

## فناوری و اطلاعات به عنوان یک کاتالیزگر در فرایند "یاددهی - یادگیری" شیمی متوسطه

سعدالله گازا<sup>۱\*</sup>، منیژه وجدانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد شیمی، سعدالله گازا - آموزش و پرورش شهرستان آمل - مرکز شهید بهشتی (سمپاد)  
<sup>۲</sup> کارشناس، منیژه وجدانی - آموزش و پرورش شهرستان آمل

### چکیده

محتوای برنامه درسی شیمی در ایران شباهت زیادی به سایر کشورها دارد؛ اما به نظر می‌رسد که ضعف عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ما در مقایسه با کشورهای دیگر، به طور عمده به علت کاربست روش‌های ناکارآمد "یاددهی - یادگیری" است. به همین دلیل بهترین سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش توجه بیش‌تر به شیوه‌های نوین آموزشی است.

آموزش شیمی با استفاده از فناوری و اطلاعات این امکان را برای معلمان و دانش‌آموزانی که از لحاظ زمان و مکان و یا هر دو از یکدیگر جدا هستند می‌دهد تا از طریق نرم افزار مدیریت درس، منابع چند رسانه‌ای و مانند آن با هم ارتباط برقرار کنند و محتوای درس را دریافت نمایند و با همدیگر تبادل اطلاعات و انتقال معلومات کنند. بنابراین استفاده از این شیوه باعث ایجاد فرصت‌های یکسان برای مخاطبین در نقاط مختلف و ایجاد زمینه‌های مناسب برای جلوگیری از سفرهای غیر ضروری داخل شهری و بیرون شهری جهت شرکت در دوره‌های آموزشی حضوری را به همراه خواهد داشت که این باعث کاهش هزینه‌های آموزشی می‌شوند.

آموزش شیمی با استفاده از فناوری و اطلاعات می‌تواند، آموزش اجباری و رنج آور را به "یادگیری" اختیاری و لذت بخش تغییر دهد چون موجب پردازش بهینه مفاهیم شیمی و تحصیل سهل‌تر و استحکام بیش‌تر مهارت‌های درسی می‌شود. در ضمن فرایند "یاددهی - یادگیری" می‌تواند قابلیت رهگیری و پی‌گیری و ارزیابی به-موقع را فراهم و باعث ارتقاء کیفیت یادگیری درس شیمی شده و به صورت کاتالیزگری در آموزش شیمی عمل می‌کنند.

### کلمات کلیدی

یاددهی - یادگیری، شیوه‌های نوین آموزشی، فناوری و اطلاعات، کاتالیزگر

## ۱- مقدمه

عصر کنونی را به دلیل افزایش اطلاعات علمی و فناوری‌های نوین که همهٔ ارکان اجتماعی و زندگی روزمره را درگون کرده است، عصر ارتباطات و اطلاعات نامیده‌اند. انقلاب اطلاعاتی و پیشرفت فزاینده علم عواملی هستند که ضرورت پرداختن به موضوع مهم استفاده از شیوه‌های نوین آموزشی و تحول در آموزش و پرورش را چند برابر می‌کند.

امروزه شرایط آموزش در اکثر مدارس ما بر اساس نظریه‌های جدید یادگیری مهیا نیست ولی باید توجه داشت که با علم به سطح آگاهی دانش آموزان، انگیزه‌ها و شرایط جدید جامعه، تأکید روی روش‌های قدیمی تدریس و استفاده‌ی محض از روش‌های سنتی نیز مؤثر نیست. این سخن به معنای این است که دانش آموزان امروزی را نمی‌توان با شیوه‌های قدیمی تدریس به صورت منفعل در کلاس نشانده و برای آنان مفاهیم شیمی را تدریس کرد، تجربه و تحقیق نشان داده است که یادگیری در این روش سطحی بوده و قابل اعتماد نیست.

یادگیری و درک شیمی به خاطر مفاهیم شیمیایی غیرقابل لمس و پیچیدگی آن‌ها اغلب دشوار بوده، کمک به دانش آموزان برای درک درست ایده‌های علمی و پدیده‌های شیمیایی و اصلاح کج فهمی‌های رایج در آموزش شیمی، هدف هر معلم شیمی است. بررسی‌های نشان می‌دهد که مطالعات زیادی در بکارگیری فناوری و اطلاعات در آموزش شیمی در سرتاسر جهان انجام گرفته است. [1]

تغییرات ناشی از فناوری‌های جدید تأثیرات بسزایی بر روند زندگی و کار مردم در سرتاسر جهان گذاشته و با روش‌های سنتی آموزش، یادگیری و مدیریت آموزش به طور جدی به مقابله پرداخته است. فناوری‌های نوین که خود یک زمینه جدید مطالعاتی است، تأثیر عمده‌ای بر تمامی زمینه‌های آموزش، یادگیری و پژوهش خواهد داشت.

## ۲- بحث و نتیجه گیری

محتوای برنامهٔ درسی شیمی در ایران شباهت زیادی به سایر کشورها دارد؛ اما به نظر می‌رسد که ضعف عملکرد تحصیلی دانش آموزان ما در مقایسه با کشورهای دیگر، به طور عمده به علت کاربست ناکارآمد روش‌های "یاددهی - یادگیری" است.

لازم بذکر است که یادگیری و درک مفاهیم شیمی به خاطر پدیده‌های شیمیایی پیچیده و غیر قابل لمس، اغلب دشوار است؛ و در فرایند یاددهی - یادگیری شیمی، دانش آموزان با نظریه‌ها و فرضیه‌هایی روبه‌رو هستند که به راحتی قابل‌نیستند. چون با چشم مسلح و حتی میکروسکوپ‌های قوی قادر به بررسی رفتار مواد شیمیایی در اندازه‌های مولکولی یا اتمی نیستیم و این خود اغلب منجر به کج فهمی در این زمینه‌ها می‌شود. [1] در ضمن به علت وسعت زیاد مباحث طرح شده در برنامه درسی شیمی و اغلب هم ملاحظه می‌شود که مطالب مورد نظر در کتاب‌های درسی به صورت خلاصه شده و نسبتاً محدود ارائه می‌شوند، در این حالت دانش آموزان نمی‌توانند به تصویر جامع و رایج از علم شیمی دستیابند.

پژوهش در سال‌های اخیر نشان داده است که در اکثر مدارس ما به فعالیت‌های عملی کم توجهی شده است که از عوامل آن را می‌توان به کمبود تجهیزات و نبود متصدیان آزمایشگاه اشاره کرد [2]، یا اینکه بسیار از پدیده‌های شیمیایی را به دلیل محدودیت زمانی و یا ایمنی نمی‌توان در آزمایشگاه مدرسه مورد بررسی قرار داد.

آنچه مهم است این است که معلمان در طبیعت یا کارگاه یا آزمایشگاه یا حتی کلاس درس بتوانند دانش آموزان را در دنیای ذهن خود با محیط زندگی درگیر کنند و زمینه را برای تولید فکر آنان ایجاد نمایند. [3] با توجه به رشد چشمگیر علمی شیمی در چند دهه اخیر و موضوع‌ها و نظریه‌های جدید اضافه شده به این دانش، شرط پویا بودن برنامه درسی ایجاب می‌کند تا برای آشنایی دانش آموزان با حیطه‌های مختلف علم شیمی و کاربردهای متعدد آن در زندگی روزمره، توجه ویژه‌ای به طرح مباحث نوین در محتوای آموزشی و کتاب‌های درسی نمود. [2]

ابزارهای تکنولوژی در طول تاریخ همواره برای آموزش و تسهیل بخشیدن به فرایند یاددهی - یادگیری مفید و کارآمد

بوده‌اند نکته مهم‌تر استفاده از این ابزارها است. امروزه وسایل کمک آموزشی اعم از پیچیده و ساده به عنوان ابزاری برای ایجاد تسهیل در امر تدریس و یادگیری در نظام آموزشی به کار می‌روند این وسایل از حیث این که تئوری و عمل را با هم ترکیب کرده، باعث ماندگاری یادگیری و تنوع بخشی در کلاس درس می‌شوند حائز اهمیت است. لازم بذکر است که ۷۵ درصد یادگیری از طریق به کارگیری حس بینایی بدست می‌آید.

با استفاده از فناوری و اطلاعات، دانش آموزان می‌توانند اطلاعات فراوانی را در مدت کوتاه کسب کنند. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از رایانه‌ها علاوه بر افزایش انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری، سبب تقویت روحیه، اعتماد به نفس و مقابله مسایل آن‌ها می‌شود. استفاده از ابزارهای ارتباطی مانند ایمیل و ... باعث کوتاه‌تر شدن زمان و فاصله و مهیا شدن امکانات جدید یادگیری شده است. از سوی دیگر با گسترش این فناوری‌ها امکان آموزش متقاضیانی که به صورت پراکنده در مناطق مختلف قرار دارند فراهم شده است. در واقع فناوری جدید نه تنها باعث دستیابی دانش‌آموزان به منابع اعظیم چند رسانه‌ای و کتابخانه‌ها می‌شود، بلکه سبب دستیابی مستقیم و بی‌واسطه به مدرسین در تمامی جهان خواهد شد. برای آن دسته از دانش‌آموزان معلول که به آموزش مخصوص نیاز دارند، این فناوری دسترسی به کلیه موارد آموزشی را فراهم می‌کند و همچنین آن‌ها را قادر می‌سازد که نظرات و نیازهای خود را به صورت کلمات یادر قالب طرح و شکل، بیان کنند. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از رایانه علاوه بر افزایش انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری، سبب تقویت روحیه، اعتماد به نفس و مقابله با مسائل در آن‌ها می‌شود. [4]

آموزش با کمک رایانه، عملکرد شاگردان را در زمینه‌های تشخیص و عاطفی بهتر می‌کند و باعث افزایش علاقه و نگرش‌های مثبت نسبت به مدرسه می‌شود، از سوی دیگر این گونه آموزش این قابلیت را دارد که بلافاصله بازخورد و نظرات شاگردان را منعکس کند. بنابراین اگر رایانه بدرستی به کار گرفته شود وسیله‌ی بسیار خوبی برای کسب مهارت و یادگیری محتوا است و باعث تقویت در بهتر سازی آموزش می‌شود. از سوی دیگر به درک دانش‌آموز از خود و جامعه‌پذیری وی و تسهیل تعاملات گروهی، همکاری و شکل‌گیری دوست‌ها منجر می‌شود.

با این سبک تدریس در رویکرد جدید کلاس‌داری، کاربرد فن آوری نوین در کلاس درس، خواه از طریق یادگیری گروهی، یا به وسیله ویدئو کنفرانس و یا استفاده از آموزش مجازی، دانش‌آموزان را در مرکز فرایند آموزش قرار می‌دهد. این همان راهی است که به قول جان دسی، ما در آن می‌توانیم بر روی آنچه که در گذشته گلوگاه بزرگی برای جداسازی دانش‌آموزان از فرصت‌ها بوده است، پلی بزنیم. آموزش با این شیوه این امکان را برای معلمان و شاگردانی که از لحاظ زمان و مکان و یا هر دو از یکدیگر جدا هستند می‌دهد تا از طریق نرم افزار مدیریت دروس، منابع چند رسانه‌ای و مانند آن با هم ارتباط برقرار کنند و محتوای درس را دریافت نمایند و با همدیگر تبادل اطلاعات و انتقال معلومات کنند. ارتباط آسان در سرتاسر گیتی باعث دستیابی سریع و آسان به مجموعه گسترده‌ای از داده‌ها و اطلاعات و مطالب علمی مورد نیاز در کم‌ترین زمان ممکن شده و همچنین با افزایش سریع و ساده دستیابی به فناوری اطلاعات در منازل، محل کار و موسسه‌های علمی، مقوله آموزش و یادگیری به یک روند مستمر در زندگی بشر تبدیل شده است.

