

# بهبود فراشناخت دانش آموزان

کیمبرلی تانر<sup>۱</sup>  
ترجمه: محسن نقی زاده

## اشاره

آیا شما هرگز راه درس خواندن یا روش آموختن را به دانش‌آموزان تان آموخته‌اید؟ اگر پاسخ منفی است، پس انتظار دانستن و به کار بردن چیزی که به آنان آموزش نداده‌اید، بیهوده است. دانستن شناختن، شناختن شناختن، آموختن آموختن یا به‌طور خلاصه تأملی که فرد روی فرایندهای ذهنی و یادگیری خود می‌کند «فراشناخت» نام دارد. پژوهشگران آموزشی عقیده دارند که یادگیرنده باید روی اندیشه خود فکر کند و آن‌ها را بشناسد. این ظرفیت که «بدانیم چه می‌دانیم» یا چه چیزی را نفهمیده‌ایم «فراشناخت»<sup>۲</sup> یا «خوددیدبانی»<sup>۳</sup> نامیده می‌شود.

## دانشجویان متفاوت‌اند

فرض کنید مدرس درس زیست‌شناسی هستید. دو دانشجو یک هفته بعد از امتحان به‌طور جداگانه به شما مراجعه می‌کنند. هر دو بهترین نمره‌ها را در درس شما گرفته‌اند. هر دو در طول سال به‌طور منظم در کلاس حاضر می‌شده‌اند و تکالیف خود را به‌موقع تحویل می‌داده‌اند. هر دو مصمم و باهوش هستند. آن‌ها در گفت‌وگو با شما چگونگی آمادگی خود را برای امتحان شرح می‌دهند. روش آن‌ها با هم کاملاً متفاوت است.

دانشجوی «الف» می‌گوید خوشحال بوده که امتحان به روز شنبه افتاده بود، چون وقت آزاد بیشتری برای آمادگی داشته است. او می‌گوید که مطالعه را بعد از ظهر پنجشنبه شروع کرده و آن شب را با دوستانش بیرون نرفته است. او همچنین می‌گوید که چندین بار کتاب را مطالعه کرده و از نکات برجسته آن فلش‌کارت ساخته است. او احساس می‌کرده که باید نمره او در امتحان عالی باشد چون همه پنج‌شنبه‌شب و روز جمعه را مطالعه کرده بوده. او می‌افزاید که هر کار از دستش برمی‌آمده انجام داده ولی درباره نمره امتحانی خود نگران است و می‌خواهد شما بدانید که او واقعاً زحمت کشیده و باید در امتحان نمره خوب بگیرد.

دانشجوی «ب» می‌گوید که به‌طور منظم تا شروع نیم‌سال جدید، هر بعدازظهر پاورپوینت‌های درس را مرور می‌کرده، صفحات کتاب را هر هفته به دقت مطالعه می‌کرده، اما بیشتر وقت خود را صرف مقایسه اطلاعات پاورپوینت‌ها با اطلاعات کتاب می‌کرده تا تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را پیدا کند. او چندین مورد اختلاف پیدا کرده که برای او گیج‌کننده بوده‌اند. او هر هفته چندین مورد از این اختلافات را پیدا می‌کرده و وقتی شما از او می‌پرسید که با این اختلاف‌ها چه می‌کرده، به شما می‌گوید که هر هفته آن‌ها را با چند تن از همکلاس‌های خود در آزمایشگاه در میان می‌گذاشته است. او آنجا بیشتر جواب‌های خود را پیدا می‌کرده و سردرگمی‌های ذهنش برطرف می‌شده است. او قبل از امتحان به دفتر شما آمده و دو تا از این اختلافات را برطرف کرده است. او درباره امتحان و نمره خود نگران نیست، زیرا بیشتر سؤالات به اختلاف‌ها و مفهومی‌هایی که او بیشتر روی آن‌ها کار کرده بوده، اختصاص داشته‌اند.



برخی خواهند  
گفت که کار  
ما آموزش  
زیست‌شناسی  
است نه روش‌های  
تدریس.  
در حالی که  
فراشناخت، که  
چیزی بیش از  
مهارت‌های مطالعه  
را به ما نشان  
می‌دهد

