



طراحی پرسش در زیست شناسی

ترجمه و تصحیح: مریم برومندی و حسین رجایی شورچه
دبیران زیست شناسی تهران

پرسش! پرسش! پرسش! وقتی معلمی به دانش آموزانش درس می دهد، بهترین یاور او در تفهیم مطالب، پرسش ها هستند. آیا شما هم از دانش آموزانتان سؤال می پرسید؟ پرسش های شما کتبی اند یا شفاهی؟ هدف تان از طرح پرسش چیست؟ آیا پرسش هایتان را می نویسید؟ دوست دارید از دانش آموزانتان چه جور سؤال هایی بپرسید؟ به دریافت چه نوع جواب هایی علاقه دارید؟ اگر نوع سؤال ها را تغییر دهید، انتظار دارید در کلاستان چه اتفاقی رخ دهد؟ چگونه می توانید درباره ی طرح پرسش هاتان اطلاعات جمع آوری و روش سؤال پرسیدن تان و نیز تأثیر انواع مختلف سؤال ها را بر یادگیری دانش آموزانتان تحلیل کنید؟ چه معیارهایی را می توانید برای ارزشیابی و تأثیرگذاری سؤال هایتان به کار ببرید؟ سؤال های زیادی درباره ی جایگاه و نقش پرسش در آموزش مطرح است، انگار پرسیدن نقطه آغازین آموزش است. سؤال ها نشان دهنده ی میزان درک و فهم دانش آموز از موضوع تدریس شده اند و همین طور بدفهمی ها و تصورات غلطی را که دانش آموز در مورد موضوع داشته، به معلم نشان می دهند و به او کمک می کنند تا تصورات غلطی را که دانش آموز در مورد موضوع داشته و برداشت های نادرست او را تصحیح کند. در یک کلاس درس، سؤال ها می توانند بر رفتارها، رویکردها و تحسین ها اثر بگذارند. سؤال می تواند دانش آموزان شلوغ و پرحرف را آرام کند و در عین حال دانش آموزان

گوشه گیر و کم حرف را به بحث بکشاند. سؤال های مناسب تفکرات دانش آموزان را به چالش می کشند و آن ها را به کشف خود هدایت می کنند. از همه مهم تر سؤال کلیدی برای ارزیابی یادگیری دانش آموز است. اگر پرسش ها هنرمندانه طرح شوند، می توانند نقشی اساسی در گسترش توانایی های ذاتی و هدایت تفکر دانش آموز ایفا کنند. با این که بسیاری از معلم ها آزمون های دقیقی برای سنجش و ارزیابی درک و فهم شاگردانشان طراحی می کنند، اما برای طرح سؤال های شفاهی که لازم است در حین تدریس پرسیده شوند تا موضوع بحث را هیجان انگیز کنند، وقت کمی می گذارند. معلم ها به ندرت نوع سؤال هایی را که می پرسند یا نوع پاسخ هایی را که به آن ها داده می شود مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهند. اهمیت دادن به نقش پرسش ها در آموزش و مطالعه ی راهبردهای سؤال پرسیدن و یافتن چهارچوبی برای تحلیل سؤال ها، تأثیر شگرفی بر تصحیح روش تدریس ما خواهد گذاشت.

چنین چهارچوبی را در روش طبقه بندی بلوم^۱ در قلمرو علوم شناختی می توان یافت. این روش در واقع یک سامانه ی رده بندی برای توانایی های شناختی و هدف های آموزشی است که توسط یک فیزیولوژیست آموزشی به نام بنجامین بلوم و همکارانش ابداع شد.

این روش از همان سال های آغازین ابداع توانست روی رشد آموزش، ساختار سؤال های امتحانی و نحوه ی درک و استنباط

ما از نتایج آموزش تأثیر بگذارد. روش بلوم به معلم‌ها کمک کرده است تا بتوانند سؤال‌هاشان را با نوع مهارت‌های فکری که سعی دارند در دانش‌آموز پرورش دهند، هماهنگ کنند و نیز اهداف آموزشی خود را مشخص سازند. رده‌بندی بلوم بر اساس روشی است که در آن عقیده بر این است که رفتارهای فکری متفاوتی که ما در آن‌ها شرکت می‌کنیم، نقشی مهم در فرایند آموزش ایفا می‌کنند. بلوم و همکارانش این رفتارها را بر اساس سطح پیچیدگی‌شان در شش طبقه قرار داده‌اند که این طبقات عبارت‌اند از: دانش، فهم، کاربرد، تحلیل، ترکیب و در بالاترین مرحله ارزیابی.

