



رسانه‌های آموزشی و شیوه‌های نوین تدریس فیزیک

آزیتا سیدفدایی
دکترای آموزش فیزیک

چکیده

سال‌هاست که استفاده از فناوری در برنامه‌های درسی و آموزشی وارد شده است، به گونه‌ای که اکنون بسیاری از معلمان با اصطلاح فناوری آموزشی آشنا هستند. اما به محض اینکه از معلمان یا کارشناسان پرسیده شود که: به نظر شما فناوری آموزشی چیست؟ با پاسخ‌های بسیار متفاوت و حتی مبهمی مواجه می‌شویم. این ابهام موجب عدم استفاده مناسب از این امکانات وسیع که امروزه، به بیان متخصصان، مرکز ثقل طراحی آموزشی است می‌شود. داشتن تصور سخت‌افزاری صرف از فناوری آموزشی آن را در کنار آموزش قرار می‌دهد نه در متن آنکه سبب می‌شود برای تمامی رشته‌های مختلف فناوری آموزشی یکسان تعریف و تلقی شود. این مقاله پژوهشی به دنبال یافتن تعریفی مناسب از فناوری آموزشی در آموزش نوین فیزیک با توجه به نیازهای جامعه ایران است. به منظور بررسی و شناخت و طراحی استفاده از فناوری آموزشی در آموزش فیزیک، لازم است. نخست رسانه‌های آموزشی مورد نیاز در آموزش فیزیک بررسی و تعریف شوند. یافته‌های حاصل از این پژوهش عبارت است از: بیان تعریف مناسب از فناوری آموزشی در آموزش فیزیک، طراحی برنامه آموزش نوین (نظری و عملی) فیزیک با استفاده از مواد فناورانه و رسانه‌های آموزشی. خروجی نهایی این تحقیق جدول پیشنهادی در تلفیق رسانه‌های آموزشی با روش‌های نوین تدریس فیزیک است.

کلیدواژه‌ها: آموزش فیزیک، فناوری آموزشی، رسانه‌های آموزشی (مواد فناورانه)

مقدمه

ایفای نقش فناوری در آموزش علوم باعث شده است تا فراگیری با سرعت زیادی وسعت یابد و رشد نوآوری در آموزش علوم و خصوصاً فیزیک با سرعتی بیشتر از عمر ما طی شود. بنابراین استفاده از شیوه‌هایی که منجر به یادگیری و کاربردی شدن علوم تجربی و یافتن مصداق‌های آن در زندگی باشد و باعث شود تا فرد با استفاده از فناوری روز بتواند در صورت نیاز به کسب دانش و اطلاعات بپردازد نیاز به طراحی و برنامه‌ریزی دارد. طراحی آموزشی برای دانش‌آموزان قرن بیست و یکم کار آسانی نیست، زیرا دانش‌آموزان امروز نسبت به دانش‌آموزان دیروز، از درس و مدرسه و آموزش انتظاراتی متفاوت دارند. عامل این انتظارات، تغییرات سریع اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و فناوری است که از زمان طفولیت بر شکل‌گیری شبکه‌های مغزی آنان اثر گذاشته است. از طرف دیگر مجهز بودن بسیاری از خانه‌ها به فناوری‌های جدید، نسبت به مدرسه‌ها، باعث می‌شود مغز کودکان نسبت به جذب همه چیزهای نو و پیچیده در دنیای امروز فعال باشد. وجود انواع اسباب‌بازی‌ها و ابزارهای سرگرمی چالش برانگیز در دسترس، دانش‌آموزان را به تفکر و یافتن راه‌حل مسئله‌های پیچیده ترغیب می‌کند و آنان را از پرداختن به انجام تکالیف تکراری و بی‌تنوع، در مدرسه باز می‌دارد و حوصله‌شان را از ساعت‌ها در مدرسه ماندن، سر می‌برد. آنان از نظر ذهنی، با مشکل یادگیری روبه‌رو نیستند، بلکه به دلیل غیر منعطف بودن برنامه‌های درسی مدرسه دچار بی‌زاری از یادگیری شده‌اند و برنامه‌های درسی رایج را مطابق با مغزها و ذهن‌های تغییر یافته خویش نمی‌یابند. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که نزدیک