فناوری و اطلاعات و دوره تحصیلی در بخشی از فناوری اطلاعات، آموزش گیرنده‌ها، تشویق و تقویت می‌شوند تا از کامپیوتر به عنوان وسیله‌ای که در تمامی ابعاد تحصیلی‌شان تاثیرگذار است، استفاده کنند. ضرورتاً آن‌ها محتاج به استفاده از تکنولوژی‌های جدید چندرسانه‌ای برای تبادل نظر، توصیف پروژه‌ها و مرتب کردن اطلاعات در کارهای خود هستند. در طراحی مدارس بهتر فردا، فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش حیاتی خود را ایفا می‌کند، چرا که در فرایند ارتباط دهی فن آوری نوین آموزش و پرورش، قدرت بهره‌گیری فراده و فراگیر افزایش می‌یابد؛ مثلاً با کاربرد فن آوری و ویدئو ماهواره‌ای دانش‌آموزان یک کلاس با معلم و دانش‌آموزان هم پایه‌شان در نقطه دیگری از همان کشور طلب همیاری می‌کند، حتی برای تهیه گزارش در درس‌ها از طریق پست الکترونیکی با دانش‌آموزان هم سن و سال خود در کشورهای دیگر ارتباط برقرار می‌کنند یا برای همسالان خود در جاهای دیگر نامه می‌نویسند و درباره مسائل جهانی با هم گفت و گومی‌کنند.

بنابراین با برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه بکارگیری فناوری و بهره‌گیری از تعامل با دیگر دبیران و تشویق آن‌ها، باعث ایجاد انگیزه در این موارد می‌شود. یکی از موثرترین راه‌های آموزش پایدار در شیمی انجام آزمایش و درگیر شدن با فعالیت‌ها، فراگیران را در روند یادگیری فعال می‌سازد. [2]

از سوی دیگر در عصر ارتباطات رایانه‌ها سریع‌تر از آنچه ما فکرش را می‌کردیم به کلاس‌های درسی راه یافته‌اند؛ با توجه باینکه امکان دسترسی به سیستم‌های پیشرفته‌ی فناوری اطلاعات و رایانه‌ای در همه‌ی مناطق و مدارس مهیا نمی‌باشد لذا روشهایی را می‌توان پیشنهاد نمود که طی آن‌ها به صورت کاربردی‌تر برای اکثریت افراد استفاده از این تکنولوژی را امکان‌پذیر نمود که از جمله می‌توان به آشنایی دبیران به روش‌های نوین تدریس و یا تشکیل کلاس‌های آی‌تی اشاره کرد. [5]

در برنامه درسی شیمی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توان جهت تسهیل و تسریع فرایند یاددهی-یادگیری، از ابزارهای چند رسانه‌ای تعاملی و نیز از محیط‌های مجازی مبتنی بر شبکه استفاده کرد و از آزمایش‌های مجازی بهره گرفت [6]، که در اینصورت بسیاری از آزمایش‌هایی را که از نظر ایمنی و یا کمبود مواد شیمیایی یا ابزار مکان انجام آن‌ها در آزمایشگاه‌های مدارس فراهم نبود، انجام شود.

آموزش شیمی با استفاده از فناوری و اطلاعات می‌تواند، آموزش اجباری و رنج آور را به "یادگیری" اختیاری و لذت بخش تغییر دهد چون موجب پردازش بهینه مفاهیم شیمی و تحصیل سهل‌تر و استحکام بیشتر مهارت‌های درسی می‌شود. در ضمن فرایند "یاددهی- یادگیری" می‌تواند قابلیت رهگیری و پی‌گیری و ارزیابی به‌موقع را فراهم و باعث ارتقاء کیفیت یادگیری درس شیمی شده و به صورت کاتالیزگری در آموزش شیمی عمل می‌کنند. [7]

بررسی‌ها نشان داده است که تلفیق مهارت‌های فناوری و اطلاعات در برنامه درسی شیمی بسیار مؤثرتر از آموزش مهارت‌ها به شکل مجزا و به صورت موضوع جداگانه است. بنابراین با تلفیق مهارت‌ها مستقیماً به محتوای برنامه و تکالیف درسی آموزشی بسیار مؤثرتر و کارا خواهیم داشت.