در این طرح، این شش طبقه در یک نظام سلسله‌مراتبی قرار می‌گیرند که هر مرحله‌ی آن سطحی از شناخت را در بر دارد و در مجموع چهارچوبی برای رده‌بندی سؤال‌ها ارائه می‌کند تا بتوان به کمک آن‌ها دانش‌آموزان را برای شرکت در رفتارهای فکری متفاوت برانگیخت. برای این که این طبقه‌بندی بیش‌تر به کار معلمان بیاید، هرکدام از لایه‌های این سامانه را به ترتیبی که در بالا آمده‌اند، تشریح می‌کنیم:

سؤال‌های لایه‌ی دانش: دانش عبارت است از یادآوری یا تشخیص نظرهای قبلی یا پدیده‌ها به شکلی که آموزش داده شده‌اند. این یادآوری‌ها شامل تعاریف، اصول، معیارها، قراردادهای، روش‌ها، تعمیم‌ها، توالی‌ها، رده‌بندی‌ها، طبقه‌بندی‌ها، و ساختارهاست. در واقع دانش‌آموز برای پاسخ دادن به این دسته از سؤال‌ها فقط به یادآوری نیاز دارد، در واقع این نوع پاسخ‌ها نوعی قی کردن اطلاعات بدون تحلیل یا نتیجه‌گیری‌اند. طراحی این نوع پرسش‌ها

آسان است. جملات و فعل‌هایی که در این سؤال‌ها برای پرسیدن به کار می‌روند، عبارت‌اند از: تعریف کنید، توصیف کنید، بیان کنید، نام ببرید، چه مقدار است، چگونه است و یا چیست.

سؤال‌های مفهومی: یعنی فهمیدن یک ارتباط که معمولاً با توانایی خلاصه کردن و یا معنی کردن، پیش‌بینی توالی‌ها یا تأثیرات و یا ترجمه‌ی رابطه‌ای از شکلی به شکل دیگر است. سؤال‌های این لایه از طبقه‌بندی بلوم از دانش‌آموز می‌خواهند تا ادراک عمیق‌تری از خود نشان دهد و معمولاً از عبارات و افعالی همچون: توضیح دهید، خلاصه کنید، نتیجه‌گیری کنید، منظور اصلی چیست، یا مثال بیاورید، استفاده می‌کنند.

سؤال‌های لایه‌ی کاربرد: کاربرد یعنی انتخاب کردن و به کار بردن اطلاعاتی مانند قوانین، نظریه‌ها و آزمایش‌ها در یک محتوای جدید که می‌تواند شامل حل مسأله و تکالیف عملی باشد. این نوع سؤال‌ها بدون ذکر نحوه‌ی کاربرد دانش، از دانش‌آموز می‌خواهند که از دانسته‌هایش استفاده کند. در این مورد از عبارات و افعالی چون: به کار ببرید، استفاده کنید، ثابت کنید، محاسبه کنید، حل کنید و پیش‌بینی کنید، استفاده می‌شود.

سؤال‌های لایه‌ی تحلیل: تحلیل کردن به معنای شکستن یک مفهوم، عبارت و یا سؤال به اجزایش و نیز توضیح دادن ارتباط بین اجزا و ساختارهای سازنده و اصول بین اجزاست. در واقع تحلیل کردن عبارت است از توانایی دریافت اطلاعات مرتبط از اطلاعات بی‌ربط و نیز دریافت حقایق از نتایج و همچنین فهمیدن اشتباه‌های موجود در استدلال‌ها. سؤال‌هایی که با استفاده از

آن دانش‌آموزان را در این سطح از طبقه‌بندی ارزیابی می‌کنند، عبارت‌اند از: مقایسه کنید، مقابله کنید، طبقه‌بندی کنید، متمایز کنید، بیازمائید و ارتباط دهید. همچنین می‌توان چنین سؤال‌هایی را برای تمایز بین اجزای کلیدی یک رابطه و ارتباط‌های درونی آن و نیز بازسازی فرایند ساخت یک وسیله به کار برد.

سؤال‌های لایه‌ی ترکیب: ترکیب کردن به معنای ادغام کردن نظریه‌ها برای شکل دادن یک محصول جدید، طرح جدید، نقشه‌ی جدید، رابطه‌ی جدید و یا ساختار جدید است. حل کردن چنین مسائلی نیاز به خلاقیت و ابتکار دارد. پرسش‌هایی که در این سطح شناختی از طبقه‌بندی بلوم برای دانش‌آموزان مطرح می‌شوند، معمولاً با فعل‌هایی مانند: طراحی کنید، بسط دهید و یا پیشنهاد کنید همراه‌اند.

