



گفت‌وگو

به سوی شایستگی پای صحبت محمود امانی تهرانی

گفت‌وگو: