نسبت تعداد صفحات به کل صفحات مورد بررسی انتخاب شده است.

این ضریب بر اساس رابطه (۱) تعیین شده است.. نتایج این بررسی درجدول (۲ ، ۳ و ۴) نشان داده شده است. مقادیر ضرایب درگیری برای فصل یک ۰/۶۰، فصل دو ۰/۴۳ و فصل سوم ۰/۴۰ محاسبه شده است. صریب درگیری تصاویر برای سه فصل ۰/۴۷ بدست آمده است.

جدول ۲- طبقه بندی تصاویر فصل یک کتاب

ردیف	شکل	صفحه	فصل	مقوله
1	شکل 1	2	1	d
2	شکل 2	2	1	a
3	شکل گفتگو	5	1	b
4	شکل 4	5	1	a
5	شکل 5	6	1	a
6	شکل 8	8	1	a
7	شکل 9	9	1	d
8	شکل فعالیت	10	1	b
9	شکل فعالیت	6	1	b
10	شکل گوگرد	4	1	a

جدول ۳- طبقه بندی تصاویر فصل دو کتاب

ردیف	شکل	صفحه	فصل	مقوله
11	شکل 1	12	2	a
12	شکل 3	15	2	a
13	شکل اول فصل	10	2	a
14	شکل فکر کنید	17	2	b
15	شکل 4	18	2	a
16	شکل 6	19	2	a
17	شکل 7	20	2	a
18	شکل آیا می دانید	17	2	a
19	شکل آزمایش	14	2	b
20	شکل فکر کنید	27	3	b

جدول ۴- طبقه بندی تصاویر فصل سه کتاب

ردیف	شکل	صفحه	فصل	مقوله
21	شکل 1	22	3	a
22	شکل	24	3	a
23	شکل 6	30	3	a
24	شکل 16	29	3	a
25	شکل ابتدای فصل	21	3	d
26	شکل فکر کنید	23	3	b
27	شکل تمودار	25	3	a
28	تصویر مندلیف	25	3	d
29	شکل 3 ب	28	3	d
30	شکل 8	32	3	b

برای ارزیابی پرسش های کتاب ۱۰ سوال از متن سه فصل انتخاب شده است. محاسسبه ضریب درگیری برای این پرسش ها بر اساس رابطه (۱) محاسبه شده است.. ضریب درگیری برای این سه فصل ۰/۶۷ محاسبه شده است.. نتایج یررسی پرسش ها در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵- طبقه بندی پرسش های سه فصل اول کتاب

ردیف	سوال	صفحه	فصل	مقوله
1	خود را بیازمایید	3	1	a
2	فکر کنید	3	1	a
3	خود را بیازمایید	6	1	c
4	خود را بیازمایید	19	2	a
5	خود را بیازمایید	20	2	c
6	خود را بیازمایید	17	2	c
7	فکر کنید	18	2	c
8	فکر کنید	28	3	a
9	فکر کنید	27	3	a
10	فکر کنید	23	3	a

برای ارزیابی فعالیت محوری بودن کتاب ۱۰ صفحه از سه فصل اول کتاب بصورت تصادفی انتخاب شده است. تعداد فعالیت ها در این صفحات مشخص و بر تعداد صفحات تقسیم شده است. ضریب فعالیت بر این اساس برای سه فصل کتاب عدد ۰/۵ تعیین شده است.

جدول (۶) نتایج بررسی ضریب فعالیت سه فصل کتاب را نشان می دهد.

جدول ۶- طبقه بندی فعالیت های سه فصل اول کتاب

ردیف	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
صفحه	3	5	9	12	14	17	23	25	27	29
تعداد فعالیت	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0

نتیجه‌گیری

تحلیل متن نوشتاری نشان می دهد که در پاسخ پرسش (۱) تحقیق ضریب درگیری فصل ۲ کتاب (۰/۸۶) بیش معادل از دو فصل دیگر مورد بررسی است. این ضریب برای فصل یک کمترین مقدار (۰/۴۲) در مقایسه با دو فصل دیگر است. با توجه به اینکه ضریب درگیری فصل سوم ۰/۷۰ تعیین شده است، هر سه فصل، ضزیب درگیری متن نوشتاری مطلوب را بر مبنای روش ویلیام رومی را دارا هستند. به این ترتیب در پاسخ پرسش (۱) تحقیق با توجه به اینکه ضریب درگیری کل یه فصل بصورت یک متن واحد مورد بررسی ۰/۶۲ مدار قابل قبول و بینابینی در محدوده ۰/۴ تا ۱/۵ قرار دارد، دانش آموزان بخوبی با متن کتاب در گیر می شوند و یادگیری تنها بر اساس انتقال مستقیم انجام نمی شود.

ضریب درگیری تصاویر در پاسخ به پرسش (۱) هر سه فصل اول کتاب علوم تجربی بعنوان کتاب شیمی پایه نهم، در حد میانگین ۰/۴ تا ۱/۵ قرار دارد. ولی مقدار این ضریب برای فصل سه (۰/۴) کمترین مقدار بوده و مطابق استانداردهای وش ویلیام موری در مرز کمترین مقدار قابل قبول قرار دارد. بنظر می رسد. در مقابل این ضریب برای فصل یک ۰/۶ و فصل دو ۰/۴۳ می باشد. به این ترتیب بررسی هر یک از فصل ها بصورت مجزا نشان می دهد که فصل های یک و دو مرزی بوده و نیاز به اصلاح دارند. در پاسخ پرسش (۲) تحقیق بررسی کلی تصاویر سه فصل بعنوان یک کتاب، نشان می دهد که ضریب ۰/۶۲ ضریب قابل قبولی بوده و دانش آموز با تصاویر کتاب ارتباط برقرار کرده و درگیر می شود. به این ترتیب مطابق روش رومی تصاویر کتاب شیمی پایه نهم از نظر تصویر فعال بوده و دانش آموزان را در امر یادگیر درگیر می کند.

در پاسخ پرسش (۲) تحقیق، تحلیل پرسش های کتاب ضریب درگیری ۰/۶۷ را برای سه فصل اول کتاب نشان می دهد که در میانگین محدوده مطلوب قرار گرفته است. به این ترتیب پرسش های کتاب، تنها پرسش هایی در پایخ مطالب حفظ شده از درس نبوده و باید برای پاسخ به آنها دانش آموز تامل کرده و با دقت یادگرفته های درس جدید به آنها پاسخ دهد.

در پاسخ به پرسش (۳) تحقیق، میزان فعالیت پذیری کتاب عدد عدد ۰/۵ است که با توجه به قرار گرفتن در محدوده مطلوب مقداری مناسب بنظر می رسد.

با توجه به موارد فوق می توان بیان کرد کتاب شیمی پایه نهم در قالب سه فصل اول کتاب علوم تجربی مطابق روش ویلیام رومی کتابی مناسب بوده وو دانش اموزان با متن، تصاویر و پرسش های ان درگیر می شوند. این کتاب را می توان یک کتاب درسی فعالیت محور برشمرد.

مراجع

۱- صفوی، امان الله. تاریخ اموزش و پرورش ایران. انتشارات رشد. تهران. ۱۳۸۳. ص ۵۳.

۲- کریمی، صدیقه و نصر، احمد رضا و بقراطیان، کاظم. یادگیری مادام العمر: رویکرد دانشگاه ر قرن بیست و یکم. انتشارات دانشگاه اصفهان و سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت) و مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی. تهران. ۱۳۸۸. ص ۶.

۳- روحانی دهکردی، سولماز و باقری، اشرف. مدرسه و نقش آن در تعلیم و تربیت ارزش ها. معرفت، سال بیست و یکم، شماره ۱۷۹. ص ۱۰۳ – ۹۵.

۴- شعبانی، حسن. مهارت های آموزشی و پرورشی. سازمان مطالعه و تدوین کتاب های علوم انسانی (سمت).تهران ۱۳۹۳، ص ۲۲۰.

۵- ملکی، حسن. مقدمات برنامه ریزی درسی. سازمان مطالعه و تدوین کتاب های علوم انسانی (سمت)، مرکزتحقیق و توسعه علوم انسانی.تهران ۱۳۹۱، ص ۱۳۲.

۶- نوریان، محمد. تحلیل محتوای کتاب های درسی.انتشارات شورا، تهران ۱۳۸۸ ص ۲۰.

۷- نیک نفس، سعید و علی آبادی، خدیجه. نقش تحلیل محتوی در فرایند آموزش و تدوین کتاب های درسی. ممجله جهانی رسانه(نسخه فارسی). دوره ۸، شماره ۳، شماره پیاپی ۱۶، ص ۵۴-۱۶.

۸- بدریان، عابد. آموزش شیمی(راهبردهای نوین آموزش شیمی در مدارس). انتشارات مبنای خرد. تهران ۱۳۸۸. ص ۴۵

۹- احمدی، احمد و همکاران. علوم تجربی، پایه نهم، متوسطه اول، بشماره۱۳۴. شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران. تهران .۱۳۹۴

۱۰- کرمی، زهره و اسدبیگی، پژمان و کرمیف مهدی. تحلیل محتوای کتاب ریاضی اول متوسطه بر اساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم. پژوهشی در برنامه ریزی درسی، شماره ۱۰ (پیاپی ۳۷) تابستان ۱۳۹۲صفحه ۱۷۹ – ۱۶۷.

معلم یک جزیره نیست
معلم حرفه ای پل ارتباطی بین نتایج پژوهش ها وعمل است

فریده سلطانی اصل
سرگروه شیمی اداره کل آموزش و پرورش شهرستان های استان تهران
Chem_teo@yahoo.com

چکیده:
با وجود چند دهه پژوهش در راستای دست یابی به بهترین روش یاددهی و یادگیری شیمی ، آموزش شیمی در کلاس های درس تا حد زیادی بدون تغییر باقی مانده است .دلیل اصلی فاصله بین نتایج پژوهش ها و عمل ، پافشاری معلمان برتدریس سنتی است . در باورهای قبلی، معلمان خود را مربیان و تکنسین هایی می دانند که باید طبق کتابچه راهنما(کتاب درسی)، در راستای ایجاد نتایج مورد انتظار کتاب ،عمل نمایند. اما در نگرش جدید، معلمان افراد متخصصی هستند که با برخورد حرفه ای و تعامل با پژوهشگران و همکاران خود ، پل ارتباطی بین نتایج پژوهش ها واجرای آن در کلاس می باشند . ایجاد این پل ارتباطی نیاز به همکاری مستمر محققان آموزشی و معلمان را داشته و این دو گروه باید ، هماهنگ و همسو برای ایجاد تغییر و تحول اساسی در ساختار آموزش کشور گام بردارند. در این مقاله به برخی اصول کلیدی و سه برنامه منسجم در راستای ایجاد این پل ارتباطی و تربیت معلمان حرفه ای اشاره می گردد.

واژگان کلیدی :*شکاف پژوهش و عمل، توسعه معلم حرفه ای،معلم پژوهنده*

مقدمه

در تحقیقات زیادی اهمیت و ضرورت روش های نوین آموزشی به اثبات رسیده است. جانستون[۲۵۲] معتقد بود که برای رسیدن دانش آموزان به یک درک صحیح از علم شیمی، آنها باید بتوانند در سه سطح تفکر ماکروسکوپی، مولکولی و نمادی به یادگیری شیمی بپردازند و درک شیمی نیاز به یکپارچه سازی دانش در این سه سطح دارد. این نظریه یکی از بانفوذترین نظریه های آموزشی در ۳۰ سال گذشته بوده است . همچنین تحقیقات زیادی جهت برقراری ارتباط بین این سه سطح انجام گرفته است.

گابل [۲۵۳] اذعان داشت که مشکل آموزش شیمی توانایی دانش آموزان در درک این سه سطح نیست. ایراد اصلی، تدریس شیمی در سطح انتزاعی و به شکل نمادی است.بعبارتی در روش تدریس بسیاری از معلمان ادغام سه سطح وجود ندارد.اگر چه در دهه گذشته، شاهد ایجاد برخی تغییرات در روش های یاددهی و یادگیری شیمی در نتیجه پژوهش های انجام شده، بوده ایم. اما بررسی ها نشان می دهد که اغلب معلمان به روش تدریس سنتی خود ادامه داده و نتایج پژوهش ها درکلاس های درس شیمی اجرا و عملی نمی

[252] Johnstone
[253] Gabel

گردد .کاستل[۲۵۴] (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای گزارش می‌کند که تحقیقات آموزشی در حال از دست دادن اعتبار خود هستند و این مساله بیانگر قطع ارتباط بین نتایج پژوهش ها و عمل است.

مطالعات و بررسی ها، در مورد علت شکاف بین پژوهش و عمل نشان می دهد که بسیاری از معلمان ازنتایج پژوهشهای انجام شده در زمینه آموزش شیمی بی اطلاع بوده و در نتیجه آن ها با تکیه بر تجارب شخصی خود سعی در ارائه یک تدریس موفق دارند. .تعداد محدودی از معلمان نیز که ،از نتایج پژوهش ها آگاه بوده و تمایل به استفاده از این شیوه ها در کلاس درس را دارند ،توانایی اجرا و انتقال نتایج تحقیقات به عمل برای آن ها سخت و اجرای چنین نتایجی در کلاس را ،مستلزم صرف وقت زیادی جهت آماده سازی خود می دانند.

آیا دست یابی معلمان به مقالات آموزش شیمی یا برگزاری کارگاه های آموزشی کوتاه مدت ،جهت ارائه روش های نوین تدریس بر پایه یافته های پژوهشی، می تواند پلی بین شکاف نتایج پژوهش ها و اجرای آن در کلاس درس زده و زمینه ساز تغییر و تحول اساسی در ساختار آموزش شیمی کشور شود؟

روش اجرا

پروفسور کاترین اسنو [۲۵۵](۲۰۰۲) معتقد است"برای بکارگیری یافته‌های پژوهشی توسط معلمان، یک تحول اساسی لازم است." نتایج کنونی تحقیقات کمتر در مسیر آگاه‌سازی معلمان و تأثیرگذاری بر عمل آموزشی هدایت می‌شوند. در حال حاضر پژوهشگران دیدگاههایی را تولید و یافته‌هایی را ارایه می‌کنند که انتقال آنها در عرصه عمل معمولاً مناسب صورت نمی‌پذیرد و در عمل از آنها استفاده چندانی نمی‌شود. همچنین این نگرانی وجود دارد که دشواریهای عمل نیز به‌درستی به پژوهشگران منتقل نمی‌شود.

جین گلاس [۲۵۶]پژوهشگر سرشناس آمریکایی، می گوید :"اطلاعات ذخیره شده در سیستم عصبی ده معلم شایسته در خصوص چگونگی اداره ی کلاس درس و ارتقای سطح یادگیری در آن، بیش از مقدار اطلاعاتی است که یک معلم عادی قادر است با استفاده از تمام مجلات آموزشی و تربیتی به دست آورد".

پس چگونه می توان از این اطلاعات با ارزش معلمان در راستای تربیت و توسعه ی معلم حرفه ای استفاده نمود و معلم را در عرصه پژوهش وارد کرد .

تغییر آموزشی چگونه امکان پذیر است؟

آموزش اثربخش سخت است و دانستن محتوای علمی وآگاهی از روش های تدریس موثر کافی نیست. آیا معلمی که با طیف وسیعی از انسان ها با تمام گوناگونی و پیچیدگی آنها سروکار دارد می تواند مدعی شود که همیشه با به کار گرفتن تکنیک های ثابت یا تعمیم داده شده، قادر به حل اوضاع پیچیده خواهد بود؟

---

[254] Kaestle
[255] snow
256Glass

شوون [۲۵۷](1983-1987)در جواب این سوال می گوید :حرفه ی معلمی دارای ویژگی های خاصی از جمله پیچیدگی، ناپایداری، منحصر به فرد بودن و تضاد ارزش هاست و به همین دلیل تمام مسائل عادی و قابل پیش بینی نیستند، به این ترتیب، معلم به عنوان کارورز حرفه ای باید(بازتاب در عمل) و (بازتاب برعمل) انجام شده را بداند و در رفع مشکل و بهبود اوضاع تدریس بکوشد.

معلمان حرفه ای باید با ترکیب منحصر به فرد از دانش، ویژگی های شخصی و تجربه با جمعیت ها و استعدادهای مختلف دانش آموزی و محیط های متفاوت مدارس سازگاری داشته باشند.برنامه توسعه ی معلم حرفه ای، با هدف تغییر معلم باید در ارزیابی کلیه زمینه ها و محیط های پیچیده انعطاف پذیربوده و همچنین فرصت مناسب برای بازتاب معنی دار در عمل را فراهم نماید.

با توسعه دانش حرفه ای، معلمان می توانند برای زندگی حرفه ای آماده شوند و برای تدریس خود، توجیه مناسب داشته باشند، در واقع توسعه حرفه ای معلمان، به معنای دادن دانش معلمی به آنها، نظارت بر پیشرفت معلمان، کمک معلمان برای فاصله گرفتن از خود و مشاهده خود از یک منظر وسیع و چگونگی بازتابی عمل کردن است تا بتوانند یک کارورز بازتابی و یک متخصص حرفه ای بشوند.

زهوریک[۲۵۸] معتقد است که در جریان یاددهی، یادگیری لازم است معلم به عنوان پژوهشگر عمل کرده و با به کارگیری مهار تهای فرایند علمی یا مهار تهای حل مسأله به طورمستمر در پی دستیابی به حقیقت باشدو فعالانه و با اتکای به نفس، مسیر رشد و کمال حرفه ای را طی نماید. معلم برای حرفه ای شدن لازم است درگیر در پژوهش شود و معلم پژوهنده باشد.

ریشه معلم پژوهنده به دیدگاه ارسطو در قرن چهارم پیش از میلاد برمی گردد .وی نقش مشاهده گر را در ساخت واقعیت مطرح می کند و با تأکید برعمل مبتنی بر اخلاق، شکلی از تفکر عمیق را برای پالایش روش ها وعقاید ارائه می دهد.معلمان برای توسعه حرف های خود ناگزیرند ارتباط تنگاتنگی با پژوهش برقرار کنند.

گاسکی [۲۵۹](2009) ادعا می کند که به منظور بهبود توسعه حرفه ای، مربیان باید با پژوهشگران مشارکت فعال داشته باشند و خودشان هم به انجام پژوهش مبادرت ورزند . معلمان پژوهشگر،معلمان فکوری هستند که همواره در پی حل مسائل هستند.

وست [۲۶۰](2011) بیان می کند معلمان فکور همیشه در جستجوی راههایی برای بهبود تدریس خود هستند . هنگامی که این بازاندیشی و تفکر ارادی و نظام مند می شود، آنها شروع به انجام پژوهش های علمی می کنند که می تواند به پر کردن شکاف بین تئوری و عمل ،کمک کند .

[257] Schön
[258] Zahoric
[259] Guskey
[260] West

اگر چه هیچ فرمول واحدی برای پر کردن شکاف بین تحقیق و عمل وجود ندارد، اما بررسی برنامه های موفق ،که تغییر آموزشی قابل ملاحظه ای را به ارمغان آورده اند، نشان می دهد که عامل اصلی موفقیت آن ها توسعه ی حرفه ای معلم ،با برقراری ارتباط بین معلمان شیمی و پژوهشگران آموزشی است.

در این برنامه ها که درراستای پرکردن شکاف بین پژوهش و عمل وپرورش معلم حرفه ای و ترویج تغییر آموزشی پایدار در روش معلمان شیمی متوسطه ارائه می گردد،غالبا از ترکیب ۵ عنصرکلیدی و اصلی زیر استفاده شده است:

۱)توجه به اهداف ضروری

۲)بازتاب آموزش محتوا

۳)انعطاف پذیری

۴)ارتباط مداوم و بلند مدت

۵)معلم شریک در برنامه توسعه ی حرفه ای

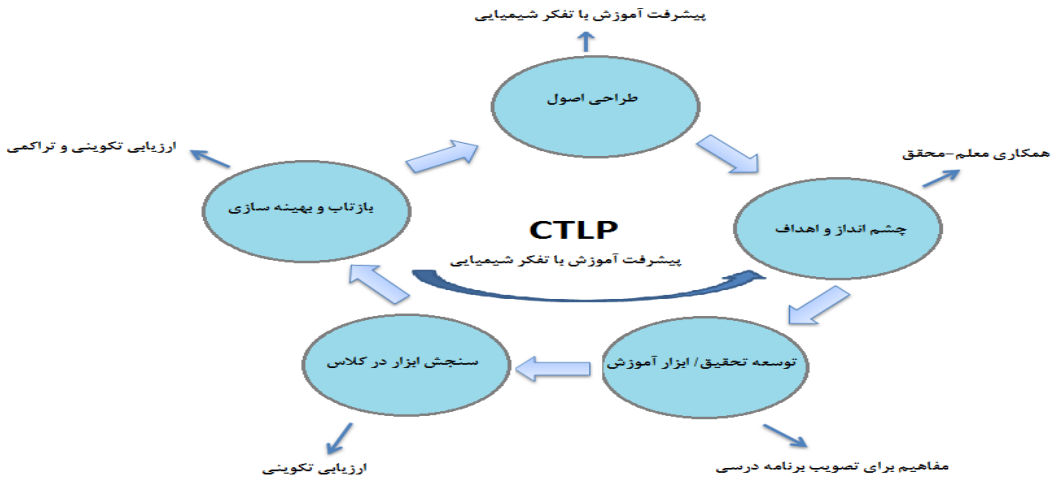
ارائه چند نمونه برنامه همکاری پژوهشگران و معلمان در راستای توسعه حرفه ای و ایجاد پل ارتباطی بین پژوهش و عمل

۱-برنامه "پیشرفت آموزش با تفکر شیمیایی"[۲۶۱]

در این برنامه، پژوهشگران، دانشجویان و معلمان شیمی متوسطه در جهت توسعه یک سری ابزار به عنوان ابزار پژوهش همکاری می کنند .این ابزار ،در واقع توسعه تفکر شیمیایی دانش آموزان در مورد موضوعات خاص است.دو عنصر اصلی که در کار مشترک این

[261] CTLP

گروه مهم و برجسته است (توسعه مجموعه ای مشترک از ۱-چشم انداز و اهداف و۲- بازتاب) وعناصر کلیدی دیگر که برای ترویج تغییرات آموزشی پایدار شناسایی شده اند ،در طراحی چرخه (شکل۱)نمایش داده شده است.



شکل۱- '

اهداف ضروری

استینبرگ [۲۶۲] و همکاران به اهمیت درگیر کردن و تعامل اعضای تیم در روند رو به توسعه چشم انداز و اهداف مشترک اشاره کرده اند.به عنوان مثال ، از همه اعضا خواسته شد تا در مورد چگونگی به چالش کشیدن دانش آموزان در بررسی و مقایسه ی دمای جوش الکل وآب فکر کنند. هر یک از اعضای تیم به بیان تجربیات خود و گفتگو با دیگر افراد در مورد موضوع مورد بحث پرداختند.در بازخورد از فرایند مشارکت، معلمان بیان می کردند که ایده های آنها بخش کامل و جدایی ناپذیر در توسعه اهداف برنامه بوده است.

بازتاب آموزش محتوا

این همکاری تحقیقاتی ،آموزشی به معلمان فرصتی برای تأمل و تغییر در روش های تدریس خود ، با پشتوانه و آگاهی از نتایج پژوهش ها را می دهد. معلمان بیان داشتند که مشارکت آن ها در این پروژه باعث ایجاد تغییر در روش آموزش و یاددهی در کلاس درس آن ها شده است. آنها تمایل و آمادگی بیشتری به پرسیدن سوالات باز پاسخ از دانش اموزان داشته واز پاسخ و تفسیر دانش آموزان در ارایه بهتر مفاهیم درسی کمک می گیرند. با این روش دانش آموزان به درک بسیار عمیق از مفاهیم علمی بواسطه ی فرایندهای فکری دست می یابند.درکی که به احتمال زیاد با روش های تدریس سنتی امکان پذیر نمی باشد. درنگرش معلمان ،در این برنامه پژوهش به عنوان یک فرایند خطی در راستای "روش علمی" سنتی نیست بلکه تغییر جهت مداوم در مسیر چرخه است.

[262] Szteinberg

انعطافپذیری

اگرچه پیشرفت آموزش با تفکر شیمیایی به عنوان یک برنامه توسعه ی حرفه ای بکار گرفته شده است. اما باید اذعان داشت که این همکاری تحقیقاتی،طبیعتا نیاز به انعطاف پذیری و سازگاری در مسیر انجام دارد. برخی ازمعلمان در برنامه پیشرفت آموزش با تفکر شیمیایی نشان دادند که آنها با تغییر جهت های متوالی برای پیشرفت پروژه تلاش کردند . با این حال، معلمان اظهار داشتند که انجام این تجربه به آنها درک معتبری از فرایند پژوهش داده است.

مداخله بلند مدت و مداوم

مدت زمان این پژوهش دو سال در نظر گرفته شده بود. موضوع جلسات اولیه بیشتر درراستای توسعه ابزار وراهبردهای پژوهش بوده ،سپس به تدریج در مسیر تجزیه و تحلیل داده ها، بررسی تاریخچه تحقیقات مرتبط و برنامه ریزی جهت اطلاع رسانی پیش رفتند. معلمان تایید کردند که صرف این زمان برای ایجاد اعتماد و احترام لازم بود و باعث شده که همه اعضای تیم منصفانه ایده های همدیگر راشنیده و قضاوت کنند.

همکاری و سهم معلمان در توسعه ی حرفه ای

معلمان اظهار نمودند که سهم آن ها در این پژوهش با استادان دانشگاه یکسان بوده واین همکاری برای آن ها با ارزش و قابل اعتماد بوده است.

۲-برنامه" بررسی هدف"[۲۶۳]

در برنامه بررسی هدف ، اساتید دانشگاه تربیت معلم ، اعضای هیئت علمی دانشکده شیمی و معلمان شیمی متوسطه تشکیل جامعه ای از محققان طراح را می دهند تا به معلمان در درک بهتر فرایند و مراحل تولید علم توسط دانشمندان کمک کنند. هدف نهایی از این برنامه ،ایجاد تغییر پایدار در شیوه های آموزشی وایجاد اصلاحات در سند ملی آموزش علوم است. در راستای این هدف، معلمان در سه فعالیت اصلی طی مدت دو و نیم سال درگیر می شوند :

۱- سوابق پژوهشی معلمان

2-سازگاری با محیط و توسعه اصولی

۳-انجام پژوهش

معلمان در طول اجرای برنامه، با فراهم شدن زمینه همکاری اعضای هیئت علمی و دیگر معلمان با آن ها و ایجاد فرصت برای بازخورد ساختار، حمایت مستمر می شدند(شکل۲).

[263] TI

شکل۲"مراحل برنامه بررسی هدف"

تحقیقات بلند مدت نشان می دهد که برنامه بررسی هدف، باورهای معلمان را در مورد فرایند علم و نظر آن ها را در مورد آموزش مبتنی برپرسش و پاسخ تغییر داده است .همچنین تغییر موثر و پایداری در روش تدریس آن ها در کلاس درس به وجود آمده است.زیرا معلمان شرکت کننده در این برنامه به استفاده از شیوه های تدریس مبتنی بر پژوهش سوق داده می شوند.

اهداف ضروری

به معلمان نمونه هایی مبنی بر" آموزش مبتنی بر تحقیق مناسب " ارائه نشده بود . در صورتیکه آن ها در موارد متعدد این درخواست را کرده بودند .در عوض آن ها استنباط شان را از فعالیت های پژوهشی علمی مناسب ، از طریق یک سری تجارب توسعه دادند. مثلا بسط و توسعه ی تجارب پژوهشی خود به عنوان الگوی مناسب، برای راهنمایی و پیشبرد پژوهش های تابستانی دانش اموزان.

بازتاب آموزش محتوا

بازخورد در طول اجرای این برنامه گنجانیده شده است. در شروع برنامه از معلمان خواسته شد در مورد این که چگونه می توانند الگوی خوبی برای فعالیت دانش آموزان در پروژه های تحقیقاتی آن ها باشند، فکر کنند. این مرحله شامل تجزیه و تحلیل داده ها و بحث و تبادل نظر نتایج با دیگران است.در مرحله بعد معلمان مسیرهای الگوی مناسب برای تحقیق و مقابله با تصورات نادرست را می شناسند. آن ها بواسطه ی بازخورد از تدریس ارائه شده توسط معلمان دیگر و اساتید و انجام تجدید نظر ،فرایند تدریس را هدایت می کنند. در نهایت، معلمان به جمع آوری داده ها برای ارزیابی تاثیر فعالیت خود در دانش آموزان می پردازند.

اظهار نظر یک معلم درمورد این فرایند "من احساس می کنم افرادی مانند من به آموزش و یادگیری روش تدریس، هنوز نیاز داریم و من واقعا از این که در این برنامه درگیر شدم ،قدردانی می کنم. حتی فقط احساس حضور شخصی که روی تدریس من تمرکز می کند ،بسیار مفید است و من امیدوارم این برنامه ادامه پیدا کرده و فقط در این حد باقی نمانده و رها نشود.

انعطاف پذیری

معلمان در هر یک از فعالیت های اولیه برنامه هدف ، مانند انتخاب پروژه تحقیقاتی که روی آن کار کنند ، نوع تدریسی که ارائه می دهند، چگونگی آماده سازی محتوا و بررسی جنبه های مختلف تاثیر در دانش آموزان طی اجرای پروژه های تحقیقاتی انعطاف پذیری داشتند.علاوه بر این، در طول برنامه، معلمان به طور مستمر فعالیت و موفقیت های خود را با همکاران خود واساتید آموزش شیمی برای تعیین بهترین روش برای مواجهه با یک مشکل یا مسئله خاص به اشتراک می گذاشتند. این به توسعه ارزش های مشترک در برنامه توسعه ی حرفه ای معلم و آماده سازی معلمان با پشتیبانی لازم و تشویق به ایجاد تغییرات ،کمک می کند. اظهار نظر یک معلم در مورد این برنامه" تمرین آزمایش ها بر روی یکدیگر خیلی مفید است.این که استادان دانشگاه این آزمایش را دنبال می کنند وبه شما در مورد محتوا و مفاهیم شیمی بازخورد می دهند باعث تصحیح ارائه مطالب می شود و ازایجاد کج فهمی در یک سطح دیگر در دانش آموزان پیشگیری می کند .این فعالیت ارزش سرمایه گذاری داشته و بسیار با ارزش است."

مداخله بلند مدت و مداوم

در طول مدت اجرای برنامه (دو سال و نیم) در واقع یک برنامه گروهی منسجم برخلاف برنامه های "توسعه ی حرفه ای معلمان"معمولی تهیه شده بود. .در مقایسه برنامه "بررسی هدف" با دیگر برنامه های توسعه ی معلم حرفه ای یک معلم بیان داشت: این قطعا بهترین برنامه سازماندهی شده برای توسعه ی معلم حرفه ای است که من با آن آشنا شده ام .برنامه ایی پژوهشی که طی چندین سال متمرکز شده و شامل قسمت های مختلفی مانند" چگونه من فکر کنم"، "چگونه من کارها را انجام دهم"، "چگونه روشم را تغییر دهم " ،می باشد. قطعا با صرف یک یا دو هفته یا شرکت در یک کنفرانس هیچ معلمی به این طرز فکر نخواهم رسید. "

همکاری و سهم معلمان در توسعه ی حرفه ای

در برنامه گروهی"بررسی هدف" به معلمان احساس امنیت و حمایت داده می شود در حالیکه آن ها خودشان پاسخگوی فعالیت خود هستند.به گفته ی معلمان"درگیری در اجرای این برنامه قطعا محیطی را ایجاد می کند که شما بار فعالیت خودتان را به دوش بکشید و اگرنتوانید ،افرادی به شما این باور را خواهند داد که" من فکر می کنم شما می دانید و می توانید" به طوری که شخص مجبور به سرمایه گذاری در برنامه می شود."

۳-برنامه" خانواده ها، سازمانها ،انجمن های درک علوم، توسعه پایدارو خدمات"[۲۶۴]

برنامه"خانواده ها، سازمانها ، انجمنهای درک علوم، توسعه پایدار و خدمات "یک برنامه دانش آموز محور است که با تمرکز و همکاری معلمان ، دانشجویان تربیت معلم در مقاطع مختلف و اعضای هیات علمی دانشگاه فرهنگیان ،در راستای افزایش درک دانش آموزان از مفاهیم شیمی در زمینه های زیست محیطی و اصلاح و تقویت تفکر دانش آموزان و خانواده های آنها، جهت حمایت از مسایل زیست محیطی تلاش می کند. این برنامه به توسعه سطح تفکر معلمان شرکت کننده، جهت دقت در آموزش مفاهیم و اتصال مضامین شیمی به زمینه های معنی دار در زندگی دانش آموزان می پردازد. هدف ،ارتقا تخصص معلمان در تلفیق مفاهیم و اصلاح دانش محتوای آموزشی جهت استفاده ازمفاهیم زندگی به عنوان ابزاری برای توسعه درک اصول شیمی است.

ارزیابی این برنامه دو ساله ، نشان می دهد که مشارکت در فعالیت های برنامه ریزی شده ،به طور مستقیم به تغییر و بهبود رفتار طرفدارانه از محیط زیست در دانش آموزان و خانواده های آن ها منجر شده است. هچنین تغییرات رفتاری در دانش آموزانی که در برخی از کلاس های درس این معلمان حضور داشته و به طور جدی در این طرح شرکت نداشتند،به طور وضوح مشاهده شده است.

اهداف ضروری

این برنامه به وسیله چهارچوبی با موضوعات و سرفصل های مشترک (مانند هوا و جو) ،اصول پایداری(مانند عوامل زیست محیطی،روابط اجتماعی،خسارت های مالی ناشی ار رفتارها و تصمیمات نادرست) هدایت می شود و اصول همکاری با معلمان قبل از شروع اجرای برنامه، پایه ریزی می شود.

هر چند منابع برای موضوعات و سرفصل های مشترک توسط کل تیم و به استناد تحقیقات و ارتباط با زمینه های درسی توسعه داده

می شود،با این وجود هر معلم برای اجرای هرتجربه ای درکلاس درس خود، که بیشتر با محیط زندگی و شرایط دانش آموزانش مناسب است، آزادی عمل دارد.این یک برنامه دیکته شده نیست که چه طور و چگونه درس باید آموزش داده شود، اما یک چهارچوب و موضوعات مشترک برای کار در سراسر مدارس ارائه شده است.

[264] FOCUSS

بازتاب آموزش محتوا

گروه برنامه ریز، هر ماه با اجرا کنندگان طرح ملاقات کرده و بازخورد دانش آموزان را نه فقط درکلاس درس بلکه خارج از زمان و محیط مدرسه مورد ارزیابی و هدایت قرار می دادند. اساس و مبنای این بازخورد ،رفتار و دست سازه های پروژه های دانش آموزان بود. بررسی بازخوردها برروی زمینه های خاصی مانند :طبقه بندی پاسخ دانش آموزان به تجارب یادگیری ; چگونگی نحوه سرمایه گذاری بر روی نتایج که منجر به پیشرفت شود ; یافتن روش های آموزشی مبتنی بر پژوهش که بتواند مسیر رسیدن به نیازهای شناخته شده باشد (مانند نگارش علمی یک تجربه آزمایشگاهی ابتکاری) متمرکز شده وکلاس درس بر اساس این اطلاعات برنامه ریزی و اجرا می گردید. بازخورد این روش منجر به ابداع یک روش آموزشی کلیدی و یک مجموعه منابع حیاتی برای ساختار کلاس درس و فعالیت های خارج از مدارس برای دانش آموزان است.

انعطاف پذیری

منابع این برنامه، اصولی برای معلمان جهت ارائه درس متناسب با نیازهای یادگیری دانش آموزان درکلاس را فراهم می کند و هر معلم با به اشتراک گذاشتن تجربیات خود از کلاس درس و دانش آموزانش در طی اجرای این برنامه به بازتاب بهتر نتایج کمک می کند. این فرایند توسط شرکت کنندگان در مسیر تدریس مبتنی بر تحقیق و پژوهش برای ترویج توسعه حرفه ای معلمان بسیار موثر است.

مداخله بلند مدت و مداوم

اجرای اولیه برنامه برای دو سال بود. اما در حال حاضر روابط ایجاد شده بین معلمان به خصوص معلمان دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد آموزش شیمی، بیش از سه سال است که پابرجا است .

همکاری و سهم معلمان در توسعه ی حرفه ای

گروه همکاران در این برنامه معلمان، مربیان رسمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی در نظر گرفته شد.زیرا لازم بود که معلمان و همکاران شرکت کننده شرایط یکسان داشته باشند .هیچ فعالیتی در این برنامه به طور فردی انجام نمی گرفت. همه شرکت کنندگان صدایی برای بیان نظرات و حتی به چالش کشیدن دیگران را داشتند.

اعتمادی که در این کار لازم و حاضر بود به همکاران گروه اجازه انجام کار واقعی را می داد. نظر یکی از شرکت کنندگان معلم "من همواره یک احساس ثابت در هدف و جهت داشتم و آن حفظ شور و شوق برای آموزش و تمایل به بهبود مهارت های من بود" .

نتایج و بحث

انجام ونشر پژوهش مربوط به بهترین شیوه ها ی آموزش شیمی مهارتی حیاتی است. واقعیت این است که اگر این نتایج تحقیقات به عمل منجر نشود،تغییری در آموزش ایجاد نخواهد کرد.چیلدز[۲۶۵] اشاره می کند که تحقیقات آموزش شیمی اغلب خوانده نشده ودر عمل بکار برده نمی شود و به عنوان مرجع برای پشتیبانی مقالات دیگر استفاده می شود.

پژوهش حین عمل به عنوان یکی از ابزارهای بهبود آموزش و تدریس جایگاه خود را به‌سرعت در نظامهای آموزشی بازیافته است. از دلایل گسترش این اندیشه در نظام آموزشی، ناکارآمدی تحقیقات سنتی در پاسخگویی به سوالات اساسی آموزش و پرورش به‌ویژه در سطح کلاسهای درس است. مدتها است که فاصله ی بین تحقیقات سنتی و نیازهای معلمان منشاء اعتراض و انتقاد از شیوه‌های موجود تحقیقات آموزشی گردیده است. گرچه باید سهم و نقش این‌گونه تحقیقات را در جای خود محفوظ و محترم شمرد؛ اما بخشی مهم از نیازهای معلمان، اصولاً با روشهای سنتی قابل پاسخگویی نیستند و معلمان باید خود فعالانه در تولید دانش بومی مورد نیاز عمل نمایند. دانشی که قابل کاربرد در موقعیتهای نامعین آموزشی و تدریس توسط آنها می‌باشد.

پیام این مقاله به پژوهشگران و کارورزان این است که آموزش و پرورش ماهیتی پیچیده و چند وجهی دارد که نمی‌توان نیازهای پژوهشی آن را صرفاً با تکیه بر چند روش ـ به‌ویژه سنتی ـ مرتفع نمود. باید برای بهبود آموزش و تدریس از همه ظرفیتهای پژوهشی از جمله پژوهش در عمل استفاده نمود. باید پژوهشگران ارتباط نزدیک‌تری با معلمان در سطح مدارس و کلاس‌های درس برقرار نمایند تا یافته‌های پژوهشی آنها بیگانه از زمینه‌های اصلی خود تدوین و ارایه نگردد.سه برنامه برجسته در این مقاله نشان می دهد که با بهره برداری موثر از استعدادهای حرفه ای معلمان و درگیر کردن آن ها در امر پژوهش و آموزش می توان به الگوهای مناسب یاددهی و یادگیری موثر شیمی نزدیک شد.

نتیجه‌گیری

نتایج بررسی ها نشان می دهد، با وجود چند دهه پژوهش در راستای دست یابی به بهترین روش یاددهی و یادگیری شیمی ،اغلب معلمان به روش تدریس سنتی خود ادامه داده و نتایج پژوهش ها درکلاس های درس شیمی اجرا و عملی نمی گردد.برای ایجاد تغییر در روش تدریس معلم به فعالیتی بیشتر از برگزاری کارگاه ها و کلاس های ضمن خدمت کوتاه مدت نیاز است. معلمان باید در برنامه های پژوهشی درگیر شده و به منظور توسعه حرفه ای خود و حل مشکلات دانش آموزان، پژوهش درعمل را یکی از اصلی ترین فعالیتهای خود بدانند. همچنین برای ایجاد پل ارتباطی بین نتایج پژوهش ها و عمل، محققان آموزشی و معلمان باید همکاری مستمر داشته و این دو گروه باید هماهنگ و همسو برای ایجاد تغییر و تحول اساسی در ساختار آموزش کشور گام بردارند.

بررسی برنامه های موفق ،که تغییر آموزشی قابل ملاحظه ای را به ارمغان آورده اند، نشان می دهد که عامل اصلی موفقیت آن ها توسعه ی حرفه ای معلم ،با برقراری ارتباط بین معلمان شیمی و پژوهشگران آموزشی است.

[265] Childs

حدود ۳۰ سال از نخستین پژوهش های انجام شده در راستای دست یابی به بهترین روش یاددهی و یادگیری شیمی ، در کلاس درس گذشته است، تا چه اندازه تغییر در روش های تدریس معلمان ایجاد شده است ؟ **در شرایط کنونی نباید در جستجو روش های نوین آموزش موثر شیمی بود، به جای آن باید اجازه داد که معلمان در فرایند سخت انتقال پژوهش به عمل درگیر شوند.**

مراجع

-استیگلر، جمیز و هیبرت جیمز؛ شکاف آموزشی، (۱۳۸۳)، ترجمه دکتر محمدرضا سرکارآرانی و علی‌رضا مقدم، انتشارت مدرسه،

-امام‌جمعه، سیدمحمدرضا و سعیدی رضوانی، محمود: پژوهش حین عمل رویکردی نو در آموزش ضمن‌خدمت (۱۳۸۲)، فصلنامه تعلیم وتربیت، زمستان ۸۱، شماره ۱.

- Johnstone, A. H. Macro and Microchemistry. Sch. Sci. Rev. 1982, 64, 377−379.

-Gabel, D. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. J. Chem. Educ. 1999, 76(4), 548−554

- Taber, K. S. Revisiting the Chemistry Triplet: Drawing upon theNature of Chemical Knowledge and the Psychology of Learning to Inform Chemistry Education. Chem. Educ. Res. Pract. 2013, 14, 156-168

- Talanquer, V. Macro, Submicro, and Symbolic: The Many Faces of the Chemistry "Triplet. Int. J. Sci. Educ. 2011, 33 (2), 179−195.

- Tobias, S.; Baffert, A. Science Teaching as a Profession: Why it Isn't, How it Could Be; NSTA Press: .Arlington, VA, 2010

- Tobias, S.; Baffert, A. Science Teaching as a Profession: Why it Isn't, How it Could Be; NSTA Press: Arlington, VA, 2010.

- Mamlok-Naaman, R.; Eilks, I. Different types of action research to promote chemistry teachers' professional development − a joined theoretical reflection on two cases from Israel and Germany. Inter. J. Sci. Math Educ. 2012, 10, 581−610.

- Daubenmire, P. L.; Wunar, B.; Kowrach, N.; Hall, N. J.; van Opstal, M. T. Using the chemistry classroom as the starting point for engaging urban high school students and their families in proenvironmental behaviors. Inter. J. Sci. Educ. 2016, accepted

- No Teacher Is an Island: Bridging the Gap between Teachers' Professional Practice and Research Findings *J. Chem.* Educ., Article ASAP DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00700Publication Date (Web) May 17, 2016

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

ICT در آموزش(درس شیمی و آزمایشگاه)

زهراء سیار، دکتر محمد وکیلی

چکیده : بشر تا کنون دو موج عظیم تحول را پشت سر گذارده است. تحقق نخستین موج تحول یعنی **انقلاب کشاورزی** هزار سال و موج دوم یعنی **ظهور تمدن صنعتی** فقط سیصد سال به طول انجامید .امروزه چه بسا که موج سوم ـ **اطلاعات و ارتباطات** طی چند دهه تاریخ را در نوردد و به کمال برسد.با پیشرفت های اخیر در صنعت رایانه و اطلاع رسانی ، ورود و ظهور شبکه های اطلاع رسانی و به ویژه اینترنت، فن آوری های ارتباطی، ابزارها و روش های جدید در زندگی انسان تحولات جدی ایجاد کرده است . دیگر روش های سنتی تدریس پاسخگوی نیازهای نسل جدید که در معرض بمباران اطلاعاتی رسانه های صوتی و تصویری قرار دارند نیست ، بنابراین کشورهای جهان از جمله کشور ما ایران ناچارند به منظور عقب نماندن از حرکت شتابان قافله علم و تکنولوژی در صدد تجهیز خود به علوم و فناوری های روز شوند .در این مقاله ضمن اشاره به تعریفی از فناوری ,اهمیت آن در زندگی و بخصوص در آموزش و خصوصاً آموزش شیمی و آزمایشگاه را بررسی خواهیم کرد.

واژگان کلیدی: *فناوری اطلاعات و ارتباطات ,آموزش شیمی ,اینترنت ,معلم ,کلاس درس*

مقدمه

فرایندهایی که در بیست سال اخیر سرعت یافته‌اند، باعث ایجاد یک **اقتصاد جدید جهانی** شده که با فناوری تقویت شده و سوخت (انرژی) آن بوسیله **اطلاعات** تامین و با **دانش** رانده می‌شود. ضرورت این اقتصاد جهانی مستلزم نوع و هدف موسسات آموزشی است.

اکنون که روند کنونی به سوی کاهش اطلاعات ناقص و دسترسی به اطلاعات صحیح رو به رشد است، مدارس نمی‌توانند شاهد صرف زمان برای انتقال یک مجموعه اطلاعات تجویز شده از معلم به دانش‌آموز در طی یک مقطع ثابت زمانی باشند، بلکه باید فرهنگ **"آموزش برای یادگیری"** را ترویج دهند. بعنوان مثال فراگیری دانش و مهارت‌هایی که آموزش مستمر را درطول حیات فرد ممکن می‌سازند.

طبق گفته " **آلوین تافلر**" بی سواد قرن ۲۱ کسانی نخواهند بود که خواندن ونوشتن نمی‌دانند بلکه کسانی هستند که نتوانند یاد بگیرند یا یاد دهند.

در دو دهه گذشته در کشورهای توسعه یافته بحثی با عنوان " بیسوادی رایانه ای " عنوان شد که در سال های اخیر این مضمون به " **بیسوادی فناوری ارتباطات و اطلاعات** " تغییر نام داده است.

عموما تغییرات جهانی سازی درکشورهای درحال توسعه، برروی گروه‌های کم درآمد، دختران و زنان و خصوصا" کارگران کم مهارت، همچنین همه گروه‌ها برای کسب و بکارگیری مهارت‌های جدید فشار می‌آورد.

سازمان جهانی کار، نیازهای آموزشی وپرورشی در اقتصاد جدید جهانی را بعنوان **آموزش پایه برای همه "، "مهارت‌های کاری برای** همه" و **آموزش مادام العمر برای همه "** تعریف می‌کند.

فناوری های اطلاعات و ارتباطات (ICT) شامل، رادیو وتلویزیون و همچنین فناوری های دیجیتال جدیدتر مانند کامپیوتر واینترنت، بعنوان ابزارهای بالقوه نیرومند و فعال کننده اصلاح و تغییرات آموزشی معرفی می‌شوند.

استفاده از امکانات ICT نه تنها فرصت تمرین بیشتر روی نمونه‌های گوناگون را برای دانش آموزان فراهم می کند، بلکه به معلم نیز امکان می‌دهد که با بحث کردن در باره‌ی کاربردهای آن در زندگی، فرایند یادگیری را گسترش دهد.

بنا بر آنچه گفته شد **تلفیق ICT در درس شیمی** نیز نتایج مثبت بسیاری به همراه دارد که بسیاری از آنها, کامل قابل لمس‌اند, استفاده از این ابزار امکانی را فراهم می‌کند که به دانش آموز موضوعی را بیاموزیم که برایش جالب است.

فناوری اطلاعات :

فناوری اطلاعات به فرایند دانش و روش های بکارگیری آن در تولید , پردازش , انتقال و به جریان انداختن اطلاعات اطلاق می‌شود(کرمی پور,۱۳۸۲, تکنولوژی آموزشی,ش,۲).

فنآوری اطلاعات عبارت از گرد آوری , سازمان دهی , ذخیره سازی و نشر و استفاده از اطلاعات در قالب صوت , تصویر , گرافیک , متن , عدد و ... با استفاده از ابزار رایانه‌ای و مخابراتی و غیره است. (رئیس دانا, ۱۳۸۱, تکنولوژی آموزشی ,ش ,۲)

«**آی تی** » ترکیبی از حروف اول کلمه های انگلیسی information (اطلاعات) و technology (فناوری) است که ترکیب این دو با عنوان **فناوری اطلاعات** مطرح می‌شود و **هدف آن دسترسی کاربر به گنجینه دانش بشری** است.

در سالهای اخیر این مفهوم به صورت « **آی سی تی** » که ترکیبی از حروف اول کلمات Information –communication وTechnology است تغییر یافته و هدف آن **تسهیل و تسریع دسترسی به اطلاعات از طریق ابزارها و فنون ارتباطات** است.

همانگونه که در تعاریف فوق شاهد هستیم منظور از فناوری در اینجا **هر گونه فرایند و روش و ابزاری است که به تولید ، انتشار و انتقال بهتر و مطلوب‌تر اطلاعات کمک کند.**

تفاوت ICT و IT :

از نظر مفهومی در فناوری اطلاعات IT محوریت و نقش اطلاعات برجسته و نمایان است. اما در فناوری ارتباطات و اطلاعات ICT علاوه بر محوریت دانش و اطلاعات، بر نقش ارتباطات و وسایل ارتباطی نیز تاکید شده است.

فناوری اطلاعات و ارتباطات از تلفیق سه حوزه ی اطلاعات ، ارتباطات و کامپیوتر پدید آمده است.

اعضای خانواده فناوری اطلاعات عبارتند از : رایانه‌های بزرگ, منابع کمک آموزشی رایانه‌ای ، نشر الکترونیکی ، دوربین دیجیتالی ، آموزش از راه دور ، رادیو ضبط و تلویزیون ، دیسک و دیسکت ، شبکه‌های رایانه‌ای ، شبکه‌های گسترده جهانی و مانند آن‌ها.

تاریخچه استفاده از فناوری در آموزش

اولین شکل کلاس درس گسترده به صورت آموزش از راه دور وبه شکل مکاتبه‌ای بود. ایساک پیتمن در سال ۱۸۴۰ « کوتاه نویسی » را در انگلستان از طریق مکاتبه‌ای تدریس می کرد.

نسل اول آموزش از راه دور که به **آموزش مکاتبه‌ای** شهرت دارد به عنوان آموزش تک واسطه‌ای «**Signal Media**» نامیده می‌شود . (ابراهیم زاده, آموزش از راه دور ,ش۱۳۹) .فناوری مورد استفاده این دوره ارتباطات پستی ، چاپ کتاب‌های استاندارد و جزوات یکنواخت بود.

نسل دوم آموزش از راه دور ،**آموزش چند رسانه‌ای «Multi Media»** که در حقیقت محصول دوره صنعتی است. رادیو، تلویزیون، ویدیو، ماهواره، نوارهای دیداری و شنیداری مهمترین واسطه‌های آموزشی این دوره هستند.

نسل سوم آموزش از راه دور ،**آموزش غیر متمرکز، مشارکتی و مردمی** است.

(W ، بروو، ۱۳۸۲)

یکی از لوازمی که امروزه مترادف با فناوری آورده می‌شود **رایانه** است که از قرن بیستم با ورود خود منشأ تحولات عظیمی گردیده است. اولین کوشش معلمان برای استفاده از رایانه در کلاس درس سنتی معمولا بصورت **سخنرانی** بود.

تجربیات یادگیری مرتبط با موضوع تدریس معلم که در مکان‌های آموزشی دیگر انجام گرفته بود به نمایش گذاشته می‌شد و یا به عنوان تکلیف برای مطالعه بیشتر مورد استفاده قرار می‌گرفت.

همگام با پیشرفت‌های سایر بخش‌ها نظام آموزشی نیز دچار تحول شده و گرایش از **یاد گیری معلم محور به فراگیر محور** رو به افزایش است .به گونه ای که آموزش و استفاده از فناوری در برنامه‌ی درسی کشورهای پیشرفته گنجانده شده است.

مهم‌ترین استفاده از رایانه در انجام دادن پروژه‌ها و امور پژوهشی است. همچنین از رایانه‌ها به منزله‌ی ابزاری برای وارد کردن داده‌ها ، رسم جدول و کشیدن نمودار استفاده می‌شود.

گنجاندن فناوری‌های جدید در کتاب‌های درسی ضمن آشنا کردن دانش‌آموزان با توانائی‌ها و قابلیت‌های رایانه , ترس از آن را نیز در آن‌ها از بین می‌برد و سبب می‌شود که فضای علم از مرز کتاب‌ها فراتر رود (زمانی, رشد تکنولوژی آموزشی,ش۱۵۵).

کاربرد ICT در پیشرفت کیفیت آموزشی

اکنون پیشبرد کیفیت آموزش و پرورش یک نکته حساس است. **ICT** می‌تواند کیفیت آموزش را از چندین راه تقویت کند:

۱. افزایش انگیزه و ورود فراگیران به صحنه اشتغال

۲. ارتقا ابتکار در یک محیط **دانش آموز محور**
۳. تسهیل در کسب مهارت‌های پایه‌ای و ارتقای تربیت مربی

انگیزه برای فراگیری :

همچنین ICT هایی از قبیل ویدئو، تلویزیون و نرم افزارهای چند رسانه‌ای که متن، صدا و تصاویر متحرک را ادغام کرده‌اند، می‌توانند برای ایجاد مضمونی معتبر که دانش‌آموز را در فرایند آموزش دخالت می‌دهد، بکار بروند.

