

نویسنده: آن گرال ری شل
مترجم: طاهره رستگار
کارشناس علوم تجربی دفتر برنامه
ریزی و تألیف کتب درسی



شیوه‌های عملی ارزشیابی علوم تجربی

این روش، ارزشیابی را جزیی از فرآیند آموزش می‌کند

اصلاحات جدید در روش‌های آموزش و ارزشیابی، یادآور مسابقه معروف لاک پشت و خرگوش است. یعنی درحالی که تغییرات در شیوه ارزشیابی به‌کندی صورت می‌گیرد، شیوه‌های آموزش سریع و با شتاب تغییر می‌کند. این امر، بررسی مجدد راهبرد ارزشیابی را الزامی می‌کند تا بتوان از طریق آن دانش‌آموزان را به درستی ارزشیابی کرد.

در مورد لزوم باریک‌تر کردن شکاف بین آنچه که سعی داریم یاد دهیم و آنچه که می‌خواهیم از طریق امتحان اندازه بگیریم، «هین» می‌نویسد: «تنها زمانی که راهبرد آموزش و ابزار ارزشیابی با هم سازگاری داشته باشند، مقیاس بهتری برای سنجش حاصل آموخته‌های دانش‌آموزان در علوم خواهیم داشت.»^۱

امروزه از بسیاری از اصطلاحات دیگر به جای امتحان سنتی سخن گفته می‌شود: مانند ارزشیابی معتبر^۲، ارزشیابی جایگزین^۳ و ارزشیابی فعالیت‌مدار^۴. در هر صورت، نکته مهم این است که بدون توجه به این که به راهبرد امتحان چه اطلاق می‌کنند، هر یک از این شیوه‌های ارزشیابی، آموخته‌های دانش‌آموزان را فقط در چهارچوب آنچه آنان می‌توانند بر اساس تجارب خود در علوم انجام دهند، ارزشیابی می‌کنند. براین اساس، اصطلاح «ارزشیابی فعالیت‌مدار» این اندیشه را واضح‌تر بیان می‌کند.

«کامن» این نکته مهم را متذکر می‌شود که وقتی دانش‌آموز را بر اساس ارزشیابی فعالیت‌مدار ارزشیابی می‌کنیم، دیگر

امتحان نه تنها نقطه پایان آموزش تلقی نمی‌گردد، بلکه سهم مهمی در فرآیند آموزش به خود اختصاص می‌دهد. به علاوه، ما در حین طراحی ارزشیابی، درک این که واقعاً چه چیزی را باید آموزش داد، بهبود می‌بخشیم و براساس آن، بهترین راهبرد تدریس را طرح می‌کنیم.^۵

چگونه شروع کنیم؟

این پرسش همچنان باقی می‌ماند: چگونه می‌توان مهارت لازم را برای برگزاری یک امتحان مناسب براساس فعالیت کسب کرد؟ گرچه مقاله‌ها و گزارش‌های زیادی در تأیید نظریه پنهان در پشت سر ارزشیابی فعالیت‌مدار ارائه شده، ولی در تعداد بسیار محدودی از آنها مثال‌های عملی که به معلمان برای انجام دادن چنین ارزشیابی‌ای کمک کند، آورده شده است. خوشبختانه امتحان فعالیت‌مدار فرآیند جدید و مشکلی نیست. امروزه در تعریف، فرآیند ارزشیابی فعالیت‌مدار جزئی از یک تدریس خوب تلقی می‌شود. یعنی فرآیند

پرسش از دانش‌آموزان، مشاهده فعالیت آنان و اصلاح آموزش براساس حاصل مشاهدات.

ارزشیابی فعالیت‌مدار معلم را ترغیب می‌کند که:

- ۱- ارزشیابی را بخشی از فرآیند آموزش - یادگیری تلقی کند نه نقطه پایان تدریس.
- ۲- هنگام ارزشیابی آموخته‌ها، قضاوت درست و شایسته داشته باشد.
- ۳- برای اطمینان از این که ارزشیابی از پیش جهت گرفته نیست، معیارهایی تهیه کند.
- ۴- مهارت‌ها، نگرش‌ها و صفاتی را که باید در دانش‌آموزان تقویت کند، معین سازد.
- ۵- بر مفاهیم کلیدی و مهارت‌های حل مسأله، و نه حفظ حقایق و مفاهیم، تأکید کند.
- ۶- در طراحی آموزشی برای دانش‌آموزان، فرصت‌هایی به منظور انجام دادن، ابداع یا تولید یک محصول نهایی فراهم آورد.

۷- دانش آموزان را در ارزشیابی کار خودشان درگیر کند.

پروژه های اصلاح برنامه ریزی درسی در باغ گیاه شناسی شیکاگو، به ما امکان داد مثال های عملی را برای ارزشیابی فعالیت مدار جهت معلمان تهیه کنیم. در اینجا، نکات برجسته پنج نوع امتحان فعالیت مدار زیر را روشن می کنیم:

۱- ارزشیابی پرونده ای؛

۲- ارزشیابی گروهی؛

۳- ارزشیابی از طریق نمایش خلاق؛

۴- ارزشیابی از طریق یادگیری مفاهیم؛

۵- ارزشیابی از طریق حاصل کار خلاق

دانش آموزان.

۱- ارزشیابی پرونده ای

«هرمن» و همکاران او از این نوع ارزشیابی به عنوان «سیستم ارزشیابی» یاد کرده اند. سیستمی که بر اساس آن، نمونه هایی از کارهای هر دانش آموز را، که در طی یک دوره زمانی کامل شده است، در یک پرونده، پاکت یا مجموعه نگه داری می کند. معلم این مجموعه را در حکم سندی برای قضاوت خود در مورد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تک تک دانش آموزان به کار می برد.

این نوع ارزشیابی زمانی مفید است که هدف آموزش از قبل تعریف شود و معیارهای ارزشیابی از آموخته ها مشخص باشد. در این صورت، معلم از طریق این پرونده ها پیشرفت تحصیلی هر فراگیرنده را بر مبنای آن معیارها مشخص می کند.

اینک برای نمونه، درس «برگ ها» را در نظر می گیریم. در این درس، ما توانایی مشاهده و برقراری ارتباط را در دانش آموز از طریق توصیف شفاهی یا کتبی او ارزشیابی می کنیم. معیار ارزشیابی از قبل مشخص شده است.

مشاهدات اولیه دانش آموز، میزان ادراک او را مشخص و به معلم کمک می کند آموزش خود را در جهت صحیح طراحی کند. برای مثال، ممکن است از یک دانش آموز کلاس سوم انتظار داشته باشیم که در مشاهدات خود از برگ، رگبرگ ها،

رنگ، جنس، شکل و اندازه آن را مشخص کند و در سطح بالاتر، ممکن است معیارهای مشاهده مفاهیم کلیدی پیشرفته تری را شامل شود.

دانش آموزان این درس را با توصیف شفاهی یا کتبی مشاهدات خود از برگ هایی که جمع کرده اند، شروع می کنند. معلم حاصل مشاهدات هر دانش آموز و برگ مورد نظر را در پرونده مربوط به آن دانش آموز نگه داری می کند. پس از آن که دانش آموزان

چند فعالیت بر اساس مشاهدات روی برگ انجام دادند، هر دانش آموز مجدداً برگ انتخابی خود را مشاهده و بار دیگر آن را توصیف می کند. در اینجا یک فعالیت دیگر نیز می توان پیشنهاد کرد: به این صورت که به هر دانش آموز حاصل مشاهدات دانش آموز

دیگر در توصیف برگ مورد نظر (مثلاً برگ A) همراه با چند برگ از جمله همان برگ A داده می شود و از او خواسته می شود که با استفاده از آنچه در توصیف برگ A نوشته شده است، از میان برگ ها، برگ A را شناسایی کند. از علاقه و شوقی که

در کلاس در طی این فعالیت پدید می آید، معیارهایی برای مشاهده دقیق طرح ریزی می شود. ممکن است یک دانش آموز کلاس سوم دبستان برگ مورد نظر خود را خیلی کم توصیف کند: «برگ من، سبز و قهوه ای رنگ است؛ نوک تیز است و زیاد بزرگ

نیست. خط هایی روی آن است و نوک و ته آن با هم فرق دارد»، همین دانش آموز پس از انجام دادن یک سلسله فعالیت در مورد برگ ها، همین برگ را چنین توصیف می کند: «برگ من سبز و قهوه ای رنگ است. نوک تیز است و حدود ۶ تا ۱۰

سانتیمتر درازا دارد. رگ های مستقیم الخط شکل دارد؛ در یک طرف براق و در طرف دیگر کدر است». مقایسه بین این دو توصیف پیشرفت این دانش آموز را مشخص می کند. در توصیف دوم، مشخصه های بیشتری از

برگ، مثل اندازه، شناسایی خطوط برگ ها به مثابه رگبرگ آمده است. امتحان در پرونده، معلم را با مثال های واقعی مجهز می کند و مهم تر از آن، وسیله ای برای دانش آموز مهیا می سازد تا از میزان پیشرفت

تحصیلی خود آگاه شود.

۲- ارزشیابی گروهی

امتحان از آنچه دانش آموز می داند،^۷ آنچه می خواهد بداند^۸ و آنچه یاد گرفته است^۹ یا به اختصار، روش K.W.L بر یافته های معلم از آنچه که دانش آموز می داند و بر سازمان دهی تجارب این یک حول این اطلاعات تکیه دارد.

این روش، یک روش ارزشیابی گروهی است. معلم هر واحد درسی را با تهیه فهرستی از آنچه دانش آموزان در مورد یک موضوع معین می دانند (k) یا می خواهند بدانند (W) شروع می کند. در انتهای درس، معلم فهرست دیگری از آنچه که دانش آموزان

فرا گرفته اند (L) تهیه می کند. این روش به معلم امکان می دهد که طی آموزش درس، سوء تفاهم های عملی را تشخیص دهد و آنها را رفع کند. به علاوه، معلم و دانش آموزان با مراجعه به جدول KWL به تغییر عقیده ها و نیز پرسش هایی که پاسخ داده شده یا بدون

جواب مانده است پی می برند. این جدول معلم را در طراحی مراحل بعدی تدریس یاری می دهد.

«دی پینتو» از دانشگاه ایالتی لوئیز پیشنهاد می کند که معلمان هنگام استفاده از روش KWL در علوم، دلایلی را که دانش آموزان برای دانسته های خود ذکر می کنند، در یک ستون خاص منظور کنند. او در مورد کلاس های دوره راهنمایی پیشنهاد می کند که معلم جدولی تهیه کند که در آن، پاسخ دانش آموز در قبال پرسش های زیر نوشته شود:

در مورد آنچه می خواهید بدانید چه روشی برای جمع آوری اطلاعات یا دلایل پیشنهاد می کنید؟ و «چگونه دلایل را برای تأیید آنچه یاد گرفته اید به کار می برید؟»

برای مثال، در برنامه ریزی که ما انجام دادیم به معلمان استفاده از یک نمودار KWL را برای درس های «خاک و دانه»، «ریشه ها و ساقه ها»، «برگ ها»، «گل ها»، «میوه ها» و «باغبانی در کلاس» پیشنهاد کردیم.

در شروع هر درس، معلم دانسته های هر

■ در حالی که تغییرات در شیوه ارزشیابی به کندی صورت می‌گیرد، شیوه‌های آموزش سریع و با شتاب تغییر می‌کنند. این امر بررسی مجدد راهبرد ارزشیابی را الزامی می‌کند تا از آن طریق بتوان دانش‌آموزان را به درستی ارزشیابی کرد.

دانش‌آموز را می‌سنجد و هدف‌های آموزش را تعیین می‌کند. هدف‌های آموزش بر فعالیت عملی دانش‌آموزان تأکید می‌کند. به تدریج که دانش‌آموزان دریافت‌های فردی خود را از طریق فعالیت‌های دست‌اول بهبود می‌بخشند، این معلومات جدید قسمت «آنچه آموخته‌ام» از نمودار KWL را پر می‌کند. بعد از این که دانش‌آموزان نمودار بالا را کامل کردند، هر گروه با مرور مفاهیم آموخته شده و کنترل این موضوع که آیا به تمام هدف‌های مورد نظر رسیده است، آموخته‌های خود را ارزشیابی می‌کند. یک مثال از این نوع نمودار در زیر آمده است:

چه می‌دانیم (k)

گیاهان از دانه‌ها می‌رویند. دانه‌ها به آب احتیاج دارند. دانه‌ها به شکل‌های گوناگون یافت می‌شوند. دانه‌ها به رنگ‌های متفاوت هستند. پرندگان دانه‌ها را دوست دارند.

چه می‌خواهیم بدانیم (w)

چگونه یک گیاه به این بزرگی از یک دانه به این کوچکی رویده می‌شود؟ درون دانه‌ها چه شکلی است؟ چگونه می‌توانم یک گیاه را از یک دانه پرویانم؟ آیا تمام دانه‌ها در یک زمان جوانه می‌زنند؟

چه یاد گرفته‌ام

در درون دانه‌ها یک گیاهک کوچک وجود دارد. دانه‌ها زنده هستند. تمام دانه‌ها در یک زمان جوانه نمی‌زنند. گیاه در هوای خیلی سرد جوانه نمی‌زند.

در سطوح میانی و بالا، معلم می‌تواند نمودار KWL را اصلاح کند و از همین الگو برای سازمان‌بندی دفتر علوم دانش‌آموزان استفاده کند. دانش‌آموزان با استفاده از دفتر علوم، پیشرفت و رشد فردی خود را با توصیف این که چرا عقایدشان براساس تجارب آزمایشگاهی تغییر کرده است، ارزشیابی می‌کنند.

طی دوره آموزش ضمن خدمت معلمان در باغ گیاه‌شناسی شیکاگو، پیشنهاد شد یک ستون دیگر به نمودار KWL اضافه شود: «بعداً می‌خواهم چه چیزی یاد بگیرم؟» این ستون به دانش‌آموزان کمک می‌کند که به آموزش و یادگیری به مثابه یک فرآیند



پیوسته بنگرند و به آنان نشان می‌دهد که ممکن است هر حقیقت آموخته شده، خود شروع تلاشی برای یادگیری بعدی باشد.

۳- ارزشیابی از طریق نمایش خلاق

معلمان اغلب به نمایشنامه‌های خلاق به مثابه یک ابزار مؤثر در امتحان می‌نگرند. این نمایشنامه‌ها به معلم امکان می‌دهد مفهومی را که در حین آموزش در ذهن دانش‌آموزان شکل گرفته است، مشاهده کند. اگر سوء تفاهم‌هایی در آموخته‌ها، در حین اجرای نمایشنامه احساس شود، معلم می‌تواند با اشاره به آنها، به رفع این سوء تفاهم‌ها کمک کند. با استفاده از این روش، معیارهای زیر را برای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس «دوره زندگی گیاهان» تعیین کرده‌ایم.

حداقل موفقیت

دانش‌آموز مراحل متفاوت یک دوره

زندگی گیاه را به طور صحیح اجرا می‌کند؛ ولی به این که چگونه گیاه از یک مرحله وارد مرحله دیگر می‌شود یا به عمل گل در تولید دانه جدید اشاره نمی‌کند.

موفقیت متوسط

دانش‌آموز مراحل متفاوت یک دوره زندگی گیاه را به طور صحیح اجرا می‌کند و به بعضی آموخته‌ها در مورد حرکت از یک مرحله به مرحله دیگر نیز از طریق اجرای نمایش اشاره می‌کند. مثلاً توضیح می‌دهد که ریشه اولین قسمت گیاه است که از دانه خارج می‌شود یا مرحله تبدیل غنچه به گل را با نمایش توضیح می‌دهد.

موفقیت عالی

دانش‌آموز تمام مراحل چرخه زندگی یک گیاه را اجرا می‌کند. او با اجرای این که چگونه یک گیاه از یک مرحله زندگی وارد مرحله بعدی می‌شود، مراحل گذر از یک

حالت به حالت دیگر را بیان می کند. مثلاً از طریق نمایشنامه، دانش آموز توضیح می دهد که یک گیاه قبل از رویش به رطوبت و گرما نیاز دارد یا قبل از تشکیل میوه باید عمل کرده افشانی بر گل انجام شده باشد. تهیه معیارهایی از قبل، مثل آنچه که در بالا پیشنهاد شد، معلم را مطمئن می سازد که در ارزشیابی کار دانش آموزان، سازگار، یکنواخت و بدون تبعیض و تعصب عمل کرده است.

۴- ارزشیابی از طریق یادگیری مفاهیم
 فعالیت های عملی دانش آموزان محملی برای ارزشیابی از آموخته های آنان است. زمانی که دانش آموزان به طور فعال مشغول کشف و تحقیق اند، فقط گیرنده های انفعالی اطلاعات نیستند. معلم به خوبی می تواند میزان موفقیت یک دانش آموز را در تلفیق اطلاعات جمع آوری شده در حین فعالیت، با ارزشیابی آموخته ها تعیین کند. برای مثال، در یک درس مربوط به کاوش دانه، دانش آموزان دانه های تک لپه ای ها و دو لپه ای ها را عملاً بررسی می کنند. در ابتدا، دانش آموزان با جدا کردن یک لوبیای خیس شده، دو گیاهک درون آن را مشاهده می کنند. سپس معلم اصطلاح «دو لپه ای» را معرفی می کند. وقتی دانش آموز سعی می کند دانه ذرت را به همان شکل جدا کند، درمی یابد که ذرت فقط یک گیاهک دارد. پس معلم اصطلاح «تک لپه ای» را معرفی می کند. سپس نوبت به ارزشیابی دانش آموز می رسد. به این صورت که از او می خواهد تعیین کند که دانه بادام کوهی تک لپه ای یا دو لپه ای است. اگر دانش آموز در تلفیق اطلاعات به دست آمده از طریق تجارب دست اول موفق باشد، می تواند بادام کوهی را به مثابه یک دانه دو لپه ای شناسایی کند. با این روش، معلم می تواند برای تثبیت میزان پیشرفت هر دانش آموز از یک فهرست ارزشیابی استفاده کند.

۵- ارزشیابی از طریق حاصل کار

حلاق دانش آموزان

روش دیگر برای ارزشیابی از آموخته های دانش آموزان، وادار کردن آنها، به ساختن یک محصول در انتهای درس است. این محصول به معلم اطلاعات زیادی در رابطه با تفکر آنها می دهد. نقطه قوت این نوع ارزشیابی این است که معلم به وضوح می تواند انتظارات پروژه را قبل از این که دانش آموزان شروع به کار کنند، توضیح دهد.

این روش ارزشیابی، از دید ما، حداعلای فعالیت یک واحد درسی است که در آن، «دانش آموزان گل ها را مشاهده و تشریح می کنند، در مورد نقش گل به بحث می پردازند و با قلم مو گلروده افشانی گل را شبیه سازی می کنند.»

وقتی که فعالیت ها به پایان می رسد، از هر دانش آموز می خواهیم گل خودش را طراحی کند و در مورد آن یک توضیح مختصر بدهد. به دانش آموزان گفته می شود که در این توضیحات علاوه بر نام گل، پرچم، مادگی و گلبرگ و کاسبرگ و نیز شرایط محلی، روشی را که گل گلروده جذب می کند یا روشی را که دانه می سازد، بیاورند. سپس یک چک لیست تهیه می کنیم که طبق آن از آموخته های دانش آموز امتحان می گیریم. اگر کار دانش آموز طبق معیار انجام شده باشد، آن را عالی، اگر تمام معیارها به جز یکی رعایت شده باشد متوسط و اگر تمام به جز دو معیار رعایت نشده باشد ضعیف یا مینیمم موفقیت ارزشیابی می کنیم.

میدان از آن ماست

معرفی «امتحان براساس فعالیت» در محدوده آموزشی، نوید بسیاری برای آموزش علوم دارد. این روش، آموخته ها را دائماً ارزشیابی می کند و به دانش آموز شانس ابراز تسلط بر مهارت های کاربردی علوم را می دهد.

در مقام یک مدرس علوم، ما مجبوریم روش شناسی تدریس و نیز ابزار ارزشیابی خود را با یکدیگر هماهنگ سازیم. زمانی که این کار را انجام دهیم، مقیاس بسیار بهتری از آنچه دانش آموزان در کلاس ها می آموزند،

خواهیم داشت.

ارزشیابی فعالیت مدار نوید آینده روشنی را برای آموزش علوم می دهد.

سؤال هایی که باید پرسید

برای اصلاح و بهبود ارزشیابی فعالیت مدار، باید این سؤال ها را از خود پرسیم:

- ۱- آیا مهارت هایی را که می خواهیم ارزشیابی کنم، معین کرده ام؟
- ۲- آیا بر مفاهیم کلیدی و مهارت های حل مسئله تأکید کرده ام؟
- ۳- آیا معیارهایی برای آزمون آموخته های دانش آموزان تهیه کرده ام؟
- ۴- آیا حدود انتظاراتم را از دانش آموزانم، برای آنها مشخص کرده ام؟
- ۵- آیا در طرح درس فرصت هایی برای دانش آموزان در نظر گرفته ام تا پدید آورند، انجام دهند یا محصول نهایی تولید کنند؟
- ۶- آیا قصد دارم امتحان را از فرایند آموزش و نه نقطه اختتام آن بدانم؟
- ۷- آیا دانش آموزان را در ارزشیابی کار خودشان درگیر و شریک کرده ام؟

پانویس

1. Hein, **The assessment of hands on elementary science programs.** Grand Forks, ND: Center for Teaching and Learning, University of North Dakota, 1990.
2. Authentic Assessments.
3. Alternative Assessment.
4. Performance based Assessment.
5. Kamen, M. Use of creative drama to evaluate elementary school students. In G. Kulm and S. Malcom (Eds), **Science assessment in the service of reform.** Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1991.
6. Herman, J., Aschbacher P., and Winters, L. **Apractical guide to alternative assessment.** Alexandria, VA. Association for Supervision and Curriculum Development, 1992.
7. The Know.
8. Want to know.
9. Learned.
10. Dipinto, V., and Turner, S, **Zapping the Hypermedia Zoo: Evaluation in a Constructivist Learning Environment.** Project presented at the National Education Computing Conference, 1993.