فناوری آموزشی

فناوری و الگوی تدریس هفت ای

دکتر حامد عباسی
دانش‌آموختهٔ تکنولوژی آموزشی
حمیده عباسی
دبیر و کارشناس ارشد فیزیک

در مطالب شماره‌های ۱ تا ۵ به فناوری‌های مورد نیاز در کلاس‌های آموزشی، طراحی محیط‌های یادگیری با تأکید بر فناوری، و فناوری‌های نوین دیجیتال که می‌توانند در کلاس تحول‌آفرین باشند، اشاره شد. در این مقاله به‌صورت کاربردی محتوایی را در نظر می‌گیریم و با استفاده از الگوی سازنده‌گرایی «هفت ای[1]» به کمک فناوری آن را تشریح می‌کنیم.

در رویکرد سازنده‌گرایی، فناوری باید به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از یادگیری در نظر گرفته شود، نه به‌عنوان یک ابزار آموزشی که جدا از یادگیری است. هر نوع فناوری باید قبل از یکپارچه‌شدن با آموزش و کاربرد آن در یادگیری، قابلیت‌هایش ارزیابی شوند و در صورت تأیید در فرایند آموزش به‌کار گرفته شود (Lee, Hanham, Leppink, 2019). رایانه‌ها ابزاری مؤثر برای اجرای راهبردهای سازنده‌گرایی ارائه می‌دهند که انجام آن با سایر رسانه‌ها دشوار است و این بدان معنی نیست که سایر رسانه‌ها نمی‌توانند به‌طور مؤثر در آموزش سازنده‌گرایی به کار گرفته شوند (Driscoll, 2014). از الگوهای سازنده‌گرایی می‌توان به الگوی تحقیق در عمل، آموزش واقع‌گرا، استاد- شاگردی شناختی، یادگیری تولیدی، محیط‌های یادگیری عمدی با حمایت رایانه، یادگیری اکتشافی، طراحی ساختن تفسیر، ابزارهای ذهنی، یادگیری مبتنی بر مسئله، الگوی روش پروژه‌ای (فردانش، ۱۳۹۲) و الگوی هفت‌مرحله‌ای اشاره کرد. در بسیاری از محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا، بر یادگیری اصیل، درک عمیق از محتوا، یادگیری مشارکتی، ارائهٔ بازخورد و جذب یادگیرندگان تأکید شده است. یادگیری اصیل عبارت است از یادگیری در سطوح بالا با استفاده از ابزارها و روش‌های مشابهی است که متخصصان در دنیای واقعی استفاده می‌کنند. این نوع یادگیری بنیادی برای فلسفهٔ آموزشی سازنده‌گرایی است و نشان داده شده است که بهترین روش برای آموزش محتوا و مهارت‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات است (Slough, Aoki, Hoge & Spears, 2004). تأکید بر یادگیری موقعیتی، اصیل، مشارکتی، محیط یادگیری غنی و تعاملی مبتنی بر فناوری‌های چندرسانه‌ای در مبانی نظری رویکرد سازنده‌گرایی وجود دارد (تقی‌پور، دهگان‌زاده و نوروزی، ۱۳۹۶). در رویکرد سازنده‌گرایی یادگیرندگان باید بتوانند با استفاده از فناوری دانش محتوایی خود را بسازند و هرچقدر تبحر یا دانش فناورانهٔ