امواج متقابل و ارتباطی رادیویی، افکت‌های صوتی، ترانه‌ها، نمایشنامه‌ها، نمایش‌های کمدی و دیگر رسوم و سنت‌های اجرا، برای وادار کردن دانش‌آموزان به گوش دادن و درگیر شدن آنها در ارایه دروس بکار می‌روند.

همینطور بهتر از هرنوع ICT , **کامپیوترهای شبکه ای** با اتصال به اینترنت می‌توانند انگیزه فراگیران را با ادغام توانگری رسانه‌ها و تعامل دیگر ICT ها با ایجاد فرصت اتصال به جهان واقعی و مشارکت در وقایع جهان، افزایش دهند.

تسهیل فراگیری مهارت‌های پایه‌ای – انتقال مهارت‌های پایه‌ای و مفاهیمی که زیر بنای مهارت‌های فکری درجه بالاتر و خلاقیت هستند می‌توانند بوسیله **ICT** بصورت شفاهی و عملی تسهیل شود .

برنامه های آموزشی تلویزیون، ابزار تکرار و تقویت را برای تعلیم الفبا، اعداد، رنگ، اشکال و دیگر مفاهیم پایه‌ای بکار می‌برند. بیشتر کاربردهای اولیه رایانه، برای تعلیم آموزش، مبتنی بر تسلط مهارت‌ها، تقویت و تکرار محتوی درسی بود.

خط مشی سازمان‌های آموزشی و برنامه ریزان باید درباره پیامدهای آموزشی مورد نظر (ذکرشده دربالا) صریح باشد. این اهداف گسترده باید انتخاب فناوری‌های مختلف را **به سوی بکار رفتن** و **چگونه بکاررفتن** هدایت کند. پتانسیل هر فناوری مطابق چگونگی استفاده فرق می‌کند.

Haddad و Draxler حداقل ۵ سطح کاربرد فناوری درآموزش را شناسایی کرده اند:

ارایه، اثبات تجربی، تمرین و عمل، تعامل و همکاری.

هر کدام از ICT های مختلف (چاپ، کاست‌های صوتی و تصویری، پخش رادیو و تلویزیون، کامپیوتر یا اینترنت) ممکن است در پایه‌ای ترین سطح‌ها یعنی **ارایه و اثبات** بکار بروند. به جز فناوری های بصری، **تمرین و عمل** هم ممکن است با بکاربردن حداکثر فناوری‌ها ارایه شوند.

از طرف دیگر کامپیوترهای شبکه ای و اینترنت، ICT هایی هستند که **فراگیری تعاملی و همکاری** را می‌توانند بهتر فراهم کنند و پتانسیل کامل آنها اگر فقط برای ارایه یا اثبات بکار برود، تحقق نخواهد یافت.

برابری دسترسی به ICT

صرف نظر از تفاوتهای گسترده در دسترسی به ICT بین کشورهای غنی و فقیر و بین گروه‌های مختلف در کشورها، نگرانی‌هایی وجود دارد که چالش کاربرد ICT در آموزش را همراه با تفاوت های موجود در میان خطوط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، جغرافیایی و جنسیت را .گسترده تر خواهد کرد.

از لحاظ شایستگی هرکس فرصت برابری برای مشارکت لازم را دارد ولی دسترسی به عوامل مختلف، چه بعنوان کاربر و چه بعنوان تولید کننده بواسطه منابع‌شان مشکل و سنگین است. لذا تفاوت‌های ابتدایی، تقویت و حتی بزرگ می‌شوند.

درنتیجه برنامه ریزان آموزش بین المللی با یک چالش سخت مواجه هستند و آن چگونگی حل مسئله و کمک به توسعه آن است.

رواج ICT درآموزش وقتی که بدون بررسی دقیق انجام شود، می تواند باعث درحاشیه قرار گرفتن آنهایی شود که دارای شرایط نا مساعدتری هستند. مثلا" دربرخی مناطق ، زنان درمقایسه با مردان، بعلت **بیسوادی، عدم آموزش عالی، فقدان زمان و تحرک و فقر، دسترسی کنترلی به ICT فرصتهای** کمتری برای آموزشهای مربوطه دارند.

همچنین پسرها بیشتر از دختران امکان دسترسی به کامپیوتر درخانه و مدرسه را دارند و عجیب نیست اگر بگوییم که پسران بیشتر از دختران تمایل به کار با کامپیوتر دارند.

در گزارشی از انجمن امریکایی زنان دانشگاهی آمده است که " گرچه دختران بعضی از شکاف های جنسیتی مهم را محدود کرده اند، امابا تکنولوژی امروزه، پسران درحالی‌که با آن ، مشکلات و برنامه‌های خود را حل و فصل می‌کنند دختران کامپیوتر را برای پردازش لغات بکار می‌برند."

در یک ارزشیابی در چهار کشور افریقایی،توسط سازمان World links که فعالیت‌های همکاری از راه دور بین المللی براساس پروژه را درمیان معلمان و دانش آموزان کشورهای درحال توسعه ترویج می‌کند. علیرغم ایجاد برنامه‌های بدون توجه به جنسیت مخاطبین، نابرابریهای جنسی همچنان در **اوگاندا و غنا** وجود دارد.

بعلاوه درحالی‌که دختران بیشتر از پسران دررابطه با اجرای پیشرفته آکادمیک و مهارت های ارتباطی از برنامه بهره مند می‌شوند ولی پسران بیشتر از آنها قادر به انجام مهارت‌های تکنولوژیک خود بودند.

یک مجموعه عوامل اقتصادی، سازمانی و فرهنگی، اجتماعی دراین تفاوت‌ها دخیل هستند. **ارایه دسترسی به ICT فقط یک قسمت کوچک از اقدامات ایجاد مساوات است.** توجه برابر نیز باید اعمال شود تا مطمئن شویم فناوری حقیقتا" بوسیله فراگیران بکار می‌رود و از چه راه‌هایی بخوبی نیازهای آنها را رفع می کند.

یک برنامه تقویت شده آموزشی که این رویکرد کلی را نشان می دهد **برنامه دوزبانه** Enlace Quiche (دربرگرفتن سریع) است . این برنامه درصدد استقرار مراکز آموزش دوزبانه فناوری برای آموزگاران، دانش‌آموزان، استادان، والدین و اعضای جامعه است. تیم‌های فنی برای هر مرکز از ۳ دانش آموز , دو معلم و مدیرمرکز با حداقل یک دانش‌آموز مونث و یک معلم مونث هستند.

یک مثال دیگر رویکرد کلی به کاربرد ICT درآموزش، **(زنان گوبی پروژه آموزش رادیویی Gobi Women's)** مغولستان است که درصدد ارایه تخصصی و ساختار آموزشی پیرامون دروس مورد علاقه زنان چادرنشین و ایجاد فرصت‌های درآمدزا برای آنهاست.

این برنامه دارای موضوعاتی از قبیل پرورش دام، حمایت خانواده (برنامه‌ریزی خانواده، بهداشت، تغذیه و بهداشت) ایجاد درآمد با کاربرد مواد خام موجود درمحل و مهارت‌های پایه ای شغلی برای یک بازار جدید است.

پایداری و دوام پروژه های آموزشی ICT

قابلیت تحمل و دوام، یکی از جنبه‌های برنامه‌های توسعه ICT درآموزش است که اغلب از آن غفلت می‌شود. پروژه-ها و برنامه‌ها به سرعت فراموش می‌شوند و این در مورد خیلی از پروژه های مبتی بر ICT صدق می‌کند.

درخیلی موارد این پروژه‌ها بوسیله اهدا کنندگان شخص ثالث از قبیل مؤسسات بین المللی یا شرکت‌ها شروع می‌شود ولی توجه کافی به ایجاد یک مکانیسم پایدار که بوسیله آن مؤسسات آموزشی یا جامعه دخیل درامر بتوانند پروژه را تحت

پوشش گرفته و تعقیب کنند یا با سایر مراکز پشتیبان کننده شریک شوند، نمی‌شود. اما هزینه و امور مالی تنها موانع برسر راه تدوام پروژه‌ها نیستند.

طبق گفته Cisler تداوم برنامه‌های ICT چهار جزء دارد:

اجتماعی ، سیاسی ، فنی ، اقتصادی

قابلیت تحمل اقتصادی : دلالت بر توان یک مدرسه و جامعه برای تامین مالی یک برنامه فراهم شده ICT در دراز مدت، تاثیر بر هزینه نقش کلیدی دارد. ازآنجا که سرمایه گذاری‌های فناوری دراز مدت است و درخیلی از موارد قابل برگشت است.

برنامه ریزان باید هزینه کلی مالکیت را درنظر بگیرند و با مشارکت‌های پرسود با جامعه همه مخارج را در دراز مدت جبران کنند. نیاز به ایجاد کانال‌های متعدد مالی از طریق مشارکت جامعه، تداوم اقتصادی را پایدار و به تداوم سیاسی و اجتماعی گره می‌زند.

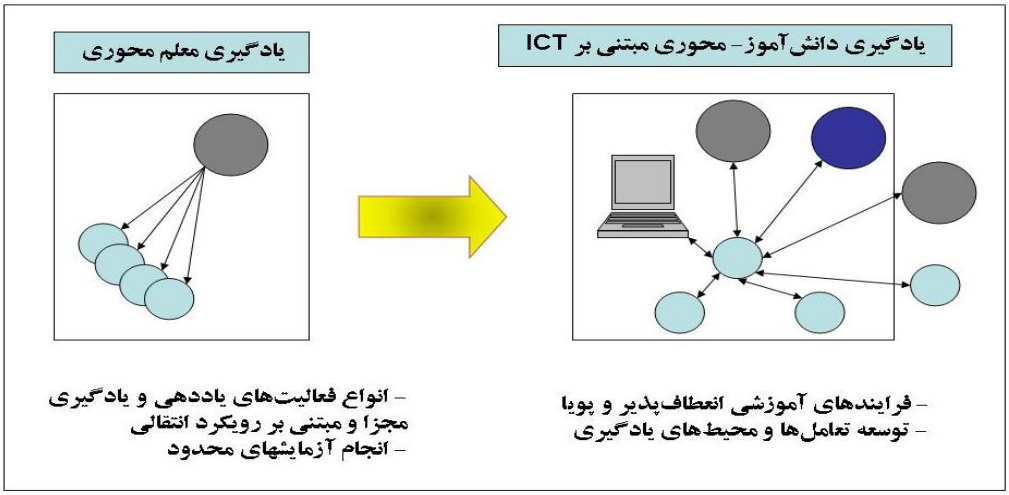
تداوم اجتماعی : هدف دخالت جامعه است. برای یک پروژه ICT مدرسه به تنهایی دوام نمی‌آورد، توفیق درجلب مشارکت مالی والدین، رهبران سیاسی و اصناف و دیگر سرمایه گذاران ضروری است.

ابداع و نوآوری تنها درصورت تاثیر مستقیم یا غیرمستقیم همه افراد بالا امکان پذیر است و اینکه بدانند چرا چنین نوآوری باید انجام شود و چه تاثیری برزندگی آنها دارد و همچنین چه نقشی برای اطمینان از موفقیت آن، می‌توانند ایفا کنند.

آیا ICT جای معلمان را خواهد گرفت ؟

جواب یک "نه" قاطع است. درحقیقت، با رواج ICT درکلاس نقش معلم در فرایند یادگیری حتی مهم تر می شود.

آنچه می‌تواند و باید تغییر یابد، نوع نقشی است که معلم ایفا می‌کند. نقش دانش آموزان نیز متقابلا" توسعه می‌یابد و از آنجا که ICT می‌تواند درهای کلاس را به جهان خارج باز کند، جامعه هم می‌تواند یک نقش جدید درکلاس د اشته باشد.



از آنجا که آموزش از مدل **معلم محور** به **دانش‌آموز محور** انتقال می‌یابد، معلمان اقتدار منحصر به فردشان کمتر شده و بیشتر بعنوان تسهیل کننده، ناظر و مربی (از فرمانروای مطلق به راهنمای راه) شناخته می‌شوند.

وظیفه ابتدایی معلم آموختن به دانش‌آموز است که چگونه سوال بپرسد و مسئله مطرح کند، فرضیه بسازد، اطلاعات برساند و سپس درصورت ضرورت اطلاعات یافته را در رابطه با مسایل مطرح شده ارزیابی کند.

از آنجا که آموزش ارتقا یافته ICT یک تجربه جدید، حتی برای معلمان است، معلمان هم از فرایند آموزش و درمیان دانش‌آموزان چیزهای تازه ای یاد می‌گیرند.

آموزش شیمی و ICT

امروزه کاربردهای رایانه از جمله تهیه صفحه‌های گسترده، شبیه سازی، مدل سازی ملکولی ، بانک داده‌ها و... در آموزش شیمی جایگاه منحصر به فردی یافته است اما به درستی از آن استفاده نمی‌شود. **علت** آن است که وقتی یک فناوری نوین سرانجام پذیرفته می‌شود و به فرایند آموزش راه می‌یابد،به دلیل تغییر فرایند یاددهی-یادگیری و گسترش هدف‌ها ،از توانایی‌های آن به طور کامل بهره‌گیری نمی‌شود.

اغلب ما معتقدیم که معلمین خوبی هستیم و همیشه برای پاسخ گویی به پرسش‌های دانش‌آموزان آماده‌ایم؛ برای مثال تمام تلاش ما در کلاس برای آن است که فرمول شیمیایی یک ترکیب را به دانش‌آموزان بشناسانیم و به آن‌ها یاد بدهیم که چگونه pH محلول اسید ضعیف را محاسبه یا نقطه‌ی پایانی یک سنجش حجمی اسید - باز را تعیین کنند.

اما آیا این همه‌ی آن چیزی است که در آموزش شیمی لازم است روی دهد؟

پاسخ به این پرسش که به فواید کاربرد ICT به طور دقیق مربوط می‌شود ، دشوار است ؛ زیرا متدلوژی این امر تا اندازه‌ی زیادی به ماهیت و کیفیت مواد آموزشی ارائه شده، توانایی های نرم افزار و میزان موجود بودن سخت افزار مربوط به آن برای استفاده و همچنین به بافت جامعه بستگی دارد.

از **دیدگاه نظری**، یک کتاب درسی تنها ماده آموزشی است که دانش‌آموز برای دست‌یابی به همه‌ی اطلاعات لازم و رسیدن به هدف‌های یادگیری پیش بینی شده در دسترس دارد اما در عمل، تعداد کمی از دانش‌آموزان این رابطه را رضایت بخش توصیف می کنند.

در این میان، اگر به **نقش رایانه** در ارائه‌ی درس توجه کنیم در می‌یابیم که رایانه با عرضه‌ی کنترل شده‌ی درس و ایجاد موقعیت تعامل و تقویت موضوع مورد آموزش پیش از ورود به مبحث بعدی موقعیت تازه‌ای را پیش روی ما می‌گشاید. به این ترتیب، رایانه و کتاب درسی در این فرایند به صورتی مکمل عمل می‌کنند و نتایج حاصل، کارآمد ترو مؤثرتر خواهد بود.

احتمالا شما نیز این نکته را بسیار شنیده‌اید که برای ارائه‌ی یک تصویر کلی از درس, به ویژه هنگامی که به چندین زیر موضوع و مرتبط کردن آن‌ها با یکدیگر نیازمندیم ؛ هیچ ابزاری بهتر از سخنرانی نیست.

اما پژوهش‌های بی‌شماری نشان داده اند که **سخنرانی** روشی است که کمترین کارایی را در یادگیری دارد. روش‌هایی مانند **حل مسأله‌ی هدایت شده** و **یادگیری مشارکتی گروهی** نیز با وجود این که موقعیت-های مناسبی برای یادگیری بوجود می‌آورند، به دلیل تفاوت‌های بسیار در سرعت یادگیری دانش‌آموزان محدودند.در این میان، عامل بسیار مهم دیگر **زمان کلاس** است. به ندرت برای ارائه‌ی همه‌ی بخش‌های یک درس زمان کافی وجود دارد و در عمل، برخی از بخش‌های کم اهمیت تر، نادیده گرفته می‌شوند.

به کار گیری ICT می‌تواند به این مشکل کمک کند و **مدیریت زمانی آموزش** را به نحوی مؤثر و کارآمد بهبود بخشد؛ ضمن آنکه جذابیت این ابزار در ارائه‌ی آموزش را نباید از نظر دور داشت. از سوی دیگر ابزار نامبرده این قابلیت را دارد که بیش از هر متدلوژی دیگر، دانش‌آموز را با مواد آموزشی درگیر کند.

درسی که به خوبی از امکانات ICT بهره گرفته باشد، می‌تواند با استفاده از آنچه دانش‌آموز در پایان درس خواهد آموخت، بسط و گسترش داده شود . همچنین در چالش قرار دادن دانش‌آموز در حرکت به جلو، شرایط دست یابی به این امر مهم را به نحو شایسته‌ای فراهم می‌کند.

به این ترتیب، نقش معلم از یک سخنران و ارائه دهنده‌ی صرف، به یک تسهیل کننده و راهنما تبدیل می‌شود. در نتیجه او زمان بیشتری بدست می‌آورد تا به نیازهای ویژه‌ی دانش‌آموزان توجه کند. استفاده از ICT به معلم امکان می‌دهد تا در استفاده از زمان کلاس انعطاف بیشتری نشان دهد و برای تمرین و تکرار آموخته‌های دانش‌آموزان، زمان بیشتری صرف کند .

برای مثال، موازنه‌ی یک معادله‌ی شیمیائی را در نظر بگیرید. استفاده از امکانات ICT نه تنها فرصت تمرین بیشتر روی نمونه‌های گوناگون را برای دانش آموزان فراهم می‌کند، بلکه به معلم نیز امکان می‌دهد که با بحث کردن در باره‌ی کاربردهای آن در زندگی، فرایند یادگیری را گسترش دهد.

در این بحث، نمی‌توان یکی از موضوع‌های با اهمیت در آموزش شیمی، یعنی **نقش آزمایشگاه** را نادیده گرفت.

به طور معمول یکی از مسائل مهم پیش از انجام دادن فعالیت آزمایشگاهی، آگاهی از سطح درک لازم و کافی از روش مورد نظر و بخش نظری مربوط در دانش‌آموزان است. تمرین‌های پیش از ورود به آزمایشگاه، مانند شرکت در آزمون‌های گوناگون در رابطه با خطرهای بالقوه‌ی آزمایش مورد نظر و . . . که به کمک این ابزار ارائه می‌شود کمک مؤثری در این زمینه است.

از سوی دیگر، هم اکنون **شبیه سازی فعالیت‌های آزمایشگاهی** آن چنان توسعه یافته‌اند که در عمل، به جای آزمایش‌های واقعی در کلاس قابل استفاده‌اند.

از **فواید این موضوع** آن است که دانش‌آموزان می‌توانند به محدوده‌ی گسترده‌ای از آزمایش‌های گوناگون از جمله آنها که پیچیده، گران یا حتی از نظر اجرا در آزمایشگاه خطرناکند، دست یابند. همچنین این آزمایش‌ها به دفعات برای مشاهده‌ی آثار تغییر دما ، غلظت یا متغیرهای دیگر قابل تکرارند.

بنا بر آنچه گفته شد، **تلفیق ICT در درس شیمی** نتایج مثبت بسیاری به همراه دارد که بسیاری از آنها بسیار قابل لمس‌اند. به عبارت دیگر، استفاده از ابزار نام برده این امکان را فراهم می‌کند که بتوان زمانی را به آنچه برای دانش آموز جالب است اختصاص داد، نه آنچه باید یاد بگیرند.

نتیجه‌گیری

-تحقیقات نشان می دهد:

- نگرش مدیران برای استفاده از ICT در آموزش مثبت است. و نمی تواند بعنوان مانعی برای استفاده تلقی شود.
- مدیران و دبیران هردو از استفاده فناوری اطلاعات وارتباطات (ICT) در آموزش و تدریس استقبال می کنند.
- دبیران بدلیل آشنایی کم با ابزار استفاده از فناوری ودلسردی از تبعیض بین کارمندان دولت، علاقمندی لازم را از خود نشان نمی‌دهند.
- امکانات موجود در آموزشگاهها ی منطقه برای استفاده از ICT در آموزش کافی نیست.
- نیروی متخصص فناوری ویا تکنسین ماهردراکثر مدارس وجود ندارد.
- ساختار فیزیکی کلاس‌ها و نرم دا نش آموزی برای استفاده از ICT مناسب نیست.

***بدیهی است با توجه به آنچه مطرح شد، می‌توان به اهمیت فناوری‌های ارتباطی در زندگی انسان امروزی پی برد. همان‌گونه که فناوری اطلاعات و ارتباطات در بسیاری از فرایندهای کاری روزمره مانند بانکداری الکترونیک، تجارت الکترونیک وغیره مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حوزه‌ی آموزش و پرورش نیز استفاده از این فناوری‌ها اجتناب ناپذیر است.

یادگیری الکترونیکی یا **E-Learning** نمونه‌ای از کاربرد تکنولوژی‌های نو در عرصه آموزش است. حذف محدودیت‌های مکان و زمان و سن یاد گیرنده که روزگاری دسترسی ناپذیر به نظر می‌رسیدند، امروزه دیگر محدودیت‌های بزرگی بنظر می‌رسند. از طرفی باید توجه داشت که بوجود آمدن نیازهای گسترده و جدید در میان جوامع با ادامه‌ی استفاده از روش‌های سنتی آموزشی قابل تأمین نیست.

یادگیری مبتنی بر رایانه، یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعاتی , کلاس مجازی و غیره راه را برای پیدایی شیوه‌های نوین آموزش هموار ساخته است.

بنابراین در سطوح مختلف تحصیلی و در حوزه‌ها و رشته‌های مختلف می‌توان از ابزارهای نوین ارتباطی و اطلاعاتی چه به صورت مستقل و چه در کنار روش‌های سنتی استفاده کرد.

این موضوع در برنامه‌های توسعه آموزشی اکثر کشورهای در حال توسعه گنجانده شده است. و از جمله در کشور ما ایران برنامه زمانی برای تحقق دولت الکترونیک و از جمله در نظام آموزشی پیش بینی شده است.

موضوع طراحی **شبکه اینترانت ملی** می‌تواند گامی بلند در راستای بکارگیری فناوری اطلاعات در زندگی مردم باشد. البته در کنار برخورداری از مزایای بی‌شمار فناوری نوین نباید از آثار سوء آن نیز غافل ماند . چرا که امروزه مدیریت و کنترل بخش اعظم اطلاعات جهان در اختیار تعداد انگشت شماری قدرت استعماری است که غفلت از آن در دراز مدت، سلب هویت فرهنگی و تبدیل شدن به آلت دست این جوامع را در پی خواهد داشت.

مراجع

۱- عیسی ابراهیم زاده، " آموزش از راه دور همگام با فناوری" گزارش رایانه، شماره ۱۳۹
۲- W. بروور، "به‌سوی یادگیری آنلاین" ،ترجمه : فریده مشایخ، عباس بازرگان، تهران، آگاه،۱۳۸۲
۳- "روش‌های فعال یاد دهی-یادگیری مبتنی بر IT "دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی،۱۳۸۳
۴- حسام الدین فتاحیان، مجله الکترونیکی، شماره اول دوره چهارم، مرکز اطلاعات علمی ایران
۵- فرخ لقاء رئیس دانا، " کاربرد ها و سودمندی فناوری " تکنولوژی آموزشی، ش۲، ۱۳۸۱
۶- محمد رضا کرمی پور، " آموزش متناسب با عصر انقلاب" تکنولوژی آموزشی، ش ۲، ۱۳۸۲

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی نقش شبکه های اجتماعی مجازی در فرآیند آموزش شیمی

ناهید احمدی۱*، زهره شمالی[۲]
[۱]کارشناس ارشد شیمی آلی، آموزش و پرورش استان زنجان(زنجانرود)
[۲]کارشناس ارشد شیمی تجزیه، آموزش و پرورش استان زنجان(ناحیه ۲)
Ahmady.nahid@yahoo.com

چکیده:
امروزه شبکه های اجتماعی فضای مجازی در بین دانش آموزان و معلمان محبوبیت بیشتری پیدا کرده و بیشتر زمان افراد در این شبکه ها صرف میشود لذا استفاده از این شبکه ها در کنار کتابهای درسی برای درک مفاهیم پیچیده شیمی بسیار مفید خواهد بود. برای انجام برخی فعالیتهای عملی شیمی که خطرناک یا فعالیتهایی که امکان انجام انها به صورت عملی غیرممکن است استفاده از فیلمها و ویدیوها از طریق به اشتراک گذاشتن در این گروه ها بسیار به اموزش کمک خواهد نمود و زمان یادگیری مطالب را سرعت بخشیده و مدت زمان ماندگاری ان را در ذهن افزایش می دهد.

کلید واژه: *شبکه های اجتماعی، فضای مجازی، آموزش، شیمی*

مقدمه

شبکه های اجتماعی فضای مجازی که شامل فیس بوک، واتساپ، وایبر، تلگرام و ... است امروزه مخاطبان بیشتری از گروه های سنی مختلف را به خود جذب کرده است. علت استقبال بیش از حد از این شبکه ها ، بهره گیری راحت و سریعتر از طریق به اشتراک گذاشتن مطالب با یکدیگر میباشد. دلیل موفقیت آن هم سادگی ایجاد فضا برای توسعه نرم افزاری، حریم خصوصی، تبادل عکس، فیلم، موسیقی، بازی، ارتباط با یکدیگر در هنگام انجام یک پروژه تحقیقاتی و ... است که بستر مناسبی برای ارسال نظرات میباشد[۱و۲].

این شبکه ها میتوانند علاوه بر مفید بودن، مضراتی هم به همراه داشته باشد اما فواید آن بیشتر از مضراتش خواهد بودکه اگر درآموزش و پرورش جایگاه خود را پیدا کنند، دانش آموزان میتوانند علاوه بر اتصال به شبکه های جهانی، در زمینه های مختلف اجتماعی و تحصیلی از آن بهره ببرند و به تنوع و گستردگی اطلاعات خود بیافزایند[۳].

امروزه دانش آموزان توجه کمتری به درس دارند مخصوصا در مکانهایی که تجهیزات و دستگاه و ابزار موجود باشد کنترل افکار آنها مشکلتر خواهد بود لذا برای مدیریت بهتر لازم است از ابزاری استفاده نمود تا سریعتر به هدف رسید. این هنر معلم است که بتواند زیبایی آموزش و درس شیمی را انتقال دهد. بنابراین در این راستا تمرینهای کلاسی به دانش آموزان کمک میکند تا تمرکز بیشتری در کلاس درس بخصوص زمانی که مطالب طولانی میشود داشته باشند[۳].

یکی از این ابزارهای اموزشی کلاسی استفاده از پازل سودوکو در کلاس درس است. این پازل اولین بار در سال ۱۹۷۹توسط هاروارد گارنز یک معمار بازنشسته به صورت پازل منتشرشد و سپس در سال ۱۹۸۴ در ژاپن به صورت سودوکو و در نهایت در ۲۰۰۵ در

نیویورک به صورت شکلهای مرتب پازلهای سودوکو شیمی و علوم (جدول تناوبی، گروه های عاملی و ...) منتشر شد که در دوره های شیمی برای رشته های غیر شیمی استفاده میشود که یکی از پازلهای بی نظیر شیمی است[۴].

فناوری اطلاعات، آموزش و پرورش جامعه ما را تغییر داده است تلفن همراه، نمایشگرهای هوشمند، ویدئوپروژکتورها، دسترسی به اینترنت بی سیم، تخته های هوشمند، ماشین حسابهای پیشرفته دیجیتالی، لپ تاپ و سایر فناوریهای در حال توسعه دستگاههای قابل دسترس در کلاس درس هستند.این ابزارها تا حد زیادی باعث افزایش آموزش دانش آموز محور شده است و دانش آموزان خود تشخیص داده اند که به این نوع آموزش بیشتر نیاز دارند[۵و۱۰].

برخی ایده ها مثل فعال بودن اینترنت در بخشی از کلاس در زمان خاص ممکن است موجب آموزش گردد اما معلم باید مطمئن باشد که دانش آموز در حال استفاده درست از اینترنت است.[۳]

استفاده از لپ تاپ یا تلفن همراه در کلاس درس طبق بررسیهای انجام شده، زمان یادگیری، آزادی عمل، آرامش و یادگیری فردی را بیشتر میکند و برای هر کلاسی قابل طراحی است. اما تفاوت اصلی بین لپ تاپ و تلفن همراه در این است که دانش آموزان در همه جا تمایل دارند تلفن همراهشان را داشته باشند بنابراین تلفن همراه در همه جا در دسترس خواهد بود و تنها محدودیتی که دارد این است که ممکن است برخی دانش آموزان تلفن همراه هوشمند نداشته یا شارژ کمتری داشته باشند. در اینگونه موارد میتوان دانش آموزان را به گروه های کوچکتری تقسیم بندی نمود بطوریکه هر گروه یک تلفن همراه هوشمند داشته باشد. برخی از اساتید امروزه از این شیوه های نوین برای آموزش شیمی استفاده مینمایند.[۶]

برای مثال ممکن است فعالیت های آزمایشگاهی با ابزارهای جمع آوری داده ها که مستقیما با کامپیوتر و ماشین حساب در ارتباط هستند انجام میشود این داده ها به راحتی دستکاری شده و به وضوح به صورت تصاویر برچسب دار نمایش داده میشود. دانش آموزان میتوانند کاملا این قوانین را درک کنند تا داده ها را آنالیز و گزارش های آزمایشگاهی را تهیه کنند.

برخی از آزمایشهای خطرناک یا غیر عملی در برنامه درسی آزمایشگاهی عملی گنجانده شده است چنین آزمایشها و نمایشهایی در کلاس قابلیت نمایش ویدیویی را دارند. برای مثال واکنش ترمیت میتواند برای حذف تجهیزات ایمنی مورد نیاز و خطر مربوطه بر روی صفحه نمایش نشان داده شود. تجربه عملی ازمایشگاهی بهتر است در برنامه های درسی دبیرستان قرارداده شود و تکنولوژی بهتر است یک جایگزینی برای آزمایشگاه نباشد اما بعنوان یک ابزار در کنار آن خوب است[۹].

شکلهای مختلف ارزیابی کامپیوتری به دانش آموزان و معلمان اجازه میدهد تا بازخوردی فوری از پیشرفت دانش آموزان در درک مفهومی از شیمی بدست آورند. تکنولوژی به معلمان این فرصت را میدهد تا در صورت نیاز در برنامه درسی تغییراتی ایجاد نمایند برخی تکنولوژیها در کلاس درس با این هدف استفاده میشوند تا فرصتی را برای تنظیم زمان واقعی نسبت به درس فراهم کنند بسیاری از این فناوریها کمکی برای افزایش تجربه یادگیری دانش آموزان معلول در اختیار قرار میدهد[۷].

تکنولوژی آموزشی قدرت افزایش ارتباط را با یک لپ تاپ و اتصال اینترنتی دارد و باعث میشود دانش آموزان و معلمان به تحقیقات و منابع فراتر از دیوارهای مدرسه شان دسترسی داشته باشند و گزارش های بدون کاغذی به اشتراک بگذارند که سرشار از محتوا است. معلمان به دانش آموزان در هر زمان و مکانی از طریق ایمیل و شبکه های اجتماعی پاسخ می دهند و معلمان میتوانند در صورت تمایل با معلمان سرتاسر دنیا در ارتباط باشند و در زمان واقعی از پشت میز کلاس خود با ارسال قطعات صوتی و تصویری در

پیشرفت حرفه ای و کنفرانس تلفنی شرکت نمایند. معلمان دبیرستان به شدت تشویق به استفاده از چنین فرصتهای مناسبی میشوند. در حال حاضر معلمان باید در فکر تکمیل ابزارهای تکنولوژی آموزشی باشند و آنهایی که مفیدترند را داخل برنامه درسی شان جای دهند[۶].

هدف کلی

هدف کلی این تحقیق بررسی میزان یادگیری مفاهیم شیمی از طریق آموزش در فضاهای مجازی است.

روش تحقیق

روش اجرای تحقیق به صورت پرسشنامه از طریق فضاهای مجازی و بررسی عینی در کلاس درس میباشد.

جامعه آماری

همه دبیران شیمی و دانش اموزان که در حال گذراندن درس شیمی میباشند.

نمونه آماری

۸۰ نفر از دبیران شیمی استان و ۳۲ نفر از دانش آموزان مقطع متوسطه نمونه اماری این تحقیق را تشکیل میدهند که بطور تصادفی انتخاب شدند.

ابزار گردآوری

در این تحقیق از ابزار کتابخانه ای و جستجوی اینترنتی و نظرسنجی گروهی استفاده شده است.

بحث و نتایج

فعالیتهای عملی نیازمند حداقل امکانات آزمایشگاهی است که ممکن است در مدارس موجود نباشد. فعالیتهای عملی یکی از ارکانهای اصلی آموزش محسوب شده و رشد دانش و نگرش علمی دانش آموزان را فراهم می سازد انجام فعالیتهای عملی علاوه بر تثبیت یادگیری و افزایش طول عمر ماندگاری مفاهیم آموخته شده سبب کسب مهارتهای یادگیری میشود که در زندگی روزانه مورد استفاده قرار گرفته و زمینه های نوآوری دانش آموزان را فراهم میسازد. هرچند مشکلات متعددی در انجام فعالیتهای عملی در مدارس وجود دارد اما برهمه افراد دخیل در آموزش علوم واجب است تا با برطرف نمودن مشکلات، شرایط استفاده از فعالیتهای عملی در اموزش علوم را فراهم سازند[۸و۶].

با توجه به هدف این پژوهش سوالهای زیردر گروه تلگرامی دبیران شیمی کشوری و دبیران شیمی زنجان پرسیده و بررسی شد: آیا میتوان از شبکه های اجتماعی برای آموزش شیمی استفاده نماییم و مشکلات یادگیری مفاهیم پیچیده را از طریق فیلمها و ویدئوهایی که در گروه ها به اشتراک گذاشته میشود رفع نماییم؟

در هر دو گروه تلگرامی پاسخهایی که به سوالات داده شده بود این بود که فیلمهای اموزشی قرار داده شده در گروه ها بخصوص ازمایشها هم برای معلمان و هم برای دانش آموزان بسیارمفید هستند اما حضور در کلاس به شرطی که مدرس با تجربه و مسلط به مطالب و آگاه باشد بسیار مفیدتر خواهد بود چرا که در بحثهای حضوری چالشها بیشتر بوده و بدلیل تعامل رودررو نتایج بهتری حاصل خواهد شد.

استفاده از فیلمهای اموزشی در گروه های تلگرامی یا تهیه فیلم از طریق اینترنت یا ... برای دانش آموزان جذاب و جالب است و دانش آموزان تمایل بیشتری به انجام کارهای عملی نسبت به تئوری نشان میدهند. معمولا دانش آموزان برای تهیه این گونه فعالیتها مدت زمان کوتاهی را صرف میکنند و حتی پیش از موعد فعالیتهای خود را آماده نموده و برای ارایه اعلام امادگی مینماید.

در فضاهای مجازی دانش آموزان سوالهایی که در کلاس درس متوجه نشده اند یا در آن لحظه مفهوم آن را دریافت نکرده اند میتوانند مطرح و آنچه که مد نظرشان است را از دبیر بپرسند. از سوی دیگر برخی از دانش آموزانی که در کلاس درس خجالتی هستند و نمیتوانند در کنار سایر دوستان سوال نمایند در این فضاها براحتی میتوانند سوالات خود را مطرح نمایند. در فضای مجازی دانش آموزان یک فیلم آموزشی را دیده و شاید در ان لحظه به ان زیاد توجه نکنند اما تصویر ان در ذهن باقی میماند و در موقع تدریس همان موضوع، تازه مطلب مشاهده شده در فضاهای مجازی برایشان ارزش پیدا میکند و دوباره دانش آموزان به ان مراجعه کرده و مجدد ان را میبینند. یا ممکن است دبیر مطلبی را در کلاس درس توضیح دهد و بارها به سوالات مطرح شده در رابطه با موضوع پاسخ دهد اما دانش آموزان نمیتوانند ان موضوع را درک کنند و یا لمس کنند لذا همین که یک برنامه تصویری در رابطه با موضوع تدریس شده به دانش آموزان نمایش داده میشود باعث میشود مطلب با همان حالت در ذهن دانش آموز شکل بگیرد و ماندگاری ان مطلب اموخته شده بیشتر و زمان اموزش سریعترخواهد بود. برای مثال در سال سوم تجربی بحث انواع واکنشها طبق کتاب تدریس شد و مثالهایی عنوان و حل شد. جلسه بعد هیچ یک از دانش آموزان نتوانستند مفهوم موضوع تدریس را بیان نمایند اما زمانیکه از یک برنامه تصویری و ملموس برای نمایش این بحث سرکلاس استفاده شد دانش آموزان بسیار راحت و ساده مطلب را فهمیده و حتی در کلاس بعدی مثالهای جالب و از زندگی روزمره با خود به سرکلاس آورده بودند.

نتیجه گیری

امروزه استفاده از شبکه های اجتماعی فضای مجازی در کنار آموزش حضوری میتواند مفید و مثمر ثمر باشد ولی هیچکدام به تنهایی نمیتواند باعث یادگیری بهتر شود، چراکه با گسترش و پیشرفت روز افزون علم و فناوری اطلاعات دسترسی به آخرین اطلاعات بدون استفاده از شبکه ها وقت گیر و مشکل خواهد بود. استفاده کردن از این فضاها برای رفع مشکلات کوچک ، تدریس و بیان مسایل پیچیده شیمی از جمله اوربیتالها، اتمها و ... مفیدتر ، راحت تر و سریعتر میباشد.

مراجع

[۱] بهزادی نصرت الله،قادرپناه محمد، کمالی فر زینب نعمتی مقدم عسگر؛" ***شناسایی مفاهیم پیچیده در تدریس شیمی دبیرستان و ارائه ی طرح درس مناسب برای آموزش آن***"، کنفرانس آموزش شیمی ایران،دوره هشتم،سمنان، ۱۳۹۲.

[۲] شاه احمد قاسمی زهراالسادات، دهقانی مرضیه؛" ***بررسی نقش شبکه های اجتماعی مجازی در فرآیند یادگیری دانشجویان تهران***"، همایش ملی شبکه های مجازی بستری بر اموزش و یادگیری،تهران، دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۹۴.

[3] J. Williams Antony, E. Pence Harry., **Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom**.,American Chemical Society andDivision of Chemical Education, 2011, 88, 683.

[4] J. Welsh M," **Chemistry of Art and Color Sudoku Puzzles**", J.chem.edu,.2007,84,4,610-611.

[5] American chemical society, "**ACS Guidelines and Recommendations for the Teaching of HighSchool Chemistry"**, American chemical society ,2012,1-30.

[6] Herrington D , Yezierski E and Caldwell R.**,"Chemistry And Life Science Standards",Chapter 5,45-55.**

[7] L. Miner D, Nieman R, B. Swanson **A** and Woods M.," **Teaching Chemistry to Students with Disabilities: A Manual for High Schools, Colleges, and Graduate Programs",**4th Edition**,**American Chemical Society , 2001, 1-148.

[8] Hill J, Devraj Kumar D,." **Challenges for Chemical Education: Implementing the 'Chemistry for All' Vision**",the chemists,2013,86,2,27.

[9] M.Lerman Z," **Chemistry for Art and communication Students**", J. Chem. Edu,.1986,63,2,142-143.

[10]Y.Chang B., "**Smartphone-based Chemistry Instrumentation: Digitization of Colorimetric Measurements**", Bull. Korean Chem. Soc. 2012, 33, 2, 549-552.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

نقش آزمایش در یادگیری مفاهیم شیمی

مریم خزاعی- معصومه عمیدیان- مهناز خراشادیزاده [۱]
استان خراسان جنوبی –شهرستان بیرجند –دبیرستان فرزانگان
Mhz_shady @yahoo.com

چکیده:
شیمی علم تجربی است و به عنوان یکی از علوم پایه، از دیرباز تاکنون سیر تکاملی خود را بی وقفه طی می کند .یکی از ویژگی های این علم، فعالیت های عملی و آزمایشگاهی است که می تواند مبانی نظری علم شیمی را از قالب جمله و کلام، به مرحله ی درک و اثبات سوق دهد. در این مقاله چند آزمایش در باره ی مفاهیم مختلف شیمی عنوان شده است که به یادگیری بهتر دانش آموزان کمک می کند در طراحی و جمع آوری این آزمایش ها سعی شده حتی المقدور از مواد ساده استفاده شود که خطرات و آلودگی زیادی تولید نشود.. در انتهای هر دستور کار علت هر واکنش به بیانی ساده عنوان شده است.

واژگان کلیدی: *شیمی ، آزمایش سبز، یادگیری ، دانش آموز*

مقدمه

شیمی دانشی مبتنی بر تجربه و آزمایش است .اگر از بعد محتوایی،دانش شیمی مشتمل بر مجموع های از مفاهیم و دانسته هاست، از بعد روشی، آزمایش ها و تجربه های عملی، اساس و پایه ی مفاهیم شیمی را تشکیل میدهند؛ به طوری که ابطال فرضیه های علمی قبلی و مطرح شدن حدس های تازه، در سایه ی اجرای آزمو نهای تجربی انجام پذیراست .بنابراین شاید بتوان گفت که مناس بترین روش در آموزش شیمی، روشی است که بعد تجربی و آزمایشگاهی آن در نظر گرفته شود و فرایند یاددهی – یادگیری مفاهیم شیمی، با اجرای آزمایش های مرتبط با آ نها همراه شود .افزون بر این، آموزش شیمی با مشاهده و تجربه، حس کنجکاوی را برای یادگیری بیش تر در فراگیر ایجاد می کند و دیدگاه ها و نگرش های ملموس تری از علم شیمی را فراهم می آورد .درضمن، آشنا نمودن فراگیر با فنون عملی، سبب ایجاد خلاقیت ها ومهارت های عملی در او می شود.

شیمی چون خوراکی است که بدون چاشنی آزمایش دلچسب نیست .صدای یک انفجار کوچک، دیدن رنگ های زیبا و درخشان هرکسی را به هیجان می آورد؛ این شور و اشتیاق می تواند زمینه ی کنجکاوی فراگیران را مهیا کند.شاید در بین درس های دبیرستان، ضرورت آموختن شیمی برای دانش آموزان، هرگز احساس نمی شود .آن ها زبان خارجی را می آموزند،به فارسی به خاطر زبان مادری عشق می ورزند، کاربرد مباحث ریاضی وفیزیک را در زندگی روزمره مشاهده می کنند، اما نمی دانند شیمی رابرای چه می خوانند .ایجاد انگیزه و اشتیاق درفراگرفتن این درس به دبیران شیمی کمک می کند تا فراگیران، ضرورت آموختن این علم رااحساس کنند .آزمایش های جذاب شیمی می تواند نقش مهمی در مسیرپیشرفت آموزش شیمی داشته باشد.

نکته ی مهم این است که همیشه دست از پرسش به قول انیشتین نکشیم .کنجکاوی همیشه موجب شور و هیجان است .انسان هنگامی که به رازهای ابدیت، زندگی و ساختار شگف تانگیز واقعیت می اندیشد،بی اختیار دچار هراس و حیرت میشود؛ کافی است که انسان بکوشد تاهر روز اندکی از این اسرار را دریابد آزمایش های جذاب شیمی، شاید شروعی برای انگیزه ی آموختن این درس و شاید انگیزه ای برای گام نهادن در این مسیر علمی باشد.

در این مقاله چند آزمایش جذاب و قابل انجام در مدراس ارایه شده است امید که مورد استفاده دبیران شیمی قرار گیرد

آزمایش پرچم

این آزمایش یکی از فعالیت های جذاب به خصوص برای اجرا در برنامه ی صبحگاه یا مراسم دیگر می باشد . در این آزمایش سه رنگ پرچم جمهوری اسلامی به وسیله مواد شیمیایی تولید می شود

سه استوانه ی مدرج با سه محلول بی رنگ پر می شوند و به ترتیب رنگ های سبز ، سفید و قرمز ایجاد می شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

محلول غلیظ فنل فتالئین در الکل سفید-معرف کلم قرمز - محلول رقیق سدیم هیدروکسید- - محلول نستا غلیظ هیدرو کلریک اسید- آب-نشاسته

سه استوانه مدرج یک لیتری- سه بالون پیمانه ای یک لیتری

سه برچسب بر روی استوانه های مدرج زده و بر روی هریک به ترتیب رنگ سبز – سفید و قرمز بنویسید

در استوانه سبز حدود ۵۰ میلی لیتر معرف کلم قرمز بریزید . در استوانه سفیدحدود ۲۰میلی لیتر محلول غلیظ فنل فتالئین را که فقط در الکل حل کرده اید یا مخلوط نشاسته در آب سرد بریزید و در استوانه قرمز ۵۰ میلی لیتر معذف کلم قرمز بریزید

در سه بالون پیمانه ای به ترتیب محلول هیدرو کلریک اسید ، آب معمولی و محلول رقیق سدیم هیدرو کسید بریزید

برای تولید رنگ سبز محلول سدیم هیدروکسید را به استوانه سبز ، برای تولید رنگ سفید آب را به استوانه سفید و برای تولید رنگ قرمز محلول هیدرو کلریک اسید را به استوانه قرمز اضافه کنید

توضیح:

رنگ سبز به دلیل تغییر رنگ معرف کلم قرمز در محیط بازی می باشد. رنگ سفید به دلیل نا محلول بودن فنل فتالئین در آب اتفاق می افتد و رنگ قرمز به دلیل تغییر رنگ معرف در محیز اسیدی و بازی رخ می دهد

فواره های رنگی

در این روش از انحلال پذیری گازها در آب ، ایجاد خلا و تغییر رنگ معرف در محیط های اسیدی و بازی استفاده می شود.

مواد و وسایل مورد نیاز:

معرف کلم قرمز- محلول غلیظ سدیم هیدروکسید – محلول غلیظ هیدرو کلریک اسید –

دو ارلن یک لیتری با در پوش یک سوراخه – لوله ی شیشه ای باریک – دو بشریک لیتری- هیتر برقی یا چراغ گاز آزمایشگاهی

در یک ارلن مقدار کمی محلول سدیم هیدروکسید و در ارلن دیگر مقدار کمی محلول هیدروکلریک اسید بریزید . لوله های شیشه ای را از داخل درپوش هاعبور داده و درپوش هارا بر روی ارلن ها قرار دهید و به آرامی روی هیتر یا چراغ گاز حرارت دهید

در دو بشر محلول کلم قرمز بریزید

بعد از این که مطمئن شدید فضای ارلن ها از گاز پر شده ، ارلن محتوی محلول سود را در بشر محتوی کلم قرمز واژگون کنید تا فواره سبز رنگ ایجاد شود ، ارلن محتوی اسید ر ا در بشر محتوی کلم قرمز واژگون کنید تا فواره قرمزتولید شود

توضیح: با حرارت دادن ارلن ها آب داخل ان ها شروه به بخار شدن کرده و از طریق لوله خارج می شود و در ارلن ها خلا نسبی بخ وجود می آید و با واژگون کردن ارلن ها به داخل بشرها به دلیل اختلاف فشار محلول داخل بشرها به داخل ارلن رانده می شود . در دو بشر محتوی کلم قرمز به دلیل تغییر رنگ این معرف در محیط اسیدی و بازی تولید رنگ های قرمز و سبز می شود

رنگ های معلق

در این آزمایش یک واکنش شیمیایی تولید گاز کربن دی اکسید می کند و قطرات رنگ در یک بطری نوشابه معلق می شوند

مواد و سایل مورد نیاز:

بطری پلاستیکی یک لیتری–روغن مایع- آب – قرص جوشان – رنگ خوراکی

دریک بطری تمیز تا نیمه روغن مایع بریزید و سپس مقداری آب اضافه کنید –چند قطره روغن و مقداری آب با آرامی به بطری اضافه کنید و بلافاصله چند قطره رنگ خوارکی به بطری بیفزایید.به حرکت جالب قطرات رنگ نگاه کنید. سپس درب بطری را ببندید و هم بزنید تا رنگ در آب حل شود.مدتی صبر کنید و بعد یک قرص جوشان در داخل بطری بیتدازید . قطرات رنگ به سمت بالا رفته و مجددا بر می گردند مجدد یک قرص دیگر داخل بطری بیندازید

توضیح : روغن در آب حل نمی شود و چون جرم حجمی آن از آب کمتر است بر روی آب قرار می گیرد و هم چنین رنگ خوراکی نیز در روغن حل نمی شود از انحلال قرص جوشان در آب یک واکنش شیمیایی رخ داده و گاز کربن دی اکسید تولید می شود که باعث حرکت قطرات رنگ به سمت بالا می شود

تغییر رنگ ساعت شیمی

در این آزمایش تغییر رنگ های مختلف بر اساس واکنش های شیمیایی اتفاق می افتد .اساس این آزمایش ها واکنش هایی معروف به ساعت یدی هستند . در این آزمایش سعی شده ازمواد ساده برای انجام آزمایش لستفاده شود.رنگ قهوه ای به بی رنگ و سپس به آبی تبدیل می شود رنگ آبی می تواند به هر رنگی شما می خواهید تبدیل شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

تنتور ید۲٪ -پراکسید هیدروژن ۳٪ -قرص های ویتامین C- نشاسته مایع-رنگ خوراکی -آب گرم -قاشق های اندازه گیری - استوانه مدرج -لیوان های پلاستیکی شفاف

محلول های زیر را تهیه کنید

محلول ۱: ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C را خرد کرده مخلوط خرد ویتامین C با ۶۰ سی سی ، آب گرم در یکی از لیوان های پلاستیکی حل کنید

محلول ۲: ۶۰ گرم ، آب گرم را به یک فنجان پلاستیکی بریزید. ۱قاشق چای خوری از محلول یک را به آن اضافه نموده و کاملا مخلوط کنید.

محلول ۳: ۶۰ گرم، آب گرم، ۱ قاشق غذا خوری پراکسید هیدروژن و ۲/۱ قاشق چایخوری نشاسته مایع در یک فنجان های پلاستیکی بریزیدتا کاملا مخلوط شوند(این محلول کمی کدر می شود)

۱ قاشق چایخوری تنتور ید را به محلول ۲ اضافه کنید رنگ قهوه ای ید از بین میرود

تغییر رنگ آزمایش B

محلول ۲ را به محلول ۳ اضافه کنید محلول ابی رنگ می شود.ید باقی ماند در حضور نشاسته ابی می شود

تغییر رنگ آزمایش C

از محلول یک به آرامی به محلول مرحله B اضافه کنید رنگ آبی از بین میرود

تغییر رنگ آزمایش D

آزمایش B را دوباره تکرار کنید و محلول آبی رنگ را به سه استکان مساوی تقسیم کنید سپس در هر سه استکان سه قطره رنگ خوراکی قرمز و زرد و سبز بریزید. مقداری از محلول یک را به هر سه لیوان بریزید

سه استکان آبی رنگ به رنگ های قرمز و آبی و زرد تبدیل می شوند

توضیح: مقدار کم ویتامین C با ید واکنش داده و ید را به یدید بی رنگ تیدیل می کند .ید باقی مانده در حضور نشاسته آبی رنگ می شود . با اضافه کردن بیشتر ویتامین C همه ی ید به یدید تبدیل شده و محلول بی رنگ می شود . چنانچه در محلول آبیی تیره چند قطره رنگ خوراکی ریخته باشید با بی رنگ شدن محلول توسط ویتامین C رنگ خوراکی ظاهر خواهد شد

لجن مغناطیسی

یک توده چسبناک با حرکت آهن ربا منحر ف می شود .این آزمایش تولید پلیمر را به روشی ساده شرح می دهد.

مواد و وسایل مورد نیاز:

چسب – بوراکس-کاسه بزرگ مخلوط کردن- ظرف پلاستیکی- ظروف اندازه گیری- کیسه های زیپ دار- براده های اهن- اهن ربا – آب

۱- چسب را در یک ظرف خالی کنید

۲- مقداری آب به چسب اضافه کنید و هم بزنید

۳- در فنجان پلاستیکی نصف آب بریزید

۴- یک قاشق غذا خوری بوراکس به این استکان ها اضافه کنید

۵- این محلول را به ظرف اضافه کنید

۶-مقداری براده آهن را به ظرف اضافه کنیدو خوب هم بزنید

۷. یک آهن ربا را به توده نزدیک کنید و با حرکت آهن ربا توده نیز حرکت خواهد کرد

توضیح: از واکنش بین چسب و بوراکس یک پلیمر تولید می شود که قدرت چسبندگی بالایی دارد و براده های آهن را نگه می دارد و هنگامی که آهنر ربا را یه این مخلوط چسبنده نزدیک می شود آهن همراه با پلیمر به آهنربا می چسبد

کف رنگی

در این آزمایش نقش کاتالیزور در یک واکنش شیمیایی نشان داده می شود

مواد و وسایل مورد نیاز:

هیدروژن پر اکسید – مخمر نانوایی (خشک) – مایع ظرفشویی – ژلاتین بی رنگ – گلیسیرین – بشر ۵۰۰ میلی لیتری

در یک بشر۲۰۰ میلی لیتر هیدروژن پراکسید را تا دمای ۴۰ درجه ی سانتی گراد گرم کنید .سپس۸ گرم ژلاتین را به آن بیفزایید . ۵ دقیقه محلول را به هم بزنید .در ظرفی دیگر ۵ گرم مخمر نان را با گلیسرین و ماده ی شوینده مخلوط کنید . این مخلوط را هم

بزنید تا یکنواخت شود .آن گاه مقداری رنگ خوراکی به آن بیفزایید .به این ترتیب دودی که هنگام واکنش تشکیل می شود، رنگی است.

برای این که واکنش انجام گیرد، مخلوط مخمر، ماده ی شوینده وگلیسرین باید به سرعت به بشرمحتوی آب اکسیژنه و ژلاتین افزوده شود تکان دادن مخلوط، هنگام افزودن، اثر فراوانی بر سرعت تجزیه ی آب اکسیژنه دارد .تنها نیمی از کاتالیزگر را استفاده کنید؛ زیرا مقدار بیش تر آن به دلیل گرانروی بالا، از انتقال سریع و مشاهده ی اثر دلخواه آن جلوگیری می کند.