فناوری آموزشی در خدمت آموزش فیزیک

۱-۱. فناوری آموزشی چیست؟

تعاریف متفاوتی از فناوری آموزشی شده است که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:

- فرایندی پیچیده و تلفیقی شامل افراد، رویه‌ها، اندیشه‌ها، ابزارها و سازمان‌دهی آن‌ها، به‌منظور تحلیل مشکلات و تدبیر، اجرا، ارزشیابی و مدیریت راه‌حل‌هایی برای این مشکلات، در تمامی ابعاد یادگیری. [آی‌ئی‌سی‌تی، ۱۹۹۷]

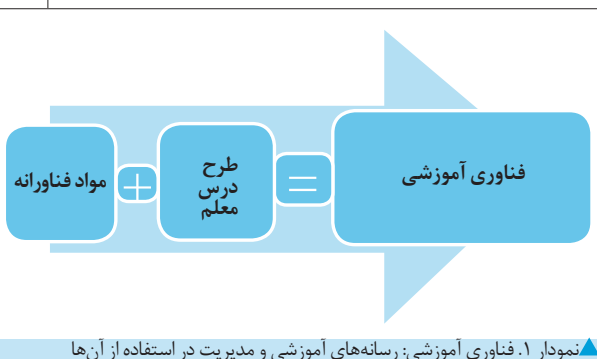
- مطالعه و عملکرد به‌منظور تسهیل و بهینه‌سازی یادگیری به‌وسیلهٔ ایجاد، کاربرد و مدیریت فرایندها و منابع فناورانه‌ای مناسب [آی‌ئی‌سی‌تی، ۲۰۰۶]

با توجه به آخرین تعاریف در این زمینه می‌توان گفت:

منابع فناورانه (مواد و رسانه‌های آموزشی) و مدیریت در استفاده از آن‌ها تلفیقی نوینی از فناوری آموزشی است.

به نیمی از افراد جامعه، در حس بینایی برتری دارند؛ نزدیک به یک‌پنجم آن‌ها از برتری حس شنوایی برخوردارند، یعنی از راه گوش بهتر یاد می‌گیرند. همچنین بیش از یک‌سوم دانش‌آموزان از راه لمسی و جنبشی بهتر یاد می‌گیرند. مدرسه‌های امروز باید از روش‌های چندحسی در آموزش بهره بگیرند و با استفاده از فناوری‌های روز، فرایند یاددهی - یادگیری را پیش ببرند. برنامهٔ درسی باید قابلیت این را داشته باشد تا دانش‌آموزان را برای کسب موفقیت در دنیای در حال تغییر و بهره‌گیری از فناوری‌های گوناگون و نو آماده کند. از این‌روست که طراحی آموزش فیزیک باید به‌طور مداوم بازبینی شود. برای تهیه و تدوین گونه‌ای در طراحی که این انتظارات را تا حد مطلوبی برآورده کند، باید نقش متفاوت مدرسه‌های امروز نسبت به مدارس دیروز را درک و نیازهای جوانان امروزی را بازنگری کرد.

رویارو شدن با تغییرات سریع و پیشرفت علوم و فناوری‌ها نباید منجر به خودباختگی و کاهش اعتمادبه‌نفس در انسان‌ها شود. برای پیشگیری از این خطر توجه به مفهوم «دهکدهٔ جهانی» و یکی شدن یافته‌های بشر از علوم، راهکاری است که از طریق استفاده از فناوری‌های نو امکان‌پذیر است. برای ایفای نقش در این کاروان علم باید با استفاده از فناوری روز به هم‌اندیشی پرداخت. در این راه، اولین گام، آشنایی با روش‌های نوین آموزش براساس فناوری روز در سایر نظام‌های آموزشی، و استفاده از امکانات و دیدگاه‌های بومی و منطقه‌ای گام بعدی است. استفاده از فناوری‌های نوین از سنین پایین با رسانه‌های آموزشی شروع می‌شود. رسانه‌های آموزشی تعریفی گسترده دارند که در این مقاله به آن می‌پردازیم و سپس چگونگی طراحی آموزش نوین فیزیک را با استفاده از این منظر پیشنهاد می‌کنیم. این مقاله تلاشی است برای یافتن افق‌های جدید در پل زدن بین دنیای جدید و آموزش فیزیک به‌گونه‌ای که نه تنها فناوری نوین مورد استفاده قرار می‌گیرد بلکه از تمامی امکانات موجود در محیط طبیعی و ساختهٔ دست بشر به‌شرط تدوین و مدیریت آموزشی آن‌ها در امر آموزش فیزیک می‌توان بهره برد.