بنابراین جهت تحقق این امر و داشتن فردای بهتر در آموزش شیمی کشور، تغییر بخشی از ساختار و محتوای کتب درسیلازم و مرکز آموزشی و متولیان مربوطه نیز باید افراد جامعه را با این تکنولوژی جدید آشنا کرده و امکانات یادگیری و استفاده از آن را به راحتی در اختیار آن‌ها قرار دهند زیرا با تغییرات و توسعه روزانه تکنولوژی، مقوله یادگیری و آموزش تبدیل به یک روند مداوم در طول حیات بشر خواهد شد.

امید است همه دست اندرکاران نظام تعلیم و تربیت اهمیت استفاده از فناوری‌های نوین را بدانند و تلاش کنند تا با ایجاد زمینه‌های مساعد، آن را در برنامه‌های درسی جدید آموزش قرار دهند.

بنابر آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که به کارگیری فناوری و اطلاعات در آموزش:

- باعث ایجاد انگیزه بیشتر برای یادگیری درس شیمی در دانش‌آموزان می‌شود.
- فراگیران در فعالیت‌های آموزشی شرکت کرده و علاقه و توجه بیشتری نشان می‌دهند. تجربه این گونه کارها باعث تقویت و رشد مهارت‌های فردی دانش‌آموزان می‌شود.
- باعث بکارگیری صحیح از رایانه در بین دانش‌آموزان در منازل فراهم می‌شود.
- باعث ماندگاری یادگیری و تنوع بخشی در کلاس درس می‌شود.
- نقش معلم را از حالت سخنران و ارائه‌دهنده صرف، به یک تسهیل کننده و راهنما تبدیل می‌کند و در نتیجه زمان بیشتری به دست می‌آورد تا توجه بیشتری به دانش‌آموزان در کلاس معطوف کند.
- منجر به ارتقای درک عمیق مفاهیم شیمی، نظریه‌ها و ساختار مولکولی شده و بسیاری از کج‌فهمی‌های موجود را برطرف می‌کند.
- باعث کسب اطلاعات فراوان شیمی در مدت کوتاه می‌شود.

### ۳- پیشنهادها

- اشاعه فرهنگ استفاده از فناوری و اطلاعات در سیستم آموزشی
- تربیت کارشناس برای بهره‌مندی درست از این ابزار در نظام آموزشی
- تغییر محتوای کتب درسی شیمی و تلفیق آن با رویکردهای نوین آموزش
- برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت برای تمامی دبیران
- ترغیب و تشویق دانش آموزانی
- توجه مدیران به تکنولوژی آموزشی مدارس و فراهم آوردن تجهیزات لازم در مدارس
- برگزاری مسابقه در میان دبیران درباره با تولید محتوای الکترونیکی در زمینه درس شیمی و تشویق آنها

### مراجع

[1] بدریان عابد، هنرور بهاره، ناصری آذر اکبر- طراحی و اعتبار بخشی الگوی آموزش زمینه محور شیمی مبتنی بر فناوری و اطلاعات و ارتباطات، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۳۶، سال نهم، زمستان، ۱۳۸۹ صفحه ۱۰۲ تا ۱۲۵

[2] اصفاء، آرزو؛ طراحی و اعتبار بخشی الگوی انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی، تهران موسسه پژوهشی برنامه ریزی درسی، نشریه شماره ۵۵۴، ۱۳۸۸

[3] A.K. Zohreh, S. Saedah, *World Applied Sciences Journal* 6 (11): 1447-1456,

[4] 2009 J.K. Gilbert, *Science Education.*, 28(29)(2006)957-956

[5] C. Chandra, V. patkar, *The International Information.*, 39(2007)1-1

[6] M.Gagan, (*Innovative Methods of Teaching Learning Chemistry in Higher Education*) Royal Society of Chemistry. 2009.

[7] L.Jjons, G.Smite. *Pure & Appl. Chem.*, Vol.65, No.2, PP. 245-249, 1993