توضیح: مخمر دارای آنزیم کاتالاز است که باعث سرعت تجزیه آب اکسیژنه می شود .ژلاتین سبب غلیظ شدن و گلیسرین موجب ثابت ماندن کف می شود

تحقق رویای کیمیا گران

کیمیا گرتن در صدد بودند که مس را به طلا تبدیل کنند در این آزمایش ابتدا ما مس را به نقره و سپس به طلا تبدیل خواهیم کرد

مواد و وسایل مورد نیاز:

ورقه مسی تمیز – محلول سدیم هیدرو اکسید – پودر روی – سینی تبخیر – هیتر برقی

در سینی تبخیر محلول ۱ مولار سدیم هیدرواکسید ریخته مقداری پودر روی را به آن اضافه می کنیم و ورقه ی مسی را داخل آن قرار می دهیم و حرارت می دهیم بعد از مدتی ورقه ی مسی به رنگ نقره در می آید و ورقه را خارج کرده و پارچه تمیز خشک کنید و آن را روی هیتر داغ مستقیما قرار دهید ورقه نقره ای رنگ به رنگ طلا در می آید

توضیح : در ایتدا یک کمپلکس نقره ای رنگ از مس تشکیل می شود و بعد از قرار دادن روی هیتر داغ آلیاژ برنج که طلایی رنگ است تشکیل می شود

پنبه های مداد رنگی

یک پنبه خیس به یک صفحه کاغذ مالیده می شود و نقاشی رنگی ظاهر می شود

وسایل و مواد مورد نیاز:

معرف های فنل فتالئین – هلیانتین- کلم قرمز –تورنسل- آبی متیلن - محلول سدیم هیدرواکسید – محلول هیدرو کلریک اسید

بر روی یک صفحه کاغذ یک گل با معرف های زیر بکشید برگ ها با کلم قرمز و گلبرگ ها با فنل فتالئین و وسط گل یا معرف هلیانتین .سپس بگذارید تا کاغذ خشک شود و بعد با پنبه آغشته با محلول سدیم هیدرواکسید بر روی کاغذ بکشید

یک حوض ماهی بر روی کاغذ بکشید آب را با معرف آب متیلن و ماهی ها را معرف کلم قرمز بکشید با پنبه آغشته به هیدروکلریک اسید روی کاغذ بکشید

توضیح: معرف ها در حضور اسید و باز تغییر رنگ های مختلف دارند کلم قرمز در محیط اسیدی قرمز و در محیط بازی به رنگ سبز در می آید معرف هلیانتین در محیط بازی زرد می شود معرف فنل فتالئین در محیط بازی ارغوانی می شود و معرف آبی متیلن در محیط اسیدی آبی رنگ می شود

آشنایی با یک واکنش اکسایش و کاهش برگشت پذیر: چراغ راهنمایی

در این آزمایش نقش اکسیژن در واکنش های اکسایش –کاهش نیز معرفی می شود.

۳ گرم گلوکز و ۵ گرم سدیم هیدروکسید را در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر در یک ارلن حل می کنیم و ۵ تا ۱۰ میلی لیتر از محلول شناساگر ایندیگوکارمین اضافه می کنیم . در ابتدا رنگ محلول زرد می شود که در این قسمت می توان به دانش آموزان بدون گفتن واکنش علت به وجود آمدن رنگ زرد راکه به دلیل کاهش شناساگر توسط گلوکز در محیط قلیایی اتفاق می افتد ، را توضیح داد . سپس دردرب ارلن رابسته و ارلن را به آرامی می چرخانیم . رنگ قرمز ایجاد می شود . در این قسمت نیز فقط علت تشکیل رنگ قرمز که به دلیل اکسایش شناساگر توسط اکسیژن (که به دلیل هم زدن وارد محلول می شود)به وجود می آید ، به دانش آموزان توضیح می دهیم

در مرحله بعد ارلن را با شدت بیشتری هم می زنیم تا رنگ سبز ظاهر شود . علت ایجاد این رنگ نیز اکسایش کامل شناساگر توسط اکسیژن معرفی می شود

چنانچه ارلن به حالت سکون باقی بماند به دلیل خروج اکسیژن مجددا گلوکز شناساگر را کاهش می دهد

پیشنهاد: این آزمایش را بدون توضیح نیز می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر پیدا کردن گونه اکسنده و کاهنده (البته با کمی راهنمایی) دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

نکته : هدف از انجام این آزمایش نوشتن معادله واکنش نیست

نکته : چنان چه معرف ایندیگو کارمین در دسترس نباشد ، می توان از آزمایش مشابه یعنی بطری آبی استفاده کرد

بطری آبی :

نتایج این آزمایش مانند آزمایش چراغ راهنمایی است.

۸ گرم پتاسیم هیدروکسید را به ۳۰۰ میلی لیتر آب اضافه کرده و بعد از سرد شدن محلول ، ۱۰ گرم گلوکز اضافه می کنیم و چند قطره محلول معرف آبی متیلن یا مقدار کمی شناساگر جامد (اندازه نوک چوب کبریت) اضافه می کنیم .

ابتدا محلول بی رنگ می شود که به دلیل کاهش معرف توسط گلوکز است .سپس با هم زدن ارلن محلول آبی می شود که نشانه اکسایش معرف به وسیله اکسیژن است.با آرام ماندن ارلن مجددا محلول بی رنگ شده و با هم زدن آبی رنگ می شود . این تغییر رنگ تا مدتی که واکنش به تعادل برسد ادامه می یابد.

تغییر عدد اکسایش: محلول هزار چهره

هدف از انجام این آزمایش پی بردن به تنوع اعداد اکسایش در یک عنصر است.

به وسیله شکر در محیط قلیایی نشان داده می شود. Mn^{+7}در این آزمایش اعداد اکسایش مختلف منگنز با استفاده از کاهش منگنز درون یک ارلن مقداری آب ریخته و به آن حدود دو قاشق شکر و نصف قاشق سود اضافه می کنیم . سپس چند قطره پتاسم پرمنگنات به آن اضافه می کنیم.محلول ابتدا به رنگ ارغوانی در می آید.با کاهش به حالت های مختلف محلول به ترتیب به Mn^{+7} رنگ های آبی، سبز، زرد و نارنجی در می آید.

پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر تشخیص عدد اکسایش منگنز با توجه به رنگ و نوشتن نیمه وکنش کاهش منگنز ، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

مقایسه واکنش پذیری فلزات : درخت فلزات

هدف از این آزمایش مقایسه واکنش پذیری فلزات با هم است.جدولی را آماده می کنیم تا نتایج آزمایش را در آن بنویسیم .محلول نمک فلزاتی را که در اختیار داریم با استفاده از آب مقطر تهیه می کنیم. ورقه های از فلزات که موجود است را به شکل خاص مانند درخت می بریم چنان چه ورقه موجود نباشد می توان از قطعات فلزات استفاده نمود . قطعه یک فلز در یک محلول قرار می دهیم. و تغییر فلز را در جدول یاد داشت می کنیم. هر فلزی که بتواند با نمک فلز دیگر واکنش دهد، واکنش پذیری بالاتری دارد و در سری پتانسیل های کاهشی استاندارد بالاتر قرار دارد

پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر نوشتن نیمه واکنش های انجام شده و واکنش کلی موازنه شده ، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

جایگاه هیدروژن در سری فلزات: کشتی فلزی

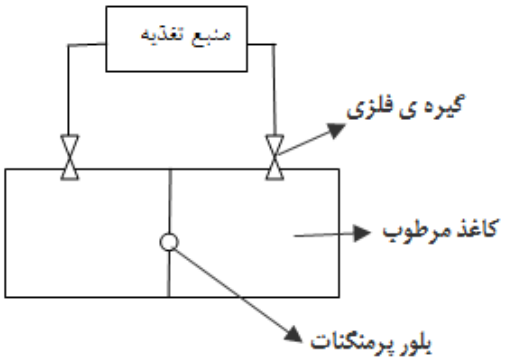
هدف از انجام این آزمایش پیدا کردن موقعیت هیدورژن نسبت به فلزات مختلف است .

یک ظرف کم عمق مانند ظرف پتری آماده می کنیم و محلول یک مولار هیدرو کلریک اسید در آن می ریزیم و سپس قطعات کوچک فلزاتی که در اختیار داریم را داخل ظرف قرارمی دهیم.با استفاده از ورقه های نازک فلزات نتایج جالب تری را خواهیم دید. اطراف هر فلز که گاز ایجاد شود درسری پتانسیل های کاهشی استاندارد نسبت به هیدروژن بالاتر قرار خواهد داشت

پیشنهاد: این آزمایش را به کمک دانش آموزان می توان انجام داد و با طرح سوالاتی نظیر نوشتن نیمه واکنش های انجام شده و واکنش کلی موازنه شده ، دانش آموزان را وادار به تفکر و شرکت در کلاس نمود

رسانایی یونی: مهاجرت رنگی

هدف از انجام این آزمایش ، نشان دادن حرکت یون ها در یک محلول الکترولیت به سمت قطب های ناهمنام است. یک تکه کاغذ صافی کوچک را که خطی در وسط آن کشیده است ، روی تیغه شیشه ای مانند لام قرار داده و آن را با چند قطره آب



مرطوب می کنیم و یک دانه بلور درشت پتاسیم پرمنگنات را روی خط می گذاریم و به کمک دو گیره ی فلزی جریان برق مستقیم حدود ۲۰ ولت را از روی کاغذ مطابق شکل عبور می دهیم . بعد از مدتی کشیده شدن رنگ بنفش را به سمت قطب مثبت خواهیم دید که نشانه حرکت یون پرمنگنات به سمت قطب مثبت است

خوردگی آهن: ژله ی میخ

هدف ار انجام این واکنش تحقیق تجربی در باره ی مکانسیم زنگ زدن آهن است.

یک میخ خمیده را دریک ظرف کم عمق مانند ظرف پتری قرار می دهیم. محلول گرم ژلاتین (یا آگار-آگار)در ظرف ریخته و دو قطره از دو نوع معرف شیمیایی می افزاییم .معرف اول فنل فتالئین است که برای تشخیص وجود یون های OH^- به کار می رود. معرف دوم شامل ماده ای به نام پتاسیم فرو سیانید (که نام تجاری آن آبی پاریس)است که برای تشخیص یون های Fe^{+2} به کار می رود ، و با آن ها رسوب آبی رنگ پدید می آورد.

با انجام یافتن پدیده ی خوردگی آهن ، می بینیم که رنگ آبی در مناطق اندی آشکار می شود که نشان دهنده ی پیدایش یون های Fe^{+2} است. در عین حال ، پیدایش رنگ ارغوانی در مناطق کاتدی ، نشانه کاهش اکسیژن و تراکم یون های OH^- است.در ضمن با این آزمایش مشخص می شود که اغلب خوردگی ها در محل خمیدگی و یا در دو انتهای میخ آشکار می شود . چنین مناطقی چه در زمان ساختن میخ و چه هنگام وارد آوردن فشار و خم کردن فلز ، به علت پیدایش نوعی درهم ریختگی در بلور فلز فراهم می شود.در نتیجه ، بر سرعت تشکیل یون های Fe^{+2} و خوردگی افزوده می گردد . در ضمن در این آزمایش دو ناحیه کاتدی و آندی به خوبی از هم تمییز داده می شوند

مراجع

۱-جواد صفری-زهره زرنگار – فرزانه قانونی ، آزمایش های جذاب شیمی
۲-آزمایش های شگفت انگیز شیمی

۳-مرتضی خلخالی -الکترو شیمیایی مقدماتی
-۴

/http://www.stevespanglerscience.com/lab/categories/experiments/color

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

کلاس معکوس روشی نو در آموزش شیمی

مریم خزاعی [۱] – مهناز خراشادیزاده
استان خراسان جنوبی –شهرستان بیرجند –دبیرستان فرزانگان بیرجند
Sadaf_shimibirjand@yahoo.com

چکیده:

از نظر آموزشی، فضای جدیدی بر کل دنیا حاکم شده است.حجم زیادی اطلاعات وآموختنی وجود دارد که باید در نظام آموزشی به آن پرداخته شود اما محدودیت ها نمی گذارد.

کمبود زمان ، نبود انگیزه یادگیری، به روز نبودن بخشی از محتواهای آموزشی و مشکلات معلمان از جمله این محدودیت ها هستند .باید به دنبال راه حلی بود که حداقل پاسخگوی دو جنبه از مشکلات نظام آموزشی باشد .یعنی محدودیت ها را رفع و انتظار ما را از نظام آموزشی برطرف کند. ما می خواهیم نظام آموزشی ما بیش از آنکه اطلاعاتی در اختیار افراد قرار دهد از آن ها انسان هایی توانمند در عرصه یادگیری بسازد.

در این باره راه حل برگزاری کلاس معکوس یا کلاس وارون حداقل به عنوان یک راه حل ارزش بررسی دارد و شاید بتواند برای حل معضل حجم و محتوای آموزشی و تطابق با ساعات آموزشی مناسب باشد. در این مقاله روش اجرای کلاس معکوس ، موانع اجرا، مزایا و معایب و مقایسه با روش سنتی مورد بحث قرار گرفته است

واژگان کلیدی: *کلاس معکوس، یادگیری، محیط انعطاف پذیر،یادگیری پایدار*

مقدمه

جهان اطلاعات بعد از دورانی که ما به مدرسه می رفتیم ، به طور چشمگیری عوض شده است . ما در یک جهان عاری از اطلاعات به دنیا آمده ایم . جایی که اطلاعات در کتابخانه ها ، کتاب ها و درون ذهن معلم ها بودند .امروز ما در جهانی اشباع شده زندگی می کنیم که اطلاعات به راحتی در اختیا ر کسانی که به اینترنت دسترسی دارند قرار می گیرد .اگر ویدیویی از اینترنت بتواند جای ما را بگیرد آیا ما باید جای خودمان را به اینترنت بدهیم ؟ معلمان دیگر نگهبان اطلاعات نیستند پس نقش ما باید عوض شود

از آنجا که ما وظایف خود را از قبل پذیرفته ایم ، به تجربه ی یادگیری دانش آموزانمان ارزش بیشتری افزوده خواهد شد. به جای جایگزینی با رایانه یا ویدیو ، ما در حال تبدیل شدن به عناصری مهم و ارزشمند برای آموزش و پرورش هستیم ، زیرا تنها معلمان هستند که می توانند به دانش آموزان برای درک عمیق تر موضوعات کمک کنند

برگمن و سمز از پیشروان آموزش معکوس می گویند که هر آموزشی بر سه عنصر استوار است : محتوا ، ارتباط، و کنجکاوی . در این میان ، وزن عنصر کنجکاوی به نظر آن ها بیش از عناصر دیگر است . به این معنا که معلم اگر در ارتباطی حساب شده و طراحی شده با دانش آموز کنجکاوی او را برانگیزد ، دانش آموز مهیای یادگیری محتوا می شود .

به نظر این دو ، در سال های اخیر در آموزش و پرورش رسمی وزن محتوا در میان این سه عنصر افزایش یافته و کار معلمان شده است انتقال محتوا در مسیری یک طرفه و از طریق سخنرانی برای دانش اموزان در حالی که معلم باید ارتباط خود را به گونه ای با شاگردان تنظیم کند که فرجام آن ، برانگیخته شدن کنجکاوی آن ها باشد به واقع جوهر آموزش و پرورش ، پروردن آدم های کنجکاو است برخی گفته اند که نبود کنجکاوی آموزش و پرور ش را نابود می کند

یکی از راه های برانگیخته کردن کنجکاوی دانش اموزان تغییر نقش معلم از سخنران به طراح یادگیری است . طراحی که در کلاس فعالیت هایی را تدارک می بیند که کنجکاوی دانش آموز را بر می انگیزد و محتوا را به خارج از کلاس منتقل می کند . در نتیجه در زمان صرفه جویی می شود و ما با شاگردی آماده مواجه می شویم که در کلاس در واقع برایش فعالیت های متفاوت یادگیری را تدارک دیده ایم.

روش اجرا

کلاس معکوس چیست

کلاس درس یا یادگیری معکوس(FLIPPED LEARNING) یکی از رویکردهایی است که در سال های اخیر بخصوص از سال ۲۰۰۴ نگاه متخصصان و دست اندرکاران آموزش و یادگیری را به خود معطوف کرده و ما در کلاس رایانه دبیرستان مفید با این روش خو گرفته ایم .

کلاس درس معکوس شکلی از یادگیری ترکیبی است (blended learning) اما با یادگیری ترکیبی و یادگیری آنلاین فرق می کند. بطور خیلی خلاصه در کلاس درس معکوس معلم قبل از شروع کلاس آموزش محتوای درس را معمولا به صورت ویدئو یا مطلب در اختیار یادگیرندگان قرار میدهد و در کلاس درس به رفع مشکل و افزایش میزان یادگیری دانش پژوهان متناسب با ویژگی های شناختی و توانایی های شان می پردازد.

در کلاس معکوس حضور معلم برای تجربه ی یادگیری تمام دانش آموزان اساسی تر و مهم تر است . ما فراتر از محتوا ارزش گذاری می کنیم .ما دانش آموزان را به سوی محیطی که در آن مسئولیت یادگیری خود را بر عهده می گیرند راهنمایی می کینیم

ایده ی کلاس معکوس بسیار ساده است در این کلاس ها آموزش مستقیم از طریق ویدیو یا سایر مواد اموزشی انجام می شود که دانش آموزان قبل از آمدن به کلاس از آن استفاده می کنند این جابجایی در زمان آموزش به معلم امکان می دهد که از زمان کلاس درس برای فعالیت های گروهی استفاده کند

در واقع کلاس معکوس عبارت است از :آموزش در خانه ، حل تمرین و تکمیل شدن مبحث در کلاس درس و مدرسه

در کلاس معکوس، جای مدرسه و خانه عوض می‌شود. در این روش، معلم محتوای درسی را قبلاً به صورت ضبط ویدئویی درآورده و آن را در اختیار دانش‌آموزان قرار داده و آن‌ها با تماشای آن در منزل ، درواقع محتوا را یادگرفته و با حضور بعدی در کلاس به تکالیف

عمل می‌کنند. ساعت درسی در کلاس مدرسه زمانی است برای اینکه یادگیری‌های طول هفته و خارج از کلاس دانش‌آموزان را سامان دهیم. در کلاس درس، دانش‌آموزان را آگاه و آماده کنیم. تکالیف یادگیری را به آن‌ها بدهیم و منابع آموزشی را در اختیارشان قرار دهیم یا به آن‌ها معرفی کنیم. دانش‌آموزان در طول هفته فرصت دارند فعالیت‌های یادگیری خود را کامل و یافته‌های خود را در کلاس ارائه کنند، دیگران را در آموخته‌های خود سهیم کنند، تکالیف جدید بگیرند و این فر آیند هم چنان ادامه یابد .
در کلاس معکوس یادگیرندگان اصلی دانش‌آموزان هستند و نقش معلم برنامه‌ریزی فکری و فراهم کردن مواد مورد نیاز و راهنمایی دانش‌آموزان است. معلم بر اساس یک سناریوی یادگیری که در آن پله‌هایی را پیش‌بینی کرده است، بچه‌ها را آگاه می‌کند که چه مراحلی را باید طی کنند. سپس تکلیف‌ها و فعالیت‌هایی را که آن‌ها باید در کلاس یا بیرون از کلاس انجام دهند، برایشان تشریح می‌کند. اگر لازم باشد کاری به صورت گروهی، یک‌نفره یا دونفره انجام شود، گروه‌های یادگیرنده را تشکیل می‌دهد و فعالیت‌ها را بین آن‌ها تقسیم می‌کند. معیارهایی از برون‌داد مورد انتظار به آن‌ها می‌دهد و انتظارات خود را از فعالیت دانش‌آموزان به آن‌ها می‌گوید. در کلاس درس، بخشی از زمان کلاس به بررسی تکالیف انجام‌شده اختصاص می‌یابد و در خارج از کلاس، دانش‌آموزان با استفاده از مواد آموزشی متنوعی که معلم در اختیار آن‌ها قرار داده و مراحل یادگیری که برای آن‌ها ترسیم کرده است، به فعالیت‌های یادگیری مشغول می‌شوند؛ درواقع آنچه خارج از کلاس رخ می‌دهد، ارتباطی است که بین دانش‌آموزان و مواد آموزشی برقرار می‌شود. فعالیت‌هایی که باید انجام شود، با توجه به توضیح‌ها و راهنمایی‌های معلم و ارتباط‌هایی که بین مواد آموزشی و دانش‌آموزان برقرار می‌شود، برون‌داد قابل ارائه‌ای برای جلسه بعدی کلاس درس است.

در کلاس معکوس، نقش اصلی معلم طراحی آموزشی است؛ یعنی طراحی یک سناریوی یادگیری که پله‌ای برای رساندن دانش‌آموزان به هدفی از جنس شایستگی باشد .این سناریو زمانی موفق است که چند مشخصه داشته باشد. اول اینکه هدفش دست‌یابی به سطوح بالای یادگیری باشد و بچه‌ها را در کف یادگیری نگه دارد .دوم اینکه تنها به دنبال جمع‌آوری و ارائه اطلاعات نباشد، بلکه با روش آزمایش و تفکر به دنبال تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی اطلاعات برود و آن‌ها را ارزیابی کند جمع‌آوری اطلاعات در سطح بسیار پایین، بدون درک و فهم و پرینت و ارائه آن، متأسفانه اتفاقی است که امروزه در مدارس ما رخ می‌دهد و این اصلاً مطلوب نیست. مشخصه دیگر سناریوی خوب این است که به نحوی یافته‌های یادگیری با زندگی روزمره دانش‌آموزان مرتبط باشد. این موضوع بسیار مهم است. نکته بعدی اشراف دانش‌آموزان به فرآیند یادگیری خود است. دانش‌آموزان باید بتوانند مسیر یادگیری خود را تحلیل کنند و آموخته‌ها را در زندگی واقعی به‌کار گیرند. استفاده از منابع و مواد یادگیری متنوع، تشکیل گروه‌های یادگیرنده و برقراری ارتباط بین آن‌ها، از این جمله است. در کلاس معکوس از الف تا ی موضوع تدریس نمی‌شود؛ اما فرآیندی طی می‌شود که از الف تا ی موضوع یاد گرفته می‌شود. این ایده اصلی کلاس معکوس است. در این روش آموزشی، نقش معلم بسیار کلیدی است، چون اوست که طراحی آموزشی را انجام می‌دهد و برای این طراحی فکر می‌کند. معلم دقیقاً باید بداند از کجا شروع کند؟ باید بداند چه فعالیت‌هایی بهتر می‌تواند دانش‌آموز را از نقطه‌ای به نقطه دیگر برساند و پیش‌دانسته‌ها را فراخوانی کند. معلم باید پله‌های سناریو را طوری طراحی کند که نه آن‌قدر کوتاه باشند که رشدی صورت نگیرد و نه آن‌قدر بلند که امکان پیشروی وجود نداشته باشد. اینجاست که معلم دیگر مجری طرح نیست، بلکه یک طراح آموزشی است که باید به چند نکته توجه کند. نخست اینکه منابع و مواد آموزشی متعدد و

متنوعی را شناسایی کند و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد تا به تفاوت‌های فردی آن‌ها توجه شود و دوم، سطح دانش و اطلاعات خود را افزایش دهد و با سطوح یادگیری آشنا شود تا بتواند سناریوی دقیقی تنظیم و دانش‌آموزان را به‌درستی هدایت کند. ایده کلاس معکوس به عنوان یک راه‌حل در بسیاری از مواقع کارگشاست، انعطاف‌پذیری بالایی دارد و هر معلم و مدرسه‌ای با توجه به امکانات خود می‌تواند از آن بهره‌مند شود.

یک تجربه از پیشینیان :

مشهور است که مرحوم شیخ حسن بن زین الدین فرزند شهید ثانی و مرحوم سید محمد بن علی نوه ی دختری شهید ثانی از جبل عامل در لبنان برای استفاده از محضر مرحوم مقدس اردبیلی عازم نجف اشرف شدند.

در آنجا فهمیدند که دوره ی درسی مقدس اردبیلی بسیار طولانی است و سال ها طول می کشد و چون این علام نمی توانستند مدت زیادی در نجف توقف کنند ، لذا تصمیم گرفتند چاره ای بیندیشند تا هم از دریای علم مقدس اردبیلی استفاده کنند و هم مدت زیادی از شهر خود دور نمانند .

با همین هدف به خدمت مقدس اردبیلی رسیدند و به ایشان پیشنهاد دادند که ما خودمان دروس را می خوانیم و مباحثه می کنیم . هرجا بحث دقیق بود و یا برای ما قابل درک نبود ، اشکالاتمان را مشخص می کنیم و هر روز ساعتی مزاحم شما می شویم و سوالاتمان را از محضر شما می پرسیم.

مرحوم مقدس اردبیلی که آثار استعداد و روحیه یتلاش و علم آموزی را در این دو شاگرد می دید ، از این پیشنهاد بسیار استقبال کرد.

نقل است که برخی از شاگردان مقدس اردبیلی به این دو شاگرد اشکال می گرفتند و کارشان را نادرست می دانستند ولی استاد به آن ها می گفت :" دیر نباشد که شهرت این دو نفر آفاق را پر می کند ، در حالی که شما هنوز در همین جا مشغول تحصیل هستید"

چرا کلاس معکوس:

مازانو و همکارانش در یکی از مقاله های خود به نام " آموزشی برای دقت :فراخوان تحولی مهم در آموزش " بیش از دو میلیون داده از آمریکا جمع اوری کردند برخی نتایج تحقیق ها نشان میدهد که

۵۸٪ از زمان کلاس صرف برقراری ارتباط با محتوا ی جدید درسی می شود.بیشتر زمان به اموزش مستقیم اختصاص می یابد

۳۶٪ به تمرین و یادگیری محتوا می گذرد

۶٪ صرف آشنایی با وظایف پیچیده می شود که با تولید و آزمایش و فرضیه همراه است

این عدد ها به تغییر نیاز دارند که شاید بتوان با اجرای کلاس معکوس به این هدف رسید

شاید برای بعضی از معلمان این سوال ایجاد شود که هدف از تبدیل کلاس ها به کلاس های معکوس چیست؟

۱-در کلاس های معکوس از ابزارهای متنوعی برای یادگیری می توان استفاده نمود. بحث گروهی، تکلیف های فردی ،ارائه های گروهی، آزمون های کوتاه مدت ، فعالیت حل مسئله و ده ها فعالیت دیگر.

۲- کلاس های معکوس فضایی را برای دانش آموزان ایجاد می کنند که آن ها بتوانند به صورت فعال به یادگیری بپردازند.

حضور در کلاس های معکوس فرصت مرور دوباره ی درس را برای دانش آموزان فراهم می آورد.

گام های اولیه برای وارونه کردن کلاس :

گام اول:شناسایی بخش هایی از عناوین درسی که با به این مدل نزدیک ترند

گام دوم: طراحی آموزشی مبتنی بر مدل کلاس معکوس

گام سوم : برقراری ارتباط بین محتوا ی بیرون از کلاس و داخل کلاس

گام چهارم : انطباق محتوای آموزشی خارج از کلاس با نیاز های دانش آموزان

گام پنجم : تشویق دانش آموزان به پیگیری فعالیت های بعدی در خارج از کلاس

اجزای کلاس معکوس :

۱-همکاری: یک معلم به تنهایی موفق به ایجا د محیط یادگیری معکوس نخواهد شد . اجزا مختلف مدرسه ، همکاران و خانواده ها نیز باید در تغییر کلاس معمولی به کلاس معکوس کمک نمایند

۲-آموزش دانش آموز محور: تا زمانی که معلم فقط ارایه دهنده ی درس است یادگیری معکوس انجام نخواهد شد یکی از اجزای اصلی یادگیری چرخشی آموزش دانش آموز محور است

۳-فضای بهینه ومناسب: فضای بیشتر کلاس ها بر این اساس طراحی شده که معلم محور و رایه دهنده ی اصلی درس باشد . در چنین فضایی ، هر تلاشی برای تغییر کلاس متداول به کلاس معکوس و یادگیری معکوس یه فایده است .تغییر فضای کلاس باید در جهت تحقق موارد زیر باشد

آ)ایجاد فضای همکاری و کار گروهی

ب) ایجاد فضای یادگیری فردی

ت) تأکید بر یادگیری به جای تدریس

۴-زمان کافی: به کارگیری هر راهبرد آموزشی و شیوه ی جدید در ابتدا به وقت کافی برای برنامه ریزی و طراحی و تهیه ی محتوای آموزشی مناسب نیاز دارد

۵-پشتیبانی از بالا: هر تغییری بدون پشتیبانی و حمایت مدیر مجموعه و آموزش و پرورش منطقه بدون نتیجه است .این پشتیبانی باید از جهات مختلف از باور به کلاس چرخشی ، تأمین منابع و محتوا ، آموزش حرفه ای کارکنان و حمایت معنوی باشد

۶-پشتیبانی فنی: مهم ترین سوالی که هر معلم برای به وجود آوردن کلاس معکوس و ایجاد یادگیری معکوس با آن مواجه است، این است که فایل ها و محتوای دیجتالی خود را کجا قرار دهد و چگونه به دست دانش آموزان برساند . قطعا بدون پشتیبانی فنی مناسب ، اولین گام برای ایجاد کلاس معکوس با شکست مواجه می شود

۷-باز تاب متفکرانه : معلمی در اجرای این مدل آموزشی موفق خواهد بود که در مواجهه با کلاس معکوس متفکرانه عمل کند و بازتاب کارهایش را به طور دقیق ثبت نماید .اجرای بدون تفکر و صرفاً از روی نسخه ی کلاس معکوس به شکست منجر می شود . معلم باید مدل یادگیری معکوس را متفکرانه با کلاس درس خود انطباق دهد و با بررسی بازخوردها و بازتاب ها در تلاش برای بهبود عملکرد خود باشد.

ارکان کلاس معکوس:

شبکه یادگیری معکوس (FLN) و موسسه خدمات مدرسه ی پیرسون ، چهار ویژگی کلیدی را به عنوان ارکان کلاس معکوس معرفی کرده اند:

۱-محیط انعطاف پذیر: کلاسهای معکوس اجازه می دهند انواع حالات یادگیری صورت گیرد. مربیان اغلب به طور فیزیکی فضای یادگیری خود را جهت آماده‌سازی درس یا واحد درسی که ممکن است شامل کارگروهی، مطالعه مستقل، تحقیق، عملکرد و ارزیابی باشد؛مجدداً تنظیم می‌کنند. آنها محیطهای انعطاف پذیری ایجاد می‌کنند تا درآن دانش‌آموزان زمان و مکان یادگیری را انتخاب کنند. مربیان معکوس می‌پذیرند که در زمان کلاس، پرهرج‌ومرج‌تر و پرسروصداتر است در مقایسه با رفتار آرام در طول سخنرانی یک کلاس معمولی. بنابراین مربیانی که کلاسهایشان را معکوس اداره می‌کنند، انتظارشان درباره جدول زمانی یادگیری و چگونگی ارزیابی دانش‌آموزان انعطاف‌پذیر است. مربیان سیستم ارزیابی مناسبی ساخته‌اند که به طور عینی درک و فهم را با روشی که برای معلم و دانش‌آموزان معنی‌دار باشد، اندازه‌گیری می‌کند.

۲- فرهنگ یادگیری: در مدل سنتی معلم محوری، معلم منبع اصلی اطلاعات است. معلم"عاقل در صحنه" است(King,1993)، مثل کارشناس منحصربه‌فرد محتوا که اطلاعات را معمولاً از طریق آموزش مستقیم، سخنرانی، برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند. در مدل یادگیری معکوس، تغییر عمدی از معلم محور به رویکرد دانش‌آموز محور وجود داردکه زمان کلاس به معنای بررسی عمیق‌تر موضوعات و خلق فرصت‌های یادگیری غنی‌تر است. دانش‌آموزان از محصول آموزش بودن به مرکز آموزش حرکت می‌کنند جایی که آن‌ها فعالانه در شکل‌گیری دانش از طریق فرصت‌هایی برای سهیم شدن در یادگیریشان و ارزیابی آن در روشی معنادار درگیر می‌شوند. دانش‌آموزان می‌توانند به طور تئوری یادگیری شان را از طریق مرور مطالب خارج از فضای یادگیری گروهی، بپیمایند. و معلمان می‌توانند استفاده از تعاملات چهره به چهره کلاس را برای بررسی و اطمینان از درک دانش‌آموزان و ترکیب مواد، به حداکثر برسانند. مربیان معکوس به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا موضوعات را در عمق بیش‌تری بررسی کنند. با استفاده از تکنیک‌های

آموزشی دانش‌آموز محوری با هدف سطح آمادگی خود برای توسعه و پروگزیمال طوریکه آن‌ها به چالش کشیده شوند اما نه به گونه‌ای که تضعیف روحیه شوند!!

۳- محتوای بین المللی: مربیان معکوس ارزیابی می‌کنند چه محتوایی را آن‌ها احتیاج دارندکه مستقیماً آموزش دهند، تا وقتی که سخنرانی‌ها ابزار مؤثری برای آموزش مهارت‌ها و مفاهیم خاص هستند و چه موادی به دانش‌آموزان باید اجازه داده شود که خودش خارج از فضای یادگیری گروهی برای اولین بار بررسی کند. آن‌ها به طور مداوم فکر می‌کنند که چطور می‌توانند با استفاده از مدل یادگیری معکوس به دانش‌آموزان کمک کنند تا درک مفهومی در حد تسلط در عمل به دست آورند. مربیان از محتوای عمدی استفاده می‌کنند جهت به حداکثر رساندن زمان کلاس به منظور اتخاذ روش‌های مختلف آموزش مانند استراتژی‌های یادگیری فعال، آموزش همسالان، یادگیری مبتنی بر مسئله و یا تسلط یا روش سقراطی، بسته به سطح کلاس و موضوع . اگر آن‌ها به آموزش معلم محور ادامه دهند هیچ چیز به دست نخواهند آورد.

۴- آموزشگر حرفه ای برخی منتقدان یادگیری معکوس معتقدند ویدئوهای آموزشی در این مدل نهایتاً جایگزین معلمان خواهدشد. که گمراه کننده است. در مدل یادگیری معکوس، مربیان ماهر و حرفه‌ای مهم‌تر از همیشه و اغلب بیشتر از معلمان سنتی طالب دارند. آن‌ها باید تعیین کنند که چه زمانی و چگونه آموزش مستقیم را از گروهی به یادگیری فردی تغییر دهند و چگونه زمان تعامل چهره به چهره معلم و شاگرد را به حداکثر برسانند. گوژاک(۲۰۱۲) معتقداست که سوالی که مربیان باید از خود بپرسند این نیست که آیا مدل یادگیری معکوس را قبول کنند یا نه، بلکه باید بپرسند چگونه می‌توانند از کارایی‌های مدل برای کمک به دانش‌آموزان جهت به دست آوردن درک مفهومی در حد تسلط در زمان عمل، استفاده کنند. در طول زمان کلاس مربیان به طور مستمر دانش‌آموزان را مشاهده می‌کنند، در لحظه به آن‌ها بازخورد می‌دهند و به طور مداوم کارشان را ارزیابی می‌کنند. مربیان حرفه‌ای منعکس کننده عملشان هستند، با یکدیگر در ارتباطند تا حرفه‌یشان را بهبود بخشند، انتقاد سازنده را می‌پذیرند و کنترل هرج و مرج کلاس را تحمل می کنند. در حالیکه مربیان حرفه‌ای خیلی مهم هستند، آن‌ها کمتر نقش برجسته در کلاس معکوس دارند.

موانع اصلی در سر کلاس معکوس

- معکوس کردن تفکر خود : مهم ترین مانه کلاس معکوس ، معکوس کردن تفکر معلم علوم است پرسش جدی در این مورد این است که وقتی دانش آموزان به اطلاعاتی بیش از حد دسترسی دارند چگونه باید درس بدهیم؟
- موانع فناورانه :این تصور که کلاس معکوس فعالیتی تربیتی مبتنی بر فناوری است ، اشتیاه است بلکه کلاس معکوس راه حلی تربیتی برای آموزش و پرورش است که زیر ساخت فناورانه دارد اینکه ابزارهای فناورانه چیست باید گفت : این ابزار همانی است که معلم در عمل از ان استفاده می کند در واقع پاسخ مبتنی است بر انچه بامعلم و مهارت ها ونیاز های او مرتبط است

پس معلم باید به ابزار فناورانه ی مورد نیاز تسلط داشته باشد

ساخت ویدیو ی کلاس درس که حتما باید توسط خود معلم یا گروه معلمان مدرسه ساخته شود چون یکی از مشخصه های اصلی تدریس خوب یعنی ارتباط با بچه ها را مراعات کرده است دانش اموزان از طریق ویدیوی ساخته ی شما زحمت و تلاشتان را می بینند و می فهمند که کسی که با ان ها ارتباط مستقیم دارد ، محتوای مناسب آن ها را ساخته است

- ❖ فراهم آوردن زمان: زمان متاعی کمیاب است اگر می خواهید معلم موفق کلاس معکوس شوید باید وقت بگذارید معکوس کردن کلاس در س ، تدریس را اسان تر نمی کند بلکه آن را بهتر می کند

پیشنهاد برای رفع این مشکل:

۱-هر هفته یک روز از معلم جایگزین استفاده شود و از دو معلم برای تولید ویدیو استفاده شود

۲- در برنامه درسی زمانی را به معلمان اختصاص دهند

۳- از زمان آموزش ضمن خدمت برای این کار استفاده شود

- ❖ آموزش خود ، دانش آموزان و والدین آن ها:

آموزش دانش آموزان :باید نحوه ی دیدن ویدیو را به دانش آموزان آموزش داد پیشنهاد می شود چند ویدیو را با هم سر کلاس ببینید و نحوه ی تعامل با ویدیو ف توقف آن ونحوه ی گوش دادن نگاه کردن و فکر کردن در باره ی موضوعات درس را به دانش آموزان یاد داد

آموزش معلم :معلم باید طراحی کند در گیر شود برنامه ریزی کند و ان گاه به باز بینی کارش بپردازد.

مراحل اجرای کلاس معکوس

۱-ویدیویی کوتاه پیدا کنید که مبحث مورد نظرتان را ارائه کند.مثلا اگر میخواهید انحلال مواد در آب را تدریس کنید می توانید از سایت آپارات یا سایت های مشابه فیلم اموزشی را پیدا کنید و در اختیار بچه ها بگذارید و بگویید پیش از کلاس فیلم را ببینند.

البته راه ساده تر این است که خودتان این مبحث را تدریس کنید و با تلفن همراه از تدریستان فیلم بگیرید و آن را به بچه ها بدهید هم چنین به همراه فیلم دادن یک جزوه تعاملی به دانش آموزان نیز می تواند کارآمدباشد سوال های ابتدایی که ما در کلاس به آن ها پاسخ میدهیم در واقع دانش آموزان در خانه روی آن ها فکر کرده اند و به آن ها پاسخ داده اند

۲-حالا بچه ها در کلاس درس حاضرند. فرض ما این است که بچه ها فیلم آموزشی درس را دیده اند . البته هیچ گاه به این فرض اطمینان نکنید .بهتر است با طرح امتحانی ساده میزان اطلاعات دانش آموزان را ارزیابی کنید.مانند آزمون ورودی : ده دقیقه اول به صورت انفرادی

۳- بعد از اینکه از این که از این مسئله مطمئن شدید می توانید با طراحی فعالیت های یادگیری ، امکان یادگیری بهتر درس را به بچه ها بدهید.این فعالیت ها می تواند گروهی باشد یا به صورت فردی ، و چند سوال مفهومی

بعضی ترفند ها برای اجرای بهتر:

۱-حداقل یک درس را معکوس کنید یا درس های خود را برای یک سال به صورت زنده ضبط کنید

۲-ببنید چند درصد از وقت کلاس شما به آموزش مستقیم و تمرین اختصاص دارد با دقت فکر کنید که کلاس معکوس چقدر می تواند به دانش آموزان شما جهت صرف زمان کمتر برای محتوای جدید و صرف زمان بیشتر برای کار روی وظایف شناختی کمک کند

۳- با برنامه ی کلاس خود را معکوس کنید تغییر ناگهانی کلاس به کلاس معکوس ممکن است سخت باشد . برای تبدیل به کلاس معکوس بهتر است دروس را ارزیابی کنید و برای تهیه ی ویدیو ی آموزشی و طریقه ی سازگار کردن آن با درس ها برنامه ریزی کنید

۴- کلاس معکوس ممکن است برای دانش آموزان مفهوم جدیدی باشد .قبل از تبدیل کلاس به کلاس معکوس ، باید دلایل خود برای این تبدیل و انتظارات خود را با دانش اموزان ، خانواده ها و مسئولان در میان بگذارید

۵-فیلم های آموزش را را روی سی دی یا دیوی دی ذخیره کنید و در اختیاردانش آموزانی که اینترنت ندارند قرار دهید

۶-فیلم ها را علاوه بر این که روی سایت مدرسه قرار می دهید از یک وبلاگ پشتیبان هم استفاده کنید

۷-برای تشویق دانش آموزان به دیدن ویدیو ها برنامه ویژه ی امتیازی در نظر بگیرید

۸-برای والدین کلاس توجیهی بگذارید

۹-برای تهیه ی ویدیو های خود از محتوا های آموزش آماده نیز استفاده کنید

۱۰- تهیه ی محتوای آموزشی مانند تجربه ی تدریس به زمان زیادی نیاز دارد .

چالش های فراروی کلاس های معکوس برای معلمان و دانش آموزان:

۱- طراحی آموزشی

کار معلم در کلاس معکوس نه تنها کم نشده است بلکه از جهتی بیش تر هم شده.معلم باید برای فعالیت های داخل کلاسبرنامه ریزی کند و این مستلزم صرف وقت وطراحی است.نباید فکر کرد ما درس را به بچه ها داده ایم حالا فقط باید چند تکلیف به آن ها بدهیم،خیر به همین سادگی نیست.در واقع قرار بر این است که کلاس معکوس فضای فعال یادگیری در کلاس ایجاد کند.

اولین شرط اجرای خوب کلاس معکوس ، حضور معلمی مشتاق طراح و کسی است که وقت می گذارد تا دانش آموزان بهتر یاد بگیرند.

۲- اعتماد به دانش آموزان

معلمان در کلاس معکوس باید به دانش آموزان اعتماد کنند یا شرایطی را فراهم آورند که از مطالعه درس پیش از ورود آن ها به کلاس مطمئن شوند.

۳- دسترسی به امکانات اینترنتی.

یکی از گلایه های معلمان این است که بچه های ما به اینترنت دسترسی ندارند یا اگر دارند سرعت آن کم است و درنهایت این روش به کار ما نمی آید.

البته این حرف به طور کلی درست است که وقتی ابزار و وسایل کار فراهم نباشد نمی توان کاری کرد اما در این مورد می توانید از بچه ها بخواهید فلش درایو خود را به کلاس بیاورند و معلم یا خودشان از رایانه مدرسه فیلم را کپی کنند یا اینکه فیلم را روی سی دی ذخیره کنید و به آنها بدهید.

مزایا

در کلاس معکوس نقش اصلی معلم طراحی اموزشی است یعنی طراحی یک سناریوی یادگیری که پله ای برای رساندن دانش آموزان به هدفی از جنس شایستگی باشد.در این نوع کلاس نکات مثبتی وجود داردکه به اختصار به آن اشاره می کنیم:

۱-کلاس های معکوس فضایی را بین دانش آموزان به وجود می آورد که آن ها می توانندبه صورت رودر رو با معلمان خود گفتگو کنند.

۲-کلاس های معکوس فضای همکاری و تعامل بیشتریبین دانش آموزان ایجاد می کنند.

۳- در کلاس های معکوس دانش آموزان توانایی مدیریت روش یادگیری خود را دارند.

۴-قدرت اصلی این روش در این است که دانش آموزان خود مسولیت یادگیری شان را به عهده می گیرند

۵- در یک کلاس معمولی تمرین های آسان بعد از درس در کلاس حل می شود و بجه ها باید تمرین های سخت را در خانه حل کنند ، در حالی که اصلا مطمئن نیستید بچه ها درس را یاد گرفته اند

۶-وقتی کلاس را از وضعیت معلم معلم محور- به دانش آموز محور- تغییر داده شود، شاگردان به فعالیت ها و تحقیقات بیشتری دست می زنند، به طوری که گاهی ممکن است به یکدیگر تدریس هم بکنند. گاهی نیز، برخی از آن ها با دانشی که به دست می آورند ، پروژه ای را تعریف می کنند. به عبارت دیگر، یادگیری آن ها برایشان هدفی مشخص، به غیر از قبولی در امتحان پیدا می کند.

معایب

۱- همیشه نباید اجرا شود چون سرعت یادگیری دانش آموز را پایین می آورد و در مواردی استفاده شود که دانش آموز پیش دانسته ای در مورد مبحث ارائه شده دارد

۲- تولید محتوا و فیلم بردای مشکلات خاص خودش را دارد باید روی ایده وقت گذاشته شود

۳- بیشتر مر بوط به به دروس است که به حل تمرین نیاز دارند

۳- ایده ی کلاس معکوس ساده است ولی اجرای آن چندان آسان نیست در واقعیت بسیاری از معلمانی که شیوه کلاس معکوس را بر می گزینند، به دنبال تدریس و یادیگری دانش آموز- محور نیستند. روش مرسوم تدریس به جای اینکه بازسازی شود، معکوس شده است. سخنرانی معلم چه به صورت زنده و چه در قالب ویدیو همچنان محور اصلی کلاس است.

تجربه تدریس

در سال تحصیلی گذشته مبحث عوامل مؤثر برانحلال پذیری گازها در فصل سوم سال سوم دبیرستان را به روش کلاس معکوس در یکی از دبیرستان های عادی شهرستان بیرجند اجرا کردیم . با توجه به این که دانش آموزان اطلاعاتی از این مبحث را در سال اول دبیرستان داشتند به نظر استفاده از این روش می توانست مفید واقع شود برای تدریس این قسمت از یک کلیپ آماده که درس را به صورت یک فیلم کارتونی نمایش می داد استفاده کردیم هم چنین یک کاربرگ که شامل قسمت های کلیدی درس ، چند پرسش و چند دستور کار آزمایش ساده و قابل انجام در خانه بود را نیز به همراه فیلم در اختیار دانش آموزانم قرار دادیم . در جلسه بعد ابتدا یک آزمون انفرادی از دانش آموزان گرفتیم سپس اشکالات دانش آموزان را برطرف کرده و آزمایش ها یی را که قبلا دستور کار آن ها را به دانش آموزان داده بودیم به همراه دو آزمایش جدید با همکاری بچه ها انجام دادیم و سپس کار برگ کار گروهی گه شامل تمرین های سخت تر که شامل چند نمونه سوال امتحان نهایی و کنکور بود در اختیار دانش آموزان قرار دادیم تا با بحث و تبادل نظر و با همکاری یکدیگر حل نمایند. در ضمن با همکاری دانش آموزان کاربردهای درس در زندگی روزمره نیز بررسی شد . به نظر می رسید کلاس با توجه به تنوع کار برای دانش آموزان جذاب تر شده و آثار خستگی در آن ها دیده نمی شد و تجربه ی کلاس معکوس برای دانش آموزان نیز جالب بود.

نتیجه‌گیری

ارزشمند ترین دارایی یک معلم دقایقی است که با دانش آموزانش در کلاس می گذراند .پس باید از این زمان به بهترین نحو ممکن استفاده کند و برای دانش آموزان نیز این زمان بسیار ارزشمند است ، زیا اگر با مشکلی مواجه شوند معلم حضور دارد و می تواند آن را برطرف کند . در حالی که معمولا در کلاس سنتی و متداول ، دانش آموزان در خانه و هنگام انجام دادن تکالیف و تمرین های بیشتر است که با مشکل مواجه می شوند و مفهومی را درک نمی کنند و به حضور پیش از پیش معلم نیاز دارند

در مدل سنتی معلم نقش محوری در آموزش دارد و در حین تدریس، دانش آموز سؤالات و اشکالات را مستقیماً به معلم حواله می کند اما در مدل معکوس، دانش آموز روی اشکالاتش در حین یادگیری در خانه کار می کند. در مدل سنتی دانش آموز بیشتر می پرسد اما در مدل معکوس، بیشتر معلم می پرسد. به عبارتی دیگر، در مدل سنتی معلم بیشتر باید پاسخ بدهد اما در مدل معکوس دانش آموز بیشتر باید پاسخ بدهد. مدل معکوس، یک مدل یادگیری محور است که در آن، وقت کلاس صرف بررسی و واکاوی عمیق موضوعات درسی می شود ضمن آنکه محتویات درسی که در مدل سنتی مستقیماً از معلم به دانش آموز منتقل می شد با ویدیو به طور آنلاین در خارج از کلاس در اختیار دانش آموز قرار می گیرد. در این مدل، بین معلم و دانش آموز ارتباط متقابل و کنش و واکنش برقرار می شود. کمتر نظری و پندآموز است و بیشتر شخصی تر و اختصاصی تر است و دانش آموز در فرآیند یادگیری و جمع آوری اطلاعات نقشی فعال تر دارد.

در روش سنتی تمرین های ساده توسط معلم حل می شود و دانش آموزان باید تمرین های سخت تر را در خانه حل کنند در حالی که این اطمینان وجود ندارد که دانش آموزان درس را یاد گرفته اند اما در روش کلاس معکوس ابتدا معلم اشکالات درسی را که بچه ها در خانه مطالعه کرده اند ، رفع می کند و بعد به حل تمرین های درس به صورت گروهی در کلاس می پردازد

مراجع

۱-محمد عطاران –کنجکاوی کلاس معکوس - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۲- جانتان برگهن ، آرون سمز – محمد عطاران – آموزش بهتر ، نه آسان تر - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۳- مریم امامی – گزارش میز گرد کلاس معکوس - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره گی درپی۸۸ آبان ۹۴
۴- شلی رایت – محمد امین اسپروز- از کلاس معکوس تا کلاس پژوهش محور - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۵- محمد رضا معینی- کلاسی که معکوس بود - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۶- زینب گلزاری – جاده مسدود نیست - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۷- علیرضا منسوب بصیری- می خواهم کلاسم را معکوس کنم می توانم یا نمی توانم - مدرسه رشد فردا دوره دوازدهم شماره ی درپی۸۸ آبان ۹۴
۸- وحید عطاران – چند درس درباره ی کلاس معکوس –مدرسه رشد فردا –دوره ی دوازدهم –شماره ی پی درپی ۹۴ – اردیبهشت ۹۵
۹-دکتر محمود امانی طهرانی،کلاس معکوس بستری برای خود یادگیری؛ضمیمه ماه نامه آموزشی ،اطلاع رسانی معلم ،
۱۰-دکتر محمد عطاران ، کلاس معکوس به زبان ساده،ضمیمه ماه نامه رشد معلم
۱۱-علیرضا منسوب بصیری ،کلاس دوای هر درد معکوس، ضمیمه ماه نامه رشد معلم
۱۲-سید رضا میر قاسمی ،صرفه جویی در وقت .دستاورد کلاس معکوس، ضمیمه ماه نامه رشد معلم ،
۱۳-ترجمه فاطمه فضلعلی ،کلاس معکوس زیست شناسی-شیوه ای ساده اما نیرومند،رشد مدرسه فردا،دوره یازدهم،شماره ۵ ،بهمن ۹۳
۱۴-محمد رضا حشمتی ،بچه ها کلاس معکوس را دوست دارند،رشد مدرسه فردا،شماره ۸۶ ، اردیبهشت ۹۴

۱۵- https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_the_United_States

۱۶-https://en.wikipedia.org/wiki/Flipped_classroom

۱۷-https://www.teach.org/teaching-certification-

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تحلیل محتوای مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم متوسطه اول(جدید التالیف) بااستفاده از روش ویلیام رومی

فرشته احمدی درمیان[۱]،محمد فاروق صادقی بجد[۲]
۱.بیرجند،مرکز پیش دانشگاهی فرزانگان
۲..بیرجند،دانشگاه فرهنگیان (پردیس شهید باهنر)
Ahmadidarmian@yahoo.com

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر، تحلیل محتوای فصول شیمی کتاب علوم تجربی جدید التالیف پایه نهم (متن، پرسش‌ها و تصاویر) چاپ ۱۳۹۴ از منظر فعال و غیر فعال بودن بر اساس روش ویلیام رومی بود .هدف تحلیل محتوای کتاب درسی، یک روش پژوهش منظم برای توصیف عینی و کمی محتوای کتاب درسی است.جامعه مورد مطالعه در این پژوهش فصول اول ،دوم و سوم کتاب علوم تجربی جدید التالیف پایه نهم بودکه به بحث شیمی پرداخته و مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. ابزار گردآوری اطلاعات، سیاهه‌ی تحلیل مبتنی بر روش ویلیام رومی است .واحد مطالعه درس‌های مندرج در کتاب و واحد تجزیه و تحلیل، متن، پرسش‌ها و تصاویر کتاب است که بر اساس مقوله‌های فعال و غیرفعال توسط فرمول ویلیام رومی تحلیل و ضریب درگیری آن‌ها مشخص شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم سؤالات ارائه‌شده به‌صورت فعال هستند؛ اما درمتن و تصاویر ضریب درگیری دانش آموزان کم می باشد. این موضوع و تاثیر آن در یادگیری دانش آموزان در این مقاله مورد بحث و بررسی بیشتر قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: *تحلیل محتوا؛ علوم تجربی ؛شیمی؛ پایه‌ی نهم ؛ ویلیام رومی*

مقدمه

از آنجا که کتاب درسی به عنوان عاملی اولیه در فرآیند یادگیری دانش آموزان، نقشی فراگیر و پیوسته دارد؛ چگونگی تالیف و تدوین محتوای آن می تواند این دغدغه را مرتفع نموده یا به عاملی بی اثر در یادگیری تبدیل شود.(در اینجا منظور از محتوای آموزشی یا کتاب درسی هرگونه پیام کتبی، اعم از تصویری و نوشتاری و یا ترکیبی از آنهاست که بطور مستقیم و غیرمستقیم بر ذهن، افکار، ارزش ها و مهارت های مخاطب تاثیر می گذارد)بدیهی است در این برداشت، محتوای آموزشی دربرگیرنده ی طیف گسترده ای از مطالب و موضوعات یادگیری و به شکل های متنوع نوشتاری، تصویری و شنیداری است .به عنوان یکی از مهمترین ابعاد محتوای آموزشی، می توان به بحث مطالعه و تحلیل متون و محتوای آموزشی و بطور ویژه تر" کتاب درسی "اشاره نمود .هدف این مطالعات و تحلیل ها، شناخت دقیق محتوا از نظر ویژگی های ساختاری و میزان رعایت اصول علمی در طراحی و تدوین و درک اثرات مستقیم و غیر مستقیم محتوا بر ابعاد متفاوت یادگیری شناختی، عاطفی و مهارتی دانش آموزان از سوی دیگر است.