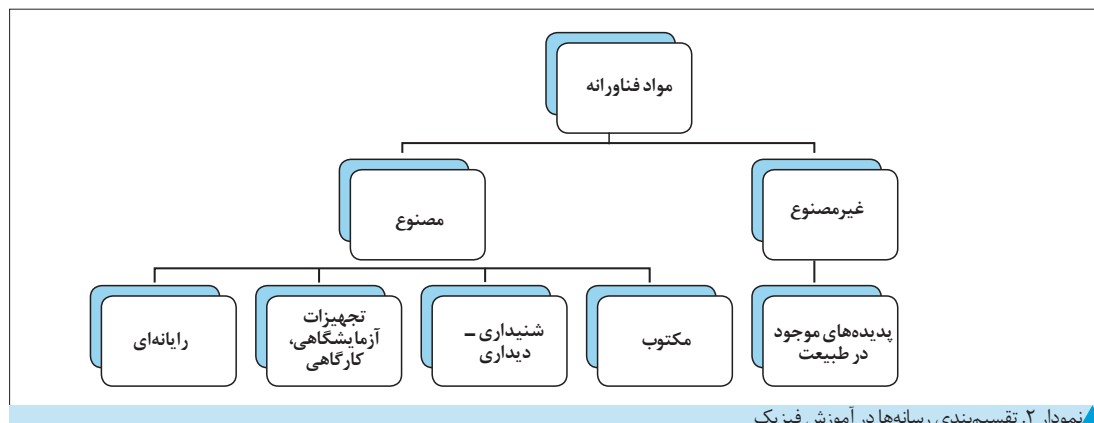
نمودار ۱. فناوری آموزشی: رسانه‌های آموزشی و مدیریت در استفاده از آن‌ها

تمامی ابزارهایی که در آموزش می‌توانند به کار روند، به‌عنوان مواد رسانه‌های آموزشی و یا به عبارتی «منابع فناورانه‌ای» شناخته می‌شوند. این منابع شامل موارد زیر هستند:

۱. مواد رسانه‌های غیرمصنوع (مانند آنچه در طبیعت یافت می‌شود شامل مشاهدهٔ پدیده‌های طبیعی و استفاده از آن‌ها در کلاس درس، سقوط یک جسم به روی زمین، خسوف و...)

۲. مواد و رسانه‌های مصنوع شامل:

الف. مواد و رسانه‌های مکتوب



نمودار ۲. تقسیم‌بندی رسانه‌ها در آموزش فیزیک

۲. ب. مواد و رسانه‌های دیداری - شنیداری (غیرمکتوب)
 ۲. پ. وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی
 ۲. ت. موارد و رسانه‌های رایانه‌ای (نرم‌افزاری و شبکه‌ای)
 امروزه مواد فناورانه مکتوب و دیداری - شنیداری می‌توانند با رایانه ارائه شوند، از این‌روست که بسیاری از دست‌اندرکاران آموزشی، (فناوری آموزشی را مترادف با «فناوری رایانه‌ای» می‌دانند.
 فناوری آموزشی را می‌توان مدیریت در استفاده از «منابع فناورانه» تعریف کرد و باید در طرح درس معلم جایگاه ویژه‌ای به آن اختصاص یابد و توسط معلم مدیریت شود.
 در آموزش فیزیک نیز استفاده از فناوری آموزشی، برای تسهیل و تکمیل آموزش همزمان با فرایند یادگیری توصیه می‌شود.
 به‌عنوان مثال توجه خاص به استفاده از تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی، همچنین مدیریت مواد فناورانه رایانه‌ای ضرورت دارد. نقش‌های چهارگانه زیر در زمینه کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس قابل بررسی است.