سؤال‌های لایه‌ی ارزیابی: ارزیابی کردن به معنای به کار بردن ترتیب مشخصی از معیارها و یا استانداردها برای رسیدن به یک قضاوت مستدل و منطقی درباره‌ی ارزش مسأله داده شده. این تصمیم، ارزیابی یا انتقاد، برای رسیدن به یک هدف مشخص به کار می‌رود. پرسش‌هایی که برای ارزیابی افراد در این سطح به کار می‌روند، معمولاً باز هستند و بیش از یک پاسخ درست دارند، یا راه‌های رسیدن به پاسخ در آن‌ها بیش از یکی است. طراحان این سؤال‌ها معمولاً از افعالی چون قضاوت کنید، ارزیابی کنید، درجه‌بندی کنید، اصلاح کنید، یا تشخیص دهید برای صورت‌بندی این سؤال‌ها استفاده می‌کنند. ارزیابی انتقادی از مقالات تحقیقی، به ویژه وقتی که یافته‌های جدید با نتایج قبلی همخوانی ندارند، و یا آن‌ها را نقد

می کنند، در این سطح قرار می گیرند. جدول ۱ راهنمایی برای توضیح بیش تر درباره این طبقه بندی است. در این جدول علاوه بر ذکر کلمات و عبارات مورد استفاده در هر گونه از سؤال ها، مثال هایی واقعی از سه موضوع مهم علوم زیستی یعنی علوم اعصاب، ویروس شناسی و رده بندی موجودات زنده نیز آورده ایم تا نشان دهیم که نه تنها طبقه بندی بلوم دارای لایه های مجزا است، بلکه اساساً طبیعتی سلسله مراتبی دارد.

اگرچه رده بندی بلوم به عنوان سیستمی طبقه بندی به طور گسترده پذیرفته شده است، اما نقدهایی بر آن نیز وارد است. برخی از این نقدها اعتبار این روش را زیر سؤال می برند، چون این روش بیش تر به اهداف رفتاری خاصی توجه می کند و نیازمند آن است که افراد فرایندهای روانی خود را به صورت مشهود در فعالیت هایی مثل تکالیف عملی بروز دهند. بسیاری از منتقدان اعتقاد دارند که اگرچه تحقیقات سامانه ی طبقه بندی با ساختاری سلسله مراتبی را تأیید می کند، اما در سطوح پرسش های ترکیبی و ارزیابی سلسله مراتب افت می کند، چون این دو فرایند متفاوت، در واقع در یک سطح پیچیدگی قرار می گیرند.

سایر نقدها به این اشاره دارند که سیستم طبقه بندی بلوم به زمینه و دیرینگی دانایی فرد توجهی ندارد. برای مثال، اگر یک ارزیابی فلسفی از یک مقاله ی تحقیقی در بحث یک دانش آموز به چشم بخورد، سؤال امتحانی که بعداً از دانش آموزان می خواهد که این نتایج را ارزیابی کنند، در واقع از آن ها می خواهد که در سطوح پایین تری از دانش و