اهمیت روز افزون علم شیمی درزندگی انسان از سوی دیگر، سبب شده تا آموزش مناسب و اثربخش آن در برنامه های درسی مدارس به عنوان یکی از حوزه های فعال علوم تجربی از اهمیت به سزایی برخوردار گردد. در سال های اخیر تاکید اساسی بر روش هایی بوده که یادگیرنده در آنها نقشی فعال داشته باشد. برای دستیابی به این روش ها، فراگیری اصول و روش های علمی ضروری به نظر می رسد. پرورش مهارت های یادگیری، فراگیران را در پیمودن مراحل روش علمی توانا تر می سازد.لذا در این پژوهش سعی شده است مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم متوسطه اول از منظر فعال بودن یا غیرفعال بودن محتوای آن مورد بررسی قرار گیرد .

روش اجرا

۱- تعریف تحلیل محتوا

فن پژوهش عینی، اصولی و احتمالا کمی در محتوا به منظور تفسیر آن را تحلیل محتوا می گویند. تفکر بنیادی تحلیل محتوا عبارتست از قرار دادن اجزای یک متن (کلمات، جملات، پاراگراف ها و امثالهم بر حسب واحد هایی که انتخاب می شوند) در مقولاتی که از پیش تعیین شده اند البته تحلیل محتوا تنها محدود به متن و نوشته نمی شود، بلکه می تواند شامل سایر مطالب از جمله تصاویر، نقشه ها و نقاشی هاو نمودارها نیز باشد. [۷]

۲- چرا محتوا را تحلیل می کنیم؟

پاسخ این سوال در یک جمله می تواند چنین باشد: یافتن نسبت بین اهداف و محتوا به منظور بهبود محتوای موجود، علت اصلی تحلیل محتوا خواهد بود اما موضوع به همین جا ختم نمی شود چنانچه در تعاریف مختلف از محتوا نیز مشاهده شد. محتوا دارای عناصر متعدد و پیچیده ای است ضمن آنکه جنبه های مختلفی را نیز در بر دارد. از این رو یکی از دلایل تحلیل محتوا تشخیص این عناصر و آن جنبه هاست. مسلما در صورتی که اجزای مختلف محتوا شناخته شده و دسته بندی گردد درک آن ساده تر و انتقال آن مقدورتر خواهد بود. [۴]

مواردی از تحلیل محتوا :

۱) تحلیل محتوا به منظور مشخص ساختن انواع مفاهیم و مطالب به کار رفته؛

۲) تحلیل محتوا به منظور تعیین اهداف آموزشی؛

۳) تحلیل محتوا به منظور بررسی معیارهای انتخاب محتوا؛

۴) تحلیل محتوا به منظور تعیین نقاط ضعف و اصلاح برنامه؛

۵) تحلیل محتوا به منظور بررسی میزان درگیر شدن یادگیرنده با محتوای کتاب؛

۳- اهداف پژوهش

- بررسی میزان توجه به مولفه های محتوای فعال یا غیرفعال از دیدگاه ویلیام رومی[1] در نمونه ی انتخاب شده از کتاب علوم پایه نهم
- تبیین وضعیت موجود و مشخص کردن مواردی که باید در محتوای درسی به آنها توجه بیشتر شود.

۴- فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

فرضیه اول: متن سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

فرضیه دوم: تصاویر سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

فرضیه سوم: سؤالات سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

۵- جامعه ی آماری و نمونه های پژوهش

جامعه ی آماری این پژوهش، فصول اول ،دوم و سوم کتاب علوم پایه نهم متوسطه اول که جدید التالیف می باشد و در سال ۱۳۹۴ چاپ گردیده است .انتخاب این کتاب به این دلیل بود که با تغییر نظام آموزشی این کتاب برای اولین بار چاپ شده و منبع آموزشی پایه نهم می باشد و به جهت پایه ای بودن مطالب و کمیت مفاهیم از اهمیت دوچندانی برخوردار است.

نمونه ی مورد بررسی شامل متون، تصاویر و پرسش های منتخب از فصل های اول تا سوم کتاب علوم پایه نهم بوده که در این فصل ها مفاهیم شیمی تدریس می شود. نمونه گیری هدفمند و در جهت سؤالات تحقیق بوده است.

۶- ابزار جمع آوری اطلاعات

برای استخراج فراوانی طبقات در سه بخش متون، تصاویر و پرسش ها از جدول تحلیل محتوای ویلیام رومی استفاده گردید.

1- **william Romey**

۷- روش های آماری تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش آماری توصیفی استفاده گردیده است .از جداول برای فراوانی طبقات و مؤلفه ها در بخش های مذکور استفاده شد.

۸- طرح و روش تحقیق

ویلیام رومی یکی از صاحب نظران تعلیم و تربیت کتاب خود را بنام ((تکنیک های پژوهشی در آموزش علوم)) را در سال ۱۹۸۶ ارائه کرد. روش او چنانکه خود او معتقد است، یک روش تحلیل کمی است. که به توصیف عینی و منظم محتوای آشکار مطالب درسی و آزمایشگاهی می پردازد.[۴]

مراحل اصلی تحلیل محتوا عبارتند از: تعیین هدف، نمونه گیری، رمز گذاری و مقوله بندی طبقه بندی مقوله ها، ارزیابی عینی طبقه ها.

درباره هدف روش تحلیل محتوای ویلیام رومی می توان گفت که هدف آن بررسی این موضوع است که آیا کتاب و یا محتوای مورد نظر، دانش آموزان را به طور فعال با آموزش یادگیری درگیر می نماید؟ به عبارت دیگر هدف این است که بسنجیم آیا کتاب به شیوه فعالی ارائه و تدوین و تنظیم شده است یا خیر؟ [۲]

درباره نمونه گیری نیز همانند سایر روش های دیگر پژوهش، اگر جامعه آماری وسیع باشد می توان دست به نمونه گیری زد و چنانچه جامعه آماری مورد نظر وسعت چندانی نداشته باشد، می توان از تمام جامعه به عنوان نمونه استفاده کرد .

در مرحله سوم محتوا کد گذاری و مقوله بندی می شود که ویلیام رومی برای تحلیل محتوای کتابهای درسی ابتدا محتوا را به سه قسمت متن کتاب درسی، تصاویر، سوالات تقسیم می کند و سپس برای هر قسمت مقوله هایی را تعریف می کند.

درباره قسمت اول، یعنی متن کتاب درسی، ده مقوله تعریف می کند. در ارتباط با قسمت دوم یعنی تصاویر چهارمقوله، و در مورد قسمت سوم سوالات چهار مقوله کد گذاری می شود. مهم ترین اصل در مقوله بندی این است که تحلیل گر از یک سو بایستی متغیرهایی را که با آن سر و کار دارد به وضوح تعریف نماید و از سوی دیگر باید شاخص هایی که اطلاعات محتوا بر اساس آن در مقوله قرار می گیرند تعریف کند به عبارت دیگر مقوله ها بایستی منعکس کننده هدف پژوهش باشند.

درباره روش ویلیام رومی می توان اظهار داشت که این اصل تا حد زیادی مراعات شده است و مقوله ها منعکس کننده هدف پژوهش هستند برای اثبات آن می توان مثالی از مقوله های آورده شده در روش وی را ذکر نمود:

در قسمت تصاویر اگر به مقوله b توجه شود: ((از فراگیر خواسته شده که با استفاده از مفروضات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد.)) ملاحظه می شود که در این مقوله تحرک و فعالیت و انجام کار برای فراگیر مطرح است این مقوله را ویلیام رومی جزء مقوله های فعال آورده است با دقت در این مقوله مشخص می شود که با هدف پژوهش که سنجش ارائه محتوای فعال است کاملا هماهنگی

دارد. این اصل درباره سایر مقوله ها مطرح است و می توان آن را به سایر مقوله ها تعمیم داد. در مرحله چهارم طبقه بندی مقوله ها، ویلیام رومی، مقوله را به سه طبقه تقسیم می نماید، طبقه فعال، طبقه غیر فعال، طبقه مقوله های خنثی.

- در طبقه های فعال، دانش آموز با فعالیت های علمی و بطور کلی با یادگیری و آموزش درگیر است و چون مستلزم فعالیت فراگیر است و یادگیری فعال را ارائه می دهند به آنها مقوله های فعال گفته می شود.

- در طبقه ها غیر فعال دانش آموز مشغول فعالیت های علمی به معنی واقعی نمی باشد و کتاب هایی که روی این مقوله ها تاکید نمایند کتاب های غیر پژوهشی خواهند بود.

- مقوله های خنثی مقوله هایی هستند که نقش مهمی در ارزشیابی و تحلیل کمی کتب و متون درسی ایفا نمی کند و بنابراین در ارزشیابی می توان از آنها صرف نظر نمود.[۲]

نتایج و بحث

در این قسمت با توجه به مقوله‌های ویلیام رومی در هر یک از قسمت‌های متن، تصویر و سؤالات، به بررسی مبحث شیمی (سه فصل اول کتاب) علوم پایه نهم پرداخته می‌شود.

فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

فرضیه اول: متن سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

فرضیه دوم: تصاویر سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

فرضیه سوم: سؤالات سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

در این قسمت به بررسی هر یک از فرضیه‌های پژوهش پرداخته‌شده تا مشخص شود که این فرضیه‌ها تأیید و یا رد می‌شوند.

فرضیه اول: متن سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

جدول ۱- مقوله‌های متن بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل اول)

محتوای موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل اول)	غیرفعال	a	۳۳	۴۷.۱۴
		b	۲۴	۳۴.۲۹

		C	۰	۰
		d	۶	۸.۵۷
	فعال	e	۴	۵.۷۱
		f	۱	۱.۴۳
		g	۱	۱.۴۳
		h	۰	۰
	خنثی	i	۱	۱.۴۳
		j	۰	۰
		مجموع	۷۰	۱۰۰

طبق جدول (۱) چون ضریب درگیری[1] دانش آموزان با متن در فصل اول کتاب که بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که در فصل اول کتاب علوم تجربی پایه نهم متن‌های ارائه‌شده به‌صورت غیرفعال هستند (x<۰.۴).

جدول ۲- مقوله‌های متن بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل دوم)

محتوای موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل دوم)	غیرفعال	a	۲۰	۳۰.۷۷
		b	۱۸	۲۷.۶۹
		C	۹	۱۳.۸۵
		d	۲	۳.۰۸
	فعال	e	۲	۳.۰۸
		f	۸	۱۲.۳۱
		g	۳	۴.۶۱
		h	۳	۴.۶۱
	خنثی	i	۰	۰
		j	۰	۰
		مجموع	۶۵	۱۰۰

طبق جدول (۲) چون ضریب درگیری دانش آموزان با متن در فصل دوم کتاب که بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۳۳ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که در فصل دوم کتاب علوم تجربی پایه نهم متن‌های ارائه‌شده به‌صورت غیرفعال هستند (x<۰.۴).

جدول ۳- مقوله‌های متن بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل سوم)

محتوای موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل سوم)	غیرفعال	a	۳۰	۳۷.۹۷
		b	۲۴	۳۰.۳۸
		C	۱۵	۱۸.۹۹
		d	۳	۳.۸
	فعال	e	۰	۰
		f	۱	۱.۲۷
		g	۰	۰
		h	۶	۷.۵۹
	خنثی	i	۰	۰
		j	۰	۰
		مجموع	۷۹	۱۰۰

طبق جدول (۳) چون ضریب درگیری دانش آموزان با متن در فصل سوم کتاب که بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که در فصل سوم کتاب علوم تجربی پایه نهم متن‌های ارائه‌شده به‌صورت غیرفعال هستند (x<۰.۴).

درمجموع، مقوله متن برای مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم از قرار جدول زیر است:

جدول ۴- مقوله‌های متن بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم

محتوای موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی	غیرفعال	a	۸۳	۳۸.۷۹
		b	۶۶	۳۰.۸۴
		C	۲۴	۱۱.۲۱
		d	۱۱	۵.۱۴
	فعال	e	۶	۲.۸
		f	۱۰	۴.۶۷
		g	۴	۱.۸۷
		h	۹	۴.۲۱
	خنثی	i	۱	۰.۴۷
		j	۰	۰
		مجموع	۲۱۴	۱۰۰

طبق جدول (۴) چون ضریب درگیری دانش آموزان با متن در مبحث شیمی کتاب که بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱۶ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که در مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم متن‌های ارائه‌شده به‌صورت غیرفعال هستند (x<۰.۴)؛ بنابراین فرضیه اول پژوهش مبنی بر فعال بودن متن در مبحث شیمی رد می‌شود.

فرضیه دوم: تصاویر سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

جدول ۵- مقوله‌های تصویر بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل اول)

تصاویر موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل اول)	غیرفعال	a	۲۹	۸۲.۸۶
	فعال	b	۵	۱۴.۲۸
	خنثی	C	۱	۲.۸۶
		d	۰	۰
		مجموع	۳۵	۱۰۰

طبق جدول (۵) ضریب درگیری دانش آموزان با تصاویر در فصل اول بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱۷ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که تصاویر ارائه‌شده در فصل اول کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند (x<۰.۴).

جدول ۶- مقوله‌های تصویر بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل دوم)

تصاویر موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل دوم)	غیرفعال	a	۱۲	۸۵.۷۱
	فعال	b	۲	۱۴.۲۹
	خنثی	C	۰	۰
		d	۰	۰
		مجموع	۱۴	۱۰۰

طبق جدول (۶) ضریب درگیری دانش آموزان با تصاویر در فصل دوم بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱۷ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که تصاویر ارائه‌شده در فصل دوم کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند (x<۰.۴).

جدول ۷- مقوله‌های تصویر بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل سوم)

تصاویر موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل سوم)	غیرفعال	a	۱۳	۷۲.۲۲

	فعال	b	۱	۵.۵۶
	خنثی	C	۲	۱۱.۱۱
		d	۲	۱۱.۱۱
		مجموع	۱۸	۱۰۰

طبق جدول (۷) ضریب درگیری دانش آموزان با تصاویر در فصل سوم بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که تصاویر ارائه‌شده در فصل سوم کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند (x<۰.۴).

درمجموع، مقوله تصویر برای مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم از قرار جدول زیر است:

جدول ۸- مقوله‌های تصویر بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم

تصاویر موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی	غیرفعال	a	۵۴	۸۰.۶
	فعال	b	۸	۱۱.۹۴
	خنثی	C	۳	۴.۴۸
		d	۲	۲.۹۸
		مجموع	۶۷	۱۰۰

طبق جدول (۸) ضریب درگیری دانش آموزان با تصاویر در مبحث شیمی بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۱۵ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که تصاویر ارائه‌شده در مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که در مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم تصاویر ارائه‌شده به‌صورت غیرفعال هستند؛ بنابراین فرضیه دوم پژوهش مبنی بر فعال بودن تصویر در مبحث شیمی رد می‌شود (x<۰.۴).

فرضیه سوم: سؤالات سه فصل اول کتاب علوم پایه نهم بیشتر به‌صورت فعال ارائه‌شده است.

جدول ۹- مقوله‌های سؤالات بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل اول)

سؤالات موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل اول)	غیرفعال	a	۳	۲۳.۰۸
		b	۱	۷.۶۹
	فعال	C	۶	۴۶.۱۵

		d	۳	۲۳.۰۸
		مجموع	۱۳	۱۰۰

طبق جدول (۹) ضریب درگیری دانش آموزان با سؤالات در فصل اول بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۲.۲۵ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که سؤالات ارائه‌شده در فصل اول کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند (x>۱.۵).

جدول ۱۰- مقوله‌های سؤالات بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل دوم)

سؤالات موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل دوم)	غیرفعال	a	۱۰	۳۷.۰۴
		b	۰	۰
	فعال	C	۱۳	۴۸.۱۵
		d	۴	۱۴.۸۱
		مجموع	۲۷	۱۰۰

طبق جدول (۱۰) ضریب درگیری دانش آموزان با سؤالات در فصل دوم بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۱.۷ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که سؤالات ارائه‌شده در فصل دوم کتاب علوم تجربی پایه نهم غیرفعال هستند (x>۱.۵).

جدول ۱۱- مقوله‌های سؤالات بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم (فصل سوم)

سؤالات موردبررسی	مقوله‌ها		فراوانی	درصد
علوم شیمی (فصل سوم)	غیرفعال	a	۱۰	۵۰
		b	۲	۱۰
	فعال	C	۴	۲۰
		d	۴	۲۰
		مجموع	۲۰	۱۰۰

طبق جدول (۱۱) ضریب درگیری دانش آموزان با سؤالات در فصل سوم بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۰.۸ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که سؤالات ارائه‌شده در فصل سوم کتاب علوم تجربی پایه نهم فعال هستند (۰.۴<x<۱.۵).

درمجموع، مقوله سؤال برای مبحث شیمی کتاب علوم پایه نهم از قرار جدول زیر است:

جدول ۱۲- مقوله‌های سؤالات بخش شیمی کتاب علوم تجربی سال نهم

سؤالات موردبررسی	مقوله‌ها	فراوانی	درصد

علوم شیمی	غیرفعال	a	۲۳	۳۸.۳۳
		b	۳	۵
	فعال	C	۲۳	۳۸.۳۳
		d	۱۱	۱۸.۳۴
		مجموع	۶۰	۱۰۰

طبق جدول (۱۲) ضریب درگیری دانش آموزان با سؤالات در مبحث شیمی بر اساس تکنیک ویلیام رومی ۱.۳۱ می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که سؤالات ارائه‌شده مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم فعال هستند (۰.۴<x<۱.۵). لذا می‌توان نتیجه گرفت که در مبحث شیمی کتاب علوم تجربی پایه نهم سؤالات ارائه‌شده به‌صورت فعال هستند؛ بنابراین فرضیه سوم پژوهش مبنی بر فعال بودن سوالات در مبحث شیمی تأیید می‌شود.

نتیجه‌گیری

با عنایت به اهمیت کتاب درسی در نظام آموزشی متمرکز کشور و از سوی دیگر با توجه به اینکه کتاب های سال نهم برای اولین بار تالیف شده است،مطالعه حاضر با هدف بررسی و تحلیل محتوای متون،پرسش ها و تصاویر کتاب علوم این پایه در مبحث شیمی بر اساس تکنیک ویلیام رومی صورت گرفت و از آنجا که شیمی، علمی است که به مطالعه ترکیب، ساختار و خواص مواد می پردازد.کاربردهای گسترده ی شیمی در تمام جنبه های زندگی همچون محیط زیست، انرژی، پزشکی، داروسازی، صنایع غذایی، کشاورزی، آرایشی و بهداشتی و... اهمیت زیاد این علم را در بهداشت، تامین رفاه، رشد اقتصادی و توسعه پایدار نشان می دهد .تاثیر روزافزون علم شیمی در زندگی انسان ها، توجه ی ویژه ی برنامه ریزان درسی را به آموزش مناسب و اثربخش این علم جلب کرده است.

بر اساس تکنیک ویلیام رومی این سوال مطرح شد که آیا متون، پرسش ها وتصاویر کتاب جدید التالیف علوم پایه نهم در مبحث شیمی به صورتی پویا و فعال ارائه شده و میزان درگیری دانش آموزان نسبت به هرکدام از آنها به چه میزان است؟ شایان ذکر است که بر اساس تکنیک ویلیام رومی،چنانچه عدد به دست آمده حاصل از تحلیل،بین۰/۴تا ۱/۵باشد شیوه ارائه محتوا(اعم از متن ،محتوا و تصاویر) فعال و در غیر این صورت غیر فعال است.

یافته ها حاکی از این بود که در کتاب علوم پایه نهم در مبحث شیمی شاخص درگیری دانش آموزان با متن کتاب در مبحث شیمی ۰.۱۶ ،با پرسش ها۱.۳۱ وبا تصاویر ۰.۱۵ بوده است.بنابراین می توان گفت که متن وتصاویر کتاب در مبحث شیمی به شیوه غیر فعال نگاشته شده در حالی که سوالات در این مبحث به شیوه فعال ارائه گردیده است.

تحولات ساختاری کتاب علوم در مبحث شیمی ، اغلب به ارائه اطلاعات علمی می پردازد و فراگیران را در مسیر به خاطر سپردن مطالب علمی ارائه شده، سوق می دهد .از دیدگاه ویلیام رومی چنین کتابی در زمره کتاب هایی به حساب می آید که در آن دانش آموز نقش کمتری در امر یادگیری به عهده دارد و به او و ذهن او به عنوان یک سیستم بانکی نگریسته می شود که همیشه در پی حفظ و نگهداری و بایگانی مطالب است.

به زعم شیا و بیجرانو(shea&bidjerano;2010) و وینتر و آزودو(Winters&Azevedo;2005) فعال بودن فراگیران در حین یادگیری،سبب می شودتا فراگیران،با انگیزه بیشتر،در پی این باشندتا به اهداف یادگیری نائل شوند و این امر می تواندمنجر به بهبود مهارت خود تنظیمی در آنها نیز گردد.

در دوره متوسطه اول از آنجا که کتاب درسی منبع اصلی آموزش و بادگیری درسی بوده و تحلیل محتوای متن و تصاویر کتاب علوم نهم در مبحث شیمی مجموعا غیر فعال ارزیابی شد و این کتاب جدیدا تالیف شده ،انتظار این بود که در عمل ،دانش آموز محور و فعال طراحی و تدوین می گردید،لذا پیشنهاد می گردد متن و تصاویر واجد ویژگی هایی باشند تا جذابیت لازم را برای یادگیری ایجاد نماید.

مراجع

۱- احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، حسن حذرخانی و همکاران؛علوم تجربی پایهٔ نهم دورهٔ اوّل متوسطه-۱۳۴،ویراستارحذرخانی،حسن.چاپ اول .تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران .۱۳۹۴

۲- برونس جویس و مارشاویل؛ الگوهای تدریس و تحلیل محتوا، ترجمه برنجی محمدرضا، چاپ اول، تهران، نشر مؤلف، ۱۳۷۰

۳- جعفری هرندی، رضا؛ تحلیل محتوا روشی پرکاربرد در مطالعات علوم اجتماعی، رفتاری و انسانی، با تاکید بر تحلیل محتوای کتاب های درسی، فصلنامه حوزه و دانشگاه سال۱ ۹ ، شماره ۵۵ ، تابستان ۱۳۸۷

۴- حسن مرادی، نرگس؛ تحلیل محتوای کتب درسی، چاپ اول، تهران، انتشارات آییژ، ۱۳۸۸

۵- شعبانی، حسن؛ مهارت های آموزشی و پرورشی، تهران :انتشارات سمت، ۱۳۸۰

۶- صفری، یحیی؛ مرزوقی، رحمت الله؛«ارزیابی محتوای درسی کتاب ها، راهنمای تدریس و اهداف آموزشی درس علوم دوره ی راهنمایی تحصیلی، از لحاظ میزان توجه به مؤلفه های فراشناخت و آگاهی های فراشناختی دانش آموزان» مجله مطالعات آموزش و یادگیری دانشگاه شیراز (مجله علوم اجتماعی و انسانی سابق)؛ دوره اول، شماره دوم، پاییز و زمستان۱۳۸۸ .

۷- نوریان، محمد؛ راهنمای عملی تحلیل محتوای درسی دوره ابتدایی، چاپ دوم، تهران، انتشارات شورا، ۱۳۹۰

8-Shea,p.;Bidjerano,T.(2010).Learning presence:Towards a theory of self-regvlation ,and the development of a communities of inquiry in online and bleded learning environments, computers@education,55:1721-1731

9-Winters s,f. I,&Azeveedo,r.(2005).High school students,regvalation of learning,Journal of education al computing research,33(2),189-217

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

چگونه توانستم با استفاده از روش تدریس یادگیری فعال فناورانه (TEAL) وکتاب الکترونیک دانش آموزان پایه اول دبیرستان حافظ را به درس شیمی ۱ علاقمند سازم و نمرات آنها را بهبود بخشم.

شهره فردادوند
دبیر شیمی آموزش و پرورش استان اصفهان شهرستان برخوار
sh.fardadvand@gmail.com

چکیده :

طی سال های متمادی رویکرد های متفاوتی در تدریس ارائه شده اند .این رویکرد ها را ((الگوهای تدریس)) می نامند .در واقع الگوی تدریس یک طرح و برنامه کلی است که در یادگیری انواع مطالب و مهارت ها و نگرش ها به دانش آموزان یاری می رساند .طرح اقدام پژوهی حاضر در رابطه با بکارگیری یکی از انواع الگوهای تدریس از خانواده ی روش های فعال به اجرا در آمد . من با سابقه تدریس ۱۵ ساله در رشته شیمی با توجه به نتایج مصاحبه فردی و مشاهدات و نتایج تحلیل آماری آزمون شیمی(۱) دیماه ۹۳ در کلاس اول ج در آموزشگاه دخترانه حافظ مقطع متوسطه دوم در منطقه برخوار استان اصفهان با دامنه آماری ۳۰ نفر مشکلاتی نظیر کاهش نمرات وپایین بودن میانگین کلاسی ،اشکال در فرایند یاددهی و یادگیری،فرد مداری ، رقابت ناسالم ،عدم برقراری رابطه ی صحیح با گروه همسالان،بی انگیزگی و شلوغی بیش از حد دانش آموزان واز طرفی علاقه زیاد به انجام آزمایش،رفتن به آزمایشگاه ،استفاده از کامپیوتر در تدریس را از سوی آنان شاهد بودم . بنابر این برای رفع این مشکلات تصمیم به استفاده ازروش تدریس یادگیری فعال فناورانه همراه با کتاب الکترونیک گرفتم پس.از امتحان دیماه ۹۳ تاخرداد ماه سال ۹۴در یازده مرحله این الگو را در مراحل مختلف آموزش شیمی از جمله تدریس ، ارزشیابی تکوینی و ارزشیابی پایانی مورد استفاده قرار دادم . نتایج تحلیل آماری آزمون پایانی و مصاحبه فردی و همچنین مشاهداتم از رفتار های فردی وگروهی دانش آموزان حاکی از اثر بخش بودن این الگو درآموزش وتدریس شیمی ۱، ایجاد انگیزه ،روحیه همکاری و گروه گرایی،افزایش مهارت های فناورانه در یادگیری و آموزش،رقابت سالم ،بهبود نمرات پایانی وپیشرفت تحصیلی دانش آموزان دردرس شیمی ۱ بود .

کلید واژه : یادگیری فعال فناورانه[1] ، آموزش شیمی ، کتاب الکترونیک .

مقدمه

درطی سال های اخیر،بهره گیری از فناوری های نوین در کلاس درس بیشتر مورد توجه واقع شده است ،تغییرات سریع فناوری در فرآیند یاددهی –یادگیری موجب تحولات وسیع شده و هدف آن بهبود کیفیت آموزش در مدارس بوده است. فناوری های جدید با به همراه آوردن فرصت های مناسب در جهت استعدادها وعلایق شخصی دانش آموزان ،به بهبود نظام آموزشی مدارس کمک می کند.(بایلر[2] و ریتچی[3] ،۲۰۰۲)هرچند محیط یادگیری غیر قابل پیش بینی و غیر خطی است،ولی برای تسهیل هرچه بهتر فرآیند یادگیری توجه به نظریه های یادگیری جدید ،رشد دانش ، رشد فناوری ،جهانی شدن و دیدگاه های جدید در علوم شناختی ،افق ها و در عین حال چالشی مهم پیش روی تعلیم و تربیت گشوده است و استفاده از فناوری ها در حوزه تولید محتوا و اشتراک

گذاری و تعامل در حال گسترش است.(داونرز[۴] ،۲۰۰۹)فناوری در حکم ابزاری است برای سهولت بخشیدن به فرایند یاددهی – یادگیری و توسعه یادگیری فعال که این امر موجب مشارکت فراگیران شده و سرانجام به یادگیری پایدار منجر می شود .

من به عنوان دبیر شیمی با سابقه کاری ۲۴ سال که تقریبا ۱۵ سال آن به تدریس شیمی اختصاص داشته است، سال گذشته با پیشنهاد خودم تدریس شیمی ۱ در کلاس های اول دبیرستان حافظ را به عهده گرفتم .دراین آموزشگاه سه کلاس اول با جامعه آماری ۹۸ نفر تشکیل شده بود. از ابتدای سال تحصیلی۹۴-۹۳ تصمیم گرفتم دانش آموزان هر سه کلاس را به خوبی بشناسم ،به همین دلیل از آنها خواستم هر کدام جدول مشخصاتی را تکمیل کرده ،تحویل دهند . اطلاعات داده شده بررسی شد ، دانش آموزان از نظر میزان تحصیلات پدر و مادر ووضعیت اقتصادی تقریبا هم سطح بودند.در رابطه با هر کلاس لیست دانش آموزانی که باید بیشتر مورد توجه قرار می گرفتندومشکلات خاصی داشتند، استخراج شد . سپس برای اطمینان از صحت اطلاعات داده شده ، لیست ها را به معاونت محترم آموزشی و مشاور نشان داده و با حضور این دو نفر صحت مطالب مورد بررسی قرار گرفت . نتیجه امر این که در کلاس اول ج تعداد دانش آموزانی که مشکلات ویژه ای داشتند وبایستی بیشتر مورد توجه کادر آموزشی واین جانب باشند بیشتر از دوکلاس دیگر بود .از طرفی معدل سال تحصیلی گذشته تعداد زیادی از آنها رضایت بخش نبود .این کلاس در مدت تدریس و ارزشیابی بسیار شلوغ بود ودائما در خواست رفتن به آزمایشگاه و کارگاه کامپیوتر برای گذراندن وقت را داشتند، این امر از ابتدای سال سبب کندی روند تدریس شیمی ۱ و نقصان یادگیری دانش آموزان شده بود .در سه ماهه اول سال با توجه به سابقه استفاده از روش مشارکتی همراه با پوشه کارو نتایج مطلوب آن در دو سال گذشته ،آموزش و تدریس رابا این روش پیش بردم ، اما با برگزاری امتحانات دیماه ۹۳ و نتایج نا مطلوب آزمون شیمی ۱ در این کلاس مشکل در روند یاددهی و یادگیری عمیق تر خود را نشان می داد. به نظر می رسید تغییر در روش تدریس شیمی به گونه ای که بتواند انگیزه بیشتری برای یادگیری و مطالعه شیمی در دانش آموزان ایجاد کرده و سبب تعمیق یادگیری مطالب شیمی و ایجاد علاقه بیشتر در دانش آموزان و پیشرفت تحصیلی آنان در این رشته شود، ضروری است . بنابراین تصمیم به مطالعه بیشتر منابع علمی در زمینه روش های فعال تدریس و انتخاب الگویی مناسب جهت رفع این مشکل اساسی برآمدم . در ضمن مطالعه با روشی تلفیقی به نام روش فعال فناورانه آشنا شدم که برای اولین باردر سال ۱۹۹۳توسط استاد فیزیک هندی تباری به نام هک(Hake)در دانشگاه MIT در درس فیزیک اجرا شده بود(بلچر،۲۰۰۳) وگروهی که به روش فعال فناورانه آموزش دیده بودند،درفهم مفاهیم فیزیک به صورت شگرف ومعناداری نسبت به گروهی که به صورت سخنرانی آموزش دیده بودند،نمراتشان پیشرفت کرده بود. یکی ازدستاورد های فناوری اطلاعات وارتباطات درگستره علوم انسانی،فناوری آموزش فعال فناورانه(TEAL)

می باشد .استفاده از ترکیب روش تدریس کاوشگری گروهی در کلاس و آزمایشگاه و شبیه سازی (یا استفاده از فیلم ،اینترنت ،انیمیشن یا تصویر سه بعدی بنا به ضرورت تدریس)و سخنرانی کوتاه در موقعیت های مختلف (بنا به ضرورت) روش تدریس فعال فناورانه (TEAL)نام دارد.در این روش کلاس و آزمایشگاه از هم جدا نیست وبا استفاده از کامپیوترمی توان برای هر دانش آموز ،با توجه به تفاوت های فردی ،تکالیف خاصی را معین نمود .(بلچر ، ۲۰۰۵) روش فعال فناورانه هر دو مشکل یادگیری گاوشگری گروهی شامل خطاهای یادگیری و اتلاف وقت آموزشی را با استفاده از تکنولوژی و سخنرانی های کوتاه در زمان های مختلف تدریس ،مرتفع نموده است . در این روش فراگیران در گروه های سه نفره یا بیشتر دور یک میز می نشینند ،کلاس در کارگاه کامپیوتر برگزار می شود ،از طرفی وسایل آزمایشگاهی مورد استفاده بسیار ساده، طراحی شده توسط دبیر با همکاری دانش آموزان به صورت گروهی ساخته شده و بر روی هر میز مشترک قرار می گیردتا در زمان لازم مورد استفاده قرار گیرد .اساس تئوری معلم در این روش ،رویکرد یادگیری ساختن گرائی است .فعالیت گروهی وچیدمان کلاس درس تعهدی دردانش آموزان به وجود می آوردکه سبب ساخت دانش ازسوی فراگیران میشود .محیط TEAL در جهت حمایت از تعامل اجتماعی

،تشویق فراگیران به یادگیری فعال و علاقمند کردن آنها و نیز ایجاد فضای کلاسی که پرورش دهنده و اصلاح کننده تصورات می باشد طراحی شده است . (وطن خواه وحاج مومنی ،۱۳۹۲)به این ترتیب این روش رابرای اجرادر کلاس درس و رفع مشکل مناسب دیدم.

هدف کلی از انجام این طرح ایجاد علاقه وانگیزه بیشتربرای یادگیری درس شیمی ونهایتا پیشرفت تحصیلی دانش آموزان این کلاس در این رشته بود. اهداف جزئی از انجام این طرح عبارت بود از:۱-استفاده از یک روش تدریس تلفیقی به منظور ایجاد علاقه و انگیزه در کلاس شیمی ۲-برقراری آرامش در کلاس درس و ایجاد روحیه همکاری و گروه گرایی در دانش آموزان با گروه بندی و تنظیم پوشه کار۳- کمک به تعمیق و پایداری یادگیری با آوردن آزمایشگاه به کلاس و همزمان استفاده از فنآوری های نوین ۴- ایجاد روحیه تحقیق و نوآوری در دانش آموزان و ساخت دانش فردی توسط آنان با تهیه پاور و پوسترو.. ۵ - و نهایتا بهبود نمرات پایانی شیمی ۱ دانش آموزان کلاس و پیشرفت تحصیلی آنان .

روش

گردآوری اطلاعات به سه روش انجام شد (قبل از اجرای راه حل و بعد از آن)که عبارت بودند از : ۱- مشاهدات فردی در سه ماهه اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳. ۲-مصاحبه فردی با دانش آموزان و تکمیل جدول مشخصات فردی توسط آنان(طبق کارت مصاحبه) ۳- استفاده از مدارک ومستندات شامل : الف) جدول آماری دانش آموزان درآزمون میانسال و پایانی ، ب) نمودارهای طبقه بندی دانش آموزان درگروه های عالی ، خوب ، متوسط ،نیازمند به تلاش بیشتر و در حال یادگیری درکلاس اول(ج) در این دو آزمون (لیست نمرات، جدول آماری وتحلیل آزمون در فایل ضمیمه آمده است .) پس از جمع آوری شواهد اولیه و بدست آوردن نتایج از آنها به اجرای راه حل مورد نظر که همان روش تدریس یادگیری فعال فناورانه همراه با کتاب الکترونیک بود، در یازده گام پرداختم . تمامی مراحل اجرای راه حل به صورت زیر از اولین جلسه بعد از امتحانات دیماه تا خرداد ماه ۹۴ شخصا توسط خودم و با نظارت مدیریت آموزشگاه و معاونت آموزشی انجام شد (در ضمن تهیه عکس از روش تدریس را شخصا بر عهده گرفتم .)

-گام اول :(فعالیت های مقدماتی) :توصیف روش تدریس یادگیری فعال فناورانه برای دانش آموزان،معرفی کتاب الکترونیک پایه اول وگروه بندی جدیدآنها در کارگاه کامپیوتر با هماهنگی قبلی دفتر آموزشگاه)۲۸ /۱۰ /۹۳ ، در ضمن با آنان در رابطه با روش جدیدو دلیل آمدن به کارگاه صحبت کردم وبه آنها کتاب الکترونیک آریا پایه اول متوسطه را معرفی نمودم و آنها را توجیه کردم که نتایج فعالیت های گروهی آنان از این به بعد در کسب نمرات ماهانه و مستمر بسیار مهم است .در هر گروه یک نفر با نظر خودم به عنوان راهنمای موقت به مدت یک ماه انتخاب شد.او موظف گردید یک پوشه کار برای گروه تهیه نموده و در جدولی نام اعضای گروه همراه با ذکر تاریخ فعالیت های هریک یا عدم همکاری اعضادر زمینه های خواسته شده را ثبت نماید.بخشی از نمرات ماهانه گروه ها به پوشه ی کار اختصاص یافت.

-گام دوم : نصب کتاب الکترونیک آریا ونمایش اجزای آن وبخشی از فیلمها و نمونه سوالات و.....مربوط به بخش اول کتاب بر روی کامپیوتر مرکزی کارگاه (همزمان از داوطلبین تهیه فردی کتاب الکترونیک ثبت نام شد)در تاریخ :۶/ ۹۳/۱۱

-گام سوم : آغاز تدریس با کتاب الکترونیک و استفاده از فیلمها و بخش صوتی کتاب و سوالات آن جهت ارزشیابی تکوینی(همان جلسه) ۹۳/۱۱/۶

- گام چهارم :ارائه لیستی از آزمایش های ساده و بی خطر برای انجام همزمان با تدریس در کارگاه ۹۳/۱۱/۱۴ ، همزمان با ارائه لیست آزمایش های ساده و بی خطر به دانش آموزان روش گزارش نویسی به صورت گروهی آموزش داده شدو از آنها خواستم پس از انجام هر آزمایش یک نمونه گزارش در پوشه کار گروهی قرار دهند . (در این جلسه ۲۲ سی دی کتاب الکترونیک تهیه شده توسط اینجانب به بچه ها تحویل شد .)

-گام پنجم :تدریس گروهی همزمان با استفاده از پوستر های دانش آموزی وتحقیقات در کنار کتاب الکترونیک(در تمام جلسات از ۹۳/۱۱/۱۹ تا پایان سال تحصیلی) قرار بر این بود که پس از ارزشیابی در ابتدای جلسات به انتخاب دبیریک گروه برای تدریس جلسه آینده انتخاب شود. اعضا با توافق راهنما برای تدریس به صورت دو نفری پای تابلو آمده با استفاده از گچ ،تخته سیاه ،پوسترهایی که اعضا از نمودار ها، جداول و تصاویر تهیه نموده بودند و نتایج تحقیقات خود با راهنمایی دبیر و استفاده از کتاب الکترونیک درس را تدریس نمایند .(البته ارزشیابی تکوینی به صورت الکترونیکی توسط اعضای تدریس کننده از دانش آموزان انجام می شد .)

-گام ششم :ارزشیابی کتبی۱۰ نمره ای ومعرفی گروه های برتردر کلاس :(در پایان هر ماه از تاریخ۹۳/۱۱/۲۱) درپایان هر ماه آزمون کتبی ۱۰ نمره ای برای همه دانش آموزان درکلاس برگزار می شد .این آزمون ۵نمره از نمره ماهانه هر دانش آموز را تشکیل می داد .۵ نمره انجام آزمایش گروهی و ساخت وسائل ،۵نمره پوشه کار (گروهی)،۵ نمره تدریس گروهی بوسیله کتاب الکترونیک و پوستر و...مجموعا ۲۰ نمره ماهانه را تشکیل می داد از طرفی دانش آموزان خوب و گروه های فعال برای تشویق به دفتر آموزشگاه معرفی می شدند.

- گام هفتم :آموزش طراحی پاورپوینت دانش آموزی و آغاز تدریس با آن در کنار کتاب الکترونیک(از تاریخ ۹۳/۱۱/۲۶) (نمونه ها در فایل ضمیمه موجود است .)- گام هشتم :آشنایی دانش آموزان با سوالات آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله دوم مانند مرحله قبلی: (۹۳/۱۱/۲۸) -گام نهم : نصب پوستر های منتخب گروهی بر روی دیوار کلاس و بورد های دانش آموزی وقرار دادن پوستر های کوچک در پوشه کار (بعد از هر تدریس) - گام دهم(مصاحبه از دانش آموزان توسط ناظرین محترم طرح)در کلیه مراحل طرح ، مدیریت آموزشگاه ومعاونت آموزشی با حضور خود در کارگاه کامپیوتر ضمن نظارت بر اجرای طرح مصاحبه با دانش آموزان را به عهده داشتند . - گام یازدهم :(برگزاری آزمون پایانی خردادماه و تصحیح آن و تهیه جداول آماری و نمودار طبقه بندی برای ارزش یابی نهایی طرح)

نتایج :

نتایج حاصل از مشاهده رفتار قبل و بعداز اجرای راه حل در جدول زیر آمده است :

جدول ۱ - چک لیست مشاهده فراوانی رفتار کلاس اول (ج)

رفتار مورد مشاهده	درصد فراوانی رفتار قبل از اجرای راه حل	درصد فراوانی رفتار بعد از اجرای راه حل
احساس کسالت و خواب آلودگی	٪۳۰	٪۱۳

ایجاد سرو صدا و شلوغی	٪۴۰	٪ ۱۵
بی نظمی	٪۳۵	٪ ۳/۵
برخورد رقابتی ناسالم و بی ادبانه	٪۶۰	٪ ۱۰
اظهار بی علاقگی به درس شیمی	٪۵۵	٪ ۱۰
عدم همکاری در فعالیت های گروهی	٪۴۰	٪ ۳/۳

با توجه به مشاهدات صورت گرفته طبق چک لیست رفتاری، در مدت سه ماهه اول سال تحصیلی فراوانی رفتار های نامطلوب اینگونه بود :احساس کسالت و خواب آلودگی ۳۰٪ ،ایجاد سرو صدا۴۰٪ ،بی نظمی ۳۵٪،برخورد های رقابتی ناسالم۶۰٪ و بی علاقگی به درس شیمی ۵۵٪وعدم شرکت در فعالیت های گروهی ۴۰٪ . پس از مداخله و به کارگیری روش تدریس جدید ،رفتارهای مطلوب دانش آموزان نشان از ایجاد انگیزش بیشترورقابت صحیح در آنان داشت و فراوانی در صدی رفتارهای نامطلوب مورد بررسی به زیر ۱۵٪ رسیده بود ،که نشان از موثر بودن روش تدریس داشت.

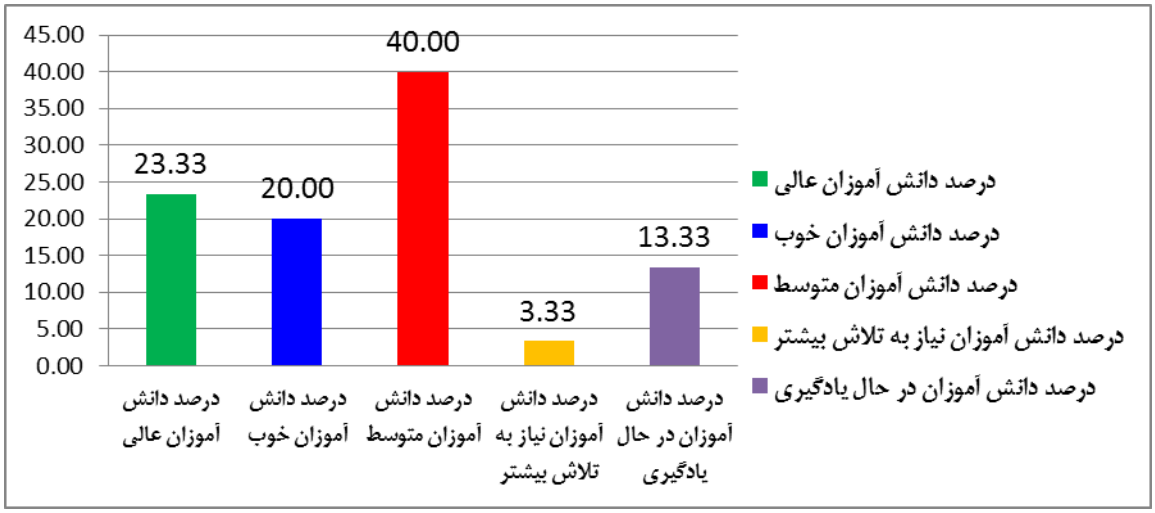
و اما نتایج مصاحبه فردی با تمام دانش آموزان کلا س با کارت مصاحبه قبل از اجرای راه حل : سوال ۱) تقریبا هر ۳۰ نفر بچه های کلاس تمایل داشتند روش تدریس مشارکتی همراه با پوشه کار ادامه یابد ولی بیشتر به کارگاه کامپیوتر و آزمایشگاه بروند. سوال ۲) حدود ۲۸نفر به انجام آزمایش در حین تدریس علاقمند بودند. سوال ۳) هر ۳۰ نفر تمایل داشتند از کتاب الکترونیک برای تدریس شیمی و دروس دیگر استفاده شود. سوال ۴) تعداد کمی انگیزه کافی برای مطالعه درس شیمی در منزل داشتند.(حدود ۱۰ نفر) سوال ۵) همه به جز ۶ نفر (عدم پیشرفت بدلیل ضعف زیاد) از فعالیت گروهی و رفع اشکال با راهنمایان راضی بودند . سوال ۶) حدود ۱۰ نفر تمایل به ساخت پاور پوینت در زمینه شیمی ۱ برای ارائه در کلاس داشتند. سوال ۷)۲۲ نفر خواستار خرید فردی سی دی کتاب الکترونیک آریا بودند (برای خرید آن شخصا اقدام کردم .نامه مکاتبه با مدیریت و توافق باایشان در پیوست موجود است .) سوال ۸) ۲۸ نفر از دانش آموزان این کلاس از درصد شیمی که در آزمون پیشرفت تحصیلی زده بودند ،راضی نبودند. مصاحبه فردی با دانش آموزان پس از اجرای طرح حاکی از موثر بودن الگوی تدریس وایجاد علاقه به آموزش و یادگیری فناورانه شیمی در دانش آموزان بود.حداکثردانش آموزان از به کارگیری کتاب الکترونیک ،پاورپوینت دانش آموزی،استفاده از وسایل آزمایشی ساده در کلاس ،تنظیم پوشه کار ویادگیری با راهنمایی راهنمایان گروه ونتایج آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله دوم خود راضی بودند. فقط دو نفر در مصاحبه بیان کردند که نتوانسته اند نتیجه خوبی بگیرند . مدارک و مستندات :آزمون شیمی ۱ در دیماه به صورت کتبی برگزار شد : در این کلاس ۱۲ نفر در گروه متوسط ، ۱ نفر در گروه نیاز به تلاش بیشتر و ۴ نفر در گروه در حال یادگیری

(نمره تک) قرار داشتند. ۳/۳۳ درصد از دانش آموزان در گروه نیازمند به تلاش بیشتر قرار داشتندو۱۳/۳۳ درصد در گروه در حال یادگیری بودند .

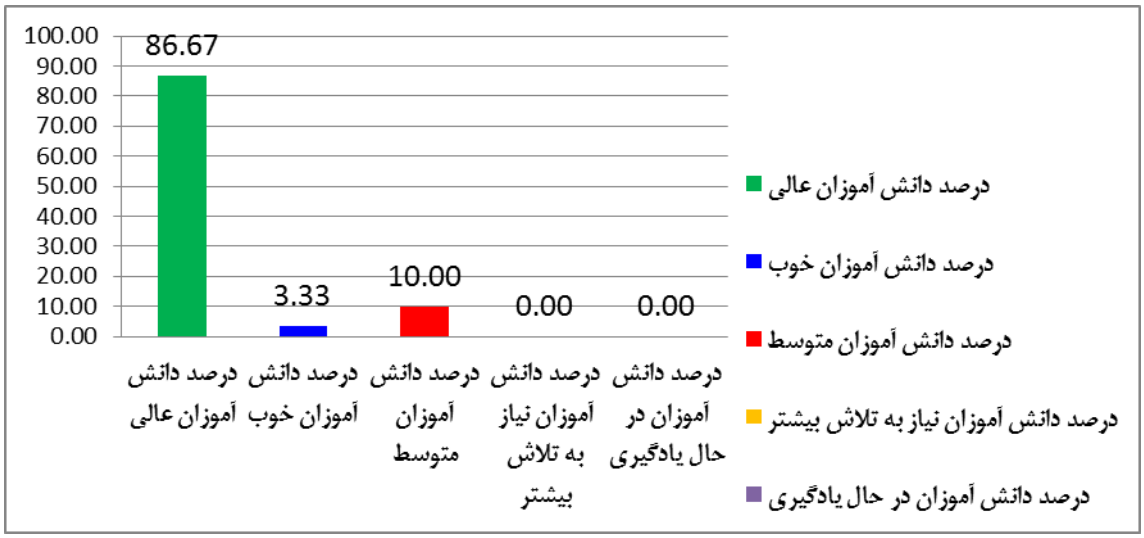
جدول ۲ – جدول آماری دانش آموزان کلاس اول ج در آزمون دیماه ۹۳ وخرداد ۹۴

آزمون شیمی ۱	دیماه	خردادماه
معدل کلاس	۱۴.۰۸	۱۸ . ۸۶
تعداد دانش آموزان	۳۰	۳۰
بالاترین نمره کلاس	۲۰	۲۰
درصدقبولی	٪ ۸۶ . ۶۷	٪۱۰۰
درصد دانش آموزان عالی	٪ ۲۳.۳۳	٪ ۸۶/۶۷
درصد دانش آموزان خوب	٪ ۲۰.۰۰	٪ ۳/۳۳
درصد دانش آموزان متوسط	٪ ۴۰.۰۰	٪ ۱۰
درصد دانش آموزان نیاز به تلاش بیشتر	٪ ۳.۳۳	٪ ۰
درصد دانش آموزان در حال یادگیری	٪۱۳.۳۳	٪ ۰

نمودار ۱ – نمودار طبقه بندی دانش آموزان اول ج در آزمون شیمی ۱ دیماه ۹



نمودار ۲ - نمودار طبقه بندی دانش آموزان اول ج در آزمون شیمی ۱ خردادماه ۹۴



با توجه به جداول ونمودارطبقه بندی دانش آموزان در آزمون دیماه ۹۳ موارد زیر به چشم می خورد: ۱ نفر نیازمند تلاش بیشتر،۴ نفر در حال یادگیری (نمره تک) ، ۱۲ نفر متوسط بودند(با نمره پایین)و بقیه دانش آموزان کلاس (۱۴ نفر) دردوگروه خوب و عالی قرار داشتند .میانگین نمرات در آزمون دیماه ۱۴/۰۸ بود. در آزمون خردادماه درصد دانش آموزان در حال یادگیری(نمرات تک) به صفر رسیدو نیازمند تلاش بیشترنیز به صفررسید.۸۶/۶۷درصد ازدانش آموزان در قسمت عالی نمودار طبقه بندی قرار گرفتند. میانگین نمرات پایانی خردادماه به۱۸/۸۶رسید ودر مجموع با توجه به نتایج آماری پیشرفت تحصیلی قابل توجهی را شاهد بودیم .

بحث و نتیجه گیری

می توان گفت اجرای طرح و کاربرد راه حل جدید باعث شده بود که دانش آموزان ضعیف کلاس با فعالیت بیشتر در طبقه دانش آموزان خوب ،متوسط وعالی قرارگیرند .از طرفی بررسی ریز نمرات دانش آموزان نشان می داد که سطح نمرات پایانی کل دانش آموزان نسبت به نمرات دیماه افزایش داشته است . همچنین آنان با فعالیت های مشارکتی فناورانه در تمام مراحل تدریس آشنا شده و اجرای این روش تاثیر به سزایی در برقراری ارتباط صحیح در جمع همسالان برای آنان داشت ، این روش توانست دانش آموزان را به مطالعه درس شیمی همراه با فناوری های نوین علاقه مند سازد .نظر ناظرین محترم طرح (مدیریت محترم و معاونین)نیز این موضوع را تایید نمود.از طرفی سرکار خانم فاطمه نصرت،(۱۳۸۸) در پژوهشی تحت عنوان تاثیر آموزش فعال فناورانه درس فیزیک برپیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر اول دبیرستان نشان داد که این روش تاثیر قابل ملاحظه ای بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان داشته است.(جلیلی و نیک فرجام ،۱۳۹۲) درفرایند اقدام پژوهی حاضر ازروش تدریس یادگیری فعال فناورانه درآموزش شیمی ۱ استفاده شدو با توجه به مشاهدات فردی ،نتایج آماری ، مصاحبه دانش آموزی و همچنین نظر ناظران محترم وتایید پژوهش

های مرتبط انجام شده در سال های اخیر و نظر اینجانب به عنوان مجری اصلی طرح ، نتیجه بسیار خوب بود و این روش اثر بخشی بسیاری در بهبود نمرات شیمی۱ دانش آموزان داشت .