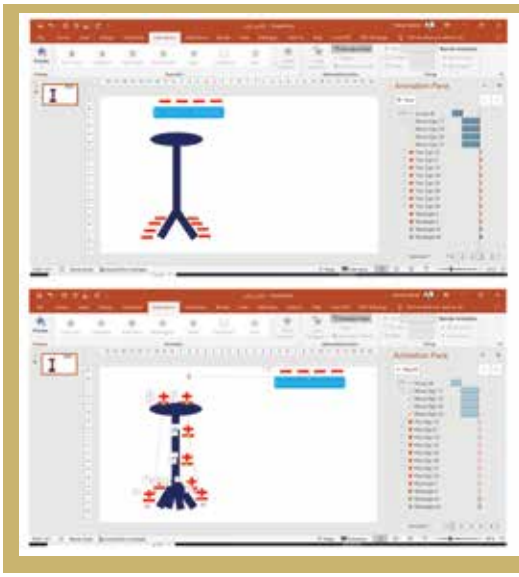
یادگیرندگان در به‌کارگیری فناوری بالاتر باشـد، تسریع، تثبیت و تعمیق یادگیری بیشتر خواهد شد. در ادامه، ضمن بیان مراحل الگوی ۷ ای، یک سـناریوی آموزشی تشخیص اثر بارهای الکتریکی بر همدیگر به‌وسیلهٔ برق‌نما (الکتروسکوپ) را در نظر می‌گیریم و فرایند کشف دانش در این زمینه توسط یادگیرندگان را تشریح می‌کنیم.

هدف از این سـناریوی آموزشـی هفت‌مرحله‌ای این است که دانش‌آموزان ضمن آشـنایی فیزیکی با روند حرکت الکترون‌ها و تأثیـر آن‌ها بر همدیگر به‌صورت بزرگ مقیاس (ماکروسـکوپی) به‌وسیلهٔ برق‌نما، با روند جابه‌جایی بار الکتریکی به‌صورت ریزمقیاس (میکروسـکوپی) هم آشنا شوند. دانش‌آموزان باید تمام مراحل را با راهنمایی معلم انجام دهند و خودشان دانش را با استفاده از فناوری بسازند. در این روش تلفیقی آموزشی از طریق آزمایشگاه و فناوری، کاستی‌های همدیگر را جبران می‌کنند و مکمل هم خواهند بود. بر همین اساس بهتر است محیط آموزشی در یک پایگاه رایانه‌ای که هر گروه یک رایانه و برق‌نما در اختیار دارد، در نظر گرفته شود.

۱. برانگیختن (استنباط): مرحلهٔ برانگیختن بر وادارکردن یادگیرندگان به بازیابی تجربه‌های موجود مرتبط با دانش جدید تمرکز دارد. با پرسـیدن سؤال‌هایی از دانش‌آموزان در مورد بار الکتریکی، نشـان‌دادن تصویرها یا نمایش تکه‌های کاغـذی که به خودکار چسبیده‌اند یا بادکنک‌هایی که به موهای دانش‌آموز چسبیده‌اند، حس کنجکاوی آن‌ها را برانگیزید تا هم ارزیابی دانش پیشین صورت گیرد و هم دانسـته‌های قبلی یادآوری شوند. چون فناوری مورداستفاده، به دلیل عمومیت‌داشتن، برنامهٔ پاورپوینت است، معلم می‌تواند چند سؤال از این برنامه هم مطرح کند.

۲. درگیرکردن: این مرحله شـامل جلب‌توجه دانش‌آموزان، وادارکـردن آن‌ها به تفکر در مورد موضوع، طرح مسـئله در ذهن دانش‌آموزان، تحریک تفکر و دسترسی به دانش قبلی، ایجاد اشتیاق، هیجان‌زده‌کردن، ایجاد علاقه و آماده‌کردن برای موضوع اسـت. با توجه به اینکه دانش‌آموزان دانش جدیدشـان را مبتنی بر دانش قبلی می‌سازند، معلمان باید از دانش قبلی دانش‌آموزان آگاهی داشته باشند. انجام‌ندادن این کار ممکن است به ایجاد مفاهیمی در ذهن دانش‌آموزان منجر شود که بسیار متفاوت از آن است که معلم در نظر گرفته بود. برای درگیرشدن دانش‌آموزان و ایجاد مسئله در ذهن آن‌ها اجازه دهید چنددقیقه با میله‌های پلاستیکی و شیشه‌ای، تکه‌های پارچهٔ پشمی، کیسهٔ فریزر و برق‌نما بازی کنند و مشاهده‌های خود را با پرده‌نگار (پاورپوینت) به‌صورت پویانمایی ترسیم کنند. در این مرحله هدف آن است که دانش‌آموزان به روش‌های گوناگون درگیر فرایند یادگیری شوند. عملکرد و درک فهم درست از موضوع، چالشی است که ایجاد می‌شود و در مراحل بعد صحت و سقم آن مشخص خواهد شد. حتی پویانمایی‌های ایجادشده فقط جنبهٔ درگیرکردن با مسئله را دارند. در این مرحله بهتر است هیچ راهنمایی و نظارت بر عملکردی صـورت نگیرد (البته در زمانی که تجهیزات یا موقعیت خطرساز باشند، این روش توصیه نمی‌شود). بهتر است با فراهم‌کردن وسایل موردنیاز، ساخت برق‌نما را هم به خود دانش‌آموزان واگذارید. در تصویر نمونه‌ای از برق‌نمای دست‌ساز و آماده را مشاهده می‌کنید.

