

استفاده از ICT در بهبود فرایند یاددهی و یادگیری شیمی

محبوبه زین الدین بیدمشکی^{۱*}، مائده امینی^۲

^۱ کارشناس ارشد آموزش شیمی و دبیر آموزش و پرورش منطقه ۱۵ تهران
^۲ دانشجوی علوم کامپیوتر - دانشگاه سمنان

چکیده

هوشمند سازی مدارس و لزوم استفاده از رایانه و سایر رسانه های مشابه ، دبیران را ملزم به همسویی با تحولات و ایجاد تغییر در روش های تدریس نموده است. با استفاده از فناوری های نوین در تدریس هم می توان بر محدودیت زمان فائق آمد و هم می توان تفاوت های یادگیری در دانش آموزان را در نظر گرفت. در این مقاله ویژگی های مفید به کارگیری ICT در آموزش، به ویژه آموزش شیمی را یادآوری می کنیم. ویژگی هایی همچون ایجاد انگیزش و علاقه در فراگیران، ایجاد فرصتهای برابر یادگیری ، فعال سازی فراگیران و توجه به تفاوت های فردی ایجاد تعامل ، امکان انجام آزمایشها در محیطی امن و با هزینه ی کمتر، واضح ساختن مفاهیم پیچیده و... همچنین دلایل عدم علاقه دبیران به استفاده از این فناوری را یادآوری نموده و پیشنهادهایی برای رفع آنها داریم. در ضمن پیشنهادهایی برای استفاده از مجموعه آفیس^۱ (به دلیل ساده بودن و دسترسی آسان آن برای همه کاربران) در مراحل مختلف تدریس شیمی ارائه می دهیم.

کلمات کلیدی

آموزش شیمی، ICT، مجموعه Office، یاددهی و یادگیری

نکات برجسته پژوهش

- توجه به نکات منفی استفاده از ICT علاوه بر جنبه های مثبت آن در امر آموزش
- پیشنهادهای ساده برای به کار گیری از مجموعه آفیس (در دسترس و سهل الوصول) در آموزش شیمی
- ارائه مثالهایی ساده برای شروع به استفاده از این فناوری در آموزش

* zbidmeshki@gmail.com

^۱ Office

۱- مقدمه

امروزه کاربردهای رایانه در آموزش شیمی جایگاه منحصر به فردی پیدا کرده است. به کمک رایانه، می توان با عرضه ی کنترل شده ی درس، ایجاد موقعیت تعامل و تقویت موضوع مورد آموزش موقعیت تازه ای را پیش روی دانش آموزان گشود. به این ترتیب رایانه و کتاب درسی مکمل یکدیگر بوده و نتایج بهتری را به ارمغان می آورند. شاید هنوز هم عده ی زیادی از معلمان سخنرانی را بهترین روش تدریس می دانند اما تفاوت زیاد بین سرعت یادگیری فراگیران و محدودیت زمانی موجود، از جمله عوامل نامطلوب استفاده از این شیوه ی تدریس است. به کمک ICT ضمن ایجاد محیطی با نشاط و تعاملی می توان تفاوت های یادگیری در دانش آموزان را درنیز نظر گرفت. درگیر کردن دانش آموز در مراحل یادگیری خود و به چالش کشیدن او در مراحل تدریس به کمک ICT سبب می شود معلم از یک سخنران صرف به تسهیل کننده و راهنما تبدیل شود و دانش آموز با ساخت مفاهیم و مشارکت در یادگیری خود، بهتر و عمیق تر بیاموزد. در کنار این مسائل نقشی که ICT در شبیه سازی آزمایش ها و آزمایشگاه های مجازی دارد را نمی توان نادیده گرفت. آشنایی با خطرات آزمایش مورد نظر، دانش نظری مربوط به آزمایش، آشنایی با ابزار مورد نیاز و کاربرد آن ها در آزمایش و... در کنار امکان انجام آزمایش های خطرناک به طور مجازی از جمله کاربردهای مهم ICT در آموزش شیمی است.

در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش دروس مختلف تاکنون پژوهش های زیادی انجام گرفته است که به اختصار به برخی از مهمترین آنها در کشور خود می پردازیم.

در سال ۱۳۹۰ نتیجه پژوهش محققین بر روی دانش آموزان دختر پایه سوم متوسطه در رشته های ریاضی و تجربی نشان داد که نظر معلمان و دانش آموزان در رابطه با استفاده از رسانه های آموزشی مثبت بوده و این رسانه ها تاثیر به سزایی بر کیفیت آموزش آنان داشته ولی محدودیت هایی از قبیل منابع مالی و کمبود تخصص از جمله موانع روبروی استفاده از رسانه های آموزشی است. [۱]

همچنین در پژوهش دیگر در سال ۱۳۹۰ نیز یافته های پژوهش نشان داد ارتباط استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و یادگیری معنا دار است و سبب افزایش یادگیری می شود. [۲]