### فراشناخت چیست

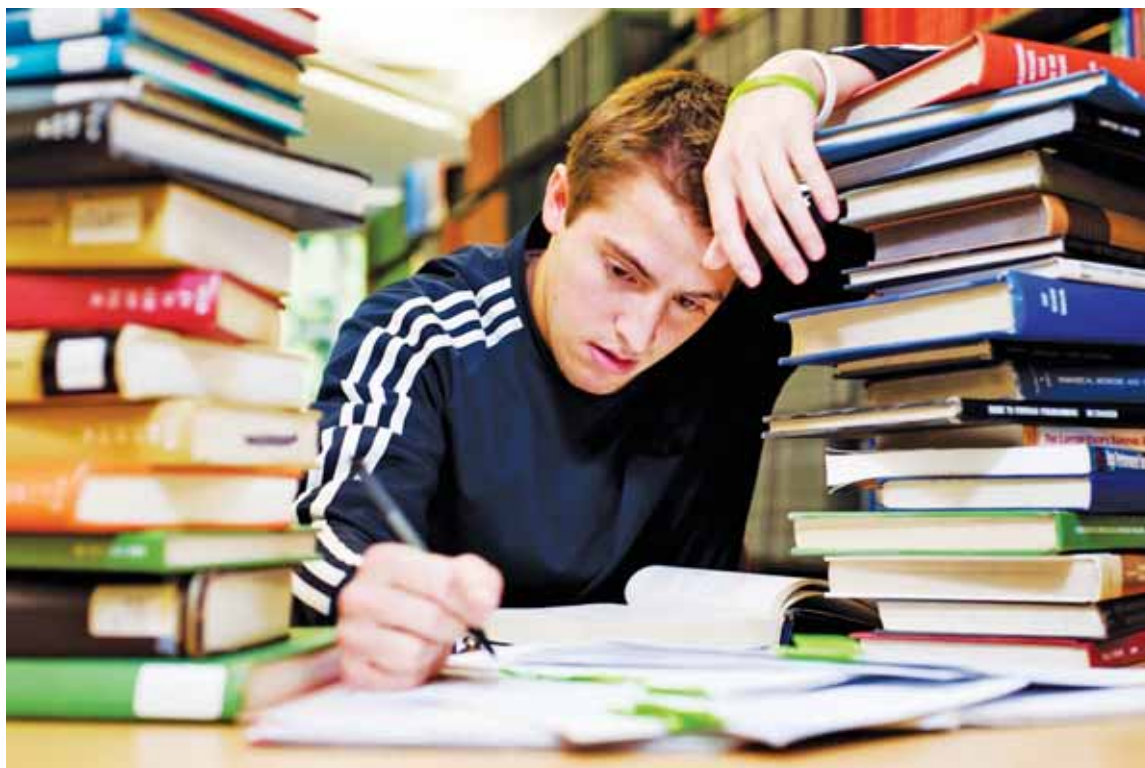
این دو چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ بی‌گمان تفاوت‌های آن‌ها زیاد است، از جمله سابقه آموزشی، شخصیت و بسیاری موارد دیگر؛ اما یک تفاوت مهم در روش مطالعه آن‌ها بوده است. آن‌ها تعریف‌های متفاوتی از چگونگی یادگیری، توانایی تسلط بر ادراک خود، آگاه بودن به آموخته‌ها و نیاموخته‌ها و توانایی در برطرف کردن مشکلات دارند. تفاوت آن‌ها در توانایی استفاده از روش‌های فراشناختی یادگیری است.

اهمیت فراشناخت در فرایند یادگیری، تفکری قدیمی است که آثار آن از زمان روش‌های پرسش و پاسخ سقراط تا قرن بیستم و جان دیویی<sup>۱</sup> موجود است. دیویی می‌گوید که ما بیشتر از «تفکر در تجربه‌ها» یمان یاد می‌گیریم تا از خود تجربه‌ها (دیویی، ۱۹۳۳). چیزی که تازه است، ابداع واژه «فراشناخت» و پیدایش زمینه‌ای تحقیقی برای آن در دهه‌های اخیر است. فراشناخت از دهه ۱۹۷۰، در یک نشریه با تعاریف متعددی منسوب به روان‌شناس تکوینی جان فلاول<sup>۲</sup> به روش‌های مختلفی به کار رفته است و به نظر می‌رسد که یک تعریف مشخص و معمول از آن غیرقابل دسترس

باشد. در زیر بخشی از نوشته اصلی فلاول و چند نوشته و تعریف دیگر از منابع متفاوت درباره فراشناخت آورده شده است. فراشناخت به دانش هر شخص درباره فرایندهای شناختی خود یا هر چیز مرتبط با آن، مانند ویژگی‌های یادگیری اطلاعات یا داده‌ها گفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر من بدانم که در یادگیری الف بیشتر از ب مشکل دارم و یا اینکه قبل از پذیرفتن ج به عنوان یک حقیقت، باید درستی آن را بررسی کنم، آنگاه درگیر فراشناخت شده‌ام (Flavell, 1976).

فراشناخت آگاهی یا بررسی فرایند یادگیری یا تفکر یک فرد است (Merriam-Webster, 2012). فراشناخت همچنین شامل خودتنظیمی- توانایی هماهنگ کردن یادگیری یک فرد، برنامه‌ریزی موفقیت و تصحیح اشتباهات در وقت مناسب- می‌شود که برای یک یادگیری مؤثر لازم‌اند... فراشناخت همچنین به توانایی تفکر درباره عملکرد شخص گفته می‌شود (شورای ملی تحقیقات، ۲۰۰۰).<sup>۳</sup>

دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که با استفاده از پرسش‌هایی مانند «من الان چه می‌کنم؟»، «این راه مرا به کجا خواهد برد؟» و «چه کار دیگری می‌توانم به جای این کار بکنم؟» پیشرفت



خود را ارزیابی و مسيردهی کنند. این سطح از فراشناخت عمومی به دانش آموزان کمک می کند تا از روش های بی نتیجه اجتناب کنند (Perkins and Salomon, 1989).