جدول ۱. نقش‌های چهارگانه فناوری اطلاعات

| رویکرد | اهداف |
|-------------------------------|--|
| اول: ارتباط‌دهنده | برقراری ارتباط میان اطلاعات، معلم و دانش‌آموز کاهش محدودیت‌های زمانی و مکانی |
| دوم: هدایت‌کننده | دسترسی آسان به منابع جدید آموزشی دستیابی به مواد آموزشی با کیفیت بالاتر از پیش |
| سوم: تسهیل‌کننده | افزایش کیفیت یادگیری در دانش‌آموز تسهیل ارتباط میان مدیر دروس، معلم و دانش‌آموز |
| چهارم: ابزار طراحی و تولید | ایجاد مواد آموزشی تعاملی ایجاد مواد آموزشی با کیفیت بالا |

۱-۲. رعایت اصول زیر در استفاده از فناوری آموزشی اهمیت دارد:
 - در آموزش هیچ‌گاه نباید حضور فناوری آنقدر پررنگ شود که حضور معلم غیرضروری تلقی شود، یا فناوری آموزشی جایگزین معلم گردد.
 - مواد فناورانه نباید معلم را از تفکر و اندیشه‌ورزی برای بهبود عملکرد خویش با اتکا به تدابیر شخصی باز دارد.
 - در شیوه‌های تدریس استفاده از مواد فناورانه‌ای مدنظر باشد.
 - به دستاوردها و تولیدات معلمان ارجحیت داده شود.
 - سیاست‌گذاری‌های آموزشی بر تهیه، توزیع، آموزش و ارزشیابی از استفاده از منابع فناوری استوار گردد.
 - تنوع مواد، رسانه‌ها باید با توجه به تنوع موجود در جامعه از حیث فرهنگ و شرایط بومی و محلی لحاظ شود.
 - موازین روان‌شناختی و ویژگی‌های رشد عاطفی، شناختی

و همچنین قابلیت‌های مهارتی گروه سنی مخاطب، باید در طراحی و تولید مواد و رسانه‌ها مورد توجه قرار گیرد.
 - از مواد و رسانه‌های طبیعی استفاده شود.
 ۳-۱. روش‌های مناسب در به‌کارگیری مواد فناورانه:
 نتیجه پژوهش انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (۲۰۰۲-۱۹۹۹) نشان می‌دهد (جدول ۲) که به‌کارگیری فناوری رایانه نقش مهمی در آموزش دارد، در این نتیجه پژوهش گروهی، که حاصل تدبیر معلم در روش‌های فعال آموزشی است، رتبه اول، و یادگیری الکترونیکی، که به‌نوعی از برخورداری دانش‌آموزان از ارتباط رودررو با معلم محروم است، در رتبه چهاردهم قرار گرفته است.

جدول ۲. روش‌های ۲۳گانه تدریس در دوره متوسطه نظری

| رتبه | گزینه‌ها |
|------|--|
| ۱ | پژوهش گروهی |
| ۲ | مرور و جست‌وجو در اینترنت |
| ۳ | آموزش از طریق صفحات وب |
| ۴ | نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی چندرسانه‌ای |
| ۵ | برنامه‌های نمایش و ارائه اطلاعات |
| ۶ | شبیه‌سازی‌ها |
| ۷ | نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای خودآموز |
| ۸ | گروه‌ها و انجمن‌های اینترنتی |
| ۹ | نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای کمک معلم |
| ۱۰ | کتاب‌های الکترونیکی |
| ۱۱ | تابلوه‌های مباحثه |
| ۱۲ | پست الکترونیکی |
| ۱۳ | پژوهش انفرادی |
| ۱۴ | یادگیری الکترونیکی |
| ۱۵ | برنامه‌های مدیریت اطلاعات |
| ۱۶ | زبان‌های برنامه‌نویسی |
| ۱۷ | نرم‌افزارهای گرافیکی |
| ۱۸ | بازی‌های آموزشی |
| ۱۹ | بازی‌های ماجراجویانه |
| ۲۰ | واژه‌پرداز |
| ۲۱ | دایرةالمعارف |
| ۲۲ | نشر رومیزی |
| ۲۳ | طراحی به کمک رایانه |

لازم به ذکر است که حضور در کنار معلم در کلاس درس، و یادگیری در فضای مدرسه دارای تأثیرات مثبت آموزشی است و تمامی ابزارهای ذکر شده در بالا هر کدام به تنهایی کافی نیستند و جایگاه و نقش خود را ایفا می‌کنند