در سال ۱۳۸۸ رفیع پور و دیگران ضمن ارائه نکاتی درمورد اینکه چرا باید از ICT در آموزش ریاضی استفاده کنیم و استفاده از این فناوری در کدام قسمت های درس ریاضی مناسب تر است و اینکه چگونه استفاده از ICT را سازماندهی کنیم نتیجه گرفتند که ICT معجزه نمی کند بلکه این نیروی کارآمد و تواناست که می تواند با استفاده درست از امکانات ICT منشا تحول اساسی در روند آموزش ریاضی شود. لازمه داشتن چنین نیروهای کارآمدی این است که این افراد دارای دانش موضوعی و ICT بوده و به این باور رسیده باشند که فرصتی که ICT در اختیار بهبود شرایط آموزش ریاضی قرار می دهد یک شرایط استثنایی است و لازم است با استفاده از دوره های آموزشی مناسب در دست تولید برنامه درسی تلفیق شده با ICT از معلمان حمایت شود. [۳]

۲- محاسن استفاده از ICT در تدریس شیمی

۲-۱- یادگیری های بیشتر، سریعتر و مؤثرتر

یادگیری فراگیران از کلمات و تصاویر بیشتر از یادگیری به کمک کلمات صرف است ارائه همزمان تصاویر وانیمیشن‌ها با گفتار این فرصت را در اختیار فراگیران قرار می‌دهد تا به ایجاد الگوهای ذهنی، کلامی و تصویری و برقراری ارتباط بین آنها بپردازند. [۴] از آنجا که مغز با روشهای دیداری و عملی آشناست، یادگیری با استفاده از روشهای دیداری برای فراگیران راحت تر است. بنابراین چنین آموزشی باعث می‌شود فراگیر مؤثرتر یاد بگیرد. به این روش همچنین بر سرعت یادگیری افزوده می‌شود و برخی محدودیت‌های زمان و مکان در یادگیری برداشته می‌شود. به کمک ICT دانش آموزان با ظاهر و سیمای آنچه که به صورت تئوری خوانده اند آشنا می‌شوند. هنگامی که اطلاعات بر یک صفحه در به دانش آموز نمایش داده می‌شود. رنجهای به کار رفته برای تاکید بر قسمت خاصی می‌تواند بر سرعت یادگیری موثر باشد، یازمانی که لازم است بر روی بخش ویژه ای از یک تصویر پیچیده تمرکز صورت گیرد، ICT ابزار مناسبی است چرا که توجه به کل تصویر پیچیده گنجینه کننده است. این بخش به خصوص مورد استفاده معلمان شیمی است، چرا که نمادهای شیمیایی و زبان، ممکن است برای دانش آموزان درک نکات کلیدی و حساس را مشکل سازد. مثلاً در مورد سنتز ترکیبات آلی استفاده از چنین نمایشی می‌تواند به دانش آموزان در بالا بردن کیفیت نحوه یادداشت برداری موثر باشد و درک فراگیرنده را از مراحل که به طور تئوری مطالعه کرده افزایش دهد.

۲-۲ ایجاد انگیزش و علاقه در فراگیران

جذابیت برنامه های رایانه ای خصوصاً نوع چند رسانه ای^۱ آن بسیار یاد است از این کشش می‌توان در جهت ایجاد و حفظ انگیزه ی یادگیری در فراگیران استفاده کرد. علاوه بر این تعامل و پویایی که از خصوصیات برنامه های رایانه ای مناسب و استاندارد است، همچون روشهای فعال تدریس، با درگیر کردن فراگیر او را از حوزه ی انفعالی صرف به دنیای عمل می‌کشاند که این خود سبب ایجاد علاقه به یادگیری می‌شود. ICT قادر است پنجره ای به هر کجای جهان باز کند. دنیای میکروسکوپی یا ماکروسکوپی و دنیای واقعی یا مجازی، که در آنها داستانها و اصول شیمیایی با تصاویر صامت به صورت فیلم های کوتاه یا سایت های جالب نمایش داده می‌شوند. استفاده از ICT می‌تواند به تغییر ناگهانی وضعیت موجود در کلاس کمک کند. بعنوان مثال در مرور بخش های تاریخی که زمینه ساز ایجاد یک اصل یا قانون شده اند، می‌توان دانش آموزان خواب آلود یک کلاس را بر سر و جد آورد و به صورت سوالات کوتاه یا نمایش داستان کوتاه می‌توان به بخش مورد نظر به سرعت دسترسی پیدا کرد. [۴]

۲-۳ کاهش مشکلات انضباطی فراگیران

ما از یادگیری ضعیف علوم و ریاضیات در فراگیران ناخشنودیم اما هنوز این دروس اصلی را به صورت سخنرانی ارائه می‌دهیم. امروزه بسیاری کودکان از سه سالگی قادرند برنامه های مورد علاقه خود را به کمک نوار ویدئو و DVD در دستگاه مربوطه قرار داده و تماشا کنند. بنابراین تعجبی ندارد که چنین افرادی در طول کلاسهای مدرسه که از حداقل امکانات فناوری محرومند آرام نشینند. چنین "فراگیران دیداری" باید اطلاعات مورد نیاز خود را به صورت دیداری دریافت کنند. [۶]

این مشکل در تدریس دروسی همچون شیمی، هنگام تدریس اصول خشک و غیر جذاب مکرراً مشاهده می‌شود. نوع در نحوه ی تدریس آن هم به کمک فناوری های نوین و جذاب می‌تواند چنین مشکلاتی را کاهش دهد.