۳. کاوش: مرحلهٔ کاوش چرخهٔ یادگیری برای دانش‌آموزان فرصتی فراهم می‌کند تا مشاهده کنند، داده‌ها را ثبت کنند، متغیرها را جدا کنند، آزمایش‌ها را طراحی و برنامه‌ریزی کنند، نمودار ایجاد کنند، نتایج را تفسیر کنند، فرضیه‌ها را توسعه دهند و یافته‌های خود را سـازمان‌دهی کنند یا ایده‌های جدید بسازند. معلم در این مرحله سـؤال‌ها را تنظیم می‌کند، بازخورد می‌دهد و درک دانش‌آموزان از مفاهیم (کج‌فهمی‌ها) را ارزیابی می‌کند. در این مرحله، دانش‌آموزان را راهنمایی کنید میله‌ها را با پارچه و پلاستیک باردار کنند، به کلاهک برق‌نما نزدیک کنند و مشـاهده‌های خود را در پرده‌نگار به‌صورت پویانمایی رسـم کنند. حتماً از آن‌ها بخواهید بارهای الکتریکی را رسم و مسیر حرکت را برایشان مشخص کنند. برای این کار اجازه دهیـد خود گروه‌ها تک‌تک میله‌ها را با تک‌تک تکه‌های پارچه‌ای و پلاسـتیکی باردار کنند و هرکـدام را به کلاهک نزدیک کنند و رفتار ورقه‌های انتهای برق‌نما را در چهار اسلاید جداگانه، همراه با پویانمایی بار الکتریکی در حال حرکت، نشـان دهند. برداشت‌های ذهنی و نگاه ریزبین (میکروسکوپی) دانش‌آموزان نسبت به حرکت بار الکتریکی مثبت یا منفی در پویانمایی‌ها خود را نشان خواهد داد. انطباق دید بزرگ‌مقیاس با ترسیم کوچک‌مقیاس دانش‌آموزان بر اساس دانش پیشین، تعارضاتی را سبب خواهد شد که تفسیر آن‌ها و دریافت تشابهاتشان با قوانین علمی، به ساخت دانش جدید خواهد رسید.



۴. توضیح: این مرحله توجه دانش‌آموزان را به جنبهٔ خاصی از تجربه، درگیری و اکتشاف‌هایشان معطوف می‌کند و فرصت به نمایش گذاشتن درک مفهومی، مهارت‌های فرایندی و رفتارهایشان را فراهم می‌کند. معلم در این مرحله نیز فرصت ارائهٔ مستقیم مفاهیم، فرایندها یا مهارت‌ها را دارد. توضیح معلم که جزئی تعیین‌کننده محسوب می‌شود، می‌تواند دانش‌آموزان را برای درک عمیق‌تر مطلب راهنمایی کند. در این مرحله از گروه‌ها بخواهید شرح مختصری از آزمایش‌های فیزیکی ارائه دهند و پرده‌نگار ساخته‌شده را به نمایش بگذارند. راهنمایی معلم در این مرحله به ساخت صحیح پویانمایی حرکت الکترون‌ها کمک می‌کند و دانش‌آموزان را به این سمت سوق می‌دهد که خودشان سه نکتهٔ علمی را کشف کنند: بار الکتریکی منفی حرکت می‌کند، بارهای هم‌نام همدیگر را دفع و ناهم‌نام همدیگر را جذب می‌کنند.