اینترنت، شامل
استفاده از پست
الکترونیک،
تالارگفتمان،
وبلاگنویسی
و طراحی
سایت‌های
آموزشی و
برقراری ارتباط
آنلاین با معلمان
که در مدرسه
و یا شهر
دیگری مشغول
آموزش دادن
هستند. کاربرد
این ابزار نقش
بسیار مهمی در
آموزش دارد و
از ارکان مهم در
طراحی آموزش
نوبین است

۱-۵. برنامه‌های یادگیری: شبیه‌سازی‌ها - بازی‌های آموزشی

حسگرها و فناوری کنترل (بررسی تغییرات سریع و یا کند پدیده‌ها از طریق رایانه و اندازه‌گیری‌های دقیق): به عنوان مثال می‌توان به نرم‌افزارهایی که قابلیت ضبط صدا را دارند و می‌توانند به تحلیل آن بپردازند اشاره کرد. نقش این نرم‌افزارها در آموزش، تلفیق مفاهیم نظری مثل نسبت‌ها، ارتباط کمیت‌ها، نمودارها و فرمول‌ها با تجربه‌های طبیعی است. مثلاً در حرکت کندشونده توپ بر روی یک سطح افقی دارای اصطکاک، حسگر به توپ وصل می‌شود و با حرکت توپ، همزمان رایانه نمودار حرکت آن را رسم می‌کند و رابطه فیزیکی آن نوشته می‌شود. [۳]

مدل‌سازی و شبیه‌سازی (نرم‌افزارهایی که قادرند پدیده‌های طبیعی را برای بررسی به صورت بسیار ساده شبیه‌سازی کنند، همانند نرم‌افزارهایی که بر هم نهد دو موج را بررسی می‌کنند)

۳-۱-۵. برنامه‌های یاددهی: خودآموزها - تمرین و تکرار چنדרسانه‌ها که ترکیبی از نوشته، صدا، انیمیشن، تصویر، فیلم و قابلیت انتخاب توسط کاربر هستند. این نرم‌افزارها را می‌توان از اینترنت دانلود کرد و در آموزش مفاهیم پیچیده فیزیک به کار برد.

اینترنت، شامل استفاده از پست الکترونیک، تالار گفتمان، وبلاگ‌نویسی و طراحی سایت‌های آموزشی و برقراری ارتباط آنلاین با معلمان که در مدرسه و یا شهر دیگری مشغول آموزش دادن هستند. کاربرد این ابزار نقش بسیار مهمی در آموزش دارد و از ارکان مهم در طراحی آموزش نوبین است. با کاهش هزینه‌های مرتبط با آموزش و پرهیز از اتلاف وقت می‌توان از طریق مجازی نیازهای دانش‌آموزان را برطرف کرد.

لازم به ذکر است که حضور در کنار معلم در کلاس درس، و یادگیری در فضای مدرسه دارای تأثیرات مثبت آموزشی است و تمامی ابزارهای ذکر شده در بالا هر کدام به تنهایی کافی نیستند و جایگاه و نقش خود را ایفا می‌کنند. به گونه‌ای که از نظر متخصصان، بازی، تئاتر، نمایش شعرسرایی و استفاده از تلفن همراه و... نیز به عنوان ابزارهایی موفق در فناوری آموزشی قابل استفاده‌اند. [۴]

استفاده از فناوری‌های آموزشی در آموزش فیزیک، از طراحی کتاب درسی فیزیک شروع می‌شود. [۵] در واقع طراحی مفاهیم و مطالب و آزمایش‌های فیزیک و حتی ظاهر کتاب درسی، استفاده از نرم‌افزارها و اینترنت و فیلم‌های آموزشی و... همگی متأثر از فناوری‌های نوبین آموزشی هستند. از این‌رو در طراحی کتاب درسی فیزیک و کتاب راهنمای معلم با استفاده از استانداردهای جهانی فناوری روز، جدول زیر پیشنهاد می‌شود:

با توجه به این جدول، می‌توان گفت که روش‌های تدریس مبتنی بر «مواد فناورانه‌ای رایانه‌ای» از اهمیت خاصی برخوردار است.