به نظر می رسد که این دیدگاه های متعدد درباره فراشناخت - که بیشتر روی تعریف فلاول مبنی بر تأکید بر برنامه ریزی، زیر نظر گرفتن و ارزیابی فرایند یادگیری یک شخص بسط داده می شود، به نوبه بودن زمینه تحقیق درباره فراشناخت و نبودن یک نظام مشخص برای آن بستگی داشته باشد (Flavell, 1979; Schraw, 1998). شرح جنبه های متفاوت فراشناخت، توسعه ابزار برای سنجیدن این جوانب و راهبردهای آموختن آنها به دانش آموزان همه موضوع های فعال تحقیق میان محققان در نظام های متعدد علمی اجتماعی است (Zohar, 2009; Schraw et al., 2006).

علاوه بر این ها، اشتراک بسیاری میان تحقیق فراشناخت و دیگر عرصه های تحقیقی که روی یادگیری خودتنظیمی<sup>۷</sup> (توانایی یک شخص در کنترل یادگیری خود، Schraw et al., 2006) و خودسنجی<sup>۸</sup> (درک یک شخص از لیاقت خود، Bandura, 1977) تمرکز دارند، وجود دارد. چون هدف این نوشته انتقال افکار از نظام های دیگر است که موجب رابطه سریع و عملی برای آموزش زیست شناسی می شوند، از پرداختن به هم پوشانی های گیج کننده اجتناب می کنیم و زمینه های کاوشگری فعال را برای تحقیق به خوانندگان علاقه مند وامي گذاریم.

بیاييد بار دیگر دو دانشجوی الف و ب را در نظر بگیریم. داستان آنها برای هر کس که حتی به مدت کوتاهی در دبیرستان زیست شناسی تدریس کرده است، آشناست. واکنش ما به این دو ممکن است غضب برای دانشجوی الف و احسنت برای دانشجوی ب باشد. معلمان معمولاً از دانش آموزانی مثل الف سردرگم می شوند و برخی خواهند گفت که کار ما آموزش زیست شناسی است نه روش های تدریس. در حالی که فراشناخت، چیزی بیش از مهارت های مطالعه را به ما نشان می دهد و با افزایش مهارت های تفکر و پیشبرد تغییر مفهومی در دانش آموزان جوان مرتبط است (Nickerson et al., 1985; White and Gunstone, 1989; Georgiades, 2000).

علاوه بر این، شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه فراشناخت با موفقیت

همه جانبه دانش آموزان در ارتباط است (Adey and Shayer, 1993; Kuhn and Pearsall, 1998). شواهد نشان می دهند که دانش آموزان با مهارت های فراشناختی پایین تر کمتر از هم کلاسی های خود موفق می شوند (Kruger, 1999; Dunning et al., 2003).

هم چنین چیزهای زیادی برای دانستن درباره تأثیر فراشناخت در یادگیری، به خصوص در میان دانش آموزان دبیرستانی و نیز متون رشته های دیگر مثل زیست شناسی و فیزیک وجود دارد. بنابراین، چگونه ما به عنوان معلمان زیست شناسی می توانیم از این فراشناخت برای خود و دانش آموزان در تدریس و یادگیری استفاده کنیم؟ کاربرد فراشناخت دانش آموزان در درس زیست شناسی چگونه است؟ فراشناخت چه تأثیری بر یادگیری فعال دارد؟

### استفاده از فراشناخت در آموزش زیست شناسی

برای آگاهی از وجود ظرفیت فراشناخت در فرد، کافی است مطمئن شوی آن شخص یاد گرفته است که چگونه یاد بگیرد (Garner, 1988). زیست شناسی قرن ۲۱ نیاز دارد که دانش آموختگان چگونگی به کارگیری مفاهیم را در سطوح مختلف سازمان یافتگی و پیچیدگی بیاموزند و اطلاعاتی را که حیطه های مفهومی را به هم مربوط می کنند، یاد بگیرند. این هدف می تواند با تأکید بر استفاده از تجربه های یادگیری دانش آموزان برای کمک به آنها باشد که یاد بگیرند مانند زیست شناسان فکر کنند. بهبود فراشناخت دانش آموزان - آموختن چگونگی فکر کردن درباره زیست شناسی و روش یادگیری - به نظر روشی مفید برای رسیدن به این اهداف است (NRC, 2000; D'Avanzo, 2003; Crowe et al., 2008).