دانش‌آموزان باید بتوانند در دو بخش زمانی که میلهٔ شیشه‌ای با بار مثبت و میلهٔ پلاستیکی با بار منفی به کلاهک خنثا در برق‌نما نزدیک می‌شوند، رفتار و حرکت بارها را با پویانمایی نشان دهند. معلم صحت و سقم عملکرد دانش‌آموز در آزمایش و ساخت پویانمایی در این مرحله را بررسی می‌کند و راهنمایی لازم را ارائه خواهد داد.

۵. شرح و بسط‌دادن: این مرحله فرصتی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا دانش خود را در حوزه‌های جدید بسط یا گسترش دهند. آن‌ها از طریق تجربه‌های جدید به درک عمیق‌تر و گسترده‌تر، اطلاعات بیشتر و مهارت‌های مناسب‌تر دست می‌یابند. دانش‌آموزان درک خود از مفهوم را با انجام فعالیت‌های اضافی کاربردی می‌کنند. در این مرحله، توضیحات تکمیلی معلم، نقص‌ها و کج‌فهمی‌های آموزشی را برطرف می‌کند. منابع موردنیاز برای بسط یادگیری معرفی می‌شوند و انتظار می‌رود دانش‌آموزان مفاهیم یادگرفته‌شده را بسط و گسترش دهند. برای نمونه، در اینجا دانش‌آموزان می‌توانند عملکرد موتورهای الکتریکی، مدارهای الکتریکی، جریان برق، باردارشدن ابرها، و چسبیدن اجسامی مثل لباس به بدن، روزنامه به دیوار و مو به شانه را مطرح کنند. البته باید فرصت اظهارنظر به گروه‌ها داده شود و معلم چنین مواردی را به‌طور مستقیم طرح نکند.

۶. انتقال (تعمیم‌دادن): هدف از این مرحله انتقال یادگیری دانش‌آموزان به محیط‌های واقعی زندگی است. معلمان باید اطمینان حاصل کنند که دانش در زمینهٔ جدیدی به‌کار می‌رود و به توضیح ساده محدود نمی‌شود. یعنی توقع کاربردهای کلی‌تر و عملی‌تر دانش و مهارت‌های آموخته‌شده را در خارج از مدرسه و فراتر از دورهٔ مدرسه عملیاتی کنند. انتقال یادگیری همان کاربرد آموخته‌ها در محیط واقعی است. نخست از دانش‌آموزان بخواهید با پارچهٔ خشک نمایشگرهای رایانه را خشک کنند و بعد از مدتی مشاهده‌های خود را در یک بخش جداگانه بنویسند. سپس پارچه را نمناک کنند و بعد از مدتی نتایج مشاهده را مقایسه کنند و گزارش دهند. از همهٔ گروه‌ها بخواهید جدولی طراحی کنند و مواردی از کاربرد قوانین آموخته را فهرست کنند. در پایان جلسه، بعد از ارزشیابی گروه‌ها، بخش (اسلایدها) را در برنامهٔ کاربردی شاد به اشتراک بگذارید. رنگ‌افشانی، کارکرد دستگاه تکثیر (کپی)، تفکیک زباله‌ها و موارد مشابه ممکن است در فهرست دانش‌آموزان دیده شوند. چنین مواردی بهتر است برای جلسهٔ بعدی که در زندگی شخصی دانش‌آموز وجود داشته است، گزارش شود.