| مثال | عباراتی مربوط به این نوع سؤال ها | سطوح پرسش ها در نظریه ی بلوم |
|--|---|---|
| | تعریف کنید، فهرست کنید، بیان کنید، علامت گذاری کنید، نام ببرید، توصیف کنید | پرسش های دانش: دانش آموزان اطلاعات را حفظ می کنند و به یاد می آورند |
| (۱) طرحی ساده از یک نورون بکشید و حداقل شش جای آن را نام گذاری کنید. (۲) پوشش ویروس از چه ساخته شده است؟ (۳) پنج فرمانرو موجودات زنده را نام ببرید. | بازگو کنید، خلاصه کنید، توضیح دهید، معادل سازی کنید، تفسیر کنید، توصیف کنید، با شکل نشان دهید | پرسش های مفهومی: دانش آموزان اثبات می کنند که یک مطلب را فهمیده اند |
| (۱) مهم ترین تفاوت هایی را که در بحث امروز درباره ی تفاوت های بین عملکردهای نورون ها و گلیاهای آن ها گفته شد، بازگو کنید. (۲) توضیح دهید که چرخه ی لیتیک ویروس ها چگونه عمل می کند. (۳) توصیف کنید که چگونه موجودات زنده به فرمانروها طبقه بندی می شوند. | به کار ببرید، اثبات کنید، استفاده کنید، محاسبه کنید، حل کنید، پیش بینی کنید | پرسش های کاربردی: دانش آموزان از اطلاعات در موقعیت های جدید استفاده می کنند |
| (۱) انعکاس نور مردمک را با انعکاس عصبی زانو مقایسه کنید (شباهت ها و تفاوت ها). (۲) تفاوت های بین همانندسازی در ویروس های RNA دار و DNA دار چیست؟ (۳) قارچ ها و گیاهان چه شباهت ها و تفاوت هایی با هم دارند؟ | مقایسه کنید، مقابله کنید، طبقه بندی کنید، مشخص کنید | پرسش های تحلیلی: دانش آموزان نظرات را به چند جزء می شکند |
| (۱) نتایج تحقیقات سلول های بنیادی چگونه ممکن است برای درمان بیماری هایی نظیر پارکینسون به کار روند؟ (۲) راهی برای استفاده از ویروس ها در درمان بیماری های انسانی پیشنهاد کنید. (۳) یک سامانه ی طبقه بندی برای وسایل موجود در آشپزخانه تان درست کنید. قوانین سامانه ی طبقه بندی تان را بیان کنید. | بسط دهید، بسازید، پیشنهاد دهید، فرموله کنید، طراحی کنید، ابداع کنید | پرسش های ترکیب کردن: دانش آموزان یک نظر را به نظر دیگر تبدیل می کنند |
| (۱) از عبارت زیر دفاع و یا آن را نقد کنید. «برای هر رفتاری، ژنی وجود دارد». (۲) استدلال کنید که ویروس ها زنده اند یا نه. چرا بله و چرا نه. (۳) طبقه بندی موجودات زنده باید براساس شباهت های ژنتیکی آن ها باشد یا مرفولوژی / فیزیولوژی آن ها؟ دلیل شما برای انتخابتان چیست؟ | قضاوت کنید، ارزیابی کنید، درجه بندی کنید، دفاع کنید، اصلاح کنید، یا تشخیص دهید | پرسش های ارزیابی: دانش آموزان خلاقانه فکر کرده و از یک موقعیت دفاع می کنند. |

جدول ۱. این سؤال ها برای اثبات تمایز طبقه بندی بلوم، و نیز طبیعت سلسله مراتبی این طبقه بندی به کار می روند.

ادراک عمل کنند و نتایج یک بحث ارزیابی شده را به شکل ساده‌ای بیان کنند. در نهایت به این نکته اشاره شده است که در سطوح ادراک و دانش طبقه بندی بلوم، به این مسأله که بعضی از انواع اطلاعات برای به خاطر سپردن و فهمیدن مشکل‌تر هستند، اشاره‌ای نشده است. مثلاً برای بیش‌تر دانش‌آموزان توصیف سه نوع اصلی RNA آسان‌تر است تا این که بخواهند جزئیات رونویسی و ترجمه‌ی RNA را توضیح دهند. به‌رحال با این که بیش‌تر افرادی که در تعلیم دست دارند با این مسأله موافق‌اند که تحقیق روی اعتبار طبقه‌بندی بلوم لزوماً نتیجه‌بخش نیست، اما همگی معتقدند که این طبقه‌بندی وسیله‌ی مفیدی برای تمایز قائل شدن بین پایین‌ترین و بالاترین درجه‌ی دانش و تفکر است و نحوه‌ی تعلیم آن‌ها را بهبود می‌بخشد. طبقه‌بندی بلوم روش مناسبی برای بررسی شباهت‌های موجود بین واحدهای درسی و برنامه‌ی آموزشی و نیز مواردی که تدریس و ارزیابی می‌شوند را فراهم می‌سازد. بلوم و همکارانش به این نکته اشاره می‌کنند که فایده‌ی مدل آنان در دهه‌ی ۱۹۵۰ برایشان روشن شد. در این دهه آن‌ها تحلیلی را از انواع سؤال‌هایی که در امتحانات مدارس مطرح شده بود ارائه دادند و به این نتیجه رسیده بودند که ۷۰ تا ۹۵٪ سؤال‌هایی که در این امتحانات به دانش‌آموزان داده شده بود، در سطح دانش و ادراک بودند. بعدها بسیاری از محققان دریافتند که حتی ۴۰ سال بعد از انتشار طبقه‌بندی بلوم سؤال‌های متداول مدارس و دانشگاه‌ها باز هم در سطوح پایین این طبقه‌بندی بودند. با پیشرفت استانداردهای آموزشی ملی و پروژه ۲۰۶۱ (انجمن پیشرفت علوم