۴-۱. روش‌های پیشنهادی در انجام آزمایش‌ها و تجزیه کردن مفاهیم فیزیک

- مشاهده آزمایش‌ها و مفاهیم درس با استفاده از تجربیات دیگران، از طریق مشاهده فیلم‌ها و تصویرهای آموزشی روی سی‌دی - تجهیز مدارس - طراحی استفاده از فیلم‌های آموزشی آماده شده در کتاب درسی فیزیک؛

- آزمایشگاه مدرسه؛ از طریق تجهیز مدارس و تربیت نیروهای متخصص و طراحی ساعت مخصوص و طراحی آزمایش‌های مرتبط با درس در کتاب درسی فیزیک و تألیف کتاب راهنمای انجام آزمایش‌های فیزیک؛

- آزمایش در کلاس درس (آموزش معلمان در استفاده از وسایل آزمایشگاهی ساده برای ترغیب دانش‌آموزان به انجام آزمایش‌های فیزیک؛ شامل طراحی آزمایش‌های دم‌دستی مرتبط با درس در کتاب درسی فیزیک و تألیف کتاب راهنمای انجام آزمایش‌های ساده فیزیک در کلاس درس؛

- آزمایش در منزل، از طریق طراحی آزمایش‌های قابل انجام در منزل و مرتبط با درس در کتاب درسی فیزیک؛

- آزمایشگاه مجازی (از طریق طراحی وبسایت‌های آموزش فیزیک و سی‌دی‌های نرم‌افزار فیزیک و پیوند دادن به وبسایت‌های خارجی - از طریق تجهیز سایت مدارس و آموزش معلمان فیزیک و طراحی ساعت مخصوص و طراحی آزمایش‌های مجازی مرتبط با درس در کتاب درسی فیزیک و تألیف کتاب درسی فیزیک و تألیف کتاب راهنمای انجام آزمایش‌های مجازی فیزیک؛

۵-۱. استفاده از نرم‌افزارهای مفید، به منظور انتقال و پردازش مفهوم‌های فیزیک

انواع برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای را می‌توان به‌طور خلاصه چنین بیان کرد:

۵-۱-۱. برنامه‌های ابزاری: واژه‌پردازها - پایگاه‌های داده صفحه‌های گسترده (تولید جدول‌های داده‌های تجربی، بررسی داده‌ها و جست‌وجوی داده‌های موجود، رسم نمودار) مانند نرم‌افزار Word و Excel. کاربرد این نرم‌افزارها در تحلیل و نوشتن گزارش کار در آزمایش‌های فیزیک و طبقه‌بندی مفاهیم و تهیه نقشه‌های مفهومی و تهیه پوسته‌های مفاهیم و... است.

پایگاه‌های داده‌ها (روش ذخیره‌سازی داده‌ها و مرتب کردن آن‌ها و رسم نمودار) مانند نرم‌افزار Access. این نرم‌افزار قابلیت طبقه‌بندی داده‌های به‌دست آمده در آزمایش‌های فیزیک را دارد و از آن برای رسم نمودار می‌توان استفاده کرد. کار با این نرم‌افزار برای مواردی است که تعداد داده‌ها زیاد است.