در اینجا روش های بالقوه برای افزایش فراشناخت در کلاس های زیست شناسی را شرح می دهیم:

#### ۱. آموزش روش های فراشناختی به طور

#### شفاف به دانش آموزان

#### ۲. تغییر فرهنگ کلاس براساس روش های فراشناختی

■ در کلاس های زیست شناسی روش های فراشناخت را آموزش دهید  
آموزش فراشناخت در آموزش علم، نیازی اساسی

درباره اهمیت آگاهی معلمان از تفکرات دانش آموزان قبل از تدریس دروس جدید، فراوان نوشته شده است. با این حال ارزیابی اولیه می تواند برای خود دانش آموزان مفید و فرصتی عالی برای افزایش فراشناخت دانش آموزان باشد

نیز می‌تواند مانند ارزیابی اولیه در فهمیدن اینکه چه چیزی برای دانش‌آموزان سخت و گیج‌کننده بوده است به معلمان کمک کند. این تجربه‌ای غیرمعمول برای بسیاری از دانش‌آموزان است که معلم از آن‌ها بخواهد مشکلات درسی خود را با صدای بلند بگویند، چون در بسیاری مواقع فقط به دانش‌آموزانی که جواب‌های علمی صحیح را می‌دانند اجازه سخن گفتن داده می‌شود. دانش‌آموزان سؤال دار و سردرگم معمولاً برای پرسیدن یک سؤال یا آشکار کردن آنچه که نمی‌دانند، خطر تحقیر شدن را نمی‌پذیرند؛ مگر اینکه معلمان محیط آموزشی امن و مورد اعتمادی ایجاد کند. استفاده مرتب از «مبهم‌ترین موضوع» در کلاس بیش از چند دقیقه را به خود اختصاص نخواهد داد، اما محیطی ایجاد خواهد کرد در آن سردرگمی نیز جزئی از آموزش در نظر گرفته می‌شود که فقط برای آگاهی معلمان نیست، بلکه برای آگاهی خود دانش‌آموز نیز هست. دانش‌آموزان می‌توانند سؤالات درسی خود را به‌طور مستقل مشخص و آن را در کلاس مرور و بیان کنند.

**ارزیابی پایانی با نگاه به گذشته:** دانش‌آموزان را به تغییر مفهوم عادت دهید روان‌شناسان شناختی<sup>۱۱</sup> و محققان آموزش علم، یادگیری را فعالیتی دانش‌آموزمحور می‌دانند که در آن دانش‌آموز، در فرایند یادگیری، نظرهای خود را درباره یک موضوع تغییر می‌دهد (Posner et al., 1982). این واقعیت به ما می‌گوید که اگر دانش‌آموزان از واقعیتی فراشناختی، که به آن‌ها کمک می‌کند بدانند قبلاً چگونه درباره یک موضوع فکر می‌کرده‌اند و امروز چگونه به آن فکر می‌کنند بهره‌گیرند، آن را یاد خواهند گرفت. این همان اظهارنظر دیویی است که تفکر بر روی تجربه‌ها را اساس یادگیری می‌داند (Dewey, 1933). یک ابزار ساده برای وادار کردن دانش‌آموزان به تفکر درباره چگونگی تغییر نظراتشان، ارزیابی پایانی با نگاه به گذشته است. همان‌طور که از نام آن استنباط می‌شود، این نوعی ارزشیابی پایانی است، چون بعد از یادگیری اتفاق می‌افتد و با نگاه به گذشته است؛ چون از دانش‌آموزان خواسته می‌شود بگویند چگونه قبل از فعالیت‌های یادگیری درباره آن فکر می‌کرده‌اند و آن را با چگونگی تفکرات خود بعد از یادگیری

است... آگاهی بسیاری از دانش‌آموزانی که وارد دانشگاه می‌شوند، نسبت به دانش فراشناختی، دانش درباره راهبردهای متفاوت، درباره کارهای شناختی متفاوت و به‌طور مشخص آگاهی صحیح از خود در حد بسیار پایین قرار دارد (Pintrich, 2002).

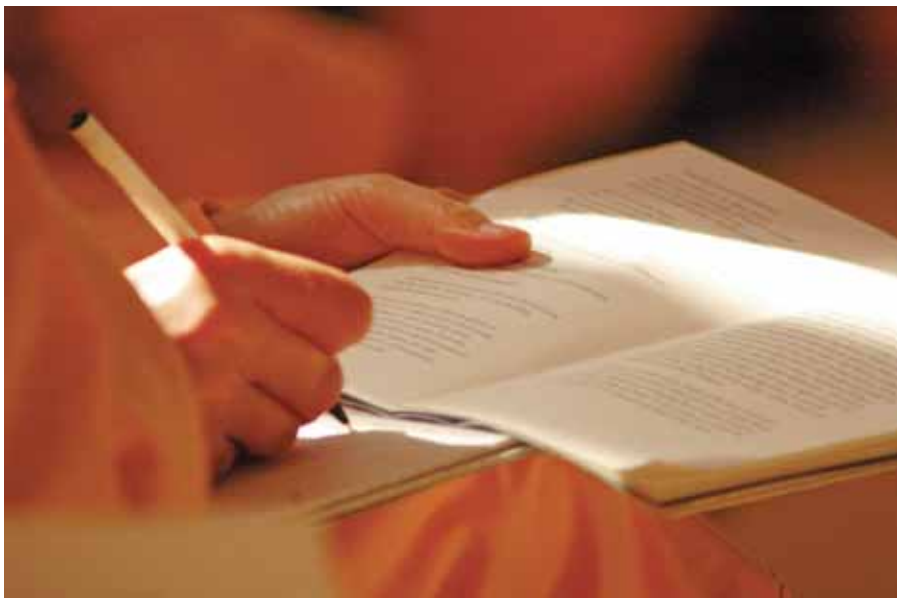
تدریس فراشناخت به دانش‌آموزان برای فهم چگونگی تفکر آن‌ها درباره زیست‌شناسی یک قدم اساسی است تا بتوانند مانند زیست‌شناسان فکر کنند. (AAAS, 2011) در آموزش زیست‌شناسی این نیاز زمان بسیاری نمی‌خواهد و تلاشی است برای خدمت به فراگیران و مدرسان.

**ارزیابی اولیه:** دانش‌آموزان را به آزمودن تفکرات متداول خود تشویق کنید درباره اهمیت آگاهی معلمان از تفکرات دانش‌آموزان قبل از تدریس دروس جدید، فراوان نوشته شده است. با این حال ارزیابی اولیه دانش‌آموزان از خود (سؤال از خود) می‌تواند برای خود دانش‌آموزان مفید و فرصتی عالی برای افزایش فراشناخت آنان باشد. یک مثال از «سؤال از خود» این است: «من درباره این موضوع چه می‌دانم که بتواند به من در یادگیری کمک کند؟ این سؤال می‌تواند در ارزیابی اولیه توسط معلمان مطرح شود. تبدیل این ارزیابی اولیه- در قالب یک سؤال یا یک تکلیف- به یک فعالیت فراشناختی برای دانش‌آموزان بیش از چند جمله توسط معلم نخواهد بود، در حالی که دانش‌آموزان را در طول سال و معلمان را در کارهای فراشناختی و استفاده از اطلاعات به‌دست آمده در ارزیابی اولیه و برنامه‌ریزی متفکرانه از چگونگی یادگیری یک درس جدید در آینده راهنمایی خواهد کرد.

**مبهم‌ترین موضوع:**<sup>۹</sup> به دانش‌آموزان در تشخیص سردرگمی‌ها<sup>۱۰</sup> تمرین دهید یکی از روش‌های فعال یادگیری بلندمدت که می‌تواند برای نظام‌های متعدد در کلاس‌های دارای اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد، «مبهم‌ترین موضوع» است (Angelo and Cross, 1993). معمولاً در پایان کلاس به دانش‌آموزان گفته می‌شود که روی یک تکه کاغذ در مدت ۳ تا ۵ دقیقه به این سؤال پاسخ دهند: «چه چیز درباره موضوع این جلسه برای من گیج‌کننده بود؟». «مبهم‌ترین موضوع»

یکی از روش‌های فعال یادگیری بلندمدت که می‌تواند برای نظام‌های متعدد در کلاس‌های دارای اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد، «مبهم‌ترین موضوع» است





درباره موضوع مقایسه کنند. به عنوان مثال، ممکن است از دانش آموزان خواسته شود این جمله را کامل کنند: «قبل از این درس من فکر می کردم که تکامل...، اما اکنون فکر می کنم که تکامل ... است»؛ یا ممکن است از آن ها خواسته شود درباره سه روش تغییر تفکرات خود درباره یک موضوع در زمان مشخص بنویسند. هر کدام از این روش های آشکار برای تدریس فراشناخت، سازوکاری است برای القای اینکه از خود پرسند «چگونه تفکرات من در طی زمان تغییر می کند یا نمی کند؟»

**نشریه های تفکربرانگیز:** برای این که دانش آموزان تفکراتشان را زیر نظر بگیرند، محیطی را مهیا کنید

یکی از روش های فراشناختی که به نظر نمی رسد دانشجوی الف داشته باشد، تحلیل او در این باره است که در امتحان گذشته، چه کار وی در مطالعه برای امتحان خوب بوده و چه کار او بد بوده است، تا از این اطلاعات برای امتحان آینده استفاده کند. معلمان می توانند بعد از اولین امتحان از دانش آموزان بخواهند چند جمله درباره امتحان آینده شان بنویسند، مثلاً، «چه چیز در آماده شدن به امتحان برای من خوب بود و من باید آن را برای امتحان بعدی به یاد داشته باشم؟ چه چیز برای من بد بوده که نباید در آینده انجام دهم یا چه چیز را باید تغییر دهم؟». اگر معلم این نوشته ها را تکلیف دهد، چه بعد از امتحان، چه به عنوان بخشی از تکلیف متفکرانه مشخص، به طور عملی و شفاف به دانش آموزان روش بهبود روش های فراشناختی و تمرین استفاده از این روش ها را آموخته است. معلمان می توانند برای ادامه این کار، به دانش آموزان تکلیف کنند که این نوشته را قبل از امتحان بعدی دوباره بخوانند و بنویسند که چگونه از خود پند می گیرند. علاوه بر این، معلمان می توانند از دانش آموزان بخواهند روش های آماده شدن خود را با دوستان خود در میان بگذارند و حداقل دو روش جدید آماده شد برای امتحان را از هم کلاسی های خود بگیرند و بنویسند. اگر این گونه نوشته ها درباره روش های یادگیری فراشناختی و تفکر فراشناختی به طور مرتب انجام شود، دانش آموزان می توانند یک نشریه متفکرانه زیست شناختی تولید کنند و مثل دیگر فعالیت های آموزشی مستحق اعتبار و جایزه باشند.

### ■ ساختن یک کلاس زیست شناسی بر اساس فراشناخت

بحث کردن درباره علم فراشناخت، به عنوان بخشی از مبحث هر روزه کلاس درس، به ساختن یک زبان برای دانش آموزان به منظور صحبت کردن درباره شناخت و یادگیری خود کمک می کند (Pintrich, 2002).

در حالی که تکالیف فردی مشخص برای تدریس روش های فراشناختی برای دانش آموزان راهکاری آشناست، راهکارهای پنهانی زیادی نیز وجود دارد که می تواند در هر سال تحصیلی به اجرا درآید و به بخشی از زبان هر روز معلم و دانش آموز تبدیل شود. این کار به خصوص برای کمک به دانش آموزان برای آگاهی از زمان مناسب استفاده از روش های فراشناختی مفید است. برای مثال، شناسایی سردرگمی های تکالیف گذشته، زمانی که دانش آموزان هم روش های فراشناختی را یاد گرفته اند و هم از زمان استفاده از این روش ها آگاه شده اند، می توان گفت که آن ها به عنوان یادگیرنده های همیشگی در نظام آموزشی خود به بلوغ رسیده اند.

### به دانش آموزان اجازه دهید که سردرگمی های خود را درون کلاس مشخص کنند

در بیشتر دانشگاه ها به سؤالات دانشجویان در درون و بیرون از کلاس توجه می کنند، اما معمولاً در دبیرستان ها به سردرگمی های دانش آموزان

می توان از طریق پیچیده کردن تکالیف درسی به سادگی تفکر را به درس وارد کرد. معلمان می توانند علاوه بر سؤال های معمول، یک یا چند سؤال فکری هم بدهند تا دانش آموزان مجبور به فکر کردن شوند

توجهی نمی شود، بلکه تأکید بر پاسخ های صحیح علمی به آن ها است (Tobias, 1990; Steele and Aronson, 1995; Seymour and Hewitt, 1997).

به طور ساده، دادن اجازه سردرگم شدن به دانش آموزان روشی برای انگیزه دادن به آن ها برای فعالیت های فراشناختی و پرسیدن این سؤال از خودشان است که «من چه چیز را نفهمیده ام؟»

### تفکر را به یک فعالیت آموزشی معین وارد کنید و برای آن نمره در نظر بگیرید

می توان از طریق پیچیده کردن تکالیف درسی به سادگی تفکر را به درس وارد کرد. معلمان می توانند علاوه بر سؤال های معمول، یک یا چند سؤال فکری هم بدهند تا دانش آموزان مجبور به فکر کردن شوند. این سؤالات می توانند ساده باشد، مانند «چه چیز در این تکلیف برای شما دشوار بود؟» یا «چه سؤالی هنگام انجام تکلیف برای شما پیش آمد که قبلاً به آن فکر نکرده بودید؟». تصمیم معلم برای نمره دادن به این پرسش ها می تواند دانش آموزان را مجبور به فعالیت های فراشناختی روزانه در طول سال تحصیلی بکند.