محدودیت های اجرای طرح عبارت بود ازکمبود امکانات فناوری،دشواری تهیه سی دی کتاب الکترونیک برای دانش آموزان ،محدودیت تعداد دفعات نصب آن ،جابجایی دانش آموزان از کلاس به کارگاه بطور هفتگی از مشکلات اجرای این طرح بود. پیشنهادات عملی برای دبیران شیمی به شرح زیر ارائه می شود : ۱- به وجود آوردن کلاس موضوعی شیمی در مدارس ۲- اجرای روش تدریس یاگیری فعال فناورانه در کلاس های درس شیمی و سایر دروس ۳- هوشمندسازی کلاس های درس جهت استفاده از کتاب الکترونیک ۴- استفاده از روش مشارکتی و تهیه پوشه کار گروهی توسط دانش آموزان ۵- ترغیب دانش آموزان به تهیه کتاب الکترونیک و نصب آن .....

مراجع

جلیلی ،مهسا ونیک فرجام ،حسین .(۱۳۹۲). بررسی تاثیر آموزش با کمک چند رسانه ها بریادگیری دو بعدی دانش آموزان در درس فیزیک ۲ و آزمایشگاه بر اساس طبقه بندی اندرسون، مجموعه مقالات همایش ملی فناوری های نوین درتعلیم و تربیت،چاپ رضوی ،اصفهان :نقش نگین .

نصرت، فاطمه ،یوسفی،علیرضا و لیاقتدار، محمد جواد .(۱۳۸۸). تاثیر آموزش فعال فناورانه فیزیک برپیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه،برنامه ریزی درسی دانش وپژوهش درعلوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان ،شماره بیست و پنجم

وطن خواه ، اعظم وحاج مؤمنی ، شیرین .(۱۳۹۲) . تاثیر آموزش فعال فناورانه درس شیمی بر میزان یادگیری و انگیزش پیشرفت دردانش آموزان مقطع متوسطه ،مجموعه مقالات همایش ملی فناوری های نوین درتعلیم و تربیت،چاپ رضوی ،اصفهان :نقش نگین .

Baylor,L.&Ritchi,D.(2002).What Factors Facilitate Teacher Skill,Teacher morale and Perceived Student Learning in Techniligy using classrooms?Computer& Education Journal ,39 (2):35-41.

Belcher ,J. (2005).Technology Enabled Active Learning . Retrieved on May 5 , 2007 , Available at (http ://icampus .mit edu /projects/TEAL.shtml).

Belcher ,J.W. (2003). Technology enabled active learning (TEAL)Icampus The MIT Microsoft alliznce.Retrieved on May 5 , 2007,from http://icampus .mit.edu/projects /TEAL/shtml.

Downers,Stephan.(2009).Learning networks and connective knowledge

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
انجمن شیمی ایران Iranian Chemical Society
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

مزایا و معایب استفاده از آزمایشگاه مجازی نسبت به آزمایشگاه واقعی

پرویز نوجوان[۱] ، محمد حسین منظوری

انجمن علمی آموزشی معلمان شیمی استان آذربایجان شرقی

Parviz.nojavan5@gmail.com

چکیده:

در این تحقیق تاثیر استفاده از آزمایشگاه مجازی به جای آزمایشگاه حقیقی در افزایش یادگیری دانش آموزان و توان عملی آنها در کاربرد ابزارهای آزمایشگاهی شیمی مورد مطالعه قرار گرفته است . این مطالعه بر روی تعدادی از دانش آموزان دختر داوطلب از میان آموزانی که برای آمادگی مسابقات آزمایشگاهی درتابستان ۹۳ ثبت نام کرده بودند انجام گرفت و نتیجه ایی که حاصل شد به قرار زیر است . انجام فعالیت های آزمایشگاهی به صورت مجازی ویا آزمایشگاه واقعی بر توان علمی دانش آموزان نمونه انتخاب شده تقریبا به یک اندازه است ولی تاثیر ازمایشگاه واقعی بر توان عملی ذانش آموزان به مراتب بیشتر از آزمایشگاه مجازی است .

واژگان کلیدی: آزمایشگاه- یادگیری- مسابقات- کار عملی

مقدمه : کارهای آزمایشگاهی در آموزش علوم تجربی شامل فعالیتهای متفاوتی از قبیل پیش بینی ها ، ذستکاری وسایل و اندازه گیری وگفتگو در در مورد مفاهیم علوم تجربی است تدریس درس شیمی به طور کلی مبتنی بر مفاهیم ، آزمایشها و مشاهدات می باشد که باید بخشی از کلاس درس به آن اختصاص یابد تا دانش آموزان بتوانند مفاهیم را در ذهن خود تجسم کنند و در واقع آزمایشگاه واقعی آن تجربه یادگیری است که در آن دانش آموز به صورت فیزیکی دنیای واقعی ، مواد و لوازم عینی و محسوس را برای مشاهده و درک طبیعت و یا دنیای مادی پیرامون خود را دستکاری می کند . بعضی وقتها به دلایلی آزمایشگاه مجازی جایگزین استفاده از ازمایشگاه واقعی می شود مقالات و پژوهشهای تاثیر مثبت آزمایشگاه مجازی بر یادگیری و ارتقاء مهارت ، نگرش و درک مفاهیم شیمی گزارش نموده اند . استفاده از آزمایشگاه مجازی مزایای زیادی دارد که از آن جمله می توان به مواردی مانند ایمنی ، قابلیت حمل و هزیه کم و به حد اقل رساندن میزان خطا و سرعت عمل و قابلیت نمایش آسان اطلاعات وپویایی آن اشاره کرد ولی با وجود مزایای زیاد آن برخی از محققان بر این باورند که استفاده از آزمایشگاه مجازی در بعضی از حوزه های علوم از جمله شیمی دانش آموز یا دانشجو ویا محقق را از کسب تجاربی که در آزمایشگاه حقیقی و عینی در اختار می گذارد ، محروم می سازد . (کلارک ۰۹۹۴) آموزش مبتنی بر ابزارهای مجازی به اندازه آموزش آن از طریق آزمایشگاه واقعی بر یادگیری و یاد آوری دانش آموزان موثر است ولی

بین دانش آموزانی که آزمایشها را در محیط مجازی می بینند با آن دسته از دانش آموزانی که در یک آزمایشگاه واقعی عملا انجام می دهند در مهارتهای آزمایشگاهی و عملی تفاوتهای معناداری وجود دارد.

روش اجرا

بعلت در دسترس نبودن دانش آموزان از امکانات محدود انجمن علمی آموزشی معلمان شیمی استان کمک گرفتیم و از میان دانش آموزانی که جهت کلاسهای دانش افزایی و آمادگی مسابقات آزمایشگاهی ثبت نام کرده بودند به زحمت تعدادی محدود جهت انجام این پروژه انتخاب کردیم آنها را به سه گروه تقسیم بندی کردیم و برای گروه اول به مدت ۱۵ جلسه کلاس تئوری و آزمایشگاه واقعی و برای گروه دوم به مدت ۱۵ جلسه کلاس تئوری و آزمایشگاه مجازی (استفاده از نرم افزارها و فیلم آزمایشگاه واقعی) و برای گروه سوم به مدت ۱۵ جلسه فقط کلاس تئوری توسط یک دبیر (آقای منظوری) برگزار شد . از تمام دانش آموزان شرکت کننده در دو نوبت امتحان ورودی و پایانی به عمل آمد و نتایج آزمونها در جداول زیر آمده است . لازم به ذکر است که تعداد هر یک از گرو ه های اول و دوم ۶نفر و تعدا گروه سوم نه نفر بودند

سوالات از دو قسمت تشکیل شده است قسمت اول جهت سنجش توان درک مطالب کتب شیمی دبیرستان را شامل

می شود و به صورت چهار جوابی تنظیم شده است و شامل ۱۰ سئوال می باشد

و قسمت دوم که شامل سه آزمایش عملی است که جهت سنجش میزان توانایی دانش آموزان در بکار بستن وسایل و ابزارهای آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است.

دانش آموزان به تمام سئوالات چهار جوابی و عملی جواب می دهند .

برگ آزمون تئوری و عملی دانش آموزان شرکت کننده در تابستان ۹۳

۱ – برای حرات دادن مایعات ناشناخته استفاده از کدام وسیله مناسب تر است ؟

۱- بشر ۲ – بالن ته گرد ۳ – بالن پیمانه ای ۴ ارلن

۲ - برای تشخیص آب مقطر از آب شهر کدام ماده مناسب تر است ؟

۱ – منیزیم سولفات ۲ – نقره نیترات ۳ – مس سولفات ۴ - جیوه نیترات

۳ – درجه صفر کدام وسیله در بالی ظرف قرار دارد ؟

۱ – بورت ۲ –استوانه مدرج ۳ – گیلاس مدرج ۴ – ارلن

۴ – تکه کوچکی از فلز سدیم به آب اضافه می کنیم و به چند قطره سناساگر لیتموس اضافه می کنیم محلول به چه رنگی در می آید ؟ ۱ – آبی ۲ – بنفش ۳ - ارغوانی ۴ – قرمز پوست پیازی

۵ – مولکول اتانول و دی متیل اتر در کدام ویژگی مشترکند ؟

۱ – نقطه جوش ۲- چگالی ۳ – فرمول مولکولی ۴ – فرمول گسترده

۶ – در کدام مورد ترتیب افزایش نقطه ذوب درست است ؟

1- K , Ca , Cr 2 – Ca , Cr , K 3 – Ca , K , Cr 4 - Cr , K , Ca

۷ – علامت ضربدر بر روی ظروف مواد شیمیایی نشانه چه هشداری است ؟

۱ –سمی بودن ۲ – منفجره بودن ۳ – محرک مخاط بودن ۴ – خورنده بودن

۸ – برای حرات دادن شدید جامدات کدام وسیله مناسب تر است ؟

۱ –کپسول چینی ۲ – بوته چینی ۳ – هاون چینی ۴ – قاشق چینی

۹ – دقت اندازه گیری کدام وسیله کمتر است ؟

۱ –بورت ۲ – پیپت مدرج ۳ – پیپت حبابدار ۴ – استوانه مدرج

۱۰ – معرف کربن دی اکسید و گوگرد دی اکسید به ترتیب کدامند ؟

۱ – پتاسیم پرمنگنات - آب اهک ۲– آب آهک – پتاسیم پرمنگنات

۳ – لیتموس – پتاسیم پرمنگنات ۴ - هیلیانتین – تیتموس

آزمون عملی ۱

تعیین در صد خلوص پتاسیم کلرات در یک نمونه

۲ گرم از نمونه پتاسیم کلرات و مقداری پودر منگنز دی اکسید در اختیار داریم بااستفاده از وسایل روی میز :

۱ - آزمایشی طراحی کنید که بوسیله آن بتوان در صد خلوص پتاسیم کلرات را محاسبه نمود

۲ – دستگاه را بطور صحیح سوار کنید

۳ – مقدار اکسیژن تولید شده به روش جمع آوری گاز در زیر آب اندازه گیری کنید

آزمون عملی ۲

آزمایش رنگ شعله

در هریک از سه نمونه داده شده فقط یک نوع کاتیون فلز موجود است . با استفاده از وسایل موجود در روی میز نوع فلزات موجود در هریک از سه نمونه را مشخص کنید .

آزمون عملی ۳

با استفاده از وسایل موجود در روی میز آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان عملا در صد اکسیژن و کربن دی اکسید موجود در هوا را اندازه گیری کرد .

جدول ۱ - نمرات توان علمی دانش آموزان قبل از اجرای ۱۵ جلسه عملی و تئوری

ردیف	نام دانش آموز	نمره	میانگین نمرات گروهها
۱	رویا	۱۸	گروه A
۲	نرگس	۱۸/۵	
۳	مینا	۱۶/۵	۱۷/۵
۴	رباب	۱۷	
۵	ناهید	۱۷	
۶	رقیه	۱۸	
۷	فرشته	۱۷	گروهB
۸	ملیکا	۱۶	
۹	شراره	۱۸	۱۷/۲۵
۱۰	اکرم	۱۹	

۱۱	نسیم	۱۶	
۱۲	صبا	۱۷/۵	
نمرات توان علمی دانش آموزان گروه ۳ قبل از اجرای ۱۵جلسه فقط تئرری			
۱۳	افرا	۱۷/۵	گروه C
۱۴	زهرا	۱۷	
۱۵	شوکت	۱۹	
۱۶	نازیلا	۱۷	۱۷/۶۶
۱۷	سیما	۱۸/۵	
۱۸	اعظم	۱۸	
۱۹	شیوا	۱۷	
۲۰	زهره	۱۸	
۲۱	فریبا	۱۷	

جدول ۲ - نمرات دانش آموزان بعد از اجرای دوره آزمایشگاهی

ردیف	نام دانش آموز	نمره	میانگین نمرات گروهها
۱	رویا	۱۹	گروه A
۲	نرگس	۱۹/۵	
۳	مینا	۱۷/۵	۱۸/۸۳
۴	رباب	۱۹	
۵	ناهید	۱۸	
۶	رقیه	۲۰	
۷	فرشته	۱۹	گروهB
۸	ملیکا	۱۸	
۹	شراره	۱۹	۱۸/۶۶
۱۰	اکرم	۲۰	
۱۱	نسیم	۱۸	
۱۲	صبا	۱۸	
نمرات دانش آموزان بعد از اجرای۱۵ جلسه تئوری			
۱۳	افرا	۱۸/۵	

۱۴	زهرا	۱۹	گروه C
۱۵	شوکت	۱۸	
۱۶	نازیلا	۱۸	
۱۷	سیما	۱۷/۵	۱۸/۷۵
۱۸	اعظم	۱۹	
۱۹	شیوا	۱۹	
۲۰	زهره	۱۸	
۲۱	فریبا	۱۸	

جدول ۳ - تغییرات میانگین نمرات در امتحان ورودی و پایانی سنجش توان علمی گروهها

نام گروه	مشخصه گروه	میانگین نمرات ورودی	میانگین نمرات پایانی	تفاوت میانگین ورودی و پایانی
A	آز –مجازی و کلاس تئوری	۱۷.۵۰	۱۸.۸۳	۱.۳۳
B	آز– واقعی و کلاس تئوری	۱۷.۲۵	۱۸.۷۳	۱.۵۵
C	فقط کلاس تئوری	۱۷.۷۶	۱۸.۶۶	۰.۹۰

جدول شماره۴

	میانگین نمرات عملی گروه ۱				میانگین نمرات عملی گروه ۲			
	آزمایش ۱	آزمایش ۲	۳ آزمایش	جمع نمرات	آزمایش ۱	آزمایش ۲	آزمایش ۳	جمع نمرات
روش انجام آزمایش	1.5	1.5	1.5	4.5	1	1.5	0.5	3
بکار بردن ابزارها	1.25	1.25	1.25	3.75	0.5	1	0.5	2
رعایت مسایل ایمنی	1.25	1.25	1.25	3.75	1.25	1	1.25	3.5
رعایت زمان	1	1	1.25	3.25	1.25	1.25	1.25	3.75
نظافت و مرتب کردن	1.25	1.25	1.25	3.75	0.5	1.25	1	2.75
					19			15

نتایج و بحث

داده های جدل شماره ۱و ۲ و ۳ بخوبی نشان می دهد که انجام آزمایش در کنار مباحث تئوری به دانش آموزان ، درک مفاهیم علمی آسانتر کرده است البته بین نمرات دانش آموزان گروه اول و دوم تفاوتهای معناداری ملاحظه نمی شود یعنی به نظر می رسد که انجام آزمایش چه بصورت واقعی و چه به صودت مجازی در کنار مباحث تئوری به یک اندازه به دانش آموزان گروه های اول و دوم کمک کرده است .

مقایسه داده های جداول ۴ بین میانگین نمرات توان عملی دانش آموزان گروه های اول و دوم تفاوت های معنی داری را نشان می دهد . یعنی دانش آموزان گروه اول که در کنار آموزش تئوری از انجام آزمایشهای عملی برخوردار بوده اند به مراتب بهتر از دانش آموزان گروه دوم که در کنار آموزش تئوری از آزمایشهای مجازی استفاده می کردند عملا توانایی کمتری برای استفاده و بکار بردن وسایل آزمایشگاهی داشتند . اکثر دانش آموزان گروه دوم با اینکه اآزمایش ها را در فیلم دیده بودند ولی عملا قادر به انجام ازمایش نبودند

نتیجه گیری :

انجام آزمایش در کنار فعالیت های تئوریک (چه به صورت واقعی و چه به صورت مجازی) بر در ک مفاهیم علمی به یک میزان موثر اند ولی انجام آزمایش واقعی در کنار فعالیت تئوریک خیلی بیشتر از انجام آزمایش مجازی بر افزایش توان عملی دانش آموزان در بکار بردن ابزار های آزمایشگاهی دارد چون این بررسی بر روی تعداد کمتری از دانش آموزان انجام گرفته ممکن است کمی نا رسا باشد . لذا پیشهاد می شود این بررسی در جامه بزرگتری از نظر تعداد شرکت کننده در جامعه آماری و تنوع سئوالات آزمون تکرار شود شاید نتایج ملموس تری حاصل شود .

مراجع

[۱] عظیما محسن ، خواجه نصیر طوسی احمد ؛ شیمی علم آزمایشی ، چاپ دوم ، تهران: انتشارات تربیت،۱۳۶۶

[۲]] شفیعیون ،پروانه؛ عملیات آزمایشگاهی شیمی عمومی ، شماره چاپ اول ، انتشارات کانون پژوهش، ۱۳۷۶

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

چالش‌های موجود در آموزش شیمی و راه‌های ایجاد علاقه در دانش آموزان به درس شیمی

فرزین احسنی [۱]، معصومه قلخانی [۲]
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
۲. استادیار گروه شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
Farzin.ahsan@gmail.com

چکیده:
در این پژوهش مسایل چالش برانگیز آموزش شیمی و راه های علاقه مند کردن دانش آموزان به درس شیمی در دبیرستان‌های غیر دولتی شهر سنندج بررسی گردیده است. نوع پژوهش توصیفی و کاربردی است و با استفاده از روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. در این پژوهش مسایل سخت و چالش برانگیز در دروس شیمی دوره دبیرستان از نظر دانش آموزان مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله سعی شده است در کنار مبانی علمی انگیزش و راه‌های افزایش آن، برخی راهکارهای مفید از نظر نویسنده نیز بیان گردد. برخی از این راهکارها از حیطه‌ی اختیارات معلّمان خارج است و مسؤولان باید آنها را برعهده گیرند ولی برخی دیگر را می توان در کلاس درس با همین امکانات نیز انجام داد. دبیران شیمی می‌توانند به کمک راهبردهای نوین آموزشی و توجه بیشتر به مطالبی که از نظر دانش‌آموزان مشکل است، این مطالب را برای آنان ساده نموده، زمینه را برای انگیزش بیشتر دانش‌آموزان فراهم نمایند.

واژگان کلیدی: *آموزش شیمی، چالش‌ها، انگیزش، علاقه*

مقدمه

آموزش گام نخست در برنامه ریزی توسعه ی نیروی انسانی است. آموزش وپرورش با بهره گرفتن از هوش و استعداد افراد انسانی، زمینه را برای رشد و توسعه‌ی کشور فراهم می‌کند. معلّمان باید به روش‌های گوناگون تدریس مجهز باشند تا بتوانند بر اساس توانایی فراگیران خود تدریس مطلوبی ارائه دهند. درس شیمی جزو درس‌هایی است که اولاً افراد خاصی به آن علاقه درونی دارند، ثانیاً به خاطر اینکه بیشتر مطالب آن ذهنی است و کاملاً ملموس نمی‌باشد، دبیران در آموزش این درس به طور معمول با مشکلاتی مواجه هستند که البته بسیاری از این مشکلات با تدابیر معلّمان شیمی که ذهنی فعال دارند، حل می‌شود. از آن جا که این امر، مهم به نظر می‌آید، معمولاً نظام‌های آموزش و پرورش در دنیا بر مبنای دیدگاه‌های اندیشمندان و نظارت صاحبنظران حاکم بر جامعه شکل می‌گیرند و مقصد نهایی اندیشمندان سیاستگذاران و حاکمان جامعه نیز پدید آوردن فرصت های آموزشی مناسبی است که نسل جوان و نوپای جامعه بتواند به کسب نگرش و دانش و آموختن مهارت‌های لازم بپردازند تا به وسیله آن با آگاهی و درایت کامل زندگی خود را به طور واقع بینانه‌ای پی‌ریزی نمایند. از آنجا که یکی از کارکردهای بنیادین آموزش و پرورش ایران نیز پیوند زدن شناخت، آگاهی و بینش افراد جامعه با اهدافی است که حاکمان و سیاستگذاران جامعه به منظور ثبات اجتماعی و توسعه پایدار تجویز می‌کنند، لذا

برنامه‌ریزان درسی و کارشناسان تعلیم و تربیت باید پیوسته این آمادگی را داشته باشند تا هدف‌های آموزشی را متناسب با تغییرات اساسی که در جامعه در حال وقوع است، تعیین و انتخاب نمایند.

از طرفی سیر تغییر و تحولاتی که در جهان کنونی در حال وقوع است و با سرعت شتابان دانش و اطلاعات، نگرش و تفکرات و نیاز و مهارت های انسان های قرن ۲۱ را تحت تأثیر قرار داده است، می‌طلبد که نظام‌های تعلیم و تربیت در سراسر دنیا آماده پذیرش این دگرگونی‌ها باشند. در این میان نظام آموزش و پرورش ایران نیز ناگزیر از پذیرش این تحولات خواهد بود. لذا باید اهداف، برنامه‌ها و روش‌های خود را متناسب با تفکرات، نیازها، چالش‌ها و مهارت‌های قابل درک و آموزش در هزاره‌ی سوم، اصلاح و بازسازی نماید و امکان سازگاری و تعامل فعال با تغییرات موجود در دهکده‌ی جهانی را فراهم آورد(براکوهی و احمدآبادی، ۱۳۹۰).

مهمترین و شاخص‌ترین فلسفه آموزش شیمی در ایران و سایر کشورهای توسعه یافته، ارتقای سطح سواد علمی است(راهنمای برنامه درسی شیمی،۱۳۷۹).

شیمی و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه‌ی انسان‌ها به شمار می‌رود. کاربردهای گسترده‌ی شیمی در پزشکی، داروسازی، صنایع غذایی، صنایع آرایشی و بهداشتی، تهیه‌ی رنگ، پلاستیک، لاستیک و انواع پوشش‌ها، صنایع کشاورزی، انرژی و غیره نشان از اهمیت زیاد این علم در جوامع بشری دارد. با توجه به اهمیت روزافزون علم شیمی در همه‌ی ارکان زندگی انسان‌ها، توجه جدّی به آموزش مناسب و اثربخش آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده، همه شهروندان باید دارای «سواد شیمی و اطلاعات پایه‌ی لازم برای درک پدیده‌ها و آشنایی با عملکرد محصولات مختلف شیمیایی باشند. آموزش شیمی دانش‌آموزان را ترغیب می‌کند تا توانایی سؤال کردن و یافتن پاسخ در مورد پدیده‌ها و حقایق موجود در دنیای طبیعی و فیزیکی اطراف خود را کسب نموده، با کاربردهای گسترده‌ی علم شیمی و شیوه‌ی فعالیت دانشمندان در جامعه آشنا شوند (بدریان، ۱۳۸۶).

شیمی در ایران، تاریخی کهن دارد و کیمیاگری بر جامعه و صنایع ایران در طی سال‌ها تأثیری عمیق گذاشته است؛ اما از ورود آموزش شیمی نوین به ایران بیش از دو سده نمی‌گذرد. در دوران وقوع جنگ‌های ایران و روسیه نخستین گام‌ها برای تحول آموزش شیمی برداشته شد اما از هنگام تأسیس دارالفنون و ورود معلّمین داروسازی و شیمی به ایران بود که به تدریج زمینه‌ی آموزش شیمی نوین فراهم گردید. رواج آموزش شیمی نوین در ایران و اعزام محصل این رشته به خارج به گسترش لابراتوار، کارگاه و کارخانه‌های صنعتی و تولید مواد شیمیایی کمک بسیار نمود و موجب رواج دانش‌های دیگری از جمله طب، داروسازی، عکاسی و معدن‌شناسی گردید(ثقفی، ۱۳۹۰).

مدرسه جامعه‌ی کوچکی است که فضای اجتماعی معینی را به وجود می آورد و دارای اثرات انگیزشی است. در واقع، نگرش‌هایی که مدارس به صورت پنهان و نه به صورت رسمی به دانش آموزان منتقل می کنند، درمیزان انگیزش تحصیلی آنها مؤثراست (بهرامی و رضوان، ۱۳۸۵).

شواهدی وجود دارد که الگوهای انگیزش بسیاری از دانش آموزان وابسته به ارزش و بهایی است که اولیای مدرسه برای پیشرفت تحصیلی آنها قایل هستند، زیرا ارزش‌ها با نظام انگیزشی رابطه‌ی نزدیکی دارند (Supper، 1973). یکی ازعوامل مؤثر بر انگیزش پیشرفت تحصیلی روابط عاطفی درون مدرسه است. به نظر اسپالدینگ (۱۹۹۶) اولین هدف معلّم باید برقرارکردن رابطه‌ی مطلوب

ودوستانه با دانش‌آموزان باشد. هر معلّمی دربرقراری ارتباط روش خاصی دارد که ناشی ازشخصیت معلّم، شخصیت دانش آموز و موقعیت است.

روش تدریس معلّم نیز می‌تواند یک عامل انگیزشی باشد، روشی که بیشتر بتواند دانش‌آموز را درگیر مسایل عاطفی بکند، می تواند انگیزش بیشتری برای یادگیری ایجاد کند(بهرامی و رضوان، ۱۳۸۵).

نوع ساختار کلاس نیز می‌تواند در افزایش انگیزش دانش آموزان به کار و تلاش بیشتر مؤثر باشد. در یک کلاس با ساختار رقابتی، دانش‌آموزانی که توانایی بالا دارند، احساس غرور خواهند کرد. اما در مورد دانش آموزانی که توانایی آنها کم است، میزان انگیزش کاهش می‌یابد. در کلاس با ساختار غیر رقابتی، اثرات شکست، حتی شکست‌هایی که پس از تلاش بسیار اتفاق می‌افتد، آن‌چنان ویرانگر نیست، زیرا در این گونه کلاس‌ها، یادگیری انفرادی را مورد تأکید قرار می‌دهند. به این ترتیب خود بهبودی از خودکوشی پدید می‌آید (Gage and Berliner ، 1994).

سیستم تشویق و تنبیه در مدرسه و کلاس نیز عاملی است که می‌تواند انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را تحت تأثیر قرار دهد. مطالعات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های تشویقی نتایج رضایت بخشی به دست می‌دهد و از تشویق به عنوان عاملی که در ایجاد انگیزه و کارایی دانش آموزان مؤثر است، یاد شده است (دانش پژوه، ۱۳۷۴). همچنین عواملی مثل روابط عاطفی درون مدرسه نیز می‌تواند باعث ایجاد انگیزه در دانش آموزان شود هرچه با دانش‌آموزان دبیرستانی محترمانه و صمیمانه‌تر برخورد شود، میزان انگیزه‌ی آن‌ها بیشتر می‌شود.

اوّلین وظیفه‌ی هر معلّم این است که به یادگیری دانش‌آموزان که همان تغییر در رفتار آنان است کمک کند. دبیران شیمی نیز باید تمایل به کسب انواع تجربه‌ها را در دانش‌آموزان برانگیزانند و فرصت‌هایی را برای دیدن، مشاهده کردن، مزه کردن، بوییدن و لمس کردن وسایل گوناگون در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند در این میان آزمایشگاه‌ها یکی از عرصه‌های مهم فعالیت در مدارس می باشد. اساس روش آزمایشگاهی بر اصول یادگیری و اکتشافی استوار است. به این معنی که در این روش مستقیماً چیزی آموزش داده نمی‌شود بلکه موقعیت و شرایطی فراهم می‌شود تا دانش‌آموزان خود از طریق آزمایش به پژوهش بپردازند و جواب مسأله را کشف کنند. به عبارت دیگر روش آزمایش فعالیتی است که در جریان آن شاگردان عملاً با به کار بردن وسایل و تجهیزات و مواد خاصی درباره‌ی مفهومی خاص، تجربه کسب می‌کنند. آزمایش معمولاً در آزمایشگاه انجام می‌گیرد؛ اما نداشتن آزمایشگاه مجهز یا وسایل مناسب در مدرسه نباید دلیلی بر عدم اجرای این روش باشد. در بسیاری از موارد برای انجام آزمایش وسایل چندان پیچیده‌ای مورد نیاز نیست و حتی این گونه وسایل را می توان با کمک دانش‌آموزان فراهم کرد. این روش برای موضوعات علوم تجربی روش بسیار مناسبی است ولی امروزه حتی در روان‌شناسی و سایر علوم انسانی نیز از آن استفاده می‌شود(ملاردی و دیگران، ۱۳۷۶).

نعمتی مقدم و دیگران (۱۳۹۲) در مقاله ای با عنوان «شناسایی مفاهیم پیچیده در تدریس شیمی دبیرستان و ارائه‌ی طرح درس مناسب برای آموزش آن» به شناسایی مفاهیمی از شیمی دبیرستان پرداخته که یادگیری و انتقال دانش آن برای دانش‌آموزان مشکل است. پژوهشگران این پژوهش به شناسایی مفاهیم پیچیده در دروس شیمی۱ ،شیمی ۲ وآزمایشگاه، شیمی ۳ و آزمایشگاه و شیمی دوره پیش دانشگاهی، علت سختی یادگیری مفهوم درسی را به طور تجربی مورد بررسی قرارداده و طرح درس مناسبی برای هریک ازآنها ارائه نموده اند.

امروزه با پیشرفت تکنولوژی‌های مختلف به ویژه به کارگیری IT در امر آموزش، می توان با طراحی و به کار بردن یک آزمایشگاه مجازی، آزمایش‌های متنوع و جالبی را بدون حضور در آزمایشگاه و بدون واهمه از مشکلاتی که در اثر بی‌احتیاطی و عدم توجه به نکات ایمنی و علایم هشدار دهنده به وجود می‌آید، به راحتی انجام داد (حبیبی، ۱۳۸۳).

روش اجرا

این پژوهش از لحاظ هدف،کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی می‌باشد . روش جمع آوری اطلاعات در پژوهش حاضر بر حسب هدف پژوهش که بررسی مسایل چالش برانگیز در درس شیمی و ایجاد انگیزه و علاقه در دانش‌آموزان به درس شیمی می باشد اسنادی، کتابخانه‌ای، میدانی و بهره‌گیری از پرسشنامه‌ی شفاهی و کتبی می‌باشد . جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل دانش-آموزان مدارس خصوصی دوره متوسطه شهرسنندج بوده، مسایل سخت و پیچیده درس شیمی از نظر دانش‌آموزان یک مدرسه‌ی دخترانه و یک مدرسه‌ی پسرانه، مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه‌ی آماری این تحقیق شامل ۱۲۰ نفر دانش آموز از ۵ کلاس می-باشد و روش نمونه‌گیری در این پژوهش روش نمونه‌گیری تصادفی ساده است.

نتایج و بحث

با توجه به هدف این پژوهش، از طریق مصاحبه برای پی بردن و شناسایی مسایلی که از نظر دانش‌آموزان یادگیری آن مشکل است از دانش‌آموزان هر پایه خواسته شد علاوه بر جواب‌دهی به پرسشنامه، مطالب و بخش‌هایی از کتاب که به هنگام یادگیری آن دچار چالش هستند و زمان بیشتری را برای یادگیری آن اختصاص می‌دهند و نیاز به تلاش بیشتر برای فهمیدن مطلب دارد را مشخص نمایند.

جدول۱- نتایج آماری شناسایی مفاهیم پیچیده درس شیمی یک از نگاه دانش آموزان

رتبه	مفاهیم پیچیده	بخش	فراوانی	درصد
۱	نمودار انحلال پذیری مواد جامد و گازی در آب	۱	۳۴	۱۰۰
۲	مفهوم مول و جرم مولی	۳	۲۱	۶۱.۸
۳	شیمی آلی	۴	۱۹	۵۵.۹
۴	آلاینده‌های اسیدی و تغییر PH آب	۱	۱۶	۴۷.۰۶
۵	مانومتر(محاسبه)	۲	۱۴	۴۱.۲

با توجه به نتایج جدول ۱، مباحث نمودار انحلال پذیری مواد جامد و گازی در آب، مفهوم مول و جرم مولی و شیمی آلی بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان دارا می باشند.

جدول ۲- رتبه بندی بخش های کتاب شیمی ۱ بر اساس سختی مطالب از نظر دانش‌آموزان

رتبه	۱	۲	۳	۴
بخش	یک	چهارم	سوم	دوم
درصد پاسخگویی	۷۰	۶۵	۵۸	۵۰

با توجه به نتایج جدول ۲سخت‌ترین بخش کتاب از نظر دانش‌آموزان بخش یک یعنی آب مایعی کمیاب در عین فراوانی بوده است.

جدول۳- نتایج آماری شناسایی مفاهیم پیچیده درس شیمی دوم از نگاه دانش آموزان

رتبه	مفاهیم پیچیده	بخش	فراوانی	درصد
۱	اعداد کوانتومی	۱	۴۰	۱۰۰
۲	پیش‌گویی شکل هندسی	۴	۲۳	۵۷.۵
۳	آرایش الکترونی یون‌ها	۲	۲۲	۵۵
۴	انرژی شبکه	۳	۱۹	۴۷.۵
۵	اصل آفبا	۲	۱۶	۴۰

با توجه به نتایج جدول ۳، مباحث اعداد کوانتومی، پیش‌گویی شکل هندس وآرایش الکترونی یون‌ها بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان دارا می باشند.

جدول ۴- رتبه بندی بخش های کتاب شیمی دوم بر اساس سختی مطالب از نظر دانش آموزان

رتبه	۱	۲	۳	۴	۵
بخش	اوّل	پنجم	چهارم	دوم	سوم
درصد پاسخگویی	۸۵	۷۲	۴۵	۲۵	۲۰

با توجه به نتیجه جدول ۴ سخت‌ترین بخش کتاب از نظر دانش‌آموزان بخش اوّل و پنجم بوده است.

جدول۵- نتایج آماری شناسایی مفاهیم پیچیده درس شیمی سوم از نگاه دانش آموزان

رتبه	مفاهیم پیچیده	بخش	فراوانی	درصد
۱	روابط کمی در استوکیومتری واکنش‌های شیمیایی	۱	۲۶	۱۰۰
۲	انرژی آزادگیبس	۲	۲۲	۸۴.۶
۳	غلظت محلول و روش‌های بیان آن	۳	۲۱	۸۰.۸
۴	موازنه کردن معادله‌ی یک واکنش شیمیایی	۲	۲۰	۷۶.۹
۵	آنتالپی یک تابع حالت است	۱	۱۵	۵۷.۷
۶	چرا محلول‌ها به وجود می‌آیند؟	۳	۱۳	۵۰

با توجه به نتایج جدول ۵ مباحث روابط کمی در استوکیومتری واکنش‌های شیمیایی، انرژی آزاد گیبس، غلظت محلول‌ها و روش‌های بیان آن بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان دارا می باشند.

جدول ۶- رتبه بندی بخش های کتاب شیمی سوم بر اساس سختی مطالب از نظر دانش آموزان

رتبه	۱	۲	۳
بخش	اوّل	دوم	سوم
درصد پاسخگویی	۹۰	۶۵	۴۵

با توجه به نتیجه جدول ۶ سخت‌ترین بخش کتاب از نظر دانش آموزان بخش اوّل و سوم بوده است.

جدول۷- نتایج آماری شناسایی مفاهیم پیچیده درس شیمی چهارم از نگاه دانش آموزان

رتبه	مفاهیم پیچیده	بخش	فراوانی	درصد
۱	آبکافت	۳	۱۹	۹۵
۲	محاسبه‌ی ثابت تعادل	۲	۱۶	۹۰
۳	محاسبه ی pH محلول اسیدهای ضعیف	۳	۱۵	۷۵
۴	سرعت واکنش	۱	۱۸	۸۰
۵	آیا همه‌ی واکنش‌های اکسایش-کاهش، خودبه‌خودی انجام می‌شوند؟	۴	۱۷	۸۵
۶	محاسبه‌ی عدد اکسایش با استفاده از ساختار لوویس	۴	۱۲	۶۰
۷	مدل لوری- برونستد	۳	۹	۴۵

با توجه به نتایج جدول ۷ مباحث آبکافت، محاسبه‌ی ثابت تعادل و خود به خودی بودن یا نبودن واکنش‌های اکسایش و کاهش بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان دارا می باشد.

جدول ۸- رتبه بندی بخش های کتاب شیمی چهارم بر اساس سختی مطالب از نظر دانش آموزان

رتبه	۱	۲	۳	۴
بخش	سوم	چهارم	دوم	اوّل
درصد پاسخگویی	۶۵	۵۰	۱۵	۱۰

با توجه به نتایج جدول ۸ سخت‌ترین بخش کتاب از نظر دانش‌آموزان بخش سوم و چهارم بوده است.

نتیجه‌گیری

آموزش علوم تجربی و به خصوص درس شیمی نیازمند درک و لمس خیلی از مفاهیم است. با توجه به نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، در کتاب‌های هر چهار پایه‌ی درس شیمی دبیرستان مباحث سخت و پیچیده از نظر دانش‌آموزان مشخص شد. در درس شیمی یک، مباحث نمودار انحلال پذیری مواد جامد و گازی در آب، مفهوم مول و جرم مولی و شیمی آلی بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان داشته است. در درس شیمی دو مباحث اعداد کوانتومی، پیشگویی شکل هندسی و آرایش الکترونی یون‌ها بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان داشته است. در درس شیمی سه

مباحث انحلال‌پذیری، محاسبات مربوط به غلظت‌ها و گروه‌های عاملی بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش آموزان داشته است. در درس شیمی چهارم مباحث آبکافت (به ویژه آبکافت استرها)، محاسبه‌ی عدد اکسایش با استفاده از ساختار لوویس و محاسبه‌ی pH بیشترین فراوانی را در بین مسایل مشکل و پیچیده از نظر دانش‌آموزان بوده است. دبیران شیمی می‌توانند با استفاده از راهبردهای جدید آموزشی و توجه بیشتر به مسایلی که از نظر دانش‌آموزان مشکل و پیچیده است این مسایل را برای دانش‌آموزان راحت و آسان نمایند. دبیران می‌توانند با استفاده از تجربیات خود دانش‌آموزان را به مباحثی که از نظر آنان سخت و پیچیده است علاقه‌مند و انگیزه‌ی آنها را برای یادگیری بیشتر نمایند.

مراجع

۱) نعمتی مقدم، عسکر. کمالی فر، زینب. قادرپناه و بهزادی، نصرت الله(۱۳۹۲). شناسایی مفاهیم پیچیده در تدریس شیمی دبیرستان و ارائه‌ی طرح درس مناسب برای آموزش آن. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران. دانشکده شیمی دانشگاه سمنان.

۲) براکوهی، غلامرضا و احمد آبادی، زهرا. (۱۳۹۰). طراحی آزمایش های شیمی قابل انجام در خانه و مدرسه به عنوان فعالیت های مکمل هدفمند برای کاربردی کردن درس شیمی و پرورش تفکر اخلاقی دانش آموزان. هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. دانشگاه زنجان.

۳) بدریان، عابد. (۱۳۸۶). « انجام می‌دهم، می‌فهمم»، مجله رشد مدیریت مدرسه. شماره ۳ (آذر ماه). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

۴) ثقفی، مریم. (۱۳۹۰). تاریخ آموزش شیمی در ایران از تاسیس دار الفنون تا سال ۱۳۲۰ ش (۱۲۳۰-۱۳۲۰ ش). پایان نامه ی کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده علوم انسانی.

۵) بهرامی، فاطمه و رضوان، شیوا. (۱۳۸۵). بررسی رابطه بین انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر و پسر دوره متوسطه شهر اصفهان با ویژگیهای آموزشگاهی آنان. مجله پژوهش های تربیتی و روانشناختی. سال دوم. شماره ۲.

۶) گیج نیتل، برلاینر، دیویدسی.(۱۳۷۳). روانشناسی تربیتی. ترجمه : غلارضا خوی نژاد، جواد طهوریان، حسین لطف آبادی، محمد تقی منشی طوسی و محمد حسین نظری نژاد، مشهد. انتشارات حکیم فردوسی و انتشارات پاز.

۷) دانش پژوه، زهرا (۱۳۷۴). سنجش و درمان اظطراب امتحان و راه های کاهش آن. نشر دانشگاه آزاد جنوب تهران.

۸) حبیبی، شکوفه (۱۳۸۴). بررسی عوامل مرتبط با استفاده بهینه از آزمایشگاه ها از دید دبیران، دانش‌آموزن، متصدیان آزمایشگاه ها، پژوهش چهار محل و بختیاری.

۹) ملاردی، محمدرضا. لطیفی،غلامحسین و پورمقدم، سیدرضا(۱۳۷۶).آزمایشگاه شیمی، انتشارات مدرسه.

10) Supper, P. (1973). *Relative achievement: School performance in relation to intellingence, sex, and home environment. Stockholm*. Almqvist &Wiksell.

11) Spaulding, R. L. (1996). ***Achievement, creativity, and selfconcept: Correlates of teacherpupil transactions in elementary schools***.Hempstead, NY: Hofstra University.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

سازمان دهی یادگیری درس شیمی در دانش آموزان با استفاده از روش نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک)

نازیلا وحید مهدی نیا [۱]، رضا خدایارلو [۲]
۱- کارشناس ارشد شیمی آلی ،دبیر شیمی ناحیه پنج تبریز،
۲-کارشناس ارشد مدیریت آموزشی ، مسئول آموزش عمران- دانشگاه آزاد اسلامی تبریز ،

mehdinia.n@gmail.com
khodayarlo.r@gmail.com

چکیده:
از لحظه‌ای که اطلاعات به وسیله‌ی گیرنده‌های حسی دریافت گردیده تا زمانی که از حافظه‌ی کوتاه‌مدت به حافظه‌ی بلندمدت منتقل می‌شوند و یادگیری کامل می‌شود را می‌توان فرایندهایی دانست که در سه دسته‌ی تکرار یا مرور، بسط یا گسترش و سازماندهی قرار دارند. آن‌ها را راهبردهای شناختی یا راهبردهای یادگیری و مطالعه می‌نامیم. بهترین شیوه‌ی یادگیری مطالب پیچیده و مفصل و هم‌چنین بهترین و کامل‌ترین نوع راهبرد یادگیری و مطالعه، سازماندهی مطالب است. در راهبرد سازماندهی، یادگیرنده برای معنی‌دار ساختن یادگیری مطالبی که قصد یادگیری آن‌ها را دارد، نوعی چهارچوب ایجاد می‌کند. این چهارچوب سازمان‌یافته می‌تواند مخصوص اطلاعات جدید باشد یا این‌که مطالب را ربط دهد. واضح است، مطالبی که سازمان‌یافته اند و با آموخته های قبلی ارتباط دارند، سریع‌تر از مطالبی که پراکنده و نامرتبط‌اند آموخته می‌شوند و آسان‌تر به یاد می‌آیند. وقتی اطلاعات متعدد برای یادگیری دسته‌بندی می شوند از بار حافظه‌ی کوتاه‌مدت کاسته می شود و بدین ترتیب قدرت تمرکز افزایش می یابد. الگوی تدریس طرح شبکه ای یا نقشه مفهومی که بهترین نوع آن نقشه ذهنی(نقشه مفهومی متحرک) می باشد، یک نمونه از روش های سازمان دهی مطالب پیچیده است، که باعث معنا دار شدن یادگیری، تقویت تفکر و ماندگاری بیشتر مطالب در حافظه فراگیران می شود.

واژگان کلیدی: *سازماندهی ذهنی، نقشه مفهومی، نقشه ذهنی، یادگیری معنی دار*

طرح شبکه ای (نقشه مفهومی)

طرح شبکه ای (نقشه مفهومی) در واقع سلسله مفاهیمی است که هدف اساسی آن نشان دادن یک موضوع درسی و تسهیل جذب آن در ساختار شناختی یادگیرنده می باشد (فتحی واجارگاه ،۱۳۸۸). نقشه مفهومی یک نوع سازمان دهنده ی گرافیکی است که کاربرد آن کمک به دانش آموزان در سازمان دادن و نشان دادن دانش در یک موضوع خاص است . نقشه های مفهومی معمولا از یک ایده یا مفهوم کلی شروع میشوند و سپس به زیر شاخه هایی تبدیل می شوند تا نشان دهند که چگونه یک ایده می تواند به عناوین ویژه

شکسته شود(صالحی نیا ،۱۳۹۳). نقشه مفهومی انواع متفاوتی دارد مثل : طرح همپوشی، طرح چارت سازمانی، طرح شعاعی، طرح درختی و....که نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک) از نوع طرح درختی می باشد.

نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک)

نقشه ذهنی، نموداری درختی است که برای بیان کردن کلمات، ایده‌ها، فعالیت‌ها یا موارد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نمودار برای تولید، سازماندهی و ساختار دهی ایده‌ها و افکار به کار بسته می‌شود و در حل مسئله، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد ،عناصر یک نقشه ذهنی به صورت ادراکی و بر اساس اهمیت مطالب در قالب گروه‌ها، شاخه‌ها و قسمت‌های متفاوت قرار می‌گیرند. نقشه‌های ذهنی را می‌توان برای مرور حافظه نیز به کار بست با استفاده از نقشه ذهنی می توان به سرعت ، ساختار یک موضوع را شناسایی نمود و همچنین ارتباط بین اجزای سازنده موضوع را درک کرد . طراحی نقشه ذهنی بسیار آسان است. کافی است برای استفاده از آن یک یک دایره یا بیضی وسط صفحه کشیده شود و عنوان موضوع مورد نظر را درون آن نوشته شود. سپس با اضافه کردن شاخه های مختلف متصل به مرکز، موضوعات جانبی اضافه میشود. هر شاخته می تواند زیر شاخه های مختلف داشته باشد. می توان برای هر موضوع در هر شاخه از رنگهای مختلف استفاده نمود و حتی می توان شکلهای مختلفی را کنار موضوعات اضافه نمود. نقشه ذهنی را بر روی کاغذ نیز می توان کشید . همچنین برای ترسیم نقشه ذهن نرم‌افزارهای مختلفی در دسترس می‌باشد از جمله نرم‌افزارهای پر کاربرد می‌توان به mindmup ، Xmind ، iMind Map ، Concept draw ، Microsoft office Visio. اشاره کرد در این پژوهش نقشه ذهنی ایجاد شده برای درس شیمی توسط نرم افزار iMind Map می باشد.

تاریخچه پیدایش نقشه مفهومی

اولین بار جوزف دی نواک وهمکارانش در سال ۱۹۷۲ در یک برنامه تحقیقاتی در دانشگاه کرنل از نقشه مفهومی به عنوان راهبرد یاددهی – یادگیری استفاده کردند. این شیوه مبتنی بر فلسفه ساخت گرایی ،نظریه شناختی یادگیری معنا دار و پیش سازمان دهنده دیوید آزوبل است.(نواک و کاناکس ،۲۰۰۹). یادگیری فعال از دیدگاه آزوبل ، تنها از طریق معنی دار بودن یادگیری امکان پذیر است،یعنی اگر فراگیر بتواند ارتباط میان مطالب جدید با اطلاعات قبلی (یا ساخت شناختی) را دریابد ،فعال است. به عبارت دیگر ،اگر مطالب جدید جذب ساخت شناختی یا یادگیری های قبلی او شوند ،یادگیری فعال ومعنی دار خواهد شد ،در غیر این صورت یادگیری حفظی ، طوطی وار وبدون معنا خواهد بود.

ضرورت استفاده از نقشه مفهومی یا نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک)

این طرح یکی از راهبردها یا شیوه های فعال یاد دادن برای یاد گرفتن یا تدریس است و آشنایی با آنها یکی از صلاحیت ها وشایستگی های یک معلم حرفه ای وهنرمند است (ملکی، ۱۳۹۰). ارائه ی شبکه مفهومی یک راهبرد شناختی و روش مطالعه است. راهبردهای

شناختی برای ذخیره سازی اطلاعات در حافظه دراز مدت یا یادگیری به سه دسته تقسیم می شوند : ۱- تکرار ومرور ۲- بسط وگسترش ۳- سازمان دهی . نقشه مفهومی یکی از روش های مهم سازمان دهی مطالب پیچیده است (سیف،۱۳۹۰). همچنین ذهن یا حافظه می تواند گنجایش وحجم بیشتری از اطلاعات تصویری مانند طرح ها ، نقشه ها و...را نسبت به مواد کلامی در خود ذخیره کند .همچنین در برنامه درس ملی آمده است :مربی متناسب با امکانات و محدویت های ناشی از ویژگی های متربیان ،ماهیت دروس ،فضا ،زمان و... از انواع روش ها و راهبردهای فعال تربیت وتدریس استفاده می کند و اینکه متربی در فرایند یاددهی – یاد گیری نقش فعال داشته وخود دانش ها ، مهارت ها ،نگرش ها و انگیزه های خویش را تعیین می سازد (برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران،۱۳۹۱).

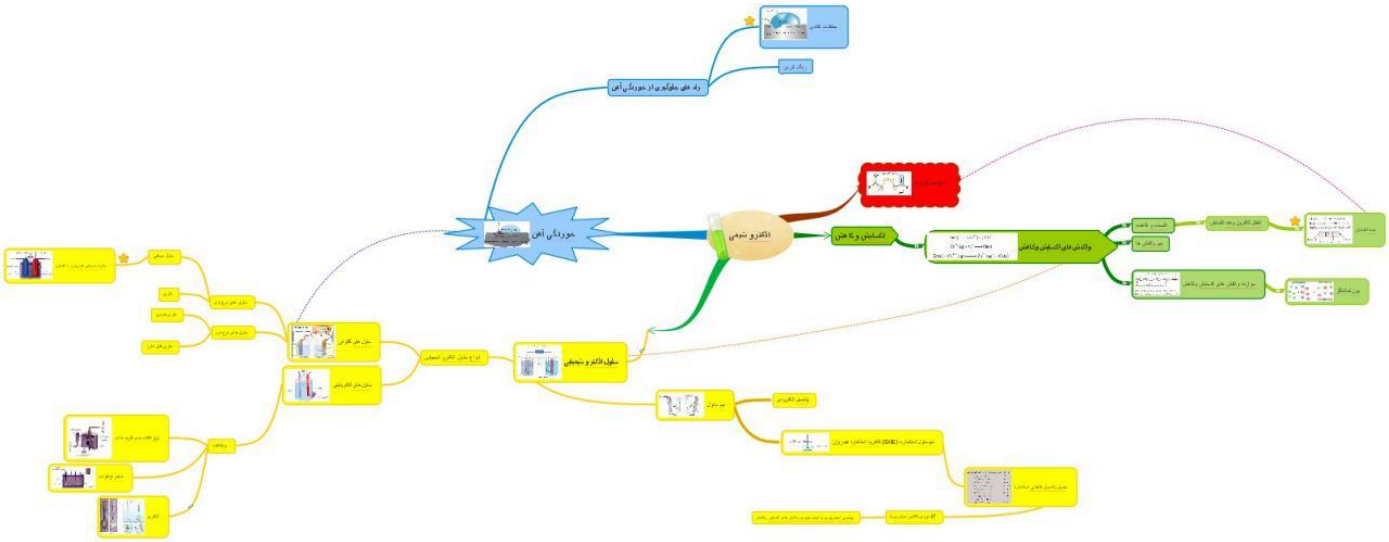
برتری نقشه ذهنی (نقشهٔ مفهومی متحرک) نسبت به یادداشت های خطی:

مزایای نقشهٔ ذهنی بی شمار است؛ شاید به این دلیل که هر آنچه مغز طلب می کند را برآورده می سازد. نقشهٔ ذهنی تمام مهارت های سلول های خاکستری را به کار می گیرد، از قبیل مهارت های تصویر پردازی، حجمی، کلامی، منطقی و ... .نقشهٔ ذهنی خلاقیت انسان را پرورش می دهد. در یادداشت های خطی، فرد در هر زمان محدود به یک مفهوم است. با شروع یک جمله تا پایان یافتن آن، خواننده در محتوای همان جمله به دام می افتد، اما می دانیم که ذهن ما اینگونه کار نمی کند، چرا که چند بُعدی است. نقشهٔ ذهنی به انسان اجازه می دهد که رها از قالب تک بعدی و یک طرفه به تراوش افکار بپردازد. نقشهٔ ذهنی باعث جریان یافتن آزاد و بدون مانع ایده ها می شود. این ایده ها بدون دغدغه جریان پیدا می کنند و نقشهٔ ذهنی کار شکل دهی به آن ها را بر عهده می گیرد. در حقیقت نقشهٔ ذهنی سازمان دهندهٔ افکار شما است (جعفری ،۱۳۹۳).

ترسیم نقشه ذهنی با نرم افزار iMind Map :

این نرم افزار برای ترسیم نقشه ذهنی دارای دیاگرام ها ، فلوچارتها و اشکال گرافیکی ازقبل ساخته شده می باشد که به صورت تصاویر برداری می باشند و کمترین افت کیفیت را در بزرگ نمایی دارند ،شاخه های مختلفی را با رنگ های مختلف می توان به قسمت مرکزی یا شاخه های دیگر اضافه نمود، با ضخامت شاخه می توان موضوعات اصلی را از فرعی جدا کرد، از شکل های متنوع برای موضوعات مختلف استفاده کرد، این نرم افزار امکان آوردن فیلم و عکس را نیز دارد، می توان برای جلوگیری از شلوغی در نقشه بخش هایی از آن را به صورت بسته در آورد، این نرم افزار در مورد فونت ها به صورت هوشمند می تواند عمل کند.