۱۹۹۳، انجمن تحقیقات ملی ۱۹۹۶ و بنیاد علوم طبیعی ۱۹۹۶)، همه‌ی دانشمندان آموزش علوم در این تلاش‌اند تا تفکر نقاد و مهارت‌های دست‌یابی علوم را در دانش‌آموزان همه‌ی مقاطع سنی ایجاد کنند. اما قبل از این که به این مرحله برسیم، باید مطمئن شویم که روش‌های اختصاصی ما برای طرح پرسش با مراحل تحلیل، ترکیب کردن و ارزیابی بلوم متناسب است. تجربیات آزمایشگاهی توانایی لازم را برای پرورش مهارت‌های فکری (حل مسأله، تحلیل و ارزیابی) فراهم می‌آورد، ولی وقتی از ۱۰ سؤال درسی بیش از ۸ تا سؤال در سطح سه مرحله‌ی ابتدایی طبقه‌بندی بلوم مطرح می‌شوند، کاملاً مشخص است که ما برای رسیدن به هدف راه زیادی در پیش رو داریم. هدف ما از مطرح کردن این مثال تحقیر کردن طراح نیست. سؤال‌هایی که در سطوح ابتدایی طبقه‌بندی بلوم قرار می‌گیرند استفاده‌های خاص خود را دارند، به‌یاد دارید که بلوم، دانش و درک مطالب را پایه‌ی فرایندهای شناختی پیچیده‌تر قرار داد و به‌رحال چنین سؤال‌هایی سطح درک دانش‌آموز را افزایش داده، او را برای فراگیری مطالب دشوارتر آماده می‌کنند، اما اگر ارزشیابی ما فقط به مراحل ابتدایی فکر کردن محدود شود، کم‌کم نحوه‌ی تفکر دانش‌آموز در این سطوح تثبیت شده و امکان توسعه‌ی توانایی‌های پیچیده‌ی فکری از دانش‌آموز گرفته می‌شود، در حالی که اگر ما از سؤال‌هایی استفاده کنیم که در سطوح پیشرفته‌ی طبقه‌بندی بلوم قرار می‌گیرند، حداقل این شانس وجود دارد که موقعیت بیش‌تری برای تدریس در این سطوح به‌وجود بیاید و دانش‌آموز هم فرصت بیش‌تری برای فکر کردن در این سطوح داشته باشد.

استفاده از طبقه‌بندی بلوم - یا هر سامانه‌ی طبقه‌بندی معتبر دیگری - برای تحلیل دقیق مواد درسی و سؤال‌هایی که در فعالیت‌های درسی، ارزشیابی‌ها و آزمایش‌های دانش‌آموزان نهفته‌اند، ما را نسبت به ناهماهنگی بالقوه‌ای که بین نحوه‌ی تفکر ما درباره‌ی طرح درس‌مان و شیوه‌ای که آن را با سؤال‌ها مان به دانش‌آموز می‌فهمانیم، آگاه می‌سازد. طبقه‌بندی بلوم، همانند معیارهایی که در آزمایشگاه برای ارزیابی کیفیت و کمیت پروتئین‌ها، سلول‌ها و اسیدهای نوکلئیک به کار می‌روند، می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای ارزیابی کیفیت و کمیت سؤال‌هایی که در حین تدریس می‌پرسیم، به کار رود.

در پایان امیدواریم که در روش تدریس‌تان دوباره به سؤال‌هایی که در ابتدای این مقاله مطرح شد عمیقاً فکر کنید، این که به عنوان یک معلم، آیا از دانش‌آموزانتان سؤال می‌پرسید؟ چه موقع سؤال می‌پرسید؟ به چه منظوری از دانش‌آموزانتان سؤال می‌پرسید؟ چه جور سؤال‌هایی می‌پرسید؟ انتظار چه پاسخ‌هایی را دارید؟ اگر نوع سؤال‌ها‌تان را تغییر دهید در کلاستان چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ و شاید مهم‌ترین سؤال این باشد که چگونه می‌توانید درباره‌ی طرح پرسش‌هایتان اطلاعات جمع‌آوری کرده و روش سؤال پرسیدن‌تان و نیز تأثیر انواع مختلف سؤال‌ها بر یادگیری دانش‌آموزانتان را تحلیل کنید؟

زیرنویس
1. Bloom

منبع
Deborah A., Kimberly T., 2002.
Approaches to Cell Biology Teaching:
Questions about Questions, Cell Biol
Edu 1(3): 63-67.