

هیجان کاوشگری

ورود رویکرد معکوس
در کلاس علوم



فرایند کاوشگری علمی. آموزش کاوشگری توان طبیعی و اکتشافی کودکان را به کار می‌گیرد و در ایجاد نظم عقلی و کسب مهارت‌های لازم برای طرح سؤال و تحقیق برای یافتن پاسخ به آن‌ها کمک می‌کند. واژه کاوشگری به فرایند کسب اطلاعات از راه تحقیق و بررسی شخصی اشاره دارد که مشتاق شناختن پدیده نهفته در یک سؤال است.

دانش معلم خود بودند. در چنین نظامی، معلم‌ها به‌طور دائم در حال بالا بردن نمرات دانش‌آموزان خود هستند، در حالی که بچه‌ها به‌طور معناداری به یادگیری نمی‌رسند (Strategists of ... , 2013: 592- 583).

اما آموزش کاوشگری در اصل، به آماده ساختن فرد برای یادگیری مستقل معتقد است و روش آن مبتنی است بر مشارکت فعال شاگردان در

← کاوشگری

امروزه آموزش، آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی در دنیای ثابت و ایستا نیست، بلکه مهیا کردن آن‌ها برای مقابله با تغییرات و چالش‌های زندگی امروز و آینده است. در آموزش به روش سنتی، هدف تسلط بر محتوا، بدون تأکید روی توسعه مهارت‌ها و نگرش‌ها بود و دانش‌آموزان در واقع فقط گیرنده‌های

کاوشگری می‌تواند به این صورت تعریف شود: «فرایند تشخیص مسئله، نقد آزمایش‌ها، تشخیص جایگزین‌ها، طراحی تحقیق‌ها، بررسی حدس و گمان‌ها، جست‌وجوی اطلاعات، مدل‌سازی، گفت‌وگو با هم‌سالان و پروردن استدلال‌های منسجم» (Inn, Davis & Bell, 2004: 3-28). در کاوشگری قابلیت‌های تصمیم‌گیری، تفکر انتقادی، انعطاف‌پذیری، بردباری و استقلال به کار گرفته می‌شوند.

(Strategits of..., 2013, 583-592)

آموزش بر مبنای روش کاوشگری می‌تواند یک راه پرانگیزه برای تجربه‌های انتخاب شده و ساختارمندی را برای دانش‌آموزان فراهم کند تا استدلال آن‌ها به روزرسانی شود و در مسیر درستی برای پرورش ایده‌هایشان قرار بگیرند.

کلاس درس

بسیاری از معلمان با انگیزه که دغدغه آموزش درست به بچه‌ها را دارند، در مقابل الگوهای تدریس جذابی مثل کاوشگری، مشکل کم بودن زمان کلاس را مطرح می‌کنند و می‌گویند حجم محتوای کتاب زیاد است که باید تا پایان سال تحصیلی آن را تدریس کنند. بنابراین ناچارند از تمام زمان کلاس برای دویدن در مسیر ماراتون تدریس کتاب درسی استفاده کنند. در نتیجه زمانی برای فعالیت‌ها و روش‌های اکتشافی و فعلی باقی نمی‌ماند.

از طرف دیگر همه راجع به هوش‌های نه‌گانه، سبک‌های یادگیری و استعدادهای بچه‌ها شنیدهایم و می‌دانیم سرعت یادگیری در دانش‌آموزان متفاوت است. برای شخصی‌سازی آموزش و پوشش دادن همچون کاربرد، تجزیه و تحلیل و خلق و آفرینش استفاده می‌شود. این روش را چند سالی است که دبیران کشور ما در درس‌های مختلف نیز استفاده می‌کنند اما چالش عمده آن‌ها معمولاً در طراحی فعالیتی بوده است که سطوح بالای یادگیری را هدف قرار دهد و در زمان محدود کلاس، مفید و مشترم باشد. به منظور حل این مشکل، راهبرد یادگیری معکوس مبتنی بر روش‌های پروژه محور، مسئله محور، پدیده محور و کاوشگری پیشنهاد شده؛ یعنی حرکت در جهت معکوس هرم یادگیری بلوم! یعنی در زمان کلاس، به جای درگیر کردن دانش‌آموز با دانش، آن‌ها با یک پروژه یا مسئله مواجه می‌شوند و دانش‌آموز بر حسب نیاز خود برای حل پروژه یا مسئله به سطوح پایین تر هرم حرکت می‌کند. استفاده از روش کاوشگری،

آموزش به روش کاوشگری در واقع از این تجربه حاصل شده است که کودکان با کنجکاوی ذاتی خود و با نگاه کردن به الگوها و روابط در تجربه‌ها و ارتباطشان با دیگران، در شناخت دنیای اطرافشان و قابل پیش‌بینی کردن آن می‌کوشند و در مورد همه چیز فکر و استدلال می‌کنند. بر اساس چیزهایی که دیده‌اند و تجربه کرده‌اند، فرضیه‌می‌سازند و گاهی نیز ممکن است به مقاهم خامی برسند که علمی

کاوشگری. این الگو بهار سال گذشته در یکی از دبیرستان‌های منطقه ۱ تهران اجرا شد.

در کتاب فیزیک دهم، فصل چهارم، بخش پنجم، از روش‌های انتقال گرما صحبت شده و در مورد رسانایی گرمایی، همرفت و تابش، مطالب دانشی زیادی مطرح شده است. برای تدریس این بخش، از آن جا که زمان کمی به انتهای سال باقی مانده بود و از طرف دیگر نمی‌خواستم از روش‌های معمول و مرسوم که بیشتر بر سخنرانی و پرسش و تمرین و تکرار مبتنی هستند استفاده کنم، تصمیم گرفتم راهبرد یادگیری معکوس را به کار ببرم. به همین منظور، با در نظر گرفتن زوایای گوناگون موضوع، مسئله یا پروژه زیر را طراحی کردم:

خانه‌ای بسازید که:

- تنها منبع انرژی گرمایی آن تابش نور خورشید است.
- فقط تحت تابش نور خورشید قرار می‌گیرد، به بالاترین دما در داخل خود می‌رسد.
- فرض کنید ساعت ۱۲ ظهر یک روز زمستانی است و در شهری زندگی می‌کنیم که سر ظهر، خورشید با زاویه حدود ۳۰ درجه به خانه شما می‌تابد. دست‌سازه‌های شما با ۱۰ دقیقه در معرض تابش خورشید قرار گرفته، بررسی خواهد شد.

در واقع در این مسئله قرار بود دانشآموزان خانه‌ای بدون وسائل گرمایشی^۱ بسازند. کاربرگی متناسب با موضوع طراحی کردم که شامل بخش‌های پیشنهاد

چه چیزی می‌دانم؟ چه شواهدی برای دفاع از ایده‌هایمان داریم؟

برقراری ارتباط با سایر مخاطبان:

چه چیزی می‌خواهم به بقیه بگویم؟ چطور به آن‌ها خواهم گفت؟ چه چیزی حتماً باید در صحبت من باشد؟

بنابراین، در کلاس کاوشگری می‌توان به شیوه یادگیری معکوس، یک سؤال، مسئله یا پروژه مرتبط با مبحث درسی طراحی کرد و در اختیار دانشآموزان گذاشت و شرایط لازم برای کار را مهیا و آماده کرد: از جمله وسائل و ابزارهای متعددی که ممکن است دانشآموزان در حین کاوش خود به آن نیاز داشته باشند. معلم باید پیش‌بینی خوبی از مسیرهای احتمالی حل مسئله توسط دانشآموزان داشته باشد. همچنین، ممکن است دانشآموز در حین کار به کسب دانش نیاز پیدا کند (سطوح پایین هرم یادگیری بلوم). در این صورت، باید در کلاس یا مدرسه شرایطی فراهم کرد که دانشآموز با جستجوی خود بتواند به آن دانش دست یابد.

در انتهای این کلاس، دانشآموزان علاوه بر آنکه به درک لازم از دانش مرتبط با محتوای درس رسیده‌اند، با حل یک مسئله، توانایی به کار گرفتن، تجزیه و تحلیل و خلق کردن در حیطه موضوع مورد نظر را نیز به دست آورده‌اند.

در ادامه یک مثال موفق از الگوی مطرح شده ذکر می‌شود؛ استفاده از ترکیب یادگیری معکوس و الگوی

به ویژه در تدریس درس علوم تجربی، بسیار مفید، کاربردی و نتیجه‌بخش است.

یادگیری معکوس و کاوشگری

در کلاس آموزشی به روشنگری، معمولاً بخش‌های زیر طراحی و اجرا می‌شوند (worth, Duque, saltiel, 2009)

مشغول کردن: چه چیزی را می‌توانم امتحان کنم؟ از چه چیزی متعجب می‌شوم؟ چه چیزی می‌دانم؟ چه چیزی جالب است؟

طراحی و هدایت تحقیق علمی

طراحی: سؤال یا مسئله من چیست؟ چه چیزی را می‌خواهم بدانم؟ چطور آن را خواهم فهمید؟ اجرا: چه چیزی مشاهده می‌کنم؟ آیا از ابزارهای درست استفاده می‌کنم؟ چه جزئیاتی را باید ثبت کنم؟

سازمان‌دهی و تحلیل داده‌ها: اطلاعات را چگونه سازمان‌دهی می‌کنم؟ چه الگوهایی را می‌بینم؟ چه ارتباطهایی ممکن است وجود داشته باشند؟ این ارتباط چه معنی‌ای می‌تواند داشته باشد؟

نتیجه‌گیری آزمایشی: چه ادعاهایی می‌توانم داشته باشم؟ چه شواهدی دارم؟ چه چیزهای دیگری را لازم است بدانم؟

تنظیم پرسش‌های جدید: هنوز چه سؤال‌هایی دارم؟ چه سؤال‌های جدیدی دارم؟ چطور می‌توانم پاسخ آن‌ها را پیدا کنم؟

نتیجه‌گیری نهایی از تمام تحقیقاتی که انجام دادم،

از این جملات را روی تخته یادداشت کردم. در مورد آن‌ها گفت و گو کردیم یا در صورت لزوم اصلاح شدند.

در نهایت نیز از آن‌ها خواستم سؤال‌های جدیدی را که برایشان پیش آمده است، یعنی سؤال‌هایی را که در ادامه کار می‌توانند با طراحی آزمایش یا انجام فعالیتی پاسخ آن‌ها را بیابند، در کاربرگ خود یادداشت کنند. سپس در کلاس روی تعدادی از این سؤال‌ها بحث کردیم.

زیباترین صحبه کلاس آن‌جا بود که دانش‌آموزان، قبل از ترک کلاس، پیش‌من می‌آمدند و از من بابت کلاس آن روز و لذتی که برده بودند تشکر می‌کردند.

وقتی جلسه بعد برای جمع‌بندی مطلب به کلاس رفتم، متوجه شدم چیزی از قلم نیفتاده و دانش‌آموزان تمام مطالب لازم را بهترین شکل یاد گرفته‌اند. ■

پی‌نوشت

1.passive house

منابع

1. Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers. *Nurshamshida Md Shamsudin, Nabilah Abdullah, Nurlatifah Yaamat*. 2013. 6th International Conference on University Learning and Teaching.
2. Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. Inquiry and technology. *Internet Environments for Science Education*. s.l. : Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004,
3. Saltiel, Edith. *Inquiry-Based Science Education: Applying it in the Classroom Methodological Guide*. s.l. : Pollen Europe.
4. Karen Worth, Mauricio Duque, Edith Saltiel. Designing and Implementing Inquiry-Based Science Units for Primary Education. s.l. : La main à la pâte, 2009.
5. جان برگمن؛ آرون سمز؛ ترجمه محمد عطaran. یادگیری معکوس. تهران. مرآت.(۱۳۹۵)

پیش می‌آمد که برای محاسباتشان به پاسخ آن‌ها نیاز داشتند. در این موارد، آن‌ها را به سمت میز جلوی کلاس هدایت می‌کردم تا از کتاب‌های دانشی و اینترنت برای پیدا کردن دانش لازم استفاده کنند. در میان دو زنگ کلاس، یک زنگ تفريح نیز وجود داشت که هیچ‌کس کلاس را ترک نکردا! همه مشغول ساخت خانه بودند!

بعد از تمام شدن مهلت ساخت، زمان آزمایش کردن فرا رسیده بود. از آن‌جا که هوا ابری بود و آفتاب خوبی در حیاط موجود نبود، ما از یک لامپ صد وات در یک چراغ مطالعه استفاده کردیم. زاویه تابشی را که در صورت سؤال نوشته شده بود تنظیم کردیم و هر گروه به ترتیب خانه خود را در معرض تابش لامپ قرار داد. دمای اولیه را اندازه‌گیری کردند و پس از ۱۰ دقیقه، دوباره دما را خواندند. نتایج روی تخته کلاس یادداشت می‌شدند. برای اینکه از زمان کلاس استفاده بشود، هم‌زمان با آزمایش‌ها، گروه‌های دیگر طرح و دست‌سازه‌یشان را در کلاس ارائه می‌کردند و فضای بحث و نقده و پیشنهاد گروهی شکل گرفت. در این بخش از کار، دانش‌آموزان فرصت تقویت مهارت‌های زبان‌شناختی شان را پیدا می‌کردند. دانش‌آموزان گروه‌هایی که در آزمایش نتیجه خوبی کسب نکرده بودند، پس از ارائه گروه‌های دیگر، تا حد زیادی به اشکالات کار خود پی بردنند.

سپس از همه آن‌ها خواستم آنچه را که از این پژوهه یاد گرفته‌اند، در قالب گزاره‌ها و جمله‌های درست و علمی، در کاربرگ خود یادداشت کنند. برخی

من، طرح گروه من، مشاهدات و نتیجه آزمایش گروه من، آزمایش گروه‌های دیگر، چیزهایی که یاد گرفتم و سؤال‌های جدید من بود. انواع و اقسام وسائل مرتبط و غیرمرتبط روی میزی در بخشی از کلاس گردآوری شده بود؛ وسایلی مثل مقواهایی با ضخامت و رنگ‌های مختلف، کارتون مقوایی، طلاق با رنگ‌های مختلف، یونولیت، پارچه پشمی، پوشال، دماسنچ و ... روی میز جلوی کلاس هم چند جلد کتاب فیزیک پایه و یک رایانه متصل به اینترنت قرار دادیم.

دانش‌آموزان در گروه‌های خود قرار گرفتند. ابتدا هر کدام به مدت پنج دقیقه به تنهایی روی طرح‌های خود فکر کردند. سپس طی ده دقیقه، هر دانش‌آموز طرح خود را برای هم‌گروه‌های خود توضیح داد. هر گروه با مشورت هم یک طرح را با مشورت هم برای ساخت و آزمایش انتخاب کرد. سپس یک ساعت به آن‌ها فرصت ساخت داده شد. هر گروه، با توجه به طرح خود، به میزان لازم از وسایل موجود برمی‌داشتند و خانه پیشنهادی خود را می‌ساختند.

بچه‌ها شور و هیجان فوق العاده‌ای داشتند. همه در کار مشارکت می‌کردند. کلاس بی‌یابی فوق العاده‌ای داشت و در تمام دقایق همه دانش‌آموزان کاملاً فعال بودند. من هم به عنوان تسهیلگر بینشان رفت و آمد می‌کدم، طرح‌هایشان را می‌شنیدم و می‌دیدم و گاهی سؤال‌هایی می‌پرسیدم تا فکر‌شان را در گیر جوانب کار کنم. اما دقت داشتم که به هیچ وجه سؤالی را مستقیم پاسخ ندهم. در میانه کار، سوالاتی دانشی برایشان