نمونه نقشه ذهنی طراحی شده توسط محقق با نرم افزار iMind Map برای درس الکتروشیمی پایه پیش دانشگاهی



نتیجه گیری

در نقشه ذهنی (نقشه مفهومی متحرک) سلسله مراتبی ایجاد شده است که شبیه هرم شناختی آزوبل است . در نظریه آزوبل یادگیری معنی دار از برقراری ارتباط بین مطالب تازه ومطالب قبلا آموخته شده ایجاد می شود که این را به خوبی می توان با نقشه ذهنی در دانش آموزان ایجاد کرد مخصوصا در درس شیمی که پیچیدگی های خاص خودش را دارد به راحتی می توان به این طریق به یادگیری معنی دار رسید.

طی پژوهش دیگری که در این راستا صورت گرفت، نتایج نشان داد که استفاده از نرم افزار های آموزشی (نقشه ذهنی) در درس شیمی مبحث الکتروشیمی پایه پیش دانشگاهی در یادگیری و یاد داری نسبت به روش سنتی موثر بوده است (مهدی نیا ،۱۳۹۴).

پس با توجه به هوشمند سازی مدارس بهتر است این نرم افزارها و نقشه های مفهومی بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

مراجع:

- جعفری، میر مهدی (۱۳۹۳) . از سیر تا پیاز نقشه ذهنی.
- سیف، علی اکبر(۱۳۹۰). روش های یادگیری و مطالعه . تهران ؛ انتشارات دوران.
- فتحی واجارگاه، کوروش(۱۳۸۸). اصول ومفاهیم برنامه ریزی درسی.تهران؛ انتشارات نشر دانشگاهی بال.
- ملکی، حسن (۱۳۹۱). صلاحیت های حرفه ای معلمان . تهران ؛ انتشارات مدرسه.
- صالحی نیا ، حمید (۱۳۹۳). رشد آموزش ابتدایی، دوره هیجدهم ، شماره۱۴.
- مهدی نیا، نازیلا (۱۳۹۴) . تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری و یادسپاری درس شیمی دوره دوم دبیرستان.

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری و یادسپاری درس شیمی دوره دوم دبیرستان

نازیلا وحید مهدی نیا [۱]، رضا خدایارلو [۲]
۱. کارشناس ارشد شیمی آلی ،دبیر شیمی ناحیه پنج تبریز
۲. کارشناس ارشد مدیریت آموزشی ، مسئول آموزش عمران- دانشگاه آزاد اسلامی تبریز
mehdinia.n@gmail.com
khodayarlo.r@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر سنجش تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی محقق ساخته بر میزان یادگیری و یادسپاری دانش آموزان در مبحث الکترو شیمی درس شیمی دوره پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی می باشد.این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش شبه آزمایشی و روش نمونه گیری آن به صورت تصادفی ساده بوده است.این تحقیق در ناحیه پنج تبریز و در دبیرستان دخترانه انجام گرفت .تعداد نمونه ها ۶۰ نفر بود که ۳۰ نفر در گروه آزمایش و ۳۰ نفر در گروه کنترل قرار داشتند .روش استفاده از نرم افزار آموزشی محقق ساخته برای گروه آزمایش و روش تدریس سنتی برای گروه کنترل بکار گرفته شد .در این تحقیق از ابزار پیش آزمون و پس آزمون محقق ساخته استفاده شده است .قبل از اجرا از دانش آموزان پیش آزمون به عمل آمد و تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از آزمون نشان داد که دو گروه تفاوت معنا داری با هم ندارند .بعد از پایان اجرا از هر دو گروه تحت شرایط یکسان آزمون پس آزمون به عمل آمد که تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از آزمون t وابسته و تحلیل کواریانس نشان داد که دو گروه تفاوت معنا داری با هم دارند .و بعد از یک ماه آزمون یادداری از آنان گرفته شد که نتایج نشان دهنده این بود گروهی که با نرم افزار آموزش دیده اند تفاوت معناداری با گروه کنترل دارند .بنابراین نتایج نشان داد که روش استفاده از نرم افزار های آموزشی در یادگیری و یادسپاری درس شیمی نسبت به روش سنتی تاثیر مثبت دارد.

واژگان کلیدی: **نرم افزارهای آموزشی ، آموزش، یادگیری، یادداری(یادسپاری)**

مقدمه

طبق سند تحول بنیادین باید با تولید و به کارگیری محتوای الکترونیکی متناسب با نیاز دانش آموزان و مدارس و الکترونیکی کردن محتوای کتاب های درسی روش های تعلیم وتربیت به روز آوری شود تا یاد گیری سریعتر و حفظ اطلاعات بهتر شود

در دنیای کنونی انسان ها به دنبال روش هایی از اطلاع رسانی اند که بتواند اطلاعات را به سرعت بازیابی و پردازش نماید ،همچنین تنوع و پیچیدگی شکل اطلاعات و میزان تاثیر گذاری و کارایی هرکدام از این روش ها، بشر را نیازمند چندین نوع اطلاع رسانی کرده است .روش های سنتی و قدیمی دیگر پاسخگو نیازهای آموزشی متغیر عصر نوین و امروزی نیست .علم شیمی از بدو پیدایش پیچیدگی های خاص خود را داشته و به مرور و با گذشت زمان و سیر تکاملی این علم نیاز به استفاده از روش های نوین و شهودی که جذاب تر

بوده و مخاطب را به پیگیری و تامل بیشتر تا رسیدن به مقصود ترغیب کند به خوبی مشهود است .به همین دلیل موضوع این تحقیق را به لزوم و تاثیر استفاده از رایانه و نرم افزار و ابزارهای آموزشی چندرسانه ای در آموزش درس شیمی و مقایسه نتایج حاصله با روش سنتی تدریس شیمی اختصاص دادیم .هدف اصلی این تحقیق، اثر بخشی استفاده از نرم افزار های آموزشی(چند رسانه ای آموزشی)بر یادگیری و یادسپاری(یادداری)درس الکتروشیمی شیمی پیش دانشگاهی می باشد .

تحقیقات گروبر ۱۹۶۶ حاکی از این است که قبل از ارائه کلامی یا نوشتاری درس، مطالب به طور تصویری ارائه گردند .یادگیری مفهوم بیشتر و سریع تر خواهد بود این یافته ها حاکی از قدرت و اهمیت رسانه های دیداری در روند یادگیری بوده و تاکیدی مجدد بر مزیت آن ها ست به کلمه ها در یادگیری مفهومی است(دیوبس ، ترجمه دکتر نوروزی و امیر تیموری ۱۳۷۷).برنامه های نرم افزاری آموزشی غا لبا به وسیله معلمان و تیم هماهنگ کننده در مدرسه و با استفاده از ضوا بط و معیارهای خاص نرم افزارها ی آموزشی کنترل می شوند .این پژوهش بر آن است که تاثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی درس شیمی را بر یادگیری و یادداری(یادسپاری)دانش آموزان مورد بررسی قرار دهد، و کارآیی این روش را با روش سنتی مقایسه کند.

ضرورت و اهمیت پژوهش

متاسفانه در حال حاضر در بسیاری از مدارس ایران از روش سنتی در تدریس همه دروس همچنین درس شیمی استفاده می شود . روشهایی که معلم محور و دانش آموز گریز است .در این بین رویکرد اکثر دانش آموزان نسبت به درس شیمی آن است که بعضی از مباحث شیمی پیچیده می باشد. و در نتیجه از این مباحث شیمی هراس دارند که این ضعف بزرگی برای نظام آموزشی ما محسوب میشود ،که خود میتواند ناشی از عوامل مختلفی همچون شیوه های نامناسب و سنتی تدریس درکلاسهای درس کمبود امکانات، تجهیزات و نرم افزارهای متناسب با این درس و از همه مهمتر تاکید معلمان بر روشهای سنتی و عدم تحرک برای تطابق با روشهای نوین یادگیری میباشد. در برنامه درس ملی آمده است : مربی متناسب با امکانات و محدویت های ناشی از ویژگی های متربیان ،ماهیت دروس ،فضا ،زمان و... از انواع روش ها و راهبردهای فعال تربیت وتدریس استفاده کند و اینکه متربی در فرایند یاددهی و یاد گیری نقش فعال داشته باشد. (برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران،۱۳۹۱).

این پژوهش در زمینه کارایی و ثاثیر استفاده از نرم افزار در امر آموزش دروس ومقایسه آن با روش سنتی مراکز آموزشی، معلمان و دبیران را تشویق می کند که به استفاده از نرم افزارها اقدام نمایند.

اهداف تحقیق

۱.بررسی تاثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری فراگیران در درس شیمی.

۲.بررسی تاثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادسپاری فراگیران در درس شیمی.

۳.مقایسه استفاده از روش نرم افزارهای آموزشی با روش سنتی در میزان یادگیری فراگیران در درس شیمی.

۴.مقایسه استفاده از روش نرم افزارهای آموزشی با روش سنتی در میزان یاد سپاری فراگیران در درس شیمی .

فرضیه های تحقیق

۱.استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبت دارد.

۲.استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادسپاری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیرمثبت دارد.

۳.استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبت دارد.

۴.استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادسپاری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیرمثبت دارد.

متغیرتحقیق

در این تحقیق متغیر مستقل نرم افزارهای آموزشی و متغیر وابسته میزان یادگیری و یادسپاری در درس شیمی است .

متغیرکنترل: ۱.جنسیت : این پژوهش برای دانش آموزان دختر به اجراء در آمده است. ۲. موضوع آموزشی : مبحث درس الکتروشیمی شیمی پیش دانشگاهی . ۳. پایه و دوره تحصیلی : پایه پیش دانشگاهی. ۴. تجهیزات مدرسه : شرایط مناسب برای استفاده از نرم افزارهای آموزشی . ۵. نرم افزارهای آموزشی محقق ساخته

در این تحقیق منظور از نرم افزارآموزشی محقق ساخته نرم افزارهای آموزشی است که شامل: متن، تصویر، انیمیشن، فیلم ویدیویی و صوت و.....می باشد.که این نرم افزار برای آموزش مباحث درس الکتروشیمی درس شیمی پایه پیش دانشگاهی در ساخته شده است . آموزش : عبارت است از فعالیتهایی را که معلم به تنهایی یا به کمک رسانه های آموزشی به منظور ایجاد یادگیری در یادگیرنده، انجام می دهند را آموزش گویند (سیف ،۱۳۸۶) . یادگیری : عبارت از فرایند ایجاد تغییرات نسبتا پایدار که در اثر تجربه در رفتار یا توان رفتاری فرد ظاهر می گردد(سیف،۱۳۸۴). در این تحقیق میزان یادگیری : شامل اندازه گیری تغییر رفتار پایداری می باشد. و از طریق اختلاف حاصل از نمره های پیش آزمون و پس آزمون که با آزمون ۲۶ سوالی محقق ساخته شده بدست آمده محاسبه می شود .به طور کلی نمره ای است که آزمودنی ها درآزمون کسب می کنند. یادسپاری :عبارت است از زنده کردن و حاضر ساختن آموخته ها و رویدادهای گذشته در ذهن (پارسا،۱۳۷۹). که در این تحقیق عبارت است از میزان اختلاف حفظ و نگهداری و تشخیص یا تکرار دوباره مطالب آموخته شده و بعد از سه هفته پس از اجرای پس آزمون می آید .که شامل آزمون ۲۰ سوالی محقق ساخته شده است.

پیشینه تحقیق

در تحقیقی با عنوان تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی(چند رسانه ای آموزشی) بر یادگیری و یادسپاری درس ریاضی دوره ابتدایی نتایج نشان داد که که روش استفاده از نرم افزار های آموزشی در یادگیری و یادسپاری درس ریاضی نسبت به روش سنتی تاثیر مثبت دارد(عسکری ، ۱۳۹۴).

در تحقیقی با عنوان" ساخت نرم افزار آموزشی ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده گرایی و سنجش میزان اثربخشی "آن نتایج نشان دهنده تاثیر آموزش های رایانه ای برای ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به آموزشهای معمول مدارس یعنی آموزش به روش سنتی بود(مهر محمدی و شیخ زاده، ۱۳۸۴).

الکاتین در تحقیق خود که در دانشگاه عربستان انجام داد "تاثیر استفاده از کامپیوتر و نرم افزارهای آموزشی را به عنوان یک ابزارکمکی درآموزش زبان انگلیسی مورد بررسی قرار داد "و در نتا یج خود عنوان کرد که این ابزارها موجب صرفه جویی در زمان تدریس و افزایش یادگیری این درس در دانش آموزان می شود.

در پژوهش دیگری استفاده از نرم افزارکمک آموزشی در افزایش یادگیری دانش آموزان در مقایسه با روش سنتی تفاوت معنی داری دارد(گلزاری، ۱۳۸۳).

در تحقیقی دیگر تحت عنوان "تهیه نرم افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و تاثیر آن بر جنبه های شنا ختی و عاطفی دانش آموزان" استفاده از کامپیوتر موجب افزایش یادگیری دانش آموزان می شود(شبیری، ۱۳۸۲).

در تحقیقی با عنوان" مقایسه تاثیر آموزش به کمک نرم افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی ."با توجه به نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت عملکرد دانش آموزانی که به و سیله نرم افزار آموزشی، آموزش دیده اند، در مقایسه با دانش آموزانی که شیوه سنتی آموزش دیده اند در آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی به طور قابل ملا حظه ای بهتر بوده است(ذاکری، ۱۳۸۸).

روش اجرای تحقیق

تحقیق حاضر از نوع شبه آزمایشی، با گروه کنترل و گروه آزمایش است .همچنین این تحقیق از دسته پژوهش های کاربردی است در این مطالعه دو گروه شرکت داشتند :گروه آزمایش که با استفاده از نرم افزار آموزشی محقق ساخته و گروه کنترل با روش سنتی (پرسش و پاسخ ، سخنرانی و ...) آموزش دیدند .در این تحقیق دو شاخص عمده میزان یادگیری و یاد سپاری دانش آموزان در دو گروه مورد بررسی قرار می گیرد .برای این منظور چون از تفاوت و عدم تفاوت دانش آموزان ازلحاظ دانش و معلومات پایه اطلاعاتی در دست نبود، از هر دو گروه کنترل و آزمایش به طور همزمان و تحت شرایط کاملا یکسان یک آزمون سنجش درس شیمی به عمل آمد . که بعد از آزمون با استفاده از نرم افزار(spss) مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت که مشخص شد دو گروه تفاوت معنی داری دراین آزمون با هم ندارند .سپس بعد از انجام این عمل گروه آزمایش با استفاده از روش نرم افزار آموزشی و گروه کنترل با روش سنتی آموزش دیدند و بعد از اتمام آموزش از هر دو گروه آزمون دیگری تحت عنوان پس آزمون برای بررسی میزان یادگیری دانش آموزان انجام گرفته شد .همچنین به منظور مطالعه میزان یادسپاری دانش آموزان نیز آزمونی در ۳ هفته پس از آزمون پس آزمون، تحت عنوان آزمون یادسپاری انجام گرفته شد .که هدف عمده این آزمون بررسی میزان یاددسپاری دانش آموزان در دو سیستم آموزشی می باشد.در این پژوهش هدف تاثیر کاربرد دو روش آموزشی متفاوت(آموزش به کمک نرم افزارهای آموزشی و آموزش سنتی بر یادگیری و یادسپاری) دانش آموزان می باشد.

روش و ابزار جمع آوری اطلاعات

در پژوهش حاضر با توجه به موضوع و نحوه انجام آن از ابزارهای میدانی با توجه به نوع تحقیق از ابزارهای مناسب یکی نرم افزار آموزشی محقق ساخته شده و دیگری آزمون محقق ساخته استفاده شده است. پیش آزمون :ارزشیابی از آموخته های قبلی دانش آموزان درخصوص محتوای درس جدید(الکتروشیمی و... است)با استفاده از آزمون استاندارد محقق ساخته شده است .پس آزمون : آزمون درمورد درس مورد نظرکه آموزش الکتروشیمی و...است با استفاده از آزمون استاندارد محقق ساخته شده است .نرم افزار های آموزشی :نرم افزارهای آموزش محقق ساخته شده که در زمینه شیمی پایه پیش دانشگاهی مبحث الکتروشیمی و ...می باشد.روایی آزمون :بررسی روایی آزمون ها ی محقق ساخته شده، بیشتر روایی محتوایی مد نظر است .بدین معنی که سوال های یک آزمون تا چه حد برای اندازه گیری هدف هایی که مورد نظرهستند، سوالات دارای روایی و با ارزش هستند که البته این مهم با قضاوت دبیران متخصص پایه پیش دانشگاهی و با تجربه مربوطه و نظر آنان در مورد سوالهای درس مورد نظر تعیین شد .سوالات با توجه به دو بعد هدف و محتوا به منظور ارزشیابی میزان یادگیری و یادداری دانش آموزان می بود که به این ترتیب روایی آزمون ها با استفاده از نظر متخصصان طراح این سوالات و به تایید استا تید محترم رسیده .شده بود. پایایی آزمون :دراین تحقیق برای تخمین پایایی آزمون از آلفای کرونباخ قبل ازاجرا استفاده شد .

Reliability

آلفای کرونباخ	تعداد آیتم
.659	20

روش آماری

آمار توصیفی : میانگین نمرات و انحراف معیار هر دو گروه در آزمون تشخیص شیمی، پیش آزمون، پس آزمون برای محاسبه ی میانگین و انحراف معیار نمرات درکلیه آزمون ها، با استفاده از نرم افزار SPSS ، میانگین و انحراف معیار نمرات هر دو گروه با هم مقایسه شد . آماراستنباطی : در این تحقیق برای تعمیم نتایج به جامعه آماری از آزمون لون برای بررسی همگینی واریانس ها و آزمون t وابسته، تحلیل کواریانس برای مقایسه تفاوت دو میانگین استفاده شد.دامنه پژوهش : این پژوهش در سال تحصیلی ۹۴-۹۵انجام گردیده است . در سطح دبیرستان در ناحیه پنج تبریز انجام گردیده است .موضوع پژوهش درس شیمی آموزش الکتروشیمی .

جدول ۱- بررسی نرمال بودن پیش آزمون بر مبنای آزمون کولموگروف اسمیرنوف

آماره کولموگروف -اسمیرنوف	سطح معناداری
.501	.893

به دلیل عدم معناداری آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع نمره نرمال می باشد لذا برای بررسی و تجزیه و تحلیل دادهها از آزمونهای پارامتریک استفاده شده است.

فرضیه اول: استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبت دارد.به منظور بررسی این فرضیه ، تحلیل کوواریانس بین پس آزمون یادگیری درس شیمی در دو گروه کنترل و آزمایشی با ثابت نگه داشتن اثر پیش آزمون محاسبه شد .نتایج در جدول۱ ارائه شده است.

جدول ۲- آمار توصیفی نمونه مورد مطالعه بر اساس میزان یادداری در پس آزمون گروه آزمایشی و کنترل

گروه	میانگین	میانه	نما	انحراف معیار	تعداد
آزمایش	15/00	15/00	16	729/8	30
گواه	13/21	13/00	12	1/879	30
جمع	13/96	14/00	14	1/835	60

جدول ۳- آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانسها

آزمون لون	دامنه آزادی	دامنه آزادی1	سطح معناداری
3/159	1	53	0/059

با توجه به نتیجه جدول فوق چون آزمون لون در سطح معناداری بالاتر **0/05** آزمون مورد استفاده دارای همگنی بین واریانس بدست آمده است.

جدول ۴- بررسی اثر بین متغیر ها بر اساس میزان یادگیری گروه آزمایشی و کنترل با ثابت نگه داشتن اثر پیش آزمون یادگیری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	دامنه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معناداری
مدل تصحیح شده	68/794	2	34/397	13/129	0/000
اثر ثابت	706/639	1	706/639	235/391	0/000
پیش آزمون یادگیری	43/899	1	43/899	16/859	0/000
گروه	24/109	1	24/109	9/165	0/002
خطا	131/727	57	2/311		
کل	11622/000	60			

کل تصحیح شده	189/685	59	

تحلیل کوواریانس نشان می دهد که با وجود معنادار بودن اثر پیش آزمون میزان یادگیری بر پس آزمون میزان یادگیری ، تأثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر نمرات پس آزمون همچنان معنادار است .همچنین با توجه به نتیجه جدول فوق سطح معناداری بین دو گروه آزمایشی و کنترل در میزان یادگیری(با ثابت نگه داشتن اثر پیش آزمون)برابر با 0/002 است . که در نتیجه بین این دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد ($P<0/01$). که با توجه به جدول 4 میزان یادگیری گروه آزمایشی با میانگین 14/93 بالاتر از گروه کنترل با میانگین 13/21 قرار دارد در نتیجه می توان دریافت که میزان یادگیری در گروه آزمایش با استفاده از نرم افزارهای آموزشی نسبت به گروه کنترل بیشتر است.

فرضیه دوم :استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادداری(یادسپاری)درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبت دارد.به منظور بررسی این فرضیه ، تحلیل کوواریانس بین یادداری درس شیمی در دو گروه کنترل و آزمایشی با ثابت نگه داشتن اثر یادگیری محاسبه شد .نتایج در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۵- آمار توصیفی نمونه مورد مطالعه بر اساس میزان یادداری در گروه آزمایشی و کنترل

گروه	میانگین	میانه	نما	انحراف معیار	تعداد
آزمایش	15/19	16/00	16	2/018	30
گواه	13/09	14/00	14	1/815	30
جمع	14/21	15/00	15	2/059	60

جدول ۶- آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانسها

آزمون لون معناداري	دامنه آزادي**1**	دامنه آزادي**2**	سطح
2/091	1	58	0/118

با توجه به نتیجه جدول فوق چون آزمون لون در سطح معناداری بالاتر 0/05 است آزمون مورد استفاده دارای همگنی بین واریانس بدست آمده است.

جدول ۷- بررسی اثر بین متغیر ها بر اساس میزان یادداری گروه آزمایشی و کنترل با ثابت نگه داشتن اثر یادگیری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	دامنه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معناداری
مدل تصحیح شده	204/218(a)	2	102/109	89/871	0/000
اثر ثابت	2/913	1	2/913	2/129	0/116
میزان یادگیری	159/391	1	159/391	129/123	0/000
گروه	14/086	1	14/086	11/983	0/001
خطا	61/503	57	1/079		
کل	11601/000	60			
کل تصحیح شده	241/428	59			

تحلیل کوواریانس نشان می دهد که با وجود معنادار بودن اثر یادگیری بر یادداری، تأثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر نمرات یادداری همچنان معنادار است .همچنین با توجه به نتیجه جدول فوق سطح معناداری بین دو گروه آزمایشی و کنترل در میزان یادداری(با ثابت نگه داشتن اثر یادگیری)برابر با 0/001 است که در نتیجه بین این دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد (P<0/01) که با توجه به جدول5-4 میزان یادگیری گروه آزمایشی با **میانگین** 15/19 **بالاتر از گروه کنترل با میانگین** 13/09 قرار دارد در نتیجه می توان دریافت که میزان یادگیری در گروه آزمایش با استفاده از نرم افزارهای **آموزشی نسبت به** گروه کنترل بیشتر است.

فرضیه سوم :استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادگیری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی تاثیر مثبت دارد .به منظور بررسی معنادار بودن تفاوت پیش آزمون و پس آزمون میزان یادگیری در گروه آزمایش از آزمون t وابسته استفاده شد .نتایج در جدول 3ارائه شده است.

جدول۸- مقایسه پیش آزمون و پس آزمون میزان یادگیری در گروه آزمایش

گروه	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	تفاوت دو گروه		آزمونt	درجه آزادی	سطح معناداری
پیش آزمون	7/5	30	1/680					
				-9/933	363/1	-39/920	29	0/000
پس آزمون	15/00	30	1/742					

با توجه به تفاوت میانگین های میزان یادگیری در گروه پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش و با توجه به t محاسبه شده **در** سطح 0/01 معنا دار می باشد. P=0/0001 ، t(29)=-39/920 با توجه به میانگین میزان یادگیری برای پیش آزمون گروه آزمایش و میانگین میزان یادگیری برای پس آزمون گروه آزمایش می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که میزان یادگیری در پس آزمون گروه آزمایش پیشرفت معناداری نسبت به پیش آزمون گروه آزمایش دارد.

فرضیه چهارم :استفاده از نرم افزارهای آموزشی بر یادداری درس شیمی فراگیران پایه پیش دانشگاهی تاثیر مثبت دارد .به منظور بررسی معنادار بودن تفاوت نمره یادگیری با میزان یادسپاری در گروه آزمایش از آزمون t وابسته استفاده شد نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۹- مقایسه نمره یادگیری با میزان یادسپاری در گروه آزمایش

گروه	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	تفاوت دو گروه		آزمونt	درجه آزادی	سطح معناداری
میزان یادگیری	15/00	30	1/659					
				-0/596	1/386	-2/369	29	0/012
میزان یادسپاری	15/19	30	2/086					

با توجه به تفاوت میانگین های میزان یادگیری و میزان یادسپاری در گروه آزمایش و با توجه به t محاسبه شده در سطح 0/05 معنادار می باشد P=0/012، t(29)2/369. با توجه به میانگین میزان یادگیری گروه آزمایش M=15/00 و میانگین میزان یادسپاری گروه آزمایش M=15/19 می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که میزان یادسپاری در گروه آزمایش پیشرفت معناداری نسبت به زمان یادگیری در گروه آزمایش دارد.یافته ها نشان دادند که چند رسانه ای آموزشی محقق ساخته بر یادگیری و یادسپاری دانش آموزان تاثیر مثبت دارد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که دانش آموزانی که به وسیله نرم افزار آموزشی آموزش دیده اند در مقایسه با دانش آموزانی که به روش سنتی آموزش دیده اند در یادگیری و یادسپاری درس شیمی به طور قابل ملاحظه ای بهتر بوده است .نتایج این پژوهش با پژوهش های حسین آبادی (۱۳۸۵). کرمی(۱۳۸۲). البالوشی و الخلیفه(۲۰۰۲). مهر محمدی و شیخ زاده (۱۳۸۳). گلزاری (۱۳۸۳). شبیری(۱۳۸۲). خرامیده (۱۳۸۵). و ادواردز و فریتز (۱۹۹۸). و.....همخوانی دارد .نتایج یافته ها، حکایت از آن داشت که استفاده از نرم افزارهای آموزشی محقق ساخته بر یاداری(یادسپاری)درس شیمی موثرتر از روش سنتی بوده است .نتایج این پژوهش با پژوهش رضوی (۱۳۸۳). شولر (۲۰۰۴). فریتز(۱۹۹۸) و...همخوانی دارد .نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از نرم افزارهای آموزشی در درس شیمی مبحث الکتروشیمی در یادگیری و یادداری نسبت به روش سنتی مؤثربوده است.

مراجع

- پولیا، جورج(۱۳۸۰)خلاقیت ریاضی(ترجمه پرویز شهریاری) .تهران انتشارات فاطمی.
- حسین آبادی، پرستو (۱۳۸۴) " تاثیر استفاده از نرم افزارهای آموزشی(چند رسانه ای آموزشی)بر میزان یادگیری دانش آموزان در درس علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی در مدارس دخترانه شهر ایلام ".پایان نامه کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی چاپ نشده، دانشگاه آزاداسلامی.
- دیوبس، ایورکی (۱۹۹۵) مدیریت یادگیری اثر بخشی درباره ی مفاهیم تکنولوژی آموزشی(داریوش نوروزی و محمد حسن امیر تیموری مترجمان) تهران : انتشارات ساوالان.
- ذاکری، اعظم(۱۳۸۸) . "مقایسه تاثیر آموزش به کمک نرم افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس– ریاضی ".پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت معلم
- رضوی، سید عباس (۱۳۸۲) . "تاثیر ترتیب ارائه مثال و تعمیم از طریق چند رسانه ای آموزشی بر یادگیری و یادداری
مفاهیم علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی مدارس پسرانه شهر دلیجان ".پایان نامه کارشناسی ارشد :دانشگاه علامه طباطبایی.
- سیف، علی اکبر(۱۳۸۰) روان شناسی پرورشی نوین، (روان شناسی یادگیری و آموزش) (ویرایش دوم) تهران : نشردوران. ص۲۸
- سیف، علی اکبر(۱۳۸۶) اندازه گیری سنجش و ارزشیابی آموزشی، تهران :نشردوران .ص29
- شاه جعفری، طاهره (۱۳۸۲). "تدوین استانداردهایی برای ارزشیابی چند رسانه ای های آموزشی". پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم
- شاه جعفری، فاطمه(۱۳۸۵). " روش طراحی چند رسانه ای های آموزشی برای ایجاد انگیزه در فراگیران"، نشریه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۱۶۶
- شاه جعفری، فرشته(۱۳۸۵). طراحی و ارزشیابی نرم افزارهای آموزشی(چند رسانه ای).تهران : نشر امیری
- شبیری، سیده فاطمه؛ دکتر عطاران، محمد(۱۳۸۲). "بهرگیری از نرم افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و
بررسی تاثیر آن بر پیشرفت تحصیلی و تعامل دا نش آموزان در کلاس ".مقاله چاپ شده در فصلنامه تعلیم و تربیت شماره ۸۹
- شبیری، سیده فاطمه (۱۳۸۲). "تهیه نرم افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تاثیر آن بر جنبه های شناختی و عاطفه فراگیران ".پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشگاه تربیت معلم.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۲). مهارت های آموزشی .تهران: انتشارات سمت.
- عسکری ، اکرم (۱۳۹۴) . تاثیر کاربرد نرم افزارهای آموزشی(چند رسانه ای آموزشی) بر یادگیری و یادسپاری درس ریاضی دوره ابتدایی منطقه کهریزک .
- کرمی، زهره(۱۳۸۲)."بررسی تاثیر ساخت چندرسانهای توسط دانشآموزان در میزان یادگیری آنها در درس علوم پنجم مدارس دخترانه منطقه ۱۶ تهران ". پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده .دانشگاه تربیت معلم
- کی نژاد، حسین(۱۳۸۴) . سیستم های چندرسانه ای به عنوان ابزار تکنولوژی آموزشی، تهران :موسسه فرهنگی هنری– دیباگران
- گلزاری، زینب(۱۳۸۳) . "تاثیر به کارگیری طراحی آموزشی دست سازه ها و نرم افزارهای محقق ساخته درس ریاضی دوره- راهنمایی بر یادگیری دانش آموزان دختر شهر تهران" ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم
- مهر محمدی، محمود؛ شیخ زاده، مصطفی(۱۳۸۳). " میزان اثر بخشی نرم افزارآموزش ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازندگی ".فصل نامه نوآوری های آموزشی . پاییز.

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

شیمی، فرصتهای شغلی، رویکردها و چالشها

علیرضا ناصری مود [۱]
۱. دبیر شیمی دبیرستانهای اداره آموزش و پرورش ناحیه۲ کرمان
anaserimood@hotmail.com

چکیده:
علم شیمی به عنوان یکی از علوم پایه زیربنای علوم مختلفی از قبیل بیولوژی، بیوتکنولوژی، پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی و رشته های متعدد مهندسی است. شیمی جزو معدود رشته هایی است که فارغ التحصیل آن می تواند همیشه مشغول به کار باشد. چون هر کارخانه ای که دایر شود، در بخش کنترل کیفیت کالاهای ساخته شده نیاز به یک شیمیست دارد و یا در تمام صنایع احتیاج به فارغ التحصیلان شیمی داریم تا مواد اولیه را با توجه به استانداردهای جهانی بررسی کرده و رد یا قبول بکنند.

واژگان کلیدی: *شیمی، کارشناسی ارشد، فارغ التحصیل، فرصت شغلی*

مقدمه

شیمی علم اتم ها، پیوندها و مولکول هاست. دانشی که می تواند خواص ماده، چگونگی تغییرات و شیوه تولید آن ها را از هسته اتم گرفته تا کهکشان ها بررسی کند. علم شیمی به مطالعه‌ی ترکیبات مختلف مواد و راه‌های تبدیل آنها به یکدیگر و همچنین ساخت ترکیبات جدید، می‌پردازد. برخی براین باورند که شیمی یعنی حفظ کردن صدها فرمول، عدد و رقم. این تصور بسیاری از دانش آموزان دبیرستانی است . تصوری که از دبیرستان ها نشأت می گیرد چرا که حجم مطالب کتاب شیمی دبیرستانی زیاد و فرصت تدریس محدود است و به ناچار دبیران و محصلان به جای درک و استدلال مفاهیم، به سوی مسایل ذهنی و حفظی کشیده می شوند. این در حالیست که شیمی تلفیقی از مهارتهای ذهنی و استدلالی است و اگر کسی بخواهد در این رشته موفق گردد باید در هر دو زمینه توانمند باشد و حتی می توان گفت که قدرت استدلال بیش از قدرت حافظه در این رشته اهمیت دارد چون حافظه فقط می تواند به کار سرعت بدهد اما حلال مشکلات نیست.

در حقیقت رشته شیمی، رشته ای است که به پرورش متخصصانی می پردازد که با مطالعه و تحقیق و آزمایش به ابداع و نوآوری پرداخته و یا فرآورده های شیمیایی را کنترل می کنند و همچنین دانشجوی این رشته لازم است در دروس ریاضی، شیمی و فیزیک قوی باشد و رشته شیمی را دوست بدارد یعنی از مطالعه درس شیمی لذت ببرد و خسته نشود. دانشجوی شیمی باید به شیمی علاقه مند باشد نه این که رشته شیمی در فرم انتخاب رشته، انتخاب چهلم و پنجاهم او باشد. همچنین دانشجو باید مثل مارگیرهای قدیمی که مار را می گرفتند و از آن استفاده بهینه می کردند، شجاع بوده و وسواس نداشته باشد چون بعضی از مواد شیمیایی مثل مار خطرناکند اما اگر کسی طرز استفاده از همین مواد را بلد باشد، موادی قابل کنترل و بسیار مفید هستند.

داوطلبان کارشناسی ارشد شیمی و دکترا شیمی در زمینه نوآوری در تولید فرآورده‌های شیمیایی باید پیشگام باشند. بدون تردید دنیای امروز ما بر مفاهیم شیمی استوار است. شرط موفقیت در کارشناسی ارشد شیمی داشتن مهارت‌های ذهنی و استدلالی در کنار هم است، آشنایی با علوم فیزیک و تا حدودی ریاضی برای دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی ضروری است.

شیمی جزو معدود رشته هایی است که فارغ التحصیل آن می تواند همیشه مشغول به کار باشد. چون هر کارخانه ای که دایر شود، در بخش کنترل کیفیت کالاهای ساخته شده نیاز به یک شیمیست دارد و یا در تمام صنایع احتیاج به فارغ التحصیلان شیمی داریم تا مواد اولیه را با توجه به استانداردهای جهانی بررسی کرده و رد یا قبول بکنند. علاوه بر موارد فوق یک شیمیست می تواند در خانه خود با کمترین امکانات کارگاه کوچکی دایر کرده و بعضی از مواد مورد نیاز جامعه را تولید کند.

فارغ التحصیلان این رشته توانایی تغییر و تبدیل بر روی مواد خام را دارند و به یاری همین توانایی ، تعداد زیادی از فارغ التحصیلان این رشته کارگاهها یا کارخانه های شیمیایی کوچک یا بزرگ دایر کرده و در کار خود نیز موفق بوده اند.

در ضمن فارغ التحصیل شیمی می تواند در کارگاهها و کارخانه های تهیه مواد آلی، دارویی ، رنگها ، رزین ها و تهیه و ترخیص مواد معدنی کار بکند. شیمی رشته ای است که هم برای فارغ التحصیلان شیمی و هم برای افراد مختلف جامعه فرصت شغلی ایجاد می کند. برای مثال با ایجاد هر شغل در صنعت پتروشیمی حدود بیست شغل در صنایع پایین دستی و وابسته به وجود می آید.

تنها کافی است وضعیت واردات کشور خودمان را بررسی کنیم تا به واقعیت سخن لینوس پاولینگ پی ببریم. چون درحال حاضر کشور ما هر ساله حدود ۵ میلیارد دلار صرف خرید ۳۵۰۰ کالای شیمیایی می کند. یعنی ما یک کیلو نفت را ۱۰ سنت می فروشیم آن وقت یک کیلو از مواد شیمیایی را ۴۰ هزار ، ۵۰ هزار و حتی بعضی از داروهای شیمیایی را تا ۱۰۰ هزار دلار خریداری می کنیم . این در حالی است که کشور ما به دلیل داشتن هیدرو کربن ها ومنابع معدنی و همچنین نیروی انسانی متخصص می تواند کالاهای شیمیایی بسیاری را تولید کند. کاری که چین انجام داد و توانست با کمترین امکانات ، بازار کالاهای شیمیایی دنیا را قبضه کند .

در ضمن باید توجه داشت که خرید کالاهای شیمیایی نه تنها به بودجه کشور فشار سنگینی وارد می کند بلکه فرصت های شغلی صدها فارغ التحصیل رشته شیمی را نیز از بین می برد. افرادی که باید با استفاده از منابع اولیه کشور به تولید کالاهای شیمیایی بپردازند . فارغ التحصیل شیمی محض در شروع یک فعالیت صنعتی نقش دارد چرا که او راهکارهای تئوریک ساخت یک ماده را ارائه می دهد و سپس یک فارغ التحصیل شیمی کاربردی و یا مهندس شیمی طراحی نیمه صنعتی ماده مورد نظر را ارائه می دهد.

برخی از مراکز جذب کارشناس های شیمی به شرح زیر است:

" وزارتخانه های آموزش و پرورش، نفت، صنایع سنگین، صنایع و معادن، فرهنگ و آموزش عالی، کشاورزی و نیز آموزشگاههای شیمی، صنایع شیمیایی و نظایر آنها "

.همچنین دانشجویان این رشته با گذراندن دوره ی تربیت معلم می توانند با گذراندن دوره ی تربیت معلم می توانند به عنوان شیمیدان دروس علمی را در سطوح راهنمایی و دبیرستان آموزش دهند.موقعیت های پژوهشی و شغل های صنعتی در سطوح با لا تر معمولاً به داشتن تحصیلات در سطح کارشناسی ارشد در یکی از شاخه ها ی اختصاصی شیمی نیاز دارد. شیمی از جمله علومی است که برای دارندگان تحصیلات کار شناسی هم طیف وصیعی از فرصت های شغلی را دارد. آزمایشگاه های شیمی در هر دو زمینه ی صنعتی و دارویی،فارغ التحصیلانی را که دوره ی چهار ساله ی شیمی را گذرانده اند برای کار تحت نظر شیمیدانان کار آزموده تر

استخدام می کنند. کارمندان چنین آزمایشگاه هایی انواع وسیعی از آزمایش ها و روش ها را از تجیه ی نمونه ها ی خون انسان گرفته تا سنجش های کنترل کیفی روز مره برای تضمین خلوص غذا ها و دیگر محصولات شیمیایی انجام می دهند.همچنین دانشجویان این رشته با گذراندن دوره ی تربیت معلم می توانند با گذراندن دوره ی تربیت معلم می توانند به عنوان شیمیدان دروس علمی را در سطوح راهنمایی و دبیرستان آموزش دهند.موقعیت های پژوهشی و شغل های صنعتی در سطوح با لا تر معمولاً به داشتن تحصیلات در سطح کار شناسی ارشد در یکی از شاخه ها ی اختصاصی شیمی نیاز دارد.

ورود به مقاطع تحصیلات تکمیلی بسیار رقابتی است و پذیرش تنها آغاز سال ها کار برای دانشجو است.با وجود آن که هیچ گونه قانون ثابت و محکمی وجود ندارد ,ام می توان گفت که درجه ی کارشناسی ارشد در شیمی را طی یک یا دو سال مطالعه ی تمام وقت به دست آورد .دکتری شیمی هم معمولاً به دو تا پنج سال تحصیل و دستیاری و دستیاری در آزمایشگاه یا تدریس همراه با پژوهش عمیق برای تکمیل پایان نامه نیاز دارد.

دانش آموزی که به تحصیل در رشته ی شیمی علاقه مند است برای ورود به دانشگاه باید دوره های دبیرستان را هم در زمینه ی شیمی و هم در زمینه های زیست شناسی ,فیزیک و ریاضیات –شامل جبر مثلثات و حسابان –بگذراند.علاوه بر این ها مهارت های کامپیوتری نیز مهم است.شیمی نیز همانند هر علم دقیقی به استعداد های خاصی نیاز دارد.معمولاً شیمیدانان باید مشاهده کنندگانی تیز بین باشند و کارشان را با نظم و دقت زیادی همراه سازند.دانشجویان شیمی معمولاً تحسیلات دانسگاهی خود را دو یا سه ترم شیمی عمومی شروع می کنند ,سپس دوره های شیمی آلی,تجزیه,فیزیک و معدنی را در سال های دوم و سوم دانشگاه می گذرانند و از سال سوم ,این دانشجویان تحسیلات خود را به صورت تخصصی در حوزه ی مورد علاقشان با گرایش هایی چون بیو شیمی,شیمی محیط,شیمی صنعتی,یا مهندسی شیمی ادامه می دهند.

دانشجویان شیمی معمولاً ساعت های زیادی را در آزمایشگاه می گذرانند.یک شیمیدان خوب در هر شرایط اقتصادی,تقریباً همیشه برای مهارت خود مشتری خواهد شد.

رشته شیمی دارای دو بخش علم شیمی و صنایع شیمی است که علم شیمی به عنوان یکی از علوم پایه زیربنای علوم مختلفی همچون بیولوژی ، بیوتکنولوژی ، پزشکی ، دندانپزشکی ، داروسازی و رشته های متعدد مهندسی است. اما صنایع شیمیایی عبارت است از صنایعی که در آنها واکنش شیمیایی انجام می گیرد یعنی اقسام مواد اولیه تبدیل به محصولات جدید می گردد که خواص این محصولات تا حدودی با مواد اولیه متفاوت است. با توجه به تعریف فوق صنایع شیمی طیف گسترده ای از صنایع را در بر می گیرد که از آن جمله می توان به صنایع غذایی، داروسازی، پتروشیمی ، الیاف مصنوعی ، بهداشتی و آرایشی و صنایع تولید لوازم خانگی اشاره کرد.

بررسی و مطالعه اجمالی ترکیب، ساختار و ویژگی های ماده و همچنین کنترل آزمایشگاهی فرآیندهای شیمیایی، مطالب و فعالیتهایی است که در رشته شیمی در سطح کارشناسی ارائه می گردد. در سطح کارشناسی ارشد و دکترا نیز دانشجویان در گرایش های تخصصی این رشته که عبارتند از:

"شیمی آلی ، شیمی تجزیه، شیمی معدنی، شیمی فیزیک و شیمی کاربردی به صورت عمیقتری با بخشی از علم شیمی آشنا می گردند تا در آینده بتوانند مرزهای دانش شیمی را گسترش دهند."

دوره کارشناسی ارشد شیمی دوره ای با گرایشهای تخصصی در هشت گرایش (شیمی آلی ، شیمی تجزیه ، شیمی معدنی ، شیمی فیزیک ، شیمی کاربردی،نانوشیمی، فیتو شیمی،شیمی پلیمر) است. دوره دکترای شیمی نیز پس از دوره کارشناسی ارشد در دو بخش «آموزشی و پژوهشی» ارائه می گردد. شاخه کاربردی دارای واحدهای مشابه با رشته مهندسی شیمی می باشد.

با توجه به نیاز دانشگاهها به مدرس شیمی، نیاز صنایع مختلف شیمیایی به پژوهشگر و کمبود متخصص ایرانی برای اداره کنترل کیفیت آزمایشگاههای شیمی صنایع موجود، اهمیت این رشته مشخص می شود. امکان ادامه تحصیل در این رشته تا حد دکتری در داخل و خارج از کشور وجود دارد.

نتایج و بحث

هدف از دوره شیمی در دانشگاهها تربیت کارشناسانی است که در زمینه های آموزش در دبیرستان، تربیت کمک پژوهشگر، آماده کردن دانشجویان برای ورودبه دوره های کارشناسی ارشد و دکتری به منظور تامین کادر آموزشی، پژوهشی مورد نیاز دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی ، کارشناسان مورد نیاز صنایع شیمیایی و بی نیازی از کارشناسان خارجی بتوانند از عهده برآیند.

دوره دارای دو گرایش: شیمی کاربردی، شیمی محض است. داوطلب باید در دروس شیمی، فیزیک و ریاضی دبیرستان قوی بوده ، علاقه ، انگیزه و روحیه کاوشگری لازم را دارا باشد. دروس به صورت عمومی ، پایه ، الزامی (مشترک بین دو گرایش) و اختصاصی ارائه می شود .بعضی دروس الزامی عبارت است از : شیمی آلی ، شیمی تجزیه، شیمی فیزیک، شیمی معدنی، معادلات دیفرانسیل. علاوه بر این دروس ۳۲ واحد درسی در هر گرایش وجود دارد. در شاخه شیمی کاربردی و شیمی محض ۲۰ واحد از این ۳۲ واحد انتخابی است.

در گرایش محض مبنای کار علم شیمی است و دانشجو درباره چهار گرایش اصلی علم شیمی که عبارتنداز : شیمی آلی ، معدنی ، تجزیه و شیمی فیزیک دروسی را مطالعه می کند. اما در شیمی کاربردی، دانشجو یکسری از دروس مربوط به مهندسی شیمی مثل اصول صنایع شیمیایی و تصفیه آب و فاضلاب را نیزمی گذراند.

تفاوت این دو گرایش در نحوه نگرش آنها به علم شیمی است چون شیمی کاربردی نگرشی کاربردی به علم شیمی دارد و می خواهد از آموخته های شیمی در صنعت استفاده کند و به همین دلیل فارغ التحصیلان این گرایش با مفاهیمی که در صنایع شیمی مطرح است آشنایی بیشتری داشته و بهتر جذب بازار کار می شوند اما هدف شیمی محض پرورش دانشجویانی است که کارهای تحقیقاتی انجام بدهند و با تحصیل در دوره فوق لیسانس و دکترا به حل مسائل و ناشناخته های علمی شیمی بپردازند .از همین رو درس های نظری گرایش شیمی محض بیشتر از دروس کاربردی آن است.

هرچند که شیمی محض بیشتر به تئوری های عمیقتر شیمی می پردازد و شیمی کاربردی با ارائه یک سری واحدهای کاربردی، ارتباط نزدیکتری با صنعت دارد ، اما این دو گرایش در سطح لیسانس فرق زیادی با یکدیگر ندارند و اگر کسی مایل باشد از هر دو گرایش اطلاع داشته باشد، می تواند در دروس اختیاری ، بعضی از واحدهای اختصاصی گرایش دیگر را انتخاب کند.

فارغ التحصیلان این دوره می توانند مسؤولیت زمینه های مختلف از جمله موارد زیر را عهده دار باشند:

عهده دار شدن مسوولیت هدایت آزمایشگاهها و کمک به امر تدریس شیمی در دانشگاهها ، همکاری در زمینه های پژوهشی در موسسات ذیربط و دانشگاهها، سرپرستی آزمایشگاههای کنترل کیفیت مواد اولیه و محصولات در صنایع شیمیایی و رفع مشکلات شیمیایی صنایع موجود ، ارائه روشهای بهتر جهت بالا بردن سطح تولید از نظر کیفی و کمی.

نتیجه‌گیری

شیمی از جمله علومی است که برای دارندگان تحصیلات کارشناسی هم طیف وسیعی از فرصت های شغلی را دارد. با توجه به پیشرف روزافزون آن امروزه میتوان از آن بعنوان یک رشته با فرصتهای کاری خوب یاد کرد.

۱- طرح، نظارت و اجرای طرحهای تحقیقاتی کوچک و بزرگ شیمیایی در سطوح مختلف کاربردی و علمی محض، در دانشگاهها، کارخانجات و مراکز تحقیقاتی ، به منظور ارتقای کمی و کیفی محصولات مورد نیاز جامعه.

۲- مسوولیت و ارائه خدمات در آزمایشگاههای کنترل کیفی، پیگیری و ارائه معیارهای استاندارد به منظور افزایش کمیت و کیفیت محصولات تولیدی و همچنین مواد مصرفی کارخانه ها و صنایع.

۳- ارائه خدمات آموزشی در سطح دانشگاهها ، دبیرستانها و موسسات آموزشی.

۴- ارائه طرحهای پژوهشی به منظور استفاده از منابع اولیه ارزنده موجود در جامعه در جهت افزایش بهره وری از آنها و جلوگیری از صادرات بی رویه مواد اولیه ارزشمند و تبدیل آنها به محصولات واسطه ای که ارزش اقتصادی بالاتری دارند.

۵- ارائه خدمات در کارخانجات پتروشیمی ، پلاستیک ، لاستیک ، رنگ و رزین ، الیاف ، صنایع غذایی ، صنایع دارویی، بهداشتی و شوینده ها.

۶- آمادگی برای ادامه تحصیلات در مقاطع بالاتر برای تامین کادر علمی دانشگاهها و سایر مراکز علمی.

۷- کمک به توسعه صنایع دستی که در سطح گسترده ای در جامعه پراکنده هستند؛ از جمله ساخت رنگهای بهتر و متنوع تر، بخصوص استفاده از رنگهای طبیعی موجود در صنعت فرش.

۸- استفاده از گیاهان دارویی فراوانی که در مملکت موجودند، به منظور استخراج و شناسایی موارد کاربرد این گیاهان به کمک متخصصان داروساز.

مراجع

-**نشریه پیک سنجش**، انتشارات سازمان سنجش، ۱۳۹۴

-پارسافر، غلامعباس(و دیگران)؛**شیمی با نگرش تحلیلی**، ویراسته آرمیون، مریم؛ جلد اول؛ چاپ اول، تهران، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۸

-مورتیمر، چارلز؛ **شیمی عمومی**، ترجمه پورجوادی، علی؛ خواجه نصیر طوسی، احمد؛ ویراسته پورجوادی، علی؛ جلد اول، چاپ چهارم، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۷

-شعبانی، حسن؛ **مهارتهای آموزشی و پرورشی**، جلد اول، چاپ بیست و دوم، تهران، انتشارات سمت، زمستان ۱۳۸۷

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

تاثیر الگوی ساخت گرایی بر یادگیری دروس علوم پایه و آزمایشگاهی

اعظم صارمی[۲۶۶]
ناحیه ۲ شهرری

Az.saremi@gmail.com

چکیده:

تا چند سال اخیر، متداول ترین الگوی تدریس برای آموزش علوم تجربی، الگوی انتقالی بود. مطابق این الگو، دانش از ذهن معلم به ذهن دانش آموز قابل انتقال است. معلمان تلاش می کردند تا با استفاده از روش های مختلف تدریس و نیز ابزارهای آموزشی، دانش را به بهترین نحو به ذهن دانش آموزان منتقل کنند. اما باید دانست که تدریس و یادگیری دو مقوله متفاوت هستند و با وجود روش های تدریس بسیار خوب هم ممکن است دانش آموزان چیزی یاد نگیرند. با پیشرفت سریع علم، در فلسفه و محتوای آموزش نیز تغییراتی ایجاد شده است و رویکرد های جدید تدریس مانند ساخت گرایی، جایگزین روش سنتی انتقال دانش شده است. مطابق نظریه ساخت گرایی، علم و دانش را نمی توان از شخصی به شخص دیگر منتقل کرد. دانش باید توسط یادگیرنده و در جریان تعامل با محیط، تولید شود و یا دوباره پدید آید. در این مقاله ضمن معرفی روش ساخت گرایی، کاربرد آن در تدریس مباحث کاتالیزگر در شیمی چهارم، بررسی شده است.

کلید واژه ها : ساخت‌گرایی، الگوی تدریس، تدریس ساخت‌گرا (5E) ، کاتالیزگر

مقدمه

روش‌های تدریس، ابزارهای مفیدی برای ایجاد یادگیری با معنا هستند[۱]. هر قدر معلمان با روش های متفاوت و جدیدتری آشنا شوند، ابزارهای متعددتری را برای تدریس محتواهای درسی در اختیار خواهند داشت[۲]. در دهه‌های اخیر با پیشرفت چشمگیر دانش برای بهبود سیستم آموزشی، روش‌های آموزشی و برنامه ریزی آموزشی تلاش‌های زیادی شده است و دیدگاه‌های جدیدی ارایه شده است. هدف این تغییرات دستیابی به شیوه‌های تدریس مدرن و آموزش خلاق برای تربیت دانش‌آموزانی متفکر، مستقل و کنجکاو است. یکی از این روش‌های تدریس، روش ساخت‌گرایی[۲۶۷] است.

گرچه ساخت‌گرایی در زمینه‌ی روانشناسی شناختی نظریه‌ای جدید است اما ریشه‌های تاریخی آن به یونان باستان برمی‌گردد. سقراط در طی جریان تدریس و آموزش خود، فراگیران را با طرح سوالات پی‌درپی به تفکر درباره خود و محیط پیرامون خود دعوت

---

۱. کارشناس ارشد شیمی تجزیه
[۲۶۷] Constraction

می‌کرد. هدف او از مطرح کردن سوالات رسیدن به حقیقت و به چالش کشیدن باورها و اندیشه‌های طرف مقابل، بیان اشتباهات و تناقض‌های فکری و اصلاح آنها بود. بعدها پیروان سقراط نیز به ترویج و توسعه روش ساخت‌گرایی پرداختند[۳].

از بنیان‌گذاران نظریه ساخت‌گرایی مدرن می توان به جان دیویی، ویگوتسکی، جروم برونر، دیوید آزوبل و ژان پیاژه اشاره کرد[۴].