جدول ۳. طراحی استفاده از رسانه‌های آموزشی در آموزش فیزیک

| ابزار آموزشی | فناوری یادگیری و آموزشی | ملاحظات | همراه | |
|---------------------------|---|--|--|--------------|
| کتاب درسی و CD همراه | آزمایش‌های کتاب درسی | طراحی آزمایش‌هایی تا حد امکان با وسایل ساده | CD کتاب درسی | |
| | تحقیق و پژوهش فراتر از کتاب درسی | معرفی مراکز پژوهشی منطقه‌ای | CD کتاب درسی | |
| | فعالیت‌های دم‌دستی (hands on activities) | استفاده از مواد دورریختنی و آموزش صرفه‌جویی | CD کتاب درسی | |
| | معرفی نمونه وب‌سایت | معرفی سایت‌های آموزشی ایرانی و بین‌المللی | CD کتاب درسی | |
| | استفاده از تصویرها | بومی‌سازی با توجه به فرهنگ | CD کتاب درسی | |
| | کاربرد نرم‌افزار در آموزش | | صفحه‌های گسترده (تولید جدول‌های داده‌های تجربی، بررسی داده‌ها و جست‌وجوی داده‌های موجود، رسم نمودار) | CD کتاب درسی |
| | | | پایگاه‌های داده‌ها (روش ذخیره‌سازی داده‌ها و مرتب کردن آن‌ها و رسم نمودار) | |
| | | | حسگرها و فناوری کنترل (بررسی تغییرات سریع و یا کند پدیده‌ها از طریق رایانه و اندازه‌گیری‌های دقیق) | |
| | | | مدل‌سازی و شبیه‌سازی | |
| | | | چندرسانه‌ای‌ها (ترکیب واژگان گفتاری، متحرک‌سازی، ویدئو، چندرسانه‌ای‌های تعاملی) | |
| | اینترنت (پست الکترونیک، تالار گفت‌وگو، وبلاگ‌نویسی، طراحی سایت‌های آموزشی و آموزش مجازی الکترونیکی) | | | |
| | نقشه مفهومی | خلاصه‌سازی مفاهیم مهم درس در یک نمودار | | |
| | کاربردهای فیزیک در زندگی | به‌منظور ایجاد انگیزه در یادگیری | CD کتاب درسی | |
| | استفاده از بازی‌های متناسب با مفهوم‌های فیزیک | آموزش بازی‌های سنتی ایران و رعایت اصول علمی | CD کتاب درسی | |
| بازدید و معرفی مراکز علمی | معرفی مراکز پژوهشی منطقه‌ای | CD کتاب درسی | | |
| سیر تاریخ علم فیزیک | به‌منظور معرفی سیر تکاملی فیزیک و روش‌های علمی | CD کتاب درسی | | |
| دانشمندان مسلمان و ایرانی | به‌منظور شناساندن مفاخر ملی و دینی | CD کتاب درسی | | |
| کتاب راهنمای معلم و CD | | روش‌های ایجاد انگیزه در تدریس، طرح درس (شامل استفاده از روش‌های آزمایشگاهی و دست‌سازه و نقشه‌های مفهومی و رایانه و فیلم و تصاویر و تحقیق و...)، اشاره به هدف‌های آموزشی، استفاده از مثال‌های کاربردی و کلیدی، و... | CD کتاب درسی | |
| | | فیلم آموزشی از نمونه تدریس معلمان نمونه در جشنواره الگوهای برتر تدریس فیزیک | CD کتاب معلم | |
| | | نمونه پرسش‌های ارزشیابی ورودی، میانی، پایانی از پژوهش‌ها | CD کتاب معلم | |
| | | روش استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی فیزیک | CD کتاب معلم | |
| | | نمونه طرح درس مبتنی بر استفاده از رایانه، فیلم، تصویر | CD کتاب معلم | |
| | | معرفی همایش‌های کشوری در زمینه آموزش فیزیک | CD کتاب معلم | |
| | | معرفی مجله‌های تخصصی آموزش فیزیک | CD کتاب معلم | |
| | | نمونه طرح‌های معلمان و دانش‌آموزان در سطح بین‌المللی | CD کتاب معلم | |
| | | نمونه‌هایی از اقدام‌پژوهی و کاربرد فناوری آموزشی در کلاس فیزیک | CD کتاب معلم | |
| | | نمونه کاربرد انجام آزمایش | CD کتاب معلم | |

← منابع

۱. بدریان، عابد، (۱۳۸۸). آموزش شیمی (راهبردها و شیوه‌های نوین آموزش شیمی در مدارس)، ۱۶۷-۱۹۶.
۲. نوروزی، معصومه؛ زندی، فرامک و موسی مدنی، فریبرز، (۱۳۸۷)، رتبه‌بندی روش‌های کاربرد فناوری اطلاعات در فرایند یاددهی - یادگیری مدارس. فصلنامه علمی پژوهشی نوآوری‌های آموزشی شماره ۲۶، ۳۴-۹.
3. Llody H. (Nick) Cabot, Jr - Dr. Grover W. McDiarmid - Transforming Teacher Knowledge: Modeling Instruction in Physics, <http://gradworks.umi.com/33/45/3345572.html>.
4. <http://modeling.asu.edu/>
- Arisona State University Website
5. Todd Bridgman, Hugh Willmott, (2006), Institutions and Technology: Frameworks for Understanding Organizational Change - The Case of a Major ICT Outsourcing Contract., The Journal of Applied Behavioral Science, 42: 110-126.
۶. برنامه درسی فیزیک کشور ملزی، ترجمه دکتر منیژه رهبر