۷. ارزشیابی: این مرحله از چرخهٔ یادگیری شامل راهبردهایی است که به تداوم ارزشیابی تکوینی و پایانی از یادگیری دانش‌آموزان کمک می‌کند. این مرحله فرصتی ایجاد می‌کند تا دانش‌آموزان ادراک‌ها و مهارت‌های خود را بسنجند و معلمان نیز میزان پیشرفت دانش‌آموزان را در تحقق اهداف آموزشی ارزیابی کنند. ارزشیابی می‌تواند شامل سؤال‌هایی در مورد آزمایش، تفسیر نتایج یا طراحی آزمایش باشد. در این مرحله، ارزشیابی به‌صورت تکوینی یا پایانی در قالب کلاسی، گروهی و انفرادی صورت می‌گیرد. در یک حالت بهتر است پویانمایی‌های هر گروه را گروه‌های دیگر ارزیابی کنند یا افراد کلاس، فهرست کاربرد مفاهیم آموخته‌شده را ارزیابی کنند. همچنین، یافته‌های علمی، دانش و مهارت ساخته‌شده در گروه‌ها، به‌صورت کلاسی ارزشیابی شوند و معلم، در صورت وجود مشکل و ابهام، آن‌ها را ترمیم آموزشی کند.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، نامتمکن‌های دنیای واقعی توسط فناوری و نامتمکن‌های فناوری توسط دنیای واقعی ممکن می‌شوند و آموزشی جامع و کامل، با مکمل هم شدن فناوری و محیط واقعی به وقوع می‌پیوندد و این موجب می‌شود مفاهیم بزرگ‌مقیاس (ماکروسکوپی) از نظر ریزمقیاسی (میکروسکوپی) هم تشریح و تبیین شوند. اگر این فرایند به‌درستی اجرا شود، یادگیری ماندگاری را به ارمغان خواهد آورد. هرچند این‌گونه روش‌ها نیازمند فرصت کافی است، اما انتظار این نیست که تمام جلسات آموزشی بدین شکل مدیریت شوند، بلکه معلم می‌تواند در حد توان، امکانات و فرصت در اختیار، این‌گونه الگوها را در طراحی آموزشی خود بگنجاند.

پی‌نوشت

1.Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Extend & Evaluate (7E)

منابع

۱. تقی‌پور، کیومرث؛ دهگان‌زاده، حسین؛ نوروزی، داریوش (۱۳۹۶). «تحلیل و تبیین جایگاه مدل طراحی آموزش واقع‌گرا در میان رویکردهای عمده به طراحی آموزشی و چگونگی کاربرد آن در عمل». فصلنامهٔ فناوری آموزش و یادگیری. دانشگاه علامه طباطبائی. ۳ (۱۰).

۲. علی‌آبادی، خدیجه؛ عباسی، حامد (۱۳۹۹). «مقایسهٔ تأثیر محتوای الکترونیکی با الگوی چندرسانه‌ای نئو - نئو و الگوی چندرسانه‌ای محقق‌ساخته بر یادگیری دانشجومعلمان در آموزش برد هوشمند». فصلنامهٔ علمی‌پژوهشی فناوری آموزش. دانشگاه شهید رجایی. ۱۵(۱).

۳. فردانش، هاشم (۱۳۹۲). طراحی آموزشی (مبانی، رویکردها و کاربردها). سمت. تهران.

4. Driscoll, M.P. (2014). Psychology of learning for instruction. England: Pearson. printed in the United States of America. www.pearsoned.co.uk

5. Lee, C. B., Hanham, J., Leppink, J. (2019). Instructional Design Principles for High-Stakes Problem-Solving Environments. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2808-4

6. Slough, S., Aoki, J., Hoge, B., & Spears, L. (2004). Development of an e-learning frameworkfor web-based project-based learning in science. World Conference on E-Learning in Corp, Govt, Health & Higher Ed, 1(1), 957-962. https://www.learntechlib.org/p/10990/