۲- الگوی تدریس ساخت گرا

ساختارگرایی در تدریس به معنای پدید آوردن و ساختن دانش با بهره‌گیری از تجارب شخصی، ساخت‌های ذهنی و باورها است. بر مبنای این نظریه هیچ واقعیت و یا هستی بطور مستقل وجود ندارد. از دیدگاه این نظریه، واقعیت آنچه در جهان بیرون و خارج از ذهن انسان اتفاق می‌افتد نیست، بلکه واقعیت، دانش نسبی است و از شخصی به شخص دیگر و از زمانی تا زمانی دیگر متفاوت خواهد بود. همه واقعیت‌ها وابسته به ذهن انسان‌ها هستند و ذهن، اساس و ابزار تغییر و تفسیر رخدادها، اشیا و ... است . این تغییرها و تفسیرها دانش را بنیان می‌نهند [۵]. به بیان دیگر، دانش چیزی است که انسان از این جهان خارجی در ذهن خود می‌سازد.

ساختارگرایان معتقدند هر فرد برای خود قواعد و الگوهای ذهنی خاصی دارد و دانش هر کس منحصر به خود اوست [۶]. به عبارتی یادگیری تطبیق دادن الگوهای ذهنی قبلی برای کسب تجربه‌های جدید است. برای آموختن، فراگیر تنها باید آن را در ذهن خود معنا ببخشد. تدریس، انتقال مفاهیم و تعاریف نظری و از پیش آماده شده و حل مسایل تکراری نیست. در این الگوی تدریس معلم ، نقش‌های متفاوتی دارد و به عنوان سخنران نیست بلکه معلم در واقع نقش یک هدایتگر فعال و تسهیل کننده‌ی فرایند یادگیری را دارد. معلم در جریان تدریس فعالیت‌های دانش‌آموزان را رصد می‌کند، فرصت یادگیری بیشتری را برای آنها فراهم می-سازد و آنها را در جهت ساخت دانش، ایده‌سازی و آزمایش ایده‌ها تشویق می‌کند. در حین فعالیت تدریس، معلم به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا بین دو یا چند فکر ارتباط برقرار کرده و دانش سازی کنند.

این نظریه نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته است؛ به جای آنکه دانش‌آموز بشنود، بخواند و به حل تمرین‌های کاملا تکراری و عادی بپردازد، باید بحث و گفتگو کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاه‌های دیگران را دریافت کند. در واقع با این روش دانش‌آموزان را می توان برای روبرو شدن با مسایل دنیای واقعی و چالش‌های زندگی و مهارت یافتن راه‌حل آماده کرد. علاوه بر این دانش‌آموزان توانایی بیش‌تری در زمینه‌های خواندن، نوشتن، پژوهش،تجزیه و تحلیل، تفکر و محاسبه، ایجاد ارتباط بین اطلاعات قدیم و جدید و... بدست می‌آورند.

۳- مراحل اجرای الگوی تدریس ساخت گرا

تدریس ساخت‌گرا در ۵ مرحله اجرا می شود و شامل مراحل انگیزش[۲۶۸] ، کاوش[۲۶۹]، تشریح[۲۷۰]،گسترش[۲۷۱] و ارزشیابی[۲۷۲] است. از آنجاییکه نام هر مرحله با حرف E آغاز می شود به آن بطور اختصار روش 5E می گویند [۷و۸].

۳-۱- مرحله اول : انگیزش یا درگیر کردن

داشتن انگیزه نقش مهمی در فعالیت‌های انسان برای رسیدن به هدف دارد. در آموزش اولین قدم برانگیختن حس کنجکاوی دانش‌آموز و درگیر کردن ذهن او با مبحث مورد تدریس است. در این مرحله، معلم با تعریف کردن یک داستان ناتمام، نشان‌دادن عکس یا فیلم، اجرای مطالب درسی در قالب نمایشی کوتاه و بازی‌های فکری، یک سوال جالب و.... ، هیجان را در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند.

۳-۲- نمونه ای از مرحله اول : انگیزش

در تدریس اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش، برای ایجاد هیجان و انگیزه، شعله فندک را به یک حبه قند نزدیک می‌کنیم و همزمان بطوری که دانش‌آموزان متوجه نشوند، حبه قند دیگری را به خاک آغشته کرده و شعله فندک را به آن نزدیک می‌کنیم. پس از خاتمه آزمایش، از دانش‌آموزان خواسته می‌شود با توجه به مبحث انرژی فعال‌سازی که از قبل آموخته اند، تفاوت نتایج این دو را بررسی کنند و پاسخ‌های خود را در کلاس مطرح کنند. در این مرحله پاسخ‌های آنها، میزان درک آنها از انرژی فعال‌سازی را نشان می دهد.

۳-۳- مرحله دوم : کاوش یا اکتشاف

در این مرحله پس از ایجاد انگیزه، دانش‌آموزان به طور مستقیم به بررسی موضوع درس می‌پردازند و در حین آن، معلم با مطرح کردن پرسش‌های هدف دار و تفکر برانگیز، با راهنمایی و مشاوره آنها را به سمت ساخت دانش سوق می‌دهد[۱]. در این مرحله دانش‌آموزان علاوه بر آموختن مطالب درسی جدید، می‌آموزند که نظرات دیگران را حتی اگر مخالف آن باشند، بشنوند و استدلال خود را بیان کنند.

برای تدریس اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش، وسایل مورد نیاز برای واکنش تجزیه آب اکسیژنه در اختیار دانش‌آموزان قرار می-گیرد و از آنها خواسته می‌شود تا آزمایش را همزمان در دو مسیر انجام دهند :

---

[۲۶۸] Engage
[۲۶۹] Exploration
[۲۷۰] Explanation
[۲۷۱] Elaboration
[۲۷۲] Evaluation

۱)تجزیه آب اکسیژنه

۲) تجزیه آب اکسیژنه در حضور محلول آهن (II) سولفات

ضمن نظارت بر چگونگی انجام آزمایش و رعایت نکات ایمنی، به صحبت‌ها و بحث‌های دانش‌آموزان در گروه‌ها حین انجام آزمایش توجه می‌شود و سوالات باز پاسخ به منظور هدایت دانش‌آموزان پرسیده می‌شود:

- آیا حجم گاز جمع شده در دو آزمایش با هم متفاوت است؟ چرا؟
- نمودار مقدار فراورده – زمان را بطور کیفی رسم کنند.
- چرا در حضور آهن (II) سولفات واکنش سریعتر انجام می‌شود؟

۳-۴- مرحله سوم : توضیح و تشریح

در این مرحله در مورد اطلاعاتی که دانش‌آموزان در مرحله قبل بدست آورده‌اند، بحث و تبادل نظر انجام می‌شود. از هر گروه یک نفر انتخاب می‌شود تا نکات مهم و یادداشت‌های سایر اعضای گروه را مطرح کند. معلم یادگیرندگان را هدایت می‌کند تا نظرات و یافته‌های خود را با سایر گروه‌ها به بحث گذاشته و استدلال خود را بیان کنند. در این مرحله ضمن بحث بین گروه‌ها، در مواردی که اختلاف نظر وجود دارد، معلم فقط باید با سوالات مناسب، آنها را جهت ارایه توضیح منطقی برای مشاهدات خود هدایت کند. اگرچه ممکن است پاسخ آنها نادرست باشد ولی معلم باید از پاسخ دادن به سوالات خودداری کند.

در تدریس اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش، نماینده‌ی هر گروه نمودار کیفی خود را رسم می‌کنند و به آنها فرصت داده می‌شود تا از نمودار خود دفاع کنند. در حین پاسخ‌ها فقط بحث‌ها هدایت می‌شود ولی کار هیچ گروهی بطور کامل رد نمی‌شود.

در این مرحله پاسخ‌های داده شده، میزان درک آنها از انرژی فعال سازی را نشان می‌دهد. سپس در مورد اینکه آهن (II) سولفات چگونه سرعت را افزایش می‌دهد بحث می‌شود. همچنین مقدار گاز جمع آوری شده در دو مسیر مقایسه می‌شود.

۳-۵- مرحله چهارم : گسترش

در این مرحله معلم پس از شنیدن نظرات همه گروه‌ها، استدلال‌های نادرست را مشخص می‌کند و با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های بیش‌تر، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به پاسخ صحیح برسند. در این مرحله به دانش‌آموزان کمک می‌شود تا با استفاده از منابع مختلف مانند کتاب درسی، نرم افزارهای کامپیوتری و .. اطلاعات خود را گسترش دهند و از اطلاعات قبلی خود برای بسط و تعمیم مطالب جدید استفاده کنند.[۲]

در این مرحله می‌توان از فراگیران خواست تا با استفاده از منابع مختلف مطالبی در مورد اهمیت مبحث مورد تدریس در صنعت و ... را در قالب مقاله، خلاصه و .. به کلاس بیاورند. بدین ترتیب علاوه بر آموختن مطلب کتاب درسی، کاربرد و اهمیت موضوع برای آنها تبیین می‌شود.

با توجه به اهمیت تفهیم صحیح مبحث اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش ، کتاب‌های کمک آموزشی مناسب برای استفاده معرفی می‌شود تا با بررسی تست‌های مربوطه همه نکات را یادآوری کرده و به تعمیق آموخته‌های خود بپردازند.

همچنین از آنها خواسته می‌شود بصورت آنلاین چند مورد از کاتالیزگرهای صنعتی را جستجو کنند و جلسه بعد در مورد اهمیت استفاده از کاتالیزگر در فرایندهای صنعتی، خلاصه‌ای به کلاس بیاورند.

۳-۶- مرحله پنجم : ارزشیابی

ساخت‌گرایان معتقدند در مرحله ارزشیابی، سوالات چند گزینه‌ای معیار مناسبی برای سنجش و ارزشیابی نیستند و باید از آزمون‌های باز پاسخ استفاده کرد. در واقع از نظر آنها بخشی از فرایند یادگیری است و فقط در یک مرحله انجام نمی‌شود بلکه در طی تمام مراحل یادگیری ارزشیابی انجام می‌شود.

بر خلاف روش‌های قدیمی، ارزشیابی توسط دانش‌آموزان انجام می شود. ارزشیابی به دو روش قابل اجرا است:

۱- خود ارزیابی : هر گروه گزارش کامل خود را می نویسد و آن را بررسی می‌کند.

۲- دگر ارزیابی : هر گروه گزارش خود را جهت ارزیابی در اختیار سایر گروه‌ها قرار می دهد.

نتیجه گیری

تدریس ساخت‌گرا، یک روش دانش‌آموز محور است. در این الگو، برای تدریس علوم پایه و آزمایشگاهی معلم باید یک محیط مناسب به وجود آورد و از آزمایش‌های مناسب، برای ایجاد انگیزه و تقویت روحیه کاوشگری استفاده کند. کلاس‌های درس موضوعی و یا کارگاهی که در آنها امکانات آزمایشگاهی و آموزشی همزمان وجود داشته باشد، محیط مناسبی برای انجام این روش تدریس است. نقش معلم در این روش مانند روش‌های سنتی و انتقالی، ساده نیست بلکه معلم نقشی چند بعدی دارد. در این روش، معلم تعامل اجتماعی بین فراگیران را هدایت می‌کند و آنها را به بحث و گفتگو تشویق می‌کند.لازم به ذکر است که معلم برای اجرای این تدریس کارامد، نیاز به کسب مهارت و اطلاعات بیش‌تر در زمینه موضوع مورد تدریس، اداره کلاس و... دارد تا بتواند مسولیت خود را به عنوان هدایتگر جریان دانش‌سازی به خوبی ایفا کند.

این روش برای بسیاری از مفاهیم شیمی قابل اجرا است و با توجه به مفهومی شدن سوالات امتحان نهایی و آزمون‌های سراسری به تعمیق بیشتر آموخته ها کمک زیادی می کند.

با اجرای این روش، دانش‌آموزان مهارت‌های زیادی نظیر کاوشگری، تقویت قدرت استدلال، تعامل گروهی، انجام کار عملی و .. کسب می‌کنند. دانش‌آموزان پس از اجرای این روش، به دلیل کسب تجربه‌ای جدید و متفاوت، اعتماد به نفس بیشتری پیدا می‌کنند و برای رویارویی با مسایل و چالش، آمادگی بیش‌تری خواهند داشت.

پیشنهادات

روش ساخت‌گرا یک روش مدرن و موفق است که در کلاس‌های آموزشی دنیا استفاده می‌شود. علیرغم همه‌ی مزایایی که این روش دارد، وقت‌گیر بودن آن به عنوان یک عامل بازدارنده برای اجرای این روش پویا است. برای رفع این معضل، موارد زیر پیشنهاد می شود :

۱- در برنامه درسی، ساعات تدریس علوم پایه افزایش یابد تا زمان کافی برای تدریس مفاهیمی که با این روش قابل اجرا هستند، تامین شود.

۲- چنانچه امکان افزایش ساعات درسی در برنامه آموزشی نیست، می توان با کاهش موضوعات کتابهای درسی، زمان کافی برای تدریس در اختیار معلمان قرار داد. در واقع با این کار به جای تدریس و انتقال مقدار زیادی محفوظات، نظریه‌ها و.. به ذهن دانش‌آموز، مطالب کمتری ولی به صورت مفهومی، عمیق و کاربردی دانش‌سازی می‌شود.

۳- از آنجاییکه برای اجرای این الگوی تدریس نیاز است تا معلمان مهارت‌های جدیدی کسب کنند، کارگاه‌های آموزشی به این منظور برگزار شود.

۴- فیلم‌های کوتاهی از اجرای این روش‌ها درکلاس‌های آموزشی سراسر کشور با عناوین مختلف درسی تهیه شود و در اختیار سایر معلمان قرار گیرد.

مراجع

[۱] حریرفروش، زهرا، صادقی، مهرناز، الگوی تدریس ساخت گرایی، انتشارت آموزش علوم ۱۳۸۹
[۲] مهدوی تلارمی، شهربانو، نگاهی بر نطریه های یادگیری (ساخت گرایی)، فصلنامه الکترونیک دبیرخانه راهبردی کشوری درس فیزیک، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۰
[۳] حسن ریحانی، لاله ،رسولی، سلیمان، شیخ زاده، مصطفی،" روش تدریس ساخت گرایی و نمونه هایی از تدریس مباحث الکتریسیته کتاب فیزیک ۱ و آزمایشگاه" اتحادیه انجمن های علنی – آموزشی معلمان فیزیک ایران.۱۳۹۰
[۴] مجاهد، مریم، حسنی، محبوبه، قاسمی، زینب " رویکردی نوین در روش تدریس شیمی(ساخت گرایی) اتحادیه انجمن های علنی – آموزشی معلمان شیمی ایران.۱۳۹۲
[5]Cunningham; Tony, et,al.,Theories of learning Design– Key positionalities and their Relationships, **Creative common Attribiution**,Vol .3 (2007)
[۶] حریر فروش، زهرا، صادقی، مهرناز، الگوی تدریس ساخت گرا، انتشارات آموزش علوم ۱۳۸۹
[۷] احدیان، محمد، آقازاده، محرم، روش های نوین تدریس برای آموزش و کارآموزی، نشر آییژ، تهران ۱۳۸۷
[۸] حاجی اسحاق، سهیلا، آموزش راه های یادگیری، موسسه کوروش چاپ، ۱۳۸۸

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

بررسی تاثیربه همراه داشتن تلفن‌همراه در مدرسه برعملکرد دانش‌آموزان

شکوفه راستگو جهرمی[۱]
شیراز-آموزش و پرورش ناحیه ۱
پست الکترونیکی: sra582@yahoo.com

چکیده:
گرچه تلفن همراه ابزاری قدرتمند در تحقیق و جستجو محسوب می شود؛ اما جاذبه های زیادی هم در این دستگاه کوچک متصل به شبکه جهانی وجود دارد؛ که می تواند تمرکز و توجه دانش آموز را از یادگیری منحرف کند. برای ایجاد توجه در کلاس درس قانون ممنوعیت استفاده از تلفن همراه در کلاس(با خط قرمزهای متفاوت) تقریبا در بسیاری از کشورهای دنیا وجود دارد. میزان آسیب رسانی تلفن همراه بیشتر از هرچیز با فرهنگ استفاده از آن رابطه دارد. بدون تردید استفاده صحیح از تلفن همراه می تواند مدل یادگیری را تغییر دهد و آرزوی دیرینه ی دل سوزان آموزش و پرورش یعنی همان فرایند یاددهی یادگیری را به تحقق بپیوندد. جهت اصلاح و بهبود استفاده از این ابزار و برای جلوگیری از آسیب‌های اجتماعی و درسی برای دانش‌آموزان و با توجه به علاقه مندی شدید نسل جدید به این ابزار سحرآمیز بهتر است به دنبال برنامه هایی کاربردی برای طراحی‌های آموزشی جذاب به کمک تلفن همراه بود.

واژگان کلیدی: *تلفن همراه، محیط آموزشی،تمرکز*

مقدمه

این روزها تاثیربه‌همراه‌داشتن تلفن‌همراه در مدرسه برعملکرد دانش‌آموزان ، موضوع روز آموزش و پرورش بسیاری از کشورهای دنیاست.عده‌ای طرفدار ممنوعیت آن به‌صورت کامل هستند و عده‌ای دیگر استفاده ازآن در کلاس را به‌عنوان ابزاری در آموزش توصیه می‌کنند. بعضی از مدارس استفاده از تلفن همراه را به صورت محدود مجاز می‌دانند.

طبق آمار بانک جهانی سه‌چهارم مردم دنیا به اینترنت متصل هستند. اما فرهنگ استفاده از آن در کشورهای مختلف متفاوت است[۳]. در ایران طبق مصوبه شورای عالی آموزش و پرورش ورود تلفن همراه به کلاس درس مجاز نیست[۱].در بریتانیا به این دستگاه کوچک ارتباطی موبایل گفته می‌شود در حالی‌که در آمریکا آن‌را سل فون[۲۷۳] می‌نامند.در آمریکای لاتین آن‌را سلولار[۲۷۴] و

[۲۷۳] cell phone
[۲۷۴] cellular

در ژاپن آن‌را کی‌تای[۲۷۵] به معنای (قابل‌حمل) می‌گویند. در چین اسمش را شوجی[۲۷۶] به معنای ماشین دستی گذاشته اند. در بتگلادش به‌آن موتوفون[۲۷۷] مفهوم"تلفنی در کف دست خود"می‌گویند. در سوئد آن را نل [۲۷۸]یا خرس عروسکی می‌نامند.

در ژاپن مسافران قطار هنگام سوارشدن اخطاری را دریافت می‌کنند که از آن‌ها می‌خواهد تلفن همراه هایشان را در حالت بی صدا یا ویبره قرار دهند جالب اینجاست که اگر در یک محل عمومی کسی از تلفن همراه استفاده کند مردم به او اخم می‌کنند.ساتومی سوگیاما، استادیار کالج فرانکلین در سوئیس می‌گوید: "در فرهنگ ژاپنی هماهنگی اجتماعی اهمیت زیادی دارد و ایجاد اختلال در آن مجازات سنگینی خواهد داشت." میزوکوایتو فرهنگ‌شناس ژاپنی نیز می‌گوید: "در ژاپن اگر کسی هنگام سوار شدن به وسایل نقلیه عمومی در حال صحبت کردن با تلفن همراه باشد راننده به او اجازه سوارشدن نمی‌دهد. به طورکلی در ژاپن تلفن همراه شما نباید برای دیگران مزاحمت ایجادکند. آنها هنگام خروج از خانه، تلفن را بر روی حالت سکوت یا ویبره قرار می‌دهند. وکسی در کافه یا رستوران با تلفن صحبت نمی‌کند. البته بین مردم ژاپن خواندن ایمیل یا بازی و مطالعه در مکان‌های عمومی متداول‌تر است".برعکس دراسپانیا وایتالیا تلفن‌همراه در هرجایی استفاده می‌شود؛وکسی ابایی از صحبت‌کردن در مورد زندگی شخصی خود در محل‌های عمومی ندارد[۳].

نتایج تحقیق اعضای کمیته تلفن‌همراه، جیمز کاتز[۲۷۹] –و جینگ‌وانگ. اس.سی.فانگ[۲۸۰] بر دانشجویان MIT نیز نتایج جالبی دارد. طبق گزارش کاتز فقط۴درصد از دانشجویان مورد بررسی در روتگرز معتقد بودند صحبت کردن با تلفن‌همراه در کلاس ایرادی ندارد. ۴۱ درصد از دانشجویان معتقدند چک‌کردن مسج در طول کلاس بدون اشکال و ۴۵ درصد معتقدند تبادل پیام‌های متنی مجاز است.و۳۳درصد از دانشجویان بازی با تلفن همراه در طول کلاس را برای خود کاملا مجاز می‌دانستند.کاتز این‌رفتارها را به‌نوعی ترجیح دوستان دور به دوستان حاضرمی‌داند[۴].

پژوهشگران اقتصاد آموزش و پرورش در آمریکا، طی مطالعاتی برای پیداکردن تاثیر ممنوعیت تلفن‌های همراه بر نمرات آزمون مشخص کردند که ممنوعیت نه تنها عملکرد دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد، بلکه تاثیر آن بر دانش‌آموزان دیرآموز و در معرض خطر بیشتر است. تاثیر ممنوعیت تلفن‌های همراه برای این دانش‌آموزان معادل اضافه‌کردن یک ساعت در هفته به ساعات حضور در مدرسه، و یا افزایش پنج روز به سال تحصیلی بود[۸].

گوشی‌های تلفن‌همراه در کشور انگلستان نیز در میان نوجوانان بسیار محبوب وپر طرفدار است. پژوهش از سال ۲۰۰۱ بر روی مدارس مشخصی در چهار شهرستان در مورد تاثیر به‌همراه داشتن تلفن همراه و ترکیب آن با داده های عملکرد دانش‌آموزان از امتحانات ملی خارجی مشخص کرد که پس از ممنوعیت حمل تلفن همراه، انحراف استاندارد نمرات دانش‌آموزان ۱۶ساله ۶/۴٪ بود؛یعنی معادل

---

[۲۷۵] keitai
[۲۷۶] shou-ji
[۲۷۷] muthophone
[۲۷۸] nalle
[۲۷۹] پروفسور ارتباطات در دانشگاه راجرز و مدیر مرکز مطالعات ارتباطات تلفن همراه

[۲۸۰] پروفسور فرهنگ و زبانهای چینی در MIT

پنج‌روز که به سال تحصیلی اضافه شود جالب این‌جاست که، نتایج مشاهده شده در میان دانشجویان با کارآیی پایین‌تر پس از ممنوعیت تلفن همراه، دو برابر دانش‌آموزان با کارآیی متوسط ثبت شده است. با این حال ممنوعیت استفاده از تلفن همراه هیچ اثر قابل تشخیصی در دانش‌آموزان دارای عملکرد بالا نداشته‌است[۸].

روش اجرا

آن‌روز همین‌که وارد کلاس شدم همه بچه ها با هم شروع کردند به خواهش و تمنا که" خانم تو رو یه کاری برای ما بکنید و..." گیج شده بودم تا بالاخره متوجه شدم که بچه‌ها باخبر شده‌اند که امروز معاون مدرسه قرار است کلاس را برای پیداکردن دانش‌آموزانی که تلفن همراه با خود همراه دارند بگردد وآنها از من تقاضای کمک دارند. حمل گوشی همراه در مدرسه ما کاملا ممنوع است؛ اما بیشتر بچه های آن کلاس گوشی‌هایشان را با خود آورده بودند و هرکدام برای کار خود توجیهی داشتند. نظرشان را درمورد دلیل قانون ممنوعیت تلفن همراه در مدرسه پرسیدم، جواب های متنوعی دریافت کردم و جالب اینجا بود که تعداد قابل توجهی از آن‌ها معتقد بودند همراه داشتن تلفن همراه درکلاس تمرکز آن‌ها را کم.می‌کند و اتصال به اینترنت حتی اثر حواس‌پرتی را افزایش می‌دهد. این اتفاق مرا کنجکاو کرد که از فرهنگ استفاده از تلفن همراه و نحوه برخورد سیستمهای آموزشی با این پدیده بیشتر بدانم.

پرسشی را طراحی کرده و برای آگاهی از دیدگاه افراد مختلف در مورد جذابیت تلفن همراه و نحوه برخورد یک معلم با این وسیله سوال را در گروه‌های مختلف، ازجمله دبیران ،چند استاد دانشگاه و تعدادی از دانش آموزان مطرح کردم. پاسخ های جالب آن ها مرا واداشت تا این مطلب را مورد جستجوی بیشتر قرار دهم.

معلمان و دانش آموزان دوعامل را دلیل عمده ایجاد این مشکل می دانستند. یکی بی انگیزه بودن دانش آموزان و دیگری عدم جذابیت کلاس و تدریس!

از معلمان خواستم نحوه برخورد وعکس العمل خود را با چنین اتفاقی برایم بگویند. پاسخ ها را می توان به چند دسته تقسیم کرد.عده ای با اعمال اقتدار راهکارهایی مانند اخراج از کلاس, شرمنده‌کردن دانش آموز، تذکر دادن وتهدید ...را پیشنهاد کردند.

عده ای هم این اتفاق را تلنگری برای خود دانسته و سعی در ایجاد جذابیت در تدریس و اصلاح عملکرد خود می‌کنند و به عنوان اولین گام و برای نشان دادن حسن ظن خود نه تنها دانش آموز را بابت ترجیح دادن بازی با تلفن همراه و زیر پا گذاشتن ممنوعیتکند اما اگر این همراهی معلم منجر به همراه شدن و هم دل شدن دانش آموز نشد بلکه او و بقیه دانش آموزان کلاس را تشویق به قانون شکنی کرد چاره چیست؟

اینجا برای جلوگیری از این اتفاق تعدادی از معلمان از راهکار تکمیلی دیگری استفاده می‌کنند یعنی از دانش‌آموز می خواهند که درس مربوطه را برای دوستان‌شان ارایه کنند.

دسته سوم با در نظر گرفتن همه عوامل و زمینه های ایجاد کننده این رفتار به نوعی قانون شکنی دانش آموز را نادیده می گیرند.این بار از دانش‌آموزان خواستم که سوالم را پاسخ گویند.سوال این بود ":"شما یک معلم هستید. اگر متوجه شوید سر کلاس شما یکی از بچه ها با تلفن همراهش بازی می کند. به عنوان یک معلم عکس‌العمل شما چیست؟ "

پاسخ دانش آموزها نشان می داد که تعداد بیشتری از دانش‌آموزان معتقد به اعمال اقتدار در کلاس هستند و به بر خورد با دانش‌آموز همراه با تفهیم اهمیت جایگاه درس معتقدند. این گروه ایجاد رابطه صمیمانه بین معلم و دانش آموز را در پیشگیری از چنین مواردی موثر می دانند.

اما سوالی که اینجا پیش می آید این است که به نظر می رسد رقابتی بین جذابیت درس و جذابیت بازی وجود دارد، پیشنهاد تعداد زیادی از افراد در این رقابت تقویت جذابیت های تدریس و کلاس بود. اما آیا این رقابت عادلانه است؟ آیا می توان انتظار داشت که همه ی معلمان ودر همه ی دروس قادرباشند آنقدر جذابیت در کلاس خود ایجاد کنند که دانش‌آموز به دلیل جذابیت درس معلم از بازی با تلفن همراه چشم‌پوشی کند؟

این مقایسه و رقابت مانند این است که بگوییم برای کودکی که بیمار است دارو را آنقدر جذاب و خوش‌طعم ساخته ایم که به جای تنقلات وشیرینی و شکلات استفاده از دارو را ترجیح دهد . آیا داروی طراحی شده با این ویژگیها همه ی اثرات داروی اصلی را دارد؟ طبیعی است که باید کودک را قانع کرد که برای فرار از درد ورنج بیماری به طور موقت باید دارو را جایگزین خوراکیهای خوشمزه کند؛ گرچه برای جذاب کردن طعم و ظاهر دارو هم از هیچ تلاشی فروگذار نخواهیم کرد.

یکی از مشکلات شایع مدارس، بی انگیزگی و عدم توجه دانش آموزان به درس وکلاس است. بدیهی است که مسایل خانوادگی، نوع فرهنگ و مشکلات موجود در جامعه سهم زیادی در ایجاد بی انگیزگی در دانش‌آموزان دارد. در این حالت حتی اگر تلفن همراه هم نباشد دانش آموز سوژه جدیدی برای خود پیدا می کند.

اما این سوال پیش می آید که نقش تلفن همراه در این مشکل چیست؟ گرچه تلفن همراه ابزاری قدرتمند در تحقیق و جستجو محسوب می شود؛ اما جاذبه های زیادی هم در این دستگاه کوچک اما سحر آمیز به ویژه اگر متصل به اینترنت باشد وجود دارد که می تواند تمرکز و توجه دانش آموز را از یادگیری منحرف کند.

در سال ۱۹۹۷، نویسنده و منتقد هاوارد رین گولد دو قانون برای دنیای درحال تغییر ما پیشنهاد کرد:[۲۸۱] "قانون شماره۱:توجه !! . قانون شماره ۲ : توجه یک منبع محدود است، بنابراین توجه، به جایی که توجه لازم است"

این قانونها را رین گولد قبل از ورود پیامهای متنی، تلفن همراه، فیس بوک، اسکایپ، یوتیوپ یا توییترگفته است. رین گولد میگوید"چه چیزی امروزه مهم تر است؟آن چیزی که کمتر پیدا می شود،چیزی به نام توجه!"

یکی از مشکلات اصلی دانش آموزان امروزی با توجه به انواع ابزارهای چند رسانه ای کمبود توجه است. تحقیقات انجام شده در ژانویه ۲۰۱۰ توسط بنیاد خانوادگی کایزر نشان داد که قرار گرفتن در معرض رسانه ها در روز برای جوانان سنین ۱۳ تا ۱۸ سال از ۷ ساعت و ۲۹ دقیقه در سال ۱۹۹۹ به ۱۰ ساعت و ۴۵ دقیقه در سال ۲۰۰۹افزایش افزایش یافته است، که بیشترین افزایش در استفاده از چند رسانه ایها بوده است[۵].

[۲۸۱] In 1997, writer and critic Howard Rheingold proposed two rules for our rapidly changing world: “Rule Number One is to pay attention. Rule Number Two might be: Attention is a limited resource, so pay attention to where you pay attention.”

تجربه نگارنده به عنوان یک معلم نیز این مساله را تایید میکند از دانش آموزان سوال شد هنگام مطالعه در خانه چند وسیله ارتباطی در کنار خود دارید تعداد زیادی از آنها بیش از یک وسیله ارتباطی را همیشه با خود حمل میکنند .علاوه بر تلویزیون بسیاری از آنها یک یا دو دستگاه تلفن همراه، لپ تاپ، و تبلت را معمولا هنگام انجام تکالیفشان در کنار خود داشتند. البته تعدادی از آن ها می گفتند ایام امتحان که نیاز به توجه بیشتری دارند تلفن همراه خود را خاموش نگه می دارند.

قانون اول رین گولد "توجه" بود. در واقع معلمان برای جلب توجه دانش آموزان به کلاس نیاز به رقابت دارند .رقابت با چه چیزهایی؟ در گذشته رقابت فقط با پچ پچ های یواشکی،کاغذ پرانی، خوراکی خوردن پنهانی، دست به دست شدن یادداشت های بامزه و....بود اما حالا تلفن همراه هم به این لیست نامحدود اضافه شده است. بسیاری از معلمان با تجربه و سابقه دار معترفند که این روزها کنترل کلاس بسیار سخت تر از قبل شده است. و این منحصر به محدوده جغرافیایی یا فرهنگی خاصی نیست. واقعا شگفت انگیز است که رقیب اصلی ما معلم ها یک وسیله ی الکترونیکی کوچک شده است، که در در جیب بچه ها وز وز می کند!

برای ایجاد توجه در کلاس درس قانون ممنوعیت استفاده از تلفن همراه در کلاس تقریبا در بسیاری از کشورهای دنیا وجود دارد البته خط قرمزها متفاوت است.در بعضی از کشورها ممنوعیتی برای همراه داشتن تلفن همراه در کلاس نیست اما بازی یا صحبت کردن با تلفن همراه سر کلاس ممنوع است؛ در عده ای دیگر از جمله کشور ایران به همراه داشتن تلفن همراه در فضای کلاس کاملا ممنوع است[۱].

طبق گزارش خبر گزاری CBS در نیویورک نیز مشکل استفاده از تلفن همراه به شکل حادی وجود دارد. به شکلی که با استفاده دستگاههای فلز یاب علاوه بر جستجوی سلاح ،جستجوی تلفن همراه نیز در برنامه خود قرار داده اند. درماه مارس سال ۲۰۰۸، دادگاه استیناف حکمی مبنی بر ممنوعیت تلفن همراه ، برای حفظ نظم در مدارس صادر کرد. این مشکل منحصر به مدارس نیویورک نیست.استفاده از تلفن همراه در مدارس مناطق دیگر هم غیر قانونی است.اما این دانش آموزان هستند که اهمیتی به آن نمی دهند. نتایج تحقیق موسسه پیو در سال ۲۰۱۰ نشان داد که ۶۵ درصد دانش آموزان تلفن همراه خود را به کلاس می آورند حتی زمانی که ممنوعیت وجود دارد.آن ها تلفن های همراهشان را در جوراب ها، لباس زیر، ساندویچ هایشان وهرجایی که به فکرشان می رسد پنهان می کنند.و ۵۸ درصد این دانش آموزان در حین کلاس پیام متنی رد و بدل میکنند.

متاسفانه والدین نیز در این مساله با معلم ها همرا ه نیستند. در واقع ، در بهترین حالت می توانیم فرض کنیم که قسمت عمده پیامهای رد وبدل شده در مدرسه بین آن ها و والدینشان است. در همان تحقیق موسسه پیو ، ۹۸ درصد از پدر و مادر نوجوانانی که تلفن همراه با خود داشتند؛ مطلع بودن از شرایط و مکان فرزندشان را دلیل این مساله می دانستند[۶].

اما قانون دوم رین گولد" توجه کردن به آنچه مورد نیازمان هست " به نظر می رسد معضل بزرگ دنیای امروز که در مردم در معرض انواع اطلاعات و اخبار متنوع و جذاب و هیجان انگیز هستند همین مدیریت تمرکز و توجه باشد.و همین نقصان در توجه و تمرکز دانش آموزان در کلاس نیز اثر به سزایی داشته است. طبق گزارش موسسه پیو ۸۴ درصد از افراد ۱۳ تا ۱۷ سال هنگام به خواب رفتن تلفن همراهشان در کنار یا زیر بالش خود قرار می دهند وباصدای زنگ آن یا هشدار دریافت پیغام از خواب بیدار می شوند.

این گزارش ها بیانگر این است که اگر به دنبال افزایش تمرکز و توجه دانش آموزان بر روی مطالب مورد نیازشان هستیم باید به آنها تمرکز کردن بر روی اهدافشان را آموزش دهیم.

پژوهش های متخصصین مغز و اعصاب نیز تا حد زیادی این مطلب را تایید میکند هر چه تمرکز بر روی یک مطلب را افـزایش دهـیم پراکندگی حواس کاهش می یابد. نتایج کار محققین دانشگاه استنفورد در سال ۲۰۰۹ بر روی مهارت های شناختی چند رسـانه ایهـا نشان داد که "افرادی که به طور منظم با چند جریان اطلاعاتی الکترونیکی بمباران می شوند ویا چند وظیفـه را هـم زمـان بـه عهـده میگیرند نسبت به آن هایی که فقط یک کار را دریک زمان انجام می دهند توجه وتمرکز و کنترل کافی بر روی حافظه خود ندارنـد." [۵].

آن چه از مطالب فوق برداشت می شود این است که دانش آموزان برای یادگیری بیشتر مطالب درسی بهتر است فقط بر روی یک کار تمرکز کنند.نیل پست من در کتاب"سر انجام آموزش وپرورش"می نویسد " مدارس نیاز به درگیر شدن با تکنولوژی در آموزش دارند اما در مورد چگونگی آموزش دانش آموزان با استفاده از فـن آوری صـحبت نمـی کـنم" بلکـه" یـادگیری در بـاره کمـک هـایی کـه تکنولوژی به ما می تواند بکند و همچنین قسمت هایی که تکنولوژی می تواند ما را به خدمت بگیرد"

با تابلو هوشمند ، ویدیو پروژوکتور و.. فقط کلاس های سنتی را مجهز تر کرده ایم، کسی چه می داند شاید تلفن همراه توانست مدل یادگیری را تغییر دهد و آرزوی دیرینه دلسوزان آموزش و پرورش یعنی همان فرایند یاد دهی یادگیری را به تحقق پیوندد. میزان آسیب رسانی تلفن همراه بیشتر از هرچیز با فرهنگ استفاده از آن رابطه دارد. با ورود هر پدیده یا ابزار نو به جامعه لازم است فرهنگ درست استفاده از آن نیز منتقل شود. به طور مثال همراه با آپارتمان نشین شدن مردم احساس نیاز به تدوین و تبیین قوانین آپارتمان نشینی در جامعه احساس شد و رسانه ها شروع به آموزش آن کردند. از ورود تلفن همراه به کشور ما هم نزدیک به دو دهه می‌گذرد و شاید در بین سالمندان هنوز افرادی را پیدا کنید که در مقابل استفاده از این ابزار ارتباطی مقاومت کنند اما در میان کودکان ونوجوانان استفاده از این ابزار همه گیر شده است و علاقه مندی زیادی به استفاده از انواع امکانات تلفن همراه وجود دارد بنابراین جا دارد که گامی در جهت اصلاح و بهبود استفاده از این ابزار برای جلوگیری از آسیب های اجتماعی و درسی برای دانش‌آموزان برداشت. اما سوال اینجاست ما که رسالت آموزش و پرورش کودکان و نوجوانان این سرزمین را عهده‌دار شده ایم در چه‌حد برای ارتقای فرهنگ استفاده از تلفن همراه گام برداشته ایم؟ آیا ممنوعیت کافیست ؟آیا با شیوع شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر تلفن همراه و جذابیت های فراوان آن به‌ویژه در دوران نوجوانی لازم نیست که به جای تقبیح اصل موضوع، نحوه صحیح بهره گرفتن واستفاده متعادل از آن را به آنها بیاموزیم؟ بخواهیم یا نخواهیم چرخهای بزرگ تکنولوژی رو به جلو می‌رود و ما مسافران این ماشین بزرگ هستیم. و اگر فرمان این ماشین را در دست خود نگیریم ممکن است به مسیری هدایت شویم که دیگر هیچ راهی برای دورزدن وجود نداشته باشد.

استفاده از تکنولوژی های هوشمند مانند تلفن همراه یا تبلت در حوزه آموزش می تواند بسیاری از نیازهای معلم برای ارایه بهتر درس را تامین کند .علاوه بر آن دانش آموز می تواند به صورت فعال با انواع شبیه سازیهای تعاملی درگیر شود ویادگیری خود را تعمیق بخشد امکان برگزاری آزمونهای سریع و هوشمند واختصاصی نیز تامین میکند به عبارتی در بهبود کیفیت ارزشیابی نیز موثر است. اگر برنامه های کاربردی ساخته شود(چیزی شبیه نت ساپورت اسکول)که معلم ودانش آموزان توسط تلفن همراه های خود شبکه ای تشکیل دهند به نحوی که معلم بتواند کنترل کامل را بر تلفن همراه دانش آموز داشته باشد و برای همه دقایق حضور دانش آموز در کلاس برنامه ای متناسب طراحی کند؛ به نظر می رسد تا حدی بتوان از جذابیت های این ابزارهای الکترونیکی در جهت یادگیری

بهتر استفاده کرد.گرچه حتی در همین حالت ایده آل هم تعدادی دانش آموز وجود خواهند داشت که از تلفن همراه یدکی یا راههای گریز دیگری برای عدم تمرکز در کلاس استفاده کنند. از طرفی گرچه امروز استفاده از تلفن همراه در نوجوانان همه گیر شده است. اما هنوز هم در کلاسهایمان تعدادی از دانش آموزان تلفن همراه های پیشرفته ندارند و شاید این ایده آلی که من تعریف می کنم فقط چشم اندازی به آینده باشد.اما واقعیت آن است که با توجه به علاقه مندی شدید نسل جدید به این ابزار سحر آمیز به نظر نمی رسد که ما معلمان مدت طولانی بتوانیم قاتون ممنوعیت تلفن همراه را حفظ کنیم چون خود من به عنوان معلم در کلاسهایم می بینم که حتی قانون مندترین دانش آموزانم هم به قانون ممنوعیت تلفن همراه پایبند نیستند.بنابراین بهتر است به دنبال طراحی برنامه هایی کاربردی برای ایجاد محیط های یادگیری جذاب با استفاده از تلفن همراه باشیم.

جهت تبیین مسئله استفاده از تلفن همراه در کلاس لازم است مقولات در ارتباط با موضوع با استفاده از یک پارادیم به همدیگر متصل شوند این پارادیم عبارت است از :

شرایط علی ← پدیده ← زمینه ← شرایط میانجی ←کنش / کنش متقابل ← پیامد

شرایط علی , علت یا شرایطی است که در آن عواملی سبب به وجود آمدن پدیده ای می شود . محتوا شرایطی است که استراتژی رفتارها و رفتارهای متقابل در آن صورت می گیرد . شرایط میانجی عوامل یا شرایطی هستند که استراتژی ها را تشدید یا کند می کنند و پیامد نتیجه نهایی است که ظاهر می گردد [۱].

جدول ۱- مدل تبیینی مسئله استفاده از تلفن همراه در کلاس

شرایط علی	بی انگیزه بودن دانش آموزان- عدم جذابیت درس- عدم جذابیت کلاس- عدم تسلط معلم بر مهارت های تدریس- ضعف نظام آموزشی و تاکید بر نمره در ارزشیابی ها به‌جای تاکید بر یادگیری و افزایش مهارت –انتقام از معلم – کاربردی نبودن دروس و تاکید بر مطالب صرفا تئوری
پدیده	استفاده غیر مجاز از گوشی همراه در کلاس
زمینه	بی نظمی کلاس- خسته کننده بودن تدریس-هیجانات منفی – عدم وجود تعامل مستمر بین معلم و وانش آموز در حین تدریس-مطلوب بودن بین همکلاسان
شرایط میانجی	نوع درس – رشته تحصیلی – جنس – سن
کنش/واکنش	مسئولین مدرسه – معلم – همکلاسان - والدین

پیامد	کاهش تمرکز و توجه دانش آموزان بر روی مطالب درسی- عدم استفاده مفید از کلاس درس – شیوع قانون شکنی و کج روی در جامعه افزایش بی اعتمادی در مدرسه و به تبع آن در جامعه- کاهش میزان یادگیری و اختلال در امر آموزش

نتیجه‌گیری

با توجه به قانون ممنوعیت استفاده از تلفن همراه در کلاس این عمل یک قانون شکنی محسوب میشود. برخورد معلمان و اولیای مدرسه با این قانون شکنی یک برخورد انضباطی است که با توجه به شرایط مختلف و موقعیت مدرسه میتواند اشکال مختلفی داشته باشد. اما در این مقاله به دنبال ریشه یابی علل ایجاد این قانون‌شکنی بودیم. بی‌انگیزه‌گی تحصیلی، عدم جذابیت درس، تدریس غیرفعال و کسل کننده معلم از طرفی و جذابیت های شگفت انگیز تلفن همراه و امکانات همراه با آن از جمله بازیها، امکان رد وبدل کردن پیامک ها و اتصال به شبکه اینترنت از طرف دیگر عوامل مختلف ایجاد این قانون شکنی در کلاس درس هستند؛ که باعث کاهش توجه و تمرکز دانش آموز می گردد.اما پیشنهاد ما قرار دادن همین ابزار در چهار چوب قوانین انضباطی به عنوان ابزار کمک آموزشی می باشد. تلفن همراه یا تبلت ابزارهای قدرتمندی هستند که بسیاری از نیازهای معلم برای ارایه بهتر درس را تامین می‌کنند .با استفاده از این ابزارها علاوه بر اینکه دانش آموز می تواند به صورت فعال (به کمک انواع شبیه سازیهای تعاملی) با موضوع درگیر شود ویادگیری خود را تعمیق بخشد؛ امکان برگزاری آزمونهای سریع و هوشمند واختصاصی نیز تامین می‌شود. به عبارتی در بهبود کیفیت ارزشیابی نیز موثر است. به نظر می رسد تا حدی بتوان از جذابیت های این ابزارهای الکترونیکی در جهت یادگیری بهتر استفاده کرد.گرچه حتی در همین حالت ایده آل هم تعدادی دانش آموز وجود خواهند داشت که از تلفن همراه یدکی یا راههای گریز دیگری برای عدم تمرکز در کلاس استفاده کنند. از طرفی گرچه امروز استفاده از تلفن همراه در نوجوانان همه گیر شده است. اما هنوز هم در کلاسهایمان تعدادی از دانش آموزان تلفن همراه های پیشرفته ندارند و شاید این ایده آلی که من تعریف می کنم فقط چشم اندازی به آینده باشد.اما واقعیت آن است که با توجه به علاقه مندی شدید نسل جدید به این ابزار سحر آمیز به نظر نمی رسد که ما معلمان مدت طولانی بتوانیم قاتون ممنوعیت تلفن همراه را حفظ کنیم. بنابراین بهتر است به دنبال طراحی برنامه هایی کاربردی برای تولید محیط آموزشی جذاب با استفاده از تلفن همراه باشیم. با تابلو هوشمند ، ویدیو پروژوکتور و.. فقط کلاس های سنتی را مجهز تر کرده ایم، کسی چه می داند شاید تلفن همراه توانست مدل یادگیری را تغییر دهد و آرزوی دیرینه دلسوزان آموزش و پرورش یعنی همان فرایند یاد دهی یادگیری را به تحقق پیوندد.

مراجع

۱. پایگاه خبری تحلیلی خرداد نیوز . (پنجم فروردین ماه ۱۳۹۳) .

۲. علیخواه، فردین. بولاغی، مهدی. یاقوتی، هدا.(۱۳۹۳) "تقلب در امتحان ؛ نگاهی از درون" مجله راهبرد فرهنگ، ، شماره ۲۷

3. Canton Naomi,(2012), " Cell phone culture: How cultural differences affect mobile use".CNN, edition.cnn.com/2012/09/27/tech/mobile-culture-usage/

4. Wright .H sarah,(2005), "Forum examines 'cell phone culture'", MIT Teck Talk, Volume 50

5. Greg Graham.(2011). Cell Phones in Classrooms? No! Students Need to Pay Attention, www.pbs.org

6. http://www.cbsnews.com/stories/2006/05/12/national/main1616330.shtml

7. Amanda Lenhart, Pew Research Center’s Internet & American Life Project Rich Ling, ITU, (2010), pewinternet.org

8. Murphy Richard and Beland Louis-Philippe,(2015), " How smart is it to allow students to use mobile phones at school?" theconversation.com

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

جایگاه استفاده از وبلاگ در ارزشیابی مستمر درس شیمی

علیرضا ناصری مود [۱]
۱. دبیر شیمی دبیرستانهای اداره آموزش و پرورش ناحیه۲ کرمان
anaserimood@hotmail.com

چکیده:
ارزشیابی مستمر اضطراب شاگردان را برای امتحانات پایانی از بین می‌برد. زیرا زمانی که شاگرد هر جلسه مطالب جلسه‌ی قبل را به خوبی پاسخ دهد و اشکالات خود را مرتفع نماید، به خوبی متوجه می‌شود که در جلسه امتحان مشکلی نخواهد داشت، چون مطالب کتاب را به مرور زمان یاد گرفته و در کلاس رفع اشکال نموده و فقط جهت یادآوری نیاز به مطالعه کتاب دارد، ولی اگر در طول سال تحصیلی معلم کمتر از شاگردان سئوال بپرسد، آنان نیز مطالب درسی را کمتر مطالعه می‌کنند و در نتیجه باید ظرف مدت کوتاهی مطالب کتاب را بیاموزد و چون این کار مشکلی است، دانش آموز با اضطراب در جلسه‌ی امتحان حاضر می شود که این اضطراب خود نیز اندک آموخته‌های شاگرد را از بین می‌برد. حال اگر مراحل تعیین نمره ارزشیابی مستمر از طریق وبلاگ و محیط اینترنت به دانش آموزان و اولیای آنها اطلاع رسانی شود بهترین نتیجه از دل فضای رقابتی کلاس بدست خواهد آمد.

واژگان کلیدی: *ارزشیابی مستمر، وبلاگ، کاربرگ، آزمون جامع مستمر*

مقدمه

نتیجه مداری چیزی است که ذهن و اندیشه تربیتی ما را در مدارس شکل می‌دهد. به همین دلیل ارزشیابی‌های پیشرفت تحصیلی بر نتیجه‌ی نهایی یادگیری متمرکز شده و امتحانات پایانی نقش اصلی را ایفا می‌کنند و پایه قضاوت در مورد آن چیزی قرار می‌گیرند که دانش‌آموزان به آن دست یافته‌اند. در این نوع ارزشیابیها دانسته‌ها تنها چیزی هستند که مورد سنجش قرار می‌گیرند و چگونه دانستن، توانستن و عمل‌کردن در جریان آن محو و ناپیدا می‌شود.

آیین‌نامه امتحانات دونوبتی با پیش‌بینی سهم برای فرایند یادگیری در ارزش گذاری به جریان رشد دانش‌آموزان رویکردی را بوجود آورده است که از طریق آن می‌توان هویت فردی دانش‌آموزان را مورد توجه جدی قرار داد. توجه به فعالیتهای مستمر دانش‌آموزان در قالب سنجش عملکرد و نحوه کوشیدن دانش‌آموزان ضمن آشکارکردن سرمایه منحصر به فرد فطری هر کدام از آن‌ها امکان تولید دانش و نوآوری و خلاقیت را فراهم می‌کند. فرایندها و فرآورده‌های یادگیری غیر شناختی دانش‌آموزان با روشهای معمول سنجش یادگیری قابل اندازه‌گیری نیستند. بنابراین معلمان باید این مسئله را مورد توجه قرار داده و راه‌های جدیدی را برگزینند.

ارزشیابی مستمر مفهومی است که مقامات عالی تصمیم‌گیرنده در آموزش و پرورش پس از سالها بحث و تبادل نظر در رشته های تخصصی برای اهمیت دادن به چرخه‌ی (تدریس- یادگیری- ارزشیابی) و به عبارتی اعتلای سطح کیفی آموزش و یادگیری به وجود آورده‌اند. مسوولان آموزش و پرورش در نتیجه بحث و تبادل نظر به این توافق رسیدند که با کاهش یک نوبت از امتحانات پایانی فرصتهای آموزشی بیشتر به معلمان داده خواهد شد تا همزمان با اجرای ارزشیابیهای مستمر سطح کیفی تدریس و یادگیری را افزایش

دهند. از نظر نتایج مثبت حاصل از اجرای طرح دو نوبتی شدن امتحانات و درج ماده و تبصره‌هایی برای ارزشیابی مستمر در آیین‌نامه امتحانات دوره ابتدایی و راهنمایی این مفهوم را بیش از پیش تقویت و گسترش داده است.

برونداد ارزشیابی مستمر دانش آموزان نمره ایست که با عنوان نمره مستمر در کارنامه آموزشی دانش آموز ثبت می گردد. نمره مستمر همواره به عنوان یکی از نمرات مهم در ارزشیابی دانش آموزان مطرح می باشد. اما برای چگونگی اعطای این نمره به دانش آموزان در درس شیمی روشهای مختلفی توسط دبیران مربوطه وجود دارد، که یکی از این روشها در مقاله کنونی مورد بحث قرار گرفته است.

روش اجرا

بهتر است در اولین جلسه حضور در کلاس فرم از قبل طراحی شده جهت اسامی دانش آموزان را بهمراه شماره تلفن همراه خودشان و پدرشان را در جهت مکاتبات بعدی با ایشان در اختیار آنها قرار داده و از آنها خواست نسبت به تکمیل آن اقدام کنند. سپس می توان فرم مذکور را در اختیار معاون اجرایی مدرسه قرار داده و از ایشان خواست نسبت به صحت اطلاعات تکمیلی دانش آموزان اقدام نماید.

در مرحله بعد می توان در اولین فرصت کاربرگ اسامی آنها را بهمراه محل ثبت نمرات برای روزهای آزمون یک نیمسال کامل در محیط word تشکیل داده و بر روی وبلاگ شخصی طراحی شده ویژه نمرات دانش آموزان (در این مقاله با آدرس www.naserimood.blog.ir) در محیط اینترنت بارگذاری نماید.

وبلاگ‌ها به دلیل سهولت ساخت و استفاده از آنها و همچنین زبان ساده‌ای که دارند به قشر خاصی از جامعه محدود نیستند، یعنی از رئیس جمهوری گرفته تا حتی فروشنده یک فروشگاه می‌توانند نویسنده وبلاگ باشند. از جمله مزایای وبلاگ میتوان به مواردی از قبیل سرعت بالای به روز شدن داده ها، توانایی ارائه اطلاعات بیشتر در خصوص موضوع و زمینه تدریس خود به دانش آموزان از طریق لینک‌های متعدد؛ نقش مؤثر در جلب توجه و تحریک افکار دانش آموزان با تمرکز روی موضوعی خاص؛ بالا رفتن آگاهی از طریق بازخورد از دانش آموزان در مورد مطلب نوشته شده؛ کشف توانایی‌های بالقوه دانش آموزان اشاره نمود. بنابراین بهترین و آسانترین روش طراحی وبلاگ و استفاده از آن می باشد. در اینجا لازم است برای بیان بهتر جزئیات این روش نمونه ای از کاربرگ طراحی شده را ضمن تشریح روند تکمیل آن ارائه نمود. (جدول۱)

از آنجاکه کتابهای شیمی معمولا دو جلسه در هفته را شامل می شود، در این روش سعی شده است که برای هر دانش آموز نمره ای به ازای هر هفته تعیین و در کاربرگ کلاسی درج گردد. بطوریکه در شروع سال تحصیلی، و در صورت قطعی بودن برنامه کلاسی در همان اولین جلسات کلاسی، زمان برگزاری آن معین می شود و این برنامه تا پایان سال تحصیلی با جدیت دنبال می شود. بی شک استمرار این روش در طول سال تحصیلی کمک شایانی به بهبود کیفی یاددهی مطالب درسی خواهد انجامید.