### درباره آموزش فراشناخت و تدریس زیست شناسی

ما این تحقیق از فراشناخت را با تصور دو دانشجوی متفاوت - دانشجوی الف و دانشجوی ب - شروع کردیم. حال تصور کنید که شما فرصت صحبت کردن با دو نفر از مدرسان زیست شناسی درباره روش های تدریس آن ها را یافته اید. هر دوی آن ها محقق و در زیست شناسی استاد هستند. هر دوی آن ها به طور منظم درس های مقدماتی را برای دانشجویان زیست شناسی تدریس می کنند. هر دوی آن ها مصمم هستند که دانش آموزان خود را در زیست شناسی موفق کنند. در صحبت با آن ها، شما با این سؤال شروع می کنید که تدریس این ترم چگونه است. علاوه بر این، از هر کدام می پرسید که چگونه هر هفته آمادۀ کلاس می شوند. داستان آن ها به طور شگفت انگیزی متفاوت است. مدرس ج از دانش آموزان خود ابراز رضایت می کند. او فکر می کند که هر سال علاوه بر کار زیادتر او برای آوردن جدیدترین تحقیق ها برای آن ها، آن ها پسرفت می کنند. او می گوید که در این ترم تصمیم گرفته است همه پاورپوینت های

خود را روزآمد کند. اگر چه او همه آن ها را دارد، اغلب شب ها برای اینکه مطمئن شود آن ها درست هستند تا نیمه های شب بیدار می ماند. وقتی از او پرسیده شد که چگونه به دیدگاه دانش آموزان درباره تفکر راه می یابد. گفت که او یک امتحان میان ترم و یک امتحان پایان ترم می گیرد تا دانش آموزان انگیزه پیدا کنند و به خواندن خود ادامه دهند. او همچنین بسیار ناراحت بود که هیچ دانش آموزی به اتفاق او نمی آید. او احساس می کند که هر کاری که از دستش برمی آید بکند تا به درک دانش آموزان از مادۀ درسی کمک کند، اما آن ها به نظر نمی رسد مانند خود او، وقتی محصل بود، در درس های خود تلاش کنند. او نگران نمره ارزیابی خود توسط دانش آموزان است که هر سال پایین می آید و او فکر می کند این عادلانه نیست که توسط دانش آموزانی که خودشان به یادگیری خود اهمیت نمی دهند مورد ارزیابی قرار گیرد. مدرس د، بر خلاف مدرس ج، نظر شما را درباره سؤالاتی که برای پایه گذاری فعالیت های کلاسی آماده کرده است تا فردا از دانش آموزان بپرسد جویا می شود. او از تجربه های پیشین می داند که تعداد کمی از دانش آموزان توانایی ارتباط دادن میان فتوسنتز و تغییرات آب و هوا را دارند. بنابراین می خواهد که درس جدید خود را با سؤالات ارزیابی کننده درباره یادگیری های قبلی دانش آموزان درباره بحث ماده و انرژی شروع کند. او در این سال ها براساس آنچه از تفکرات دانش آموزان درباره موضوع جمع کرده، این درس خود را تغییر داده است. او می داند که هر چه بسیار درباره نحوه تفکر دانش آموزان بداند روش های تازه ای برای تدریس پیدا می کند. او همچنین می گوید بسیاری از تکالیفی که دانش آموزان امروز انجام داده ها دقیقاً در نیمه شب اتفاق افتاده است که نشان می دهد آن ها دقیقاً همان مشکل را که او می خواست فردا دانش آموزان را از آن آگاه کند خودشان یافته اند. وقتی شما از او بپرسید که آیا او نگران است که چگونه دانش آموزان به فعالیت های کلاسی او باز خورد می دهند، می بینید که او زیاد نگران نمی شود. او همواره به طور منظم با دانش آموزان خود منطق این را که چرا این فعالیت یادگیری را در کلاس اجرا می کند با آن ها در میان می گذارد و نظرات آن ها را یادداشت و در جلسه بعد از آن ها استفاده می کند. بنابراین، تفاوت مدرس ج و مدرس د چیست؟



Why people fail to recognize their own incompetence. *Curr Directions Psychol Sci* 12, 83–87.

10. Ebert-May D, Derting TL, Hodder J, Momsen JL, Long TM, Jardeleza SE (2011). What we say is not what we do: effective evaluation of faculty professional development programs. *BioScience* 61, 550–558.

11. Ertmer PA, Newby TJ (1996). The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. *Instr Sci* 24, 1–24.

12. Flavell JH (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of psychological inquiry. *Am Psychol* 34, 906–911.

13. Gall MD, Gall JP, Jacobsen DR, Bullock TL (1990). Tools for Learning: A Guide to Teaching Study Skills, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

14. Garner R (1988). Metacognition and Reading Comprehension, Norwood, NJ: Ablex.

15. Georgiades G (2000). Beyond conceptual change learning in science education: focus on transfer, durability, and metacognition. *Educ Res* 42, 119–139.

16. Kruger J, Dunning D (1999). Unskilled and unaware of it: how differences in recognizing one's own incompetence lead

to inflated self-assessments. *J Personality Soc Psychol* 77, 1121–1134.

17. Kuhn D, Pearsall S (1998). Relations between metacognitive knowledge and strategic performance. *Cogn Dev* 13, 227–247.

18. Merriam-Webster (2012). [www.merriam-webster.com/dictionary/metacognition](http://www.merriam-webster.com/dictionary/metacognition) (accessed 14 March 2012).