¹ Multimedia



۲-۴ تعاملی بودن و کمک به رسیدن به سطوح بالای تفکر

برنامه های آموزشی طراحی شده به کمک نرم افزارهای ساده ای همچون Microsoft Office می توانند دانش آموز را به تفکر در مورد مسائل تشویق و راهنمایی کنند. سوالات یا فعالیت های تشویق کننده به تفکر می توانند قبل از ظاهر شدن پاسخ به نمایش درآیند. طوری که یادگیرنده را به فرآیند فکری ویژه ایی راهنمایی کنند. می توان گزینه هایی برای فراگیر در نظر گرفت و در برخی موارد می توان باز خور نیز برای دانش آموز در نظر گرفت .

۲-۵ ایجاد فرصتهای برابر یادگیری

در استانداردهای آموزش علوم (NSES 1996) تاکید شده است: « درست است که ما طبق استانداردهای گذشته توصیه کرده ایم که باید همه تلاش خود را بکار گرفته تا دانش آموز مسئولیت بیشتری جهت یادگیری خود بپذیرد، ولیکن قانوناً و اصولاً این وظیفه و مسئولیت برعهده معلم و برنامه ریزان و مدیران می باشد. سیستم و معلم باید فرصت های یادگیری برای دانش آموز را فراهم کنند تا انتظار تحقق پیشرفت تحصیلی را داشته باشند.» [۷]

با استفاده از فناوریهای نوین سعی براین است که فرصتهای یادگیری بطور یکسانی در اختیار فراگیران قرار گیرد. در واقع استفاده از فناوریهای مختلف در امر تدریس به جای اصرار بر روش سخنرانی باعث می شود فراگیرانی که به دلایل گوناگون نمی توانند از شیوه ی سخنرانی بهره مند شوند نیز در موقعیت های یادگیری قرار گیرند.

۲-۶ فعال سازی فراگیران و توجه به تفاوتهای فردی

برنامه های کامپیوتری با ایجاد تعامل با فراگیران، توانایی تطابق با سرعت یادگیری و قدرت درک فراگیر را دارند. زیرا ورود به هرمرحله تنها با ارائه ی پاسخ صحیح به مرحله ی قبل امکان پذیر میشود و متناسب با پاسخ فراگیر بازخورد مناسب به او ارائه می شود. بنابراین این توجه به تفاوتهای فردی بوسیله ی قرار دادن مرحله ی بعدی آموزش بر اساس نتایج حاصل از بازخوردهای قبلی نسبت به سایر شیوه های آموزشی بسیار چشمگیرتر است. این شیوه به یادگیری دروس دشوار دبیرستان چون شیمی بسیار مفید خواهد بود.

۲-۷ شبیه سازی مجازی

امروزه شبیه سازی و ایجاد کلاسهای آموزشی مجازی به کمک فناوری اطلاعات بسیار مورد توجه قرار گرفته است. آزمایشگاه مجازی نیز بخشی از کاربردهای مفید فناوری اطلاعات است که امکان انجام و مشاهده ی آزمایشها را در محیطی سالم، بی خطر، جذاب و کم هزینه میسر نموده است.

۲-۸ کمک در انجام ارزشیابی به معلم



امروزه در بسیاری از کشورها سیستم هایی برای انجام ارزشیابی تکوینی به صورت روزانه طراحی شده است. در این شیوه فراگیر پس از پایان درس کلاس به کمک رمز عبور و نام کاربری مربوط به خود وارد سایت مدرسه شده به سؤالات مربوط به درس آن روز پاسخ داده و سیستم بطور هوشمند بازخورد مناسب را به پاسخهای او میدهد و نتیجه کار در پوشه ای به نام همان دانش آموز به طور خودکار ذخیره شده و معلم با مراجعه به آن پوشه از بدفهمیها و مشکلات یادگیری هر فراگیر آگاه می شود. برای مثال DFA^۱ و TCSS^۲ نمونه های چنین برنامه هایی هستند.

ارزشیابی به این شیوه در برگزاری آزمونهای عینی کمک شایانی می کند. آزمون های عینی، آزمون هایی هستند که قضاوت فرد مصحح در نمره دهی آنها تاثیر نمی گذارد. مواردی که می توان به این شیوه ارزشیابی نمود شامل نمونه های زیر است:

آزمون های تشخیصی، اندازه گیری دانش اولیه قبل از شروع درس
خود ارزشیابی، بررسی میزان درک یک فرد از میزان یادگیری خودش
ارزشیابی تکوینی، سنجش یادگیرنده، به همراه ارائه ی بازخورد های مناسب برای اصلاح مشکلات
ارزشیابی تراکمی (پایانی) که معمولا به رتبه بندی و درجه بندی فراگیران می پردازد.

۸-۲-۱ محاسن ارزشیابی با برنامه های رایانه ای

- بخش وسیعی از موضوعات به سرعت امتحان گرفته می شود.
- بر پیشرفت فراگیر با انجام آزمون های متوالی نظارت می شود.
- استفاده از چند رسانه ای و گرافیک، دامنه ی سؤالات را گسترده تر می کند.
- بررسی نتایج و به عبارتی تصحیح سؤالات ساده تراز آزمونهای کتبی خواهد بود.
- تعداد افراد زیادی در مدت کمی مورد ارزشیابی قرار می گیرند.
- می توان از نتایج آزمون گزارشات تشخیصی و تحلیلی فراهم نمود.
- نتایج به طور اتوماتیک به سیستم های اصلی و اداری مرکز وارد می شود.
- خود ارزیابی در فراگیر تقویت می شود چون می تواند بر مراحل پیشرفت خود نظارت داشته باشد.
- فراگیران موفق به کسب مهارت های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) می شوند.
- به کمک ارزشیابی تکوینی که به این روش تسهیلات انجام آن فراهم میشود، می توان جریان آموزشی را بهبود بخشید و مشکلات یادگیری در فراگیران را برطرف کرد.
- بازخورد سریع در طی ارزشیابی و پس از آن به فراگیر داده می شود.
- اضطراب و دلهره ی دانش آموزان نسبت به برگزاری امتحان کاهش می یابد.

...

۸-۲-۲ محدودیت های ارزشیابی با برنامه های رایانه ای

^۱ Daily Formative Assessment

^۲ Test Construction Support System



- صرف زمان برای بالا بردن مهارت های لازم برای تهیه ی سوالات و آزمون ها به این روش (البته در ابتدای به کارگیری این روش)
 - آزمودن درجات بالای مهارت و انجام آزمون های فراشناختی به این روش مشکل است.
 - هزینه ی نگهداری سیستم ها و طراحی برنامه ها و نرم افزارهای ارزشیابی کننده بالا است.
 - طراحی آزمونها نسبت به آزمون های کاغذی و کتبی مشکل تر است.
 - دانش آموزان باید مهارت های IT را به دست آورده و در این مورد خود را دائماً به روز کنند.
 - ارزشیابی کننده نیز علاوه بر مهارت های طراحی سوال باید مهارت های IT را نیز دارا باشد.
 - استفاده ی بیش از اندازه از این شیوه ممکن است باعث یادگیری های کم عمق و سطحی شود.
- و...

۳- پیشنهادهایی برای استفاده از ICT در آموزش شیمی

لازم به ذکر است که شیوه ی معقول ، به خصوص برای افراد نا آشنا در استفاده از این فناوری، این است که، ایده ای را که پسندیده اند قبل از آنکه کاملاً با آن درگیر شوند و استفاده کنند ، کاملاً ارزیابی کنند .

فردی که در به کارگیری ICT مهارت داشته و می تواند منابعی را برای تدریس ایجاد کند لزوماً در استفاده از ICT برای تدریس موفق نیست. موادی که توسط افراد ماهر تهیه می شوند لزوماً برای تدریس مفید نیستند. در واقع روشی که معلم برای استفاده از این فناوری ها استفاده می کند مهمتر از خود آنهاست.

پیشنهاد ما این نیست که فعالیت های مبتنی بر ICT را جایگزین فعالیت های مفید و موثری که تا کنون در کلاس درس رایج بوده کنیم. روشن است انجام فعالیت های مبتنی بر آزمایش و منابع علمی، مناسب ترین شیوه برای کلاس درس هستند .

ICT می تواند از روش هایی که تا کنون استفاده می شده و درستی آنها ثابت شده ، حمایت کند و آنها را موثرتر و کارا تر کند. هم چنین می تواند تجربه جدید و هیجان انگیزتری را به کلاس درس ارا نه دهد. به هر حال دائماً باید موثرتر بودن آن نسبت به سایر فعالیت ها بررسی شود . عقل سلیم حکم می کند که به تکنولوژی اجازه در دست گرفتن کنترل کلاس داده نشود. استفاده از ICT باید موقعی انجام گیرد که در تدریس بهتر و موثرتر کمک کند . اما استفاده از ICT لزوماً نشان دهنده تدریس بهتر نیست. در مجموع ICT به معلم کمک می کند که از یادگیری دانش آموز مطمئن شده و فعالیت های لازم را در به کارگیری شیوه های مختلف ارزشیابی و تدریس انجام دهد.

در اینجا به مواردی که می توان از ICT در آموزش شیمی استفاده کرد اشاره می کنیم. تاکید ما بر ICT بر خلاف آنچه امروزه مصطلح شده، استفاده از نرم افزارهای ساده و پر کاربرد و قابل دسترس و نصب در هر گونه رایانه و هر محیط آموزشی است به تعبیری به موارد استفاده از Microsoft Office در تهیه مواد آموزشی اشاره می کنیم. [۵]

۳-۱ مواد آموزشی شروع کننده

در شروع درس پیش از هر آموزشی نمایش یک تصویر یا انیمیشنهای ساخته شده در نرم افزار ارائه مطلب یا به کمک سایر نرم افزارها، اجرای یک فیلم کوتاه، حتی ارائه ی چند پرسش کوتاه در رابطه با درس جدید می تواند تمرکز و توجه دانش آموز را به درس جدید معطوف کرده و انگیزه او را به یادگیری افزایش دهد. لازم به ذکر است که این گونه مواد آموزشی و مرتبط با هر درس قبلاً توسط معلم آماده و یا جمع آوری شده و می تواند قبل از ورود دانش آموزان به کلاس روی صفحات بزرگ به نمایش در آید. به عنوان مثال نمایش ذرات سازنده و ساختار الماس، گرافیت و نمک طعام و طرح پرسش هایی در رابطه با تفاوت این جامدها در شروع درس الماس و گرافیت در بخش ۵ شیمی ۲

۲-۲ مرور پیشینه تاریخی مربوط به موضوع درس

به کمک امکانات ICT می توان به پیشینه ی موضوع علمی مورد بررسی به سرعت و قبل از شروع درس اشاره کرد. منابعی که برای افراد کم سن و سال آماده می شود شامل مرور ایده های پیشینیان بوده، و برای افراد بزرگتر بررسی تصورات غلط گذشتگان رانیز در بر می گیرد. البته مهارت معلم در طرح پرسش های مناسب استفاده از این منابع را برای همه افراد با سنین مختلف امکان پذیر می سازد. مثلاً در شروع درس ساختار اتم می توان پیشینه ای که در این مورد وجود داشته را به کمک توضیحات مختصر در فلوجارت ارائه نمود و یا از اسلایدهای متوالی در پاور پوینت استفاده کرد.

۳-۳ تاکید بر بخش های مهم و روشن کردن نکات مبهم

هر چند که معلمان خوب در مراحل تدریس، نکات حساس و مبهم را واضح می سازند، اما معمولاً دانش آموزان با انبوهی از مطالب نوشتاری و یادداشت ها در مورد آن موضوع، کلاس را ترک می کنند، و ممکن است درک آنها از درس کامل نبوده و یا دچار کج فهمی شوند. یکی از تکنیک هایی که بخصوص برای تدریس شیمی توسط ICT فراهم میشود، نرم افزارهایی است که به کمک آنها می تواند مرحله پیچیده ای را به صورت ترکیبی از حرکات و تصاویر ساده نمایش داد. مثل مکانیسم یک واکنش پیچیده و شکستن آن به مراحل ساده تر که توسط نرم افزار ارائه مطالب امکان پذیر است. این نحوه نمایش عادت فکر کردن در فراگیر را ایجاد می کند. مثالهایی دیگر در این مورد نمایش چرخه بورن هابر به کمک انیمیشن در پاورپوینت یا چگونگی موازنه یک واکنش شیمیایی می باشد ناگفته نماند که یافته ها نشان می دهد که ارائه کل درس به این شیوه عاقلانه نیست چرا که فراگیران به سرعت بی علاقه می شوند. معلوم شده که استفاده از این شیوه ها برای تاکید بر نکات مهم و تفهیم موفقیت آمیز موضوعات مشکل ساز، موثر و کار آمد است. [۵]

هنگام ارائه اسلاید می توان نکات مهم تصویر را مشخص^۱ کرد و یا روی آنها خط کشید ساده ترین راه استفاده از قلم حاشیه نویسی در پاورپوینت برای رنگی کردن و تاکید بر مطالب مهم است. کاربردی ترین موضوعی که می توان در این بخش به آن

¹ highlight

اشاره نمود تشخیص گرو‌ه‌های عاملی یا تاکید بر آنها در ترکیب‌های پیچیده شیمیایی و یا نمایش نقاط مورد نظر در یک منحنی یا نمودار است.

۳-۴ ارائه متون جذاب

یکی از نکات مهم در مورد قابلیت نمایش بر روی صفحات بزرگ در کلاس، این است که به کمک آنها می‌توان علت و یا اهمیت مطالعه هر موضوع در شیمی را برای یادگیرندگان بیان کرد. به خصوص در مورد موضوعاتی که از دید فراگیران خشک و مبهم تلقی می‌شود، این شیوه بسیار مناسب است. داشتن مجموعه‌ای از چنین مواردی، در کامپیوتر کلاس (که شامل داستانهای کوتاه مشهور، کاربردهای روزانه شیمی و یا موارد مرتبط و جذاب می‌باشد) به معلم امکان استفاده از آنها را در موقع لزوم می‌دهد. وقتی درسی خسته‌کننده است، ارائه یکی از این موارد در چند دقیقه، می‌تواند فضای کلاس را برای تمرکز دوباره بر روی درس عوض کند. اینترنت یک منبع عالی برای تصاویر جذاب و تصاویری که در شیمی ایجاد انگیزه می‌کنند می‌باشد. معلمان ضمن راهنمایی برای دسترسی به چنین منابعی باید به فراگیران مسئولیت‌پذیری در مورد قانون کپی‌رایت را گوشزد کنند.

۳-۵ ارائه اطلاعات در کارهای عملی و آزمایشگاهی

از نمایش به کمک صفحه‌های بزرگ می‌توان برای ارائه‌ی نکات ایمنی (مثل نمایش علائم هشدار دهنده) و اطلاعات مربوط به حفاظت از ابزار، یادآوری نکاتی از آزمایش‌های قبلی (شامل فیلم کوتاه یا عکس) و یا تئوری مربوط به آزمایش مورد نظر می‌باشد استفاده کرد. این تکنولوژی اجازه دستیابی آسان و سریع به این اطلاعات را جهت به حداکثر رساندن زمان لازم برای اجرای کارهای عملی در آزمایشگاه می‌دهد.

برای استفاده بهینه از زمان می‌توان جزئیات کار عملی جلسه‌ی آینده را نمایش داد تا دانش‌آموزان بهتر خود را آماده کنند. این جزئیات می‌تواند شامل تذکراتی در مورد چگونگی استفاده از ابزارها، رسم نمودارها و توضیحاتی در مورد تصاویر باشد. تصاویر و ابزار در نرم‌افزار واژه‌پرداز، ارائه مطلب و صفحه‌گسترده، قابلیت کشیدن و رها کردن را پیدا می‌کنند که می‌تواند شیوه‌ی دیداری بسیار عالی‌ایی برای نمایش در جمع کلاس توسط معلم باشد. این شیوه می‌تواند همزمان با انجام واقعی اتصال قطعات یک دستگاه، یا بعد از این کار بر روی صفحه بزرگ در مقابل دانش‌آموزان انجام گیرد. مزیت این شیوه، این است که معلمان به آسانی می‌توانند صفحه کار و یا تصاویر و برچسب‌های آنها را به راحتی تغییر داده یا اصلاح کنند (این کار آسان‌تر از اصلاح یا تعویض قطعات واقعی، صورت می‌گیرد). همچنین می‌توان از قابلیت‌های نرم‌افزار صفحه‌گسترده، در رسم نمودار، تعیین میزان خطا، گرفتن میانگین و تحلیل نتایج در مورد داده‌های حاصل از فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی استفاده کرد.

۳-۶ حمایت از فعالیت‌های کلاسی

یک جلسه ممکن است عمدتاً شامل مباحثه، فعالیت های عملی و یا نوشتاری و یا کارگروهی فراگیران در گروه های کوچک باشد. در چنین مواردی می توان راه حل ها را روی صفحات بزرگ ارائه کرد تا در خلال مدتی که معلم مشغول راهنمایی گروههاست، افرادی که سریعتر به جواب رسیده اند، پاسخ خود را چک کنند.

۳-۷ شبیه سازی های ملکولی

نرم افزارهای ویژه ی رسم مولکول مواد شیمیایی برای ایجاد تصویری از ساختار برخی ملکول ها موجودند. دانش آموزان می توانند تصاویر سه بعدی گلوله و میله را به راحتی دستکاری نموده و ساختارهای دلخواه را تهیه کنند. شکل های گوناگون این مدل های ملکولی سه بعدی در اینترنت قابل دسترسی است و می توان به راحتی با تایپ واژه هایی همچون Chime و یا Molecular representation در موتورهای جستجو، آنها را در اینترنت پیدا کرد. استفاده از تصاویر مدل های ملکولی بر روی صفحات بزرگ در کلاس و ارائه توضیحات لازم روی آنها، می تواند برای دانش آموزان بسیار مفید باشد. [۵]

۳-۸ تهیه ی کاربرگ های الکترونیکی

کاربرگ ها^۱ در طراحی ابزارهای سنجش به ما کمک می کنند. کار برگها، تمرین ها و فعالیت هایی هستند که می توان برای ارزشیابی مستمر در هر مرحله از تدریس از آن ها استفاده کرد و پس از اطمینان از یادگیری مبحث مورد تدریس توسط دانش آموزان و رفع اشکال آنان، تدریس را ادامه داد. دانش آموزان نیز می توانند پس از دریافت پاسخ درست، کار برگ خود را ارزیابی کنند.

کاربرگ های الکترونیکی به معلمان اجازه می دهند که موقعیت های یادگیری را مناسب با تفاوت های فردی، نیازها و شیوه های یادگیری فراهم کنند. یافته های به دست آمده نشان می دهد استفاده از چنین برگه هایی قبل از انجام یک ارزشیابی و امتحان رسمی، به تقویت توجه در فراگیران کمک می کند تهیه کاربرگ ها در نرم افزارهای زیر مجموعه آفیس^۲ به معلم اجازه ویرایش و تغییرات جدید را می دهد. کار برگ ها می توانند توسط نرم افزارهای واژه پرداز، ارائه مطالب و صفحه گسترده ساخته شوند.

در نرم افزار واژه پرداز می توان از منوهای کشویی برای ساخت برگه های تمرین استفاده کرد. این نمونه سوالات به سوالات حاوی جای خالی شبیه هستند اما در اینها کلمه جا افتاده از لیستی از گزینه ها، انتخاب می شود با کلیک بر روی آن، پاسخ مناسب در جای خالی قرار می گیرد. چنین شکلی از برگه های تمرین، آنها را از لحاظ ساخت نسبت به نوع مکتوب، عالی تر و جذاب تر می کند. همچنین می توان از سوالاتی استفاده کرد که پاسخ آنها را می توان به کمک حرکت موس و انتخاب آن از بین لیستی از کلمات و کشیدن و سپس رها کردن در مکان مورد نظر پیدا کرد.^۳ می توان متنی را حاوی غلط های علمی به دانش آموز داد تا او به کمک قلم نرم افزار غلط های آن را رنگی کرده و اصلاح شده ی آن را بنویسد.

¹ worksheets

² Office

³ Drag & Drop

در صفحه گسترده ها نیز می توان کار برگ ساخت. چنین برگه های تمرین به فراگیر هم اجازه ی انتخاب پاسخ درست را داده و هم باز خورد به او می دهد. برای ایجاد چنین برگه هایی، به سطح بالایی از مهارت ها نسبت به سایر منابع ICT نیاز است. در این برگه ها برخی از ویژگی های موجود در صفحه گسترده ها مثل سطر ها و ستون ها و... مخفی می شود تا ماده ی آموزشی برای فراگیر شلوغ و ناواضح نباشد و همچنین ممکن است رمز عبور برای کنترل کار دانش آموز و ارائه ی بازخورد لازم به او بر روی صفحات قرار داده شود.

می توان فیلم های کوتاه را در داخل چنین برگه هایی وارد کرد تا فعالیت ها ی آن صفحه مبتنی بر فیلم انجام بگیرد. در برگه های تمرین ساخته شده توسط نرم افزار ارائه مطلب می توان سوالات را طوری طراحی کرد که با کلیک موس یا فشار دادن دکمه ای از صفحه کلید، پاسخ آشکار شود. مراحل را می توان با زیرکی و دقت طوری طراحی کرد که به جای آشکار شدن سریع پاسخ، طی مراحل فراگیر به سمت پاسخ درست هدایت شود. در اسلایدها می توان فیلم، نمودار و عکس نیز به کار برد و یا آنکه اسلایدها را به سایر اسلایدها و یا به صفحات وب یا فایل های نرم افزار واژه پرداز لینک نمود. این کار به معلم اجازه انتخاب مسیر لازم برای فعالیت مورد نظر را می دهد. [۵]

۳-۹ تکلیف خانه و موعد انجام آن

یکی از فعالیتها در پایان درس روی پرده های بزرگ، محول کردن کار گروهی به فراگیران در مراکز که شبکه داخلی دارند می باشد، می توان از فراگیران خواست در موعد خاصی کار خود را تحویل دهند یا یک کار برگ موجود بر روی شبکه را پر کرده و خروجی گرفته و در شروع درس جلسه ی بعد تحویل دهنده چنین ابزاری برای افرادی که غایب بوده اند نیز مناسب است و آنان را از فعالیت و درس داده شده در جلسه ی غیبت خود آگاه می کند، البته به شرطی که این منابع همیشه در جای مشخص و در دسترس افراد قرار بگیرند.

۴-۴ علل عدم استفاده از ICT چیست؟

در اینجا به برخی عوامل که نه تنها معلمان شیمی بلکه بسیاری از دبیران سایر دروس به آنها بعنوان عوامل باز دارنده در استفاده از ICT در آموزش اشاره می کنند اشاره می کنیم عواملی که شاید برای برخی از آنها هنوز هیچ راه حلی پیدا نشده باشد. [۸]

۴-۱ کمبود وقت

انتظار اینکه همه ی جنبه های تدریس شیمی در زمان کوتاهی پس از شروع به کارگیری ICT تحت تاثیر قرار گیرد، انتظار بیهوده ای است، اما می توان با انتخاب یا تعریف یک سطح واضح و محدود در استفاده از ICT به عنوان بذریهایی برای توسعه این فناوری در آینده، شروع کرد. به عنوان مثال می توان با نمایش انیمیشن های محدودی از نرم افزار ارائه مطالب در مورد موضوعات مشکل شروع کرد. دیگر پی آمد مربوط به استفاده، زمانی است که برای فکر کردن به شیوه ها و توسعه مهارتهای لازم برای به کارگیری آنها صرف می شود.