نتایج و بحث

نمره تعیین شده برای هر هفته اساسا بر مبنای یک آزمون هفتگی به هر دانش آموز داده می شود. در این آزمون سه بخش مورد ارزشیابی قرار می گیرد، که می تواند بصورت سه سؤال جداگانه یا یک سؤال سه بخشی طرح شود، که البته منبع آن مطالبی است که در جلسات قبلی تدریس شده اند. برای طرح سؤال می توان در صورت تئوری بودن و ساده بودن مطالب، از ۳ سؤال در برگه آزمون بهره برد.

مرحله بعد تصحیح سؤالات و چگونگی نمره دهی به آنهاست. نمره ایکه به هر سؤال تعلق می گیرد بدین صورت ثبت می شود که در بین سه بخشیکه در سؤال (سؤالات) مورد ارزشیابی قرار گرفته است، (این مهم می تواند در قالب یک سؤال سه بخشی یا بصورت سه سؤال مطرح شود.) برای پاسخ صحیح هر بخش یک نمره مثبت (+۱) و برای پاسخ نادرست هر بخش یک نمره منفی (-۱) تعلق می گیرد. بنابراین درصورت پاسخ صحیح دانش آموز به هر سه بخش، نمره +۳ ، درصورت پاسخ نادرست دانش آموز به هر سه بخش، نمره -۳ ، برای دانش آموزیکه دوپاسخ صحیح و یک پاسخ نادرست داده، نمره +۲ در کنار نمره -۱و در مجموع نمره +۱ و در نهایت برای دانش آموزیکه دوپاسخ نادرست و یک پاسخ صحیح داده، نمره -۲ در کنار نمره +۱و در مجموع نمره -۱ ، نمره ایست که به دانش آموز تعلق می گیرد. بنابراین برای هر دانش آموز متناسب با سطح آمادگی اش در آزمون هفتگی یکی از نمرات +۳، +۱، -۱ و -۳ تقریبا در هر هفته ثبت میشود.

لازم به ذکر است که برای هر دانش آموز درصورت *غیبت موجه* نمره -۳ و در صورت *غیبت غیرموجه* دوبرابر کمترین نمره یعنی -۶ ثبت می شود، بنابراین برای آن جلسه در مورد دانش آموز غایب نیز نمره ای ثبت می شود. دانش آموز موظف است برای هر آزمون هفتگی مطالب کتاب را از نقطه آغاز هر بخش مطالعه کند. بنابراین با این روش با ادامه آزمونهای مستمر هفتگی مدام مطالب بخش مربوطه توسط دانش آموزان مرور میشود. (جدول ۱ دانش آموز ردیف ۹)

اما با شروع تدریس بخش جدید کتاب تا زمانیکه مباحث لازم که شرایط طراحی سؤال را دارند تدریس نشده است، آزمون هفتگی مربوطه، بازهم از کل بخش قبلی سؤال یابی می شود. اما با ادامه تدریس بخش جدید منبع آزمون هفتگی به مطالب مطرح شده در بخش جدید اختصاص می یابد.

- موارد مهم

۱- دفتر دانش آموز و کیفیت آن نیز می تواند با این سبک ارزشیابی برای آن در محدوده +۳ تا -۳ نمره ای در نظر گرفت. که البته این بخش در ارزشیابی مستمر می تواند جایگاهی نداشته باشد که دلیل آن هم آزاد گذاشتن دانش آموز در کلاس درس برای استفاده بهینه از کلاس می باشد تا درصورتیکه احساس نیاز به نوشتن جزوه داشته باشد آنرا انجام دهد.

۲- حضور و غیاب دانش آموز نیز می تواند در این روش از ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد و با اعمال نمره منفی دانش آموز را مؤاخذه نمود، که البته این مورد نیز می تواند در ارزشیابی مستمر دانش آموزان در کلاس درس برای غیر از جلسات آزمونهای هفتگی نقشی نداشته باشد، چون از یک طرف حضور مرتب و مستمر دانش آموز در کلاس درس را با توجه به سلسله وار بودن مطالب درس شیمی امری لازم و ضروری دانست و عدم حضورش نیز مستقیما ضربات جبران ناپذیری به پیشرفت درسی وی میزند، و از طرف دیگر مقررات سخت انضباطی مدرسه به کادر اداری مدرسه این اجازه را میدهد که به میزان کافی با دانش آموزان خاطی مقابله نماید و شاید نیازی به اعطای نمره منفی در کاربرگ کلاسی درس شیمی احساس نمی شود.

در پایان آزمون پاسخ صحیح سؤالات (در صورتیکه در کتاب یا جزوه کلاسی دانش آموز مستقیما نباشد) بر روی وبلاگ توسط دبیر بارگذاری می شود تا دانش آموزان با نحوه پاسخگویی خود به سؤالات آشنا شوند. و این پاسخها تا پایان تصحیح سؤالات توسط دبیر بر روی وبلاگ می ماند، تا در صورت لزوم دانش آموز به آن ارجاع داده شود.

با توجه به اینکه آزمون بصورت هفتگی و تا حد امکان در فواصل زمانی منظم باید انجام شود اعلام نمرات هر آزمون باید در حداقل زمان پس از برگزاری آزمون و از طریق بارگذاری بر روی سایت صورت گیرد و اینجاست که معضل امروزی سهل الوصول بودن موبایل برای دانش آموزان به نقطه قوتی تبدیل شده و آنها می توانند به آسانی نسبت به نتیجه آزمونشان باخبر شوند. این فرایند برای والدین دانش آموزان نبز بسیار خوب پیش میرود و ایشان بصورت هفتگی میتوانند وضعیت فرزندشان در کلاس را بصورت انفرادی یا در مقایسه با سایر اعضای کلاس بررسی کنند.

نمره ماهیانه هر دانش آموز بر مبنای نمرات کلاسی در طول آن ماه تعیین می شود. بدین صورت که بالاترین مجموع نمرات ماهیانه را یافته و اختلاف آن تا ۱۸ سنجیده می شود. (حداکثر نمره ماهیانه داده شده ۱۸ درنظر گرفته می شود.) سپس به میزان این اختلاف به مجموع نمرات ماهیانه سایر دانش آموزان اضافه می شود و براین اساس نمرات مستمر ماهیانه آنها نیز تعیین می شود. به خوبی میتوان این موارد را در نمرات ماهیانه جدول۱ مشاهده نمود.

همانگونه که در جدول۱ مشاهده می شود، این شیوه کار تا هفته های پایانی نیمسال ادامه می یابد. سرانجام در یکی از هفته های پایانی نیمسال، مجموع نمرات مستمر هفتگی نیمسال محاسبه و به دانش آموزان اعلام می گردد. نتایج این آزمونها بلافاصله در فرصت خالی همان روز بروی کاربرگ بارگذاری شده در وبلاگ ثبت می گردد.

سرانجام با نزدیک شدن به هفته های پایانی نیمسال و بعد از تعیین مجموع نمرات آزمونهای هفتگی هر دانش آموز، آزمونی با عنوان آزمون جامع مستمر برگزار میشود. آزمون جامع مستمر برای هر نیمسال، در حقیقت آزمونی است مشابه آزمون پایانی آن نیمسال با همان بارم بندی و بصورت تایپ شده که هدف آن از یک طرف جمع بندی نمرات آزمونهای هفتگی در جهت تعیین نمره مستمر دانش آموز و از طرف دیگر مقدمه ای برای آشنایی با آزمون پایانی آن نیمسال میباشد.

آزمون جامع مستمر در حقیقت رابط آزمونهای هفتگی و نمره مستمر دانش آموز می باشد بدین صورت که با تصحیح آزمون جامع مستمر ، مجموع نمرات آزمونهای هفتگی که قبلا محاسبه شده را با نمره آن جمع نموده در نهایت نمره مستمر دانش آموز معین می شود. (جدول۱ نمره مستمر و محاسبه آن)

در این بین برای دانش آموزان مستعد تشویقهایی درنظر گرفته می شود بطوریکه اگر دانش آموزی مجموع نمرات آزمونهای هفتگی اش به نمره دلخواهش نزدیک باشد دیگر لزومی به شرکت در آزمون مستمر جامع ندارد و معاف از آزمون میشود. (جدول۱ مانند دانش آموز ردیف۱۰)

از طرف دیگر دانش آموزان ضعیف تر نیز که از نمرات پایینی در آزمونهای هفتگی برخوردارند با مشاهده مجموع نمرات آزمونهای هفتگی شان پی به جبران ناپذیر بودن ضعفشان در طول نیمسال می برند اما میتوان بازهم به آنها فرصت جدیدی داد تا با کسب نمره ای مطلوب (که قبلا میزان آن به دانش آموزان اعلام شده) در آزمون مستمر جامع بدون درنظرگرفتن نمرات پایین قبلی، نمره آزمون جامع مستمر را بعنوان نمره مستمرش ثبت کرد.

بعنوان مثال دراینجا برای دانش آموزان ضعیفی که مجموع بسیار کم دارند این شرط گذاشته می شود که با کسب حداقل نمره ۱۰ در آزمون جامع مستمر این مجموع ضعیف را بخشیده و همان نمره آزمون جامع مستمر را جایگزین می کنیم. (جدول۱- دانش آموز ردیف ۸)

ثبت هفتگی تمامی این نمرات بر روی وبلاگ امکان دسترسی دانش آموزان و اولیا را بخوبی فراهم می نماید و فضایی رقابتی و در عین حال پویا را در کلاس درس فراهم می کند.

"**جدول ۱** نمایی از کاربرگ تکمیل شده نهایی در پایان نیمسال بر روی وبلاگ که نمونه آنرا میتوان در *www.naserimood.blog.ir* یافت."

نام خانوادگی و نام	کلاسی	۱۱/ ۷	۱۸/ ۷	۲۵/ ۷	۲/ ۸	مهر	۹/ ۸	۱۶/ ۸	۲۳/ ۸	آبان	۳۰/ ۸	۷/ ۹	آذر	جمع	جامع مستمر	نمره مستمر
دانش آموز ردیف ۱	+۲	-۳	-۳	+۳	+۳	۶	-۳	-۱	-۳	۴	-۳	-۱	۱۰	-۹	۱۶	۱۶
دانش آموز ردیف ۲	+۳	-۳	-۱	+۳	-۳	۲	-۳	+۱	-۳	۶	-۱	-۳	۱۰	-۱۰	۱۶/۵	۱۶/۵
دانش آموز ردیف ۳	+۳	+۳	-۳	+۳	+۱	۱۰	-۳	+۱	-۳	۶	-۱	-۳	۱۰	-۲	۱۸	۱۸
دانش آموز ردیف ۴	+۳	-۳	-۳	-۱	+۳	۲	-۳	-۱	+۳	۱۰	-۱	-۳	۱۰	-۶	۱۷	۱۷
دانش آموز ردیف ۵	+۳	-۳	-۳	-۳	+۳	۶	-۳	+۱	+۳	۱۲	-۱	+۳	۱۶	۰	۱۶	۱۶
دانش آموز ردیف ۶	+۲	+۳	-۳	+۱	-۳	۴	-۳	+۳	-۳	۸	-۱	-۱	۱۲	-۵	۱۶/۵	۱۶/۵
دانش آموز ردیف ۷	+۳	+۳	-۳	+۳	-۳	۶	-۳	+۳	+۳	۱۴	+۱	-۱	۱۴	+۶	۱۸/۵	۲۰
دانش آموز ردیف ۸	+۱	+۳	-۳	-۳	-۳	۰/۵	-۳	+۳	-۹	۲	-۳	-۱	۱۰	-۱۸	۱۰	۱۰
دانش آموز ردیف ۹	+۲	+۳	-۳	-۳	+۳	۶	-۳	-۱	-۳	۴	-۶	-۱	۷	-۱۲	۱۴	۱۴
دانش آموز ردیف ۱۰	+۲	+۳	+۳	+۳	+۳	۱۸	+۳	+۱	+۳	۱۸	+۱	+۳	۱۸	+۲۵	معاف از آزمون	۲۰
دانش آموز ردیف ۱۱	+۳	+۳	-۱	+۳	+۳	۱۴	-۳	-۱	-۳	۴	-۱	-۳	۱۰	۰	۱۲/۵	۱۲/۵
دانش آموز ردیف ۱۲	+۲	+۳	-۳	+۳	-۳	۶	-۳	-۱	-۳	۴	-۳	-۳	۸	-۱۱	۱۵	۱۵
دانش آموز ردیف ۱۳	+۲	-۳	-۳	+۱	+۳	۴	-۳	+۳	-۳	۸	-۱	-۳	۱۰	-۷	۱۴	۱۴
دانش آموز ردیف ۱۴	+۳	+۳	-۳	+۳	-۱	۸	+۱	-۱	-۳	۸	+۱	+۱	۱۶	+۴	۱۶	۲۰
دانش آموز ردیف ۱۵	*	+۳	-۱	+۳	-۱	۱۰	-۳	-۳	+۳	۸	-۳	+۳	۱۴	+۱	۱۹	۲۰

نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی در بیان عملیاتی روشی هدفمند در جهت تعیین نمره مستمر درس شیمی برای دانش آموزان و با اطلاع رسانی مستمر و مداوم از طریق بارگذاری کاربرگ ها بر روی وبلاگ دبیر در محیط اینترنت شده است. در روش مذکور تعیین نمره مستمر بر مبنای روشی محاسباتی و کمی پایه گذاری می شود که از سه بخش برگزاری آزمونهای هفتگی، برگزاری آزمون مستمر جامع، و چگونگی جمع بندی نتایج حاصل از آنها در سایه مدنظر داشتن فعالیتهای کلاسی و انضباطی دانش آموزان تشکیل می شود.

با طراحی وبلاگ میتوان به مواردی از قبیل سرعت بالای به روز شدن داده ها، توانایی ارائه اطلاعات بیشتر در خصوص موضوع و زمینه تدریس خود به دانش آموزان از طریق لینک‌های متعدد؛ نقش مؤثر در جلب توجه و تحریک افکار دانش آموزان با تمرکز روی موضوعی خاص؛ بالا رفتن آگاهی از طریق بازخورد از دانش آموزان در مورد مطلب نوشته شده؛ کشف توانایی‌های بالقوه دانش آموزان اشاره نمود.

منابع و مراجع

- سیف، علی اکبر؛ **اندازه گیری، سنجش، و ارزشیابی آموزشی**، ویرایش پنجم، تهران، نشر دوران، بهار ۱۳۸۹
- شعبانی، حسن؛ **مهارتهای آموزشی و پرورشی**، جلد اول، چاپ بیست و دوم، تهران، انتشارات سمت، زمستان ۱۳۸۷

موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

کاهش یون نیترات در آب آشامیدنی، آزمایشی سبز برای آزمایشگاه شیمی عمومی

افسر علیزاده عظیمی* و فریبا ملکیان
* هیأت علمی بازنشسته دانشگاه خوارزمی
afsaralizadehazimi@yahoo.com

چکیده:

نیترات یکی از آلاینده‌های محیط زیست است، بنابراین کنترل یا کاهش نیترات آب آشامیدنی نقش مهمی در حفظ سلامت انسان دارد. مقدار مجاز یون(NO_3^-) را E.P.A[۲۸۲] (سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا)ppm ۱۰ برحسب N اعلام کرده است که مورد تأیید کشور ایران است. یون NO_3^- در حد مجاز برای ارگانیسم بدن مفید است و بالاتر از آن حد در آب آشامیدنی بر هموگلوبین اثر می‌گذارد و آن را به متوگلوبین که همان سندرم جنین زنان حامله است. نیتراتها از انحلال کودهای شیمیایی، حیوانی و ضایعات صنعتی در آبهای زیرزمینی و یا فاضلاب وارد سیستم آب آشامیدنی می‌شوند. E.P.A روش‌های گوناگونی را برای حذف NO_3^- استفاده کرده است که عبارتند از:

۱- اسمز معکوس[۱]،۲- مبادله یونی[۲] با استفاده از رزین، ۳- الکترودیالیز، ۴- روشهای بیولوژیکی[۳]، ۵- روشهای شیمیایی[۴] ازت‌زدایی با استفاده از عناصر کاهنده مانند Fe^0 و Al^0.

در این مقاله با استفاده از روش صنعتی (۵)، آزمایش ساده و قابل اجرا با ادراک شیمی سبز و کم هزینه طراحی شده است.

واژگان کلیدی: *آلاینده یون NO_3^-، N_2 و $FeSO_4$ - شیمی سبز- آبهای آشامیدنی تهران*

مقدمه:

در آزمایش طراحی شده برای کاهش یون NO_3^- با Fe^0.

الف. از اختلاف پتانسیل کاهش این دو نیمه واکنش استفاده می‌شود.

1. $Fe^{2+} - 2e^- \Leftrightarrow Fe^0 \qquad E_1^0 = -0.440\ V$
2. $2\ NO_3^- + 10\ H^+ - 8e^- \Leftrightarrow 0.5\ N_2 + 5H_2O \qquad E_2^0 = +3.09\ V$

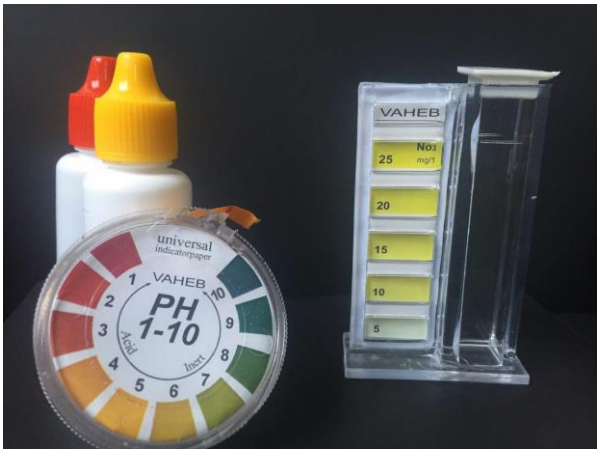
با توجه به واکنش کلی کاهش NO_3^- در محیط سولفوریک اسید (pH =۴) و گرما به صورت زیر نوشته می شود:

3. $2\ NO_3^- + 12H^+ + 5Fe^0 \Longrightarrow N_2 + 5Fe^{2+} + 6\ H_2O$

[۲۸۲] E.P.A(Environment , Protection, America)

این واکنش برگشت پذیر نیست، زیرا پتانسیل کاهندگی $E_{01} > E_{02}$ است. pH و دما در کامل شدن واکنش مؤثر می‌باشد.

ب: اندازه گیری یون نیترات توسط کیت نیترات[۲۸۳] انجام شد. دامنه مقدار یون نیترات ۵ تا ۲۰ میلی گرم می باشد. به شکل کیت رجوع شود.



شکل۱- کیت شناسایی نیترات

پ: پودر Fe^0 باید بسیار ریز و نرم و درصد خلوص آن کاملاً مشخص باشد.

روش اجرای آزمایش

ابزارهای موردنیاز : پیپت حبابدار ۱۰ ml، بشر ۵۰ ml (۲ عدد)، همزن شیشه ای ، چراغ Bake با توری نسوز و سه پایه - بالن حجمی ۱۰۰ ml، شیشه ساعت- ترازوی آنالیتیکال با دقت سه رقم بعد از اعشار

مواد مورد نیاز: پودر KNO_3 یا $NaNO_3$ با درصد خلوص مشخص، کیت تشخیص نیترات (شامل دو محلول شناساگر ۱و ۲و کاغذpHمتر ۱۰-۱) ، آب مقطر

روش کار:

۱- تهیه محلول استانداردppm20 نیترات.

از پودر $NaNO_3$ با درنظر گرفتن درصد خلوص آن محلول ۱۰۰۰ppm بر حسب یون NO_3^- به مقدار ۱۰۰ml تهیه شود. از محلولppm ۱۰۰۰ محلول‌های استاندارد رقیقتر ۲۰ppm تا ۵ppm در حجمهای دلخواه تهیه شده است.

۲- از محلول ۲۰ppm مقدار ۱۰ml دقیقاً با پی پت حبابدار بردارید. آن را در بشر ۵۰ میلی لیتری بریزد. سپس آن را با ملایمت گرما دهید تا محلول بشر به حد خشک برسد.

---

[۲۸۳] کیت شرکت واهب(www.vaheb.ir)

۳- پس از خنک شدن بشر، از شناساگر (۱) کیت ۲۰ قطره آهسته، آهسته در بشر بریزید.

۴- از محلول شناساگر۲ قطره قطره حدود ۴۰ قطره به محلول بشر اضافه کنید. pH محلول را با کاغذ pH بسنجید. اگر محلول اسیدی بود به اضافه کردن شناساگر ۲ را ادامه دهید تا رنگ محلول زرد رنگ شود. pH را بسنجید حدود ۹ باید باشد.

۵- محلول زردرنگ را در لوله مخصوص شاهد بریزید و با رنگهای زرد آن مقایسه کنید. همانطور که ذکر شد این رنگها مقدار یون NO_3^- را بر حسب میلی گرم بر لیتر (ppm) نشان می دهند.

۶- کاهش محلول NO_3^- با پودر Fe^0

با توجه به واکنش کلی شماره (۳) کاهش نیترات با آهن صفر ، بازای دو مول یون نیترات ۵ مول پودر آهن لازم است، بنابراین مقدار پودر آهن خالص را برای ۱۰ml یون ۲۰ppm محلول نیترات محاسبه کنید. این مقدار را روی شیشه ساعت دقیقاً با ترازو وزن کنید.

۷- دقیقاً ۱۰ml از محلول ۲۰ppm نیترات بردارید و در بشر بریزید. برروی آن از محلول سولفوریک اسید ۴ نرمال اضافه کنید تا pH=۴ شود.

۸- پودر آهن را به محتوای بشر اضافه کنید و آن را گرما دهید، ضمن همزدن صبر کنید تا واکنش کامل شده و محلول بشر تقریباً خشک شود.

۹- پس از خنک شدن بشر، مانند روش قبل از محلول شماره ۱ و ۲ اضافه کنید تا pH=۹ شود، آنگاه رنگ زرد پدید آمده را با رنگهای زرد شاهد کیت مقایسه کنید و مقدار NO_3^- را برحسب ppm به دست آورید.

۱۰- ارقام بدست آمده را در جدول یادداشت کنید.

جدول۱- اندازه گیری کاهش یون NO_3^-

شماره نمونه	مقدار یون NO_3^- برحسب ppm	مقدار یون NO_3^- پس از افزایش Fe^0	مقدار یون NO_3^- برحسب ppm در ۱۰ml	مقدارN بر حسب میلی گرم در ۱۰ میلی لیتر محلول	مقدار N بر حسب ppm
۱	۲۰ppm	-	۰/۲	۰/۰۴۵	۴/۵
۲	۲۰ppm	Fe^0	۰/۰۵	۰/۰۱۱۲۵	۱/۱۱۲۵
۳	آب آشامیدنی تهران	-	۰/۱	۰/۰۲۲۵	۲/۲۵

نتایج و بحث:

با توجه به جدول مشخص می‌شود.

الف: با افزایش پودر Fe^0 به آب آشامیدنی در محیط اسیدی می‌توان تا ۴ برابر NO_3^- را کاهش داد.

ب: مقدار NO_3^- آب تهران ۱۰ppm و مقدار آن نسبت به N،ppm ۲/۲۵ است.

پ: قابل ذکر است به جای پودر آهن می‌توان از پودر آلومینیوم (Al^0) استفاده کرد. طبق واکنش:

$$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al^0 \qquad E^0_{Al} = -1.66V$$

پودر Al^0 در محیط سولفوریک اسیدی مانند Fe^0، NO_3^- را به N_2 کاهش می‌دهد اما در روش صنعتی از پودر Fe^0 استفاده می‌کنند زیرا فراوانی آن در طبیعت بیش‌تر و ارزان‌تر است.

بحث:

امید است طراحی و اجرای آزمایش کاهش یون NO_3^- به N_2 حتی NH_4^+ برای آشنایی دانش آموزان به مفهوم شیمی سبز مفید باشد.

برای اندازه‌گیری دقیق نیترات(NO_3^-) در صنعت از دستگاه اسپکتروفتومتر Vis ، استفاده می‌شود. در این روش که رنگ سنجی (Colorimetry) در طول موج معین استفاده می‌شود. جالب توجه است، مقدارppm نیترات آب آشامیدنی تهران با این روش ، خیلی نزدیک به مقدار به دست آمده با کیت نیترات است. در سطح تدریس آزمایشگاهی روش اندازه گیری یون NO_3^- در مقایسه با روش دستگاهی بسیار ارزانتر و قابل استفاده‌تر می باشد.

مراجع

1. Bilidt , H. The use of reverse osmosis for removal of nitrate in drinking water. Desalination 53- 225-230(1985)
2. (ARA)(Applied research Associates) and purolite (N.D.a) perchlorate Ion Exchange process using weak base Anion resin. http://www.purolite.com/customized/uploads/pdfs/perchlorate 20% brochure pdf.
3. Arnold, K. Low- cost solution to treating Nitrates in drinking water . http://www. woppmag.com/ low cost –solution –to treating –Nitrates- in drinking water .article 5208
4. Alowitz, M.J.& schere, M.M. Kinetics of nitrate, nitrite and Cr(VI) reduction by IRON metal . Environmental science & technology 36-299-306

حذف نیترات از آب آشامیدنی؛ شرکت هیراب سان، www.hirabsun.com

۱- تجزیه کیفی به روش نیمه میکرو ؛ جی جی لگوسکی، سی. اچ،ساروم؛ ترجمه (افسر علیزاده عظیمی و فریبا ملکیان) ، انتشارات جهاد دانشگاهی خوارزمی؛ نوبت دوم؛ پائیز ۹۴

وزارت علوم و فناوری
جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه زنجان
نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

طراحی و اجرای بازی برای بیان مفهوم سرعت واکنش و تعادل

اسماعیل اولی[۱] و نعمت الله ارشدی[۲]

۱- *تهران، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید چمران تهران، مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران*

۲- *دانشگاه زنجان، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی*

sm_oula@yahoo.com
narshadi@email.com

چکیده

یادگیری فرایند پیچیده ای است که می تواند در نتیجه کسب مهارت های نو، دانش، ادراک، حقایق، اصول و اطلاعات جدید رخ دهد بازی، به عنوان یک راه متعارف جهت افزایش یادگیری معرفی می شود. بازی با فعال نمودن قوه تخیل، ایجاد چالش و نیز برانگیختن حس کنجکاوی، باعث افزایش انگیزه یادگیرنده در طی فرآیند یادگیری می شود. بازی ها ی آموزشی موجب ارتقاء یادگیری دانش آموزان با یک رویکرد آموزشی ویژه، تشویق دانش آموزان، متناسب باسبک های مختلف یادگیری فردی دانش آموزان، اجتماعی شدن دانش آموزان، ارتقاء یادگیری فعال، ارتقاء مهارت حل مسئله، شناسایی تفاوتهای فرهنگی، دستیابی به بعد عاطفی، افزایش انگیزه و ایجاد علاقه و افزایش کارآیی می شود. در این پژوهش تلاش شده است با طراحی و اجرای بازی ، ضمن انجام فعالیت بدنی و فیزیکی ، مفاهیم سرعت واکنش و تعادل به شکلی ساده بیان گردد.

واژگان کلیدی: *بازی، یادگیری مبتنی بر بازی، تعادل، سرعت واکنش*

مقدمه

گیل (Gil, E.، ۱۹۹۷) بیان می کند یادگیری فرایند پیچیده ای است که می تواند در نتیجه کسب مهارت های نو، دانش، ادراک، حقایق، اصول و اطلاعات جدید رخ دهد به همین دلیل دست اندرکاران تعلیم و تربیت، حرکتی را از آموزش های سنتی بسوی روش های غیر سنتی و، غیر متداول شروع کرده اند(۱).

مهم ترین پرسشی که در ذهن هرمعلم ایجاد می شود این است که چگونه می توان یادگیری، به ویژه یادگیری مطالب درسی را موثرتر و پربارترکرد، بنابراین بسیاری از روانشناسان این فرایند را در شرایط دقیق و کنترل شده ای مطالعه کرده اند تا ماهیت آن را بهتر کشف کنند و چگونگی بهبود بخشیدن به آن را دریابند. فعالیت هایی که متخصصان آموزشی برای دانش آموزان طراحی می کنند، بر یادگیری آنان تاثیر می گذارد، به همین دلیل هدف های آموزشی و فعالیت های دانش آموزان باید با یکدیگر هم خوانی داشته و وابسته و مکمل هم باشند(۲).

برونفن برنز Bronfen Bronz (۱۹۷۹) بازی را فعالیتی ذاتی و طبیعی می داند که گونه ای خود انگیخته و لذت بخش دارد. بازی در عین این که وسیله سرگرمی است، جنبه آموزندگی و سازندگی نیز دارد و در برخی موارد اشتغال افراد به بازی بیش از ارزش خواندن کتاب است. افراد در خلال بازی ها به ویژه بازی های آموزشی، به مفاهیم ذهنی جدیدی دسترسی پیدا می کنند و مهارتهای

بیشتر و بهتری را کسب می نمایند. آنان به کمک بازی تجارب ارزنده ای به دست می آورند. در حین بازی مطالب آموختنی، بدون فشار و با میل و رغبت فراگرفته می شود. به همین دلیل برخی از مربیان دست اندرکاران تعلیم و تربیت معتقدند که هرگونه مطالب درسی را باید فقط همراه با بازی به افراد آموخت و اصولاً بهتر است ساعات رسمی دروس مدارس را به ساعات بازی های خلاق و آموزنده تبدیل کرد(۱).

بسیاری از پژوهشگران بر این عقیده اند که امکان جدایی بین عملکردهای حرکتی و ادراکی وجود نداشته و غیرقابل تفکیک هستند. تئوریهای مطرح شده که توسط دانشمندان روانشناس بر اهمیت بازی تأکید دارند نشان دهنده این نکته است که می توان توسط برنامه ریزی های علمی و تخصصی با استفاده از این عامل تأثیر ات شگرفی در فرایند یادگیری خصوصاً در دوره ابتدایی ایجاد کرد.اما از طرفی نوع بازی ارائه شده و میزان چگونگی تأثیر آن که در دوره دبستانی بر روی توانایی های ذهنی، ادراکی و روند تجربه پذیری کودکان نقش اساسی را بازی می کند دارای اهمیت خاصی است. از طرف دیگر بازی، به عنوان یک راه متعارف جهت افزایش یادگیری معرفی می شود. طبق گزارشِ انجمن محققان آمریکا (۲۰۰۶) و نیز سایر تحقیقات انجام شده، از بازیهای آموزشی به عنوان ابزاری مفید و قوی در امر یادگیری نام برده می شود. در واقع بازی با فعال نمودن قوه تخیل، ایجاد چالش و نیز برانگیختن حس کنجکاوی، باعث افزایش انگیزه یادگیرنده در طی فرآیند یادگیری میشود(۳).

توانایی بازی از ویژگی های مهم انسان است، زیست شناسان و رفتارشناسان نشان داده اند که بازی، به سبب پیوند و ارتباط نزدیکی که با انگیزه ی اکتشاف و ارضای کنجکاوی شخص دارد، نقش سکوی پرش را در امر آموزش و اکتشاف را ایفا می کند(۴).

به گفته سونمز Sonmez (۲۰۰۷) در طراحی بازیهای آموزشی باید موارد زیر لحاظ شوند:

- باید یادگیرندگان به اهداف درسی دست یابند.
- باید مناسب با سن، جنسیت و همچنین نکات رفتاری باشد.
- باید کیفیت مناسب برای تمرین و اجرا را داشته باشد.
- حتی الامکان ساده باشد، و نیاز به مهارت خاصی نداشته باشد.
- نباید موجب چالشهایی مانند بروز رفتار نامناسب در یادگیرنده و یا به مخاطره انداختن وی شود.
- ابعاد آموزشی و تربیتی در طراحی انجام شده باید غالب بر جنبه تفنن بازی باشد (۱).

عده ای دیگر معتقدند که به کار گرفتن یک بازی که یادگیرندگان برای رسیدن به یک هدف مشترک، با یکدیگر مشارکت داشته باشند، بهترین شیوه یادگیری است .این گروه برای استحکام ادعای خود ضمن انجام آزمایش به سخن ادوارد بلامیEdward Bellamy نیز استناد می کنند. وی قائل است که رقابت، ریشه در غریزه خودخواهانه بشر دارد و چیزی جز اتلاف ا نرژی به همراه ندارد، در حالیکه مشارکت رازِ تولید کارآمد است. برگیلو Burguillo (۲۰۱۰) یک بازیِ مبتنی بر روشی رقابتی– مشارکتی ارائه کرده است. دراین روش، ابتدا دانشجویان به گروههای

چند نفره تقسیم شده و سپس از هر گروه خواسته شد که با بهره گیری از تکنیکهای برنامه نویسی که توسط استاد درس به آنها آموزش داده شده، برنامه مشخصی را به زبان جاوا پیاده سازی و اجرا نمایند. در پایان به بهترین نتیجه بالاترین امتیاز داده می شود. مقاله مذکور ادعا می کند که این روش ضمن بالا بردن انگیزه دانشجویان، میزان یادگیری را به میزان قابل توجهی افزایش داده است(۳).

بازی تلاش و فعالیت لذت بخش و خوشایند و مفرحی است که برای رشد همه جانبه کودک ضروری است. کودکان خردسال نمی توانند افکار و عقاید خود را به راحتی باکلام بیان کنند بنابراین معمولاً از طریق بازی خود را ابراز می کنند. در تعلیم و تربیت امروزی، بازی به عنوان یکی از مؤثرترین وسایل تربیتی شناخته شده است زیرا بازی هم وسیله ای است در خدمت تربیت و کمکی در راه تعلیم و تربیت کودکان و هم از طریق (بازی درمانی)می توان به درمان برخی از بیماریهای روانی و مشکلات رفتاری کودکان پرداخت. قابل ذکر است که بازی، هم به عنوان روش یادگیری و یا تقویت یادگیری و پیشرفت اجتماعی کودک و هم به عنوان وسیله ای برای بیان عواطف و احساسها دارای قابلیت تربیتی و سازندگی قابل توجهی است و به کودک فرصت رشد و بالندگی و خویشتن سازی را می دهد به شرط آنکه مربیان و والدین، کودکان رادرانتخاب بازی، آزاد بگذارند تاکودکان آنچه راکه نیاز دارند درقالب بازیها و فعالیت ها به دست آورند.

کوردوا و لیپر Cordova & Lepper در سال ۱۹۹۶ با توجه به شواهد تجربی بیان می کنند که بازی می تواند به صورت ابزار آموزشی موثری برای افزایش یادگیری ودرک مطلب موضوعات پیچیده، مورد استفاده قرار گیرد. دانش آموزان با دنیای بازی اطلاعات خود را بهتر پردازش می کنند و به معنا و مفهوم درس پی می برند(۱). رویل Royle در سال ۲۰۰۸ بیان می کند" بازی های آموزشی" بازی هایی هستند که با اهداف برنامه های درسی خاص، طراحی شده اند. معمولا بازی هایی که درآموزش و پرورش مورد استفاده قرار می گیرند، تمرینی برای یادگیری بهتر اطلاعات درسی می باشند. راس و پیلر Ross & Pepler (۲۰۰۸) در پژوهش ها نشان دادند که بازی های آموزشی، جدیت، اهتمام، تصمیم گیری، حل مساله، همکاری و ابتکار در یادگیری کودکان را افزایش می دهند(۱). در بازی های آموزشی باید مطمئن شد که یادگیری و بازی یک پارچه شده و هدف های یادگیری در بازی پنهان شده اند. هاریسون Harrison و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند که یک بازی آموزشی خوب باید بتواند جالب و در گیر کننده باشد تا انگیزه لازم را برای فراگیران ایجاد کند و ارتباط بین هدف های آموزشی و بازی باید کاملا مشخص باشد. تمرکز بر هدف های آموزشی مهم است، نه اینکه فراگیر از مسیر اصلی آموزش بواسطه بازی منحرف شود. بنابراین در آموزش های رسمی، رقابت بازیکنان کمتر باید مورد توجه قرار گیرد(۱).

بورن هید Burenheide (۲۰۰۶) عنوان می کند بازی آموزشی (دهه ۱۹۶۰) توجه بسیاری از رهبران آموزشی را به خود جلب کردند . در طی دهه (۱۹۸۰) بیشتر پژوهشگران استفاده از بازی های آموزشی را در کلاس مورد بررسی و تحلیل قرار دادند و اظهار داشتند که بازی ها در انتقال مفاهیم در محیط های یادگیری قدرتمند هستند و باید عناصر یادگیری متفاوت درون یک بازی تجربی جای داده شوند. مونگیلو (۲۰۰۶) به نقل از هرلزینگا (۱۹۵۰) بیان می کند بازی یک امر و بدون حضور ذهن یا بدون ساخت نیست بلکه بخش جدایی ناپذیری از زندگی ماست وسیله ی موثر برای کارکرد بهینه و موثر در بزرگسالی و فراگیر رشد شناختی است. انجام بازی صرفا عامل افزایش یادگیری و رشد هوشی نخواهد بود. بلکه پیروی از قواعد و اصول و بازی های آموزشی برای رشد هوش الزامی

است. بر اساس نظریات «پیاژه و ویگوتسکی» بازی اصلی ترین عامل رشد شناختی کودک است. همچنین یکی از بارزترین روش های فکری قابل دسترس برای خردسالان می باشد. کودکان در قالب بازی با درک واقعیت ها و کنترل مهارت های شخصی به تبادل دست می یابند.کودکان در خلال بازی ها به ویژه بازی های آموزشی، به مفاهیم ذهنی جدیدی دسترسی پیدا می کنند و مهارت های بیشتر و بهتری را کسب می نمایند. پژوهشگران بر این باورند، هنگامی که آموزش بر اساس زمان مناسب و گزینش فعالیت مناسب شکل بگیرد- آموزش هر کودکی با هر اندازه استعداد و توانایی امکان پذیر است (۶).

بازی های آموزشی راهبردی معنی دار و موثر برای آموزش و یادگیری هستند. بازی ها دارای تاثیر مثبتی روی دانش آموزان در حوزه های زیر هستند: ۱-ارتقاء یادگیری دانش آموزان با یک رویکرد آموزشی ویژه ۲-تشویق دانش آموزان ۳-متناسب باسبک های مختلف یادگیری فردی دانش آموزان ۴-اجتماعی شدن دانش آموزان ۵- ارتقاء یادگیری فعال ۶- ارتقاء مهارت حل مسئله ۷- شناسایی تفاوتهای فرهنگی ۸- دستیابی به بعد عاطفی(۷).

مارزانو Marzano (۲۰۰۷) در بیش از ۶۰ مطالعه، تاثیر استفاده از بازی در کلاس درس بر موفقیت دانش آموزان را مورد بررسی قرار داده است. نتیجه مطالعات او نشان می دهد که استفاده از بازی در تدریس، ۲۰ درصد در هدایت آنها برای کسب موفقیت اثر داشته است. دووراسی Duvarci (۲۰۱۰) در پژوهش خودبا عنوان" تدریس شیمی فعالیت محور،در مورد عناصر و ترکیبات"به نتایج زیر دست یافت. با بازی های آموزشی، درس، لذت بخش تر بود، یادگیری نشانه های عناصر عمیق تر و ماندگار تر بود. همچنین در دانش آموزان نسبت به درس شیمی نگرش مثبت ایجاد شد. تعامل و مشارکت فعالانه در دانش آموزان بوجود آورد. دمیرچیلی اوغلو و آیاش Ayash &Demircioglu (۲۰۰۶) باور دارند که درس شیمی به خاطر وجود مفاهیم انتزاعی در آن، یکی از درس های بسیار سخت برای دانش آموزان است. سوکمن و بایرامSokmen, & Bayram (۱۹۹۹) در پژوهش خود، ۹۷ کلاس پایه نهم را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که در بسیاری از مفاهیم شیمی، از جمله عنصر، ترکیب، مخلوط، تغییر شیمیایی، تغییر فیزیکی و غیره در دانش آموزان یادگیری معنا دار، صورت نمی گیرد و دچار کج فهمی می شوند. مرعشی(۱۳۹۲) در پژوهشی که در سال ۱۳۸۹ انجام داده است، معتقد است بازی های آموزشی در یادگیری مفاهیم انتزاعی بسیار موثر است و یادگیری با لذت و سرگرمی آمیخته می شود. یادگیری، همراه با مشارکت فراگیران انجام شده و آن ها می توانند از تجارب یکدیگر استفاده کنند. پس بازی ها ی آموزشی می توانند روش مناسبی برای افزایش قدرت درک، کاربرد و تحلیل مطالب درسی باشند. همچنین یادگیری میتنی بر بازی در مفاهیم انتزاعی در شیمی، موجب مشارکت فعالانه و شور و اشتیاق دانش آموزان می گردد(۱).

ایمان احمد Eman Ahmad و همکاران در سال ۲۰۱۵ بر اثر بخشی بازی های سه بعدی بر یادگیری شیمی نسبت به روش های یادگیری سنتی تاکید می کنند (۸).

تورستن دیبن فلد و دیتمار زنکر Thorsten Daubenfeld & Dietmar Zenker در سال (۲۰۱۴) با طراحی بازی در یادگیری شیمی فیزیک، انگیزه و موفقیت دانشجویان را افزایش و میزان شکست راکاهش دادند(۹).

گریدی Grady (۲۰۱۳) و همکاران و وسترا Westera (۲۰۰۸) و همکاران یادگیری مبتنی بر بازی در آموزش را موجب افزایش انگیزه ذکر می کنند هم چنین ریول Revell (۲۰۱۴) و لیبرتوری Liberatore (۲۰۱۱)یادگیری مبتنی بر بازی در آموزش را موجب افزایش کارآیی بیشتر دانش آموزان می دانند(۹).

کن کاپس Ken Capps (۲۰۰۸) در مقاله با عنوان " بازی با یادگیری فعال در کلاس شیمی عمومی " ذکر می کند از بازی برای بیان مفاهیم شیمی مانند ساختار لوئیس، نظریه دافعه زوج الکترونی، نامگذاری در خواص ترکیبات شیمیایی، شیمی آلی، تئوری سرعت واکنش و سنتز استفاده شده است(۱۰).

ایلم بایر Eylem Bayir (۲۰۱۴) در پژوهش خود از بازی برای مفاهیمی مانند نامگذاری، علامت ها، عدد اتمی، خواص عناصر، محل عناصر در جدول تناوبی، خواص گروهی جدول تناوبی و تشکیل ترکیبات، سه دسته بازی را برای معلمان پیش از خدمت، حین خدمت و دانش آموزان تدراک دید. معلمان در این پژوهش به هفت مزیت آن شامل:۱) تسهیل در یادگیری شیمی ۲) لذت بخش بودن مفاهیم ۳) فعال شدن دانش آموز در درک و ارتباط مفاهیم ۴) ارتقا یادگیری پیوسته ۵) استفاده از هوش چندگانه ۶) تشویق دانش آموزان برای کاربرد مفاهیم یادگیری و ۷) افزایش انگیزه و علاقه دانش اموزان در یادگیری شیمی اشاره می کنند و هم چنین دانش آموزان به پنج مزیت آن شامل: ۱) لذت بخش بودن آموزش شیمی ۲) ارتقا درک مفاهیم شیمی و ارتباط آنها ۳) هدایت دانش اموزان به ارتباط شیمی و زندگی روزانه ۴) ایجاد فرصت برای دانش آموزان جهت کاربرد مفاهیم که قبلا اموخته اند و ۵) انجام فعالیت ذهنی و فیزیکی دانش اموزان اشاره می کنند(۱۱).

آنتونس Antunes (۲۰۱۲) و همکاران از بازی تخته برای هندسه مولکولی ، قطبیت و نیروهای بین مولکولی در درس شیمی عمومی دانشجویان مهندسی استفاده کردند نتایج نشان داد که بازی در باز سازی دانش موثر بود(۱۲).

طراحی بازی برای بیان مفهوم سرعت واکنش و تعادل

در این بازی از لیوان های کاغذی یکبار مصرف که قاعده بیرونی آن توسط رنگ قرمز پوشانده شد استفاده شد تا با برگرداندن لیوان، تفاوت رنگ داخل لیوان با قاعده بیرونی آن مشخص باشد. ابتدا ۱۰۰ عدد لیوان همگی رو به پایین بر روی میز قرار گرفت. سپس دو نفر دانشجو در دو طرف میز قرار گرفته و توضیحات لازم مسابقه برای آنان بیان می شد. با شروع مسابقه یک دانشجو لیوان ها را به سمت پایین و دیگری لیوان ها را در جهت عکس جابجا می کرد. در زمان های مشخص(۳۰ثانیه) بازی متوقف و لیوان ها ی رو به بالا و لیوان های رو به پایین شمرده و امتیازات دانشجویان ثبت می گردید. در پایان هم به دانشجویان برنده مسابقه جوایزی، اهدا گردید.

اهداف آموزشی در این بازی

۱) درک مفهوم سرعت واکنش

برای درک مفهوم سرعت واکنش (تغییرات غلظت در واحد زمان)، از روی تعداد لیوان برعکس شده در زمان های مشخص استفاده شد.

۲) درک مفهوم سرعت واکنش رفت

با عنایت به اینکه تمام لیوان ها رو به پایین بوده و مقطع رنگی رو به بالا بوده است ، تعداد لیوان برگردانده شده(تعداد لیوان های رو به بالا) در واحد های زمانی بیانگر سرعت واکنش رفت در نظر گرفته شده است.

۳) درک مفهوم سرعت واکنش برگشت

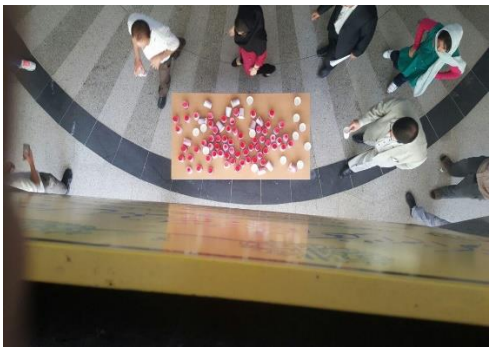
با توجه به اینکه ابتدا توسط یک دانشجو لیوان ها رو به بالا جابجا می شد. تعداد لیوان های که رو به پایین توسط دانشجوی مقابل جابجا می شد در واحد زمان سرعت واکنش برگشت در نظر گرفته شد.

۴) درک هم زمانی سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت

یکی از مشکلات دانش اموزان درک هم زمانی واکنش رفت و برگشت به طور هم زمان می باشد. چون تصور می کنند ابتدا باید واکنش رفت انجام شود و سپس واکنش برگشت باید صورت گیرد. که در این بازی به طور هم زمان توسط یک دانشجو لیوان ها رو به بالا جابجا شده (واکنش رفت) و توسط دانشجوی دیگر لیوان ها رو به پایین جابه جا می شد (واکنش برگشت).

۵) درک خارج قسمت واکنش و تغییرات آن تا زمان تعادل

می دانیم برای محاسبه خارج قسمت واکنش باید نسبت حاصلضرب غلظت محصولات به مواد اولیه را محاسبه کرد و در زمان های مختلف تا رسیدن به تعادل یک عدد متفاوت است. در این بازی برای بیان این مفهوم ، از نسبت تعداد لیوان های برگردانده شده (روبه بالا) به لیوان های برگردانده شده (روبه پایین) در بازه های زمانی ۳۰ ثانیه استفاده شد که تا قبل از تعادل این نسبت متغیر بود.



۶) برابر بودن سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت (زمان تعادل)

با توجه به اینکه زمان تعادل، زمانی است که سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر باشد. در این بازی، پس از یک بازه زمانی ، تعداد لیوان هایی که رو به بالا می شدند با تعداد لیوان هایی که رو به پایین می شدند برابر می شد که در واقع بیانگر برابری سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت یعنی تعادل می باشد.

۷) درک ثابت تعادل و پویایی تعادل

پس از رسیدن تعادل ، تعداد لیوان های رو به بالا، به عنوان غلظت مواد محصول در نظر گرفته شد و هم چنین تعداد لیوان های رو به پایین به عنوان غلظت مواد اولیه فرض شده و سپس نسبت این غلظت ها بیانگر ثابت تعادل محاسبه شده است. با توجه به اینکه پس از تعادل ، دانشجویان هم چنان به جابجایی لیوان ها ادامه می دهند در حالیکه تعداد لیوان ها ی رو به بالا با تعداد لیوان های رو به پایین یکی است بیانگر پویایی واکنش بوده در حالیکه غلظت ها ثابت هستند. هم چنین ، چون در این بازی از دانشجویان مختلف در چند دوره بازی استفاده شد در نتیجه مشخصات زمان رسیدن تعادل آنها با توجه به تفاوت های فردی و توانمندی دانشجویان متفاوت بود که از این مقوله برای بیان این مفهوم که هر تعادلی یک ثابت تعادل داشته و ثابت های تعادل های مختلف باهم متفاوت بوده استفاده کردیم.

نتیجه گیری

یادگیری فرایند پیچیده ای است که می تواند در نتیجه کسب مهارت های نو، دانش، ادراک، حقایق، اصول و اطلاعات جدید رخ دهد به همین دلیل دست اندرکاران تعلیم و تربیت، حرکتی را از آموزش های سنتی بسوی روش های غیر سنتی و، غیر متداول شروع

کرده اند. از طرف دیگر بازی ، به عنوان یک راه متعارف جهت افزایش یادگیری معرفی میشود .در واقع بازی با فعال نمودن قوه تخیل، ایجاد چالش و نیز برانگیختن حس کنجکاوی، باعث افزایش انگیزه یادگیرنده در طی فرآیند یادگیری میشود. بازی های آموزشی راهبردی معنی دار و موثر برای آموزش و یادگیری هستند . بازی ها دارای تاثیر مثبتی روی دانش آموزان وموجب ارتقاء یادگیری دانش آموزان با یک رویکرد آموزشی ویژه ، تشویق دانش آموزان ، متناسب با سبک های مختلف یادگیری فردی دانش آموزان ، اجتماعی شدن دانش آموزان ، ارتقاء یادگیری فعال ، ارتقاء مهارت حل مسئله ، شناسایی تفاوتهای فرهنگی ، دستیابی به بعد عاطفی ، افزایش انگیزه و ایجاد علاقه و افزایش کارآیی می شود. انجام این بازی همراه با فعالیت بدنی و فیزیکی ، موجب نشاط و شادابی ، افزایش انگیزه و علاقه و تسهیل در یادگیری مفاهیم سرعت واکنش ، سرعت واکنش رفت ، سرعت واکنش برگشت ، هم زمانی سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت ، خارج قسمت واکنش ، زمان تعادل ، ثابت تعادل و پویایی تعادل شده است.

منابع

۱) مرعشی(۱۳۹۲)، تاثیر بازی های آموزشی بر یادگیری شیمی.

۲) اعظمی، محمود و جعفری، علیرضا (۱۳۸۸)" نقش بازی در پیشرفت تحصیلی (زبان آموزی) کودکان پایه سوم مقطع ابتدایی شهر تهران در سال ۱۳۸۵-۸۶ " فصلنامه علوم رفتاری، زمستان ۱۳۸۸ ، دوره ۱ ، شماره ۲ ، صص ۹-۳۹.

۳) سیده فاطمه نورانی و همکاران (۱۳۹۲) "طراحی مکانیزمی جهت به کار گیری بازی در یادگیری رقابتی " هشتمین کنفرانس ملی و پنجمین کنفرانس بین المللی یادگیری و آموزش الکترونیکی ایران، تهران، ۷و۸ اسفند ۱۳۹۲.

۴) رووف، علی(۱۳۷۵)، بازی تدریس، رشد تکنولوژی آموزشی، ۱۱۳-۱۱۴.

۵) فقیهی محمدی، مریم و اسماعیلی، زهره (۱۳۹۵) " بررسی تأثیر بازی های رایانه ای بر یادگیری دانش آموزان مدارس دوره ابتدایی (مطالعه موردی :مدرسه ابتدایی صالحین ؛ منطقه ۱۴ تهران") " مجله علمی – تخصصی علوم انسانی اسلامی، شماره ۱۰ ، ج ۶ ، فروردین ۱۳۹۵ ، صص ۷۹-۱۱۴ .

۶) ابراهیمی، سیده صدیقه " بازی های آموزشی و تاثیر آن بر فرآیند یاددهی-یادگیری دانش آموزان ".

۷) اخواست، آسیه(۱۳۸۸)" بازی های آموزشی و تاثیر آن بر فرایند یاددهی – یادگیری دانش آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر"مجله تعلیم و تربیت استثنایی، شماره ۹۱، تیرماه ۱۳۸۸.

8) Eman Ahmad & et al (2015) “3D Game-like Virtual Environment for Chemistry Learning” U.P.B. Sci. Bull., Series C, Vol. 77, Iss. 1, 2015.

9) Thorsten Daubenfeld & Dietmar Zenker (2014) “A Game-Based pproach to an Entire Physical Chemistry Course” J. Chem. Educ., 2015, 92 (2), pp 269–277.

10) Ken Capps (2008)” Chemistry Taboo: An Active Learning Gamefor the General Chemistry Classroom “ Journal of Chemical Education • Vol. 85 No. 4 April 2008.

11) Eylem Bayir (2014) “Developing and Playing Chemistry Games To Learn about Elements, Compounds, and the Periodic Table: Elemental Periodica, Compoundica, and Groupica” J. Chem. Educ., 2014, 91 (4), pp 531–535.

12) M. Antunes, M. A. R. Pacheco, and M. Giovanela (2014) “Design and Implementation of an Educational Game for Teaching Chemistry in Higher Education “J. Chem. Educ., 2012, 89 (4), pp 517–521.