19. National Research Council (NRC) (1996). National Science Education Standards, Washington, DC: National Academies Press.

20. NRC (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School, Washington, DC: National Academies Press.

21. Nickerson RS, Perkins DN, Smith EE (1985) The Teaching of Thinking, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

22. Perkins DN, Salomon G (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educ Res* 18, 16–25.

23. Pintrich P (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory Pract* 41, 219–226.

24. Posner GJ, Strike KA, Hewson PW, Gertzog WA (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Sci Educ* 66, 211–227.

25. President's Council of Advisors on Science and Technology (2012). Report to the President-Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. [www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast](http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast) (accessed 13 March 2012).

26. Schraw G (1998). Promoting general metacognition awareness. *Instr Sci* 26, 113–125.

27. Schraw G, Crippen K, Hartley K (2006). Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning. *Res Sci Educ* 36, 111–139.

28. Seymour E, Hewitt NM (1997). Talking About Leaving: Why Undergraduates Leave the Sciences, Boulder, CO: Westview.

29. Steele CM, Aronson J (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *J Pers Soc Psychol* 69, 797–811.

30. Tanner KD (2011). Reconsidering “what works.” *CBE Life Sci Educ* 10, 329–333.

31. Tobias S (1990). They're not dumb. They're different. A new tier of talent for science. *Change* 22, 11–30.

32. White RT, Gunstone RF (1989). Metalearning and conceptual change. *Int J Sci Educ* 11, 577–586.

33. Zohar (2009). Paving a clear path in a thick forest: a conceptual analysis of a metacognitive component. *Metacognition Learning* 4, 177–195.

به زمینه فعالیت‌های علمی‌شان ندارند، اما افزودن دید فراشناختی به تدریس خودجوش نیست. هر چند توسعه فراشناخت بودن تدریس خود – فکر کردن به این که چگونه شما درباره تدریس خود فکر می‌کنید – می‌تواند نقطه ورود شگفت‌انگیزی برای تغییر روش‌های تدریس شما باشد. تحلیل خود درباره افکار خود در تدریس می‌تواند شامل: «من درباره دانش‌آموزان چه فرضیه‌هایی دارم؟»، «تا چه حد من برای آن فرضیه‌ها مدارک و شواهد دارم؟»، «چرا من تصمیم‌های تدریس خود را این‌گونه که هست گرفته‌ام؟»، «من درباره تدریس چه می‌دانم؟»، «چه چیز می‌خواهم یاد بگیرم؟»، «درباره چه چیز سؤال دارم؟». این بررسی‌ها هم‌چنین می‌توانند به‌طور اختصاصی به اجزای ریزتر تبدیل شوند که از یک جلسه کلاس را تا کل سال تحصیلی شامل شوند.

#### \* پی‌نوشت‌ها

1. dewey
- 2 John Flavell
- 3 (National Research Council, 2000)
- 4 self-regulated learning
5. Self- efficacy
6. Muddiest point

*Confusion*: سؤالی را که از طرف دانش‌آموز مطرح می‌شود سردرگمی (کنفوسیون) می‌نامیم زیرا موجب سردرگمی او در یادگیری درس جدید شده است.

#### 8. Cognitive psychologists

1. Kimberly D. Tanner; Department of Biology, San Francisco State University, San Francisco, CA 94132
2. metacognition
3. Selfmonitoring

#### \* منابع

1. Adey P, Shayer M (1993). An exploration of long-term far-transfer effects following an extended intervention program in the high school science curriculum. *Cogn Instr* 11, 1–29.
2. American Association for the Advancement of Science (2011). Vision and Change: A Call to Action, Final Report. Washington, DC: AAAS. <http://visionandchange.org/finalreport>.
3. Angelo T, Cross K (1993) Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers, 2nd ed., San Francisco, CA: Jossey- Bass.
4. Bandura A (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev* 84, 191–215.
5. Coutinho SA (2007). The relationship between goals, metacognition, and academic success. *Educate* 7, 39–47.
6. Crowe A, Dirks C, Wenderoth MP (2008). Biology in Bloom: implementing Bloom's Taxonomy to enhance student learning in biology. *CBE Life Sci Educ* 7, 368–381.
7. D'Avanzo C (2003). Application of research on learning to college teaching: ecological examples. *BioSciences* 53, 1121–1128.
8. Dewey J (1933). How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process, Boston: Heath.
9. Dunning D, Johnson K, Ehrlinger J, Kruger J (2003).

فراشناخت به دانش هر شخص درباره فرایندهای شناختی خود یا هر چیز مرتبط با آن، مانند ویژگی‌های یادگیری اطلاعات یا داده‌ها گفته می‌شود

اهمیت فراشناخت در فرایند یادگیری، تفکری قدیمی است که آثار آن از زمان روش‌های پرسش و پاسخ سقراط تا قرن بیستم و جان دیویی موجود است