۴-۲ فقدان آگاهی و انگیزه

نداشتن باورهای روشن از امکانات قابل استفاده در ICT برای غنی کردن فرآیند یاددهی، یادگیری، سبب بی انگیزه بودن معلمان در به کارگیری این منابع شده است. روشن شدن این مساله به همراه ارائه ی مثالهای شفاف در محاسن به کارگیری این فناوری، در افزایش احتمال استفاده از آن موثر خواهد بود. معلمان باید بدانند که استفاده از این فناوری سبب انعطاف پذیری در ارائه درس و در نتیجه دلچسب تر و جذاب تر شدن موضوع درسی برای دانش آموز و معلم می شود.

۴-۳ عدم حمایت فنی

توجه و پشتیبانی مدیران ارشد و ایجاد اطمینان در مورد وجود امکانات فنی و موثر و به موقع برای کاربرد این فناوری لازم است. توقع اینکه مسئولیت این مسائل را معلمان پر مشغله بعهده بگیرند، امری نابجا و غیر مسئولانه است.

۴-۴ فقدان مهارتهای شخصی در ICT

متأسفانه خیلی از معلمان، تمرینات و تجربیات کافی در مورد مهارتهای عمومی به کارگیری ICT را ندارند، مهارتهایی که با نیازهای کلاسشان، آشکارا در ارتباط است. داشتن اطلاعات کافی از مهارتهایی که برای تدریس مفید بوده و زمینه سازی برای دستیابی به این مهارتها از جمله اقداماتی است که در این زمینه باید انجام بگیرد.

۴-۵ عدم آشنایی و دسترسی به منابع

بسیاری از دبیران در ابتدای مسیر استفاده از این منابع، نیاز مند پشتیبانی برای تهیه چنین منابعی هستند. در اختیار داشتن مثالهایی در مورد چگونگی استفاده از این منابع و روشهای دست یافتن به چنین اطلاعاتی، معلمان را از سر درگمی و وحشت در ابتدای مسیر نجات خواهد داد.

۵- نتیجه

«هاوارد گاردنر ۱ زمانی گفته بود اگر انسانی به صورت معجزه آسا از سال ۱۹۰۰ به زمان ما پرتاب شود، بسیاری از فرآیندهای کلاسهای درس امروزی را درک خواهد کرد... کمتر نهادی وجود دارد که همانند مراکز آموزشی - که مسئول آموزش رسمی نسل آینده هستند- از تحولات بنیادی بر کنار مانده باشد.» [۸]

بنابراین می توان نتیجه گرفت که روشهای حاکم بر آموزش می بایست دچار تحول شده و مطابق سایر تغییرات، به روز شوند. امروزه نوجوانانی که در خارج از کلاس درس از همه ی حواس برای جمع آوری اطلاعات استفاده کرده و منابع اطلاعاتی فراوانی در اختیار دارند، از شنیدن مفاهیم علمی بصورت شنیداری لذت نمی برند و این مهم سبب شده که آموزش از طریق منابع ICT بسیار مورد توجه قرار گیرد. معلمان ضمن تلاش در بکارگیری و آشنایی با این منابع باید بدانند که ICT و استفاده از آن در کنار آموزش

¹ Howard Gardner

کمک کننده و تسهیل کننده است و نه بجای آن. استفاده از این منابع نباید کاملاً جایگزین حضور در کلاسهای درس توسط فراگیران شود همچنین استفاده ی بی رویه و بی برنامه از این منابع نه تنها کمک کننده نیست بلکه سبب خستگی و دلزدگی نیز خواهد شد. همه ی موارد ذکر شده بیان کننده ی این است که استفاده از این منابع، همچون هر تغییر دیگر قبل از همه گیر شدن احتیاج به فرهنگ سازی دارد.

مراجع

- [۱] تجری، مجتبی جهانیان، علی اصغر و صاحبی، سمیه، " رسانه های آموزشی و تاثیر آنان بر بهبود کیفیت آموزش دانش آموزان " اولین همایش ملی آموزش در ایران ۱۴۰۴، ۱۳۹۰
- [۲] مجیدی، داود حمیدی زاده، کتابیون، اعظمی تبار، انور " تاثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر میزان یادگیری و سواد اطلاعاتی دانش آموزان " ، همایش ملی شهر الکترونیک، ۱۳۹۰
- [۳] رفیع پور، ابوالفضل، گویا، زهرا، خلیفه، زهرا، " چارچوبی برای تلفیق ICT در آموزش ریاضی " دومین همایش آموزش الکترونیک، ۱۳۸۸
- [۴] ای.میر، ریچارد ؛ یادگیری چند رسانه ای. ترجمه ی مهسا موسوی، تهران ناشر: مؤسسه ی عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۴

[5] Lewis Steve; *Using ICT to Enhance Teaching and Learning in Chemistry*, Royal Society of Chemistry, 2004

[۳] تیلستون، دونا واکر؛ رسانه و فناوری، ترجمه ی احمد شریفان، تهران، ناشر زرباف ۱۳۸۵

[7] National Science Education Standards. available on: <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>

[۸] عطاران، محمد؛ فناوری اطلاعات بستر اصلاحات در آموزش و پرورش. تهران، ناشر مؤسسه توسعه ی فناوری آموزشی، ۱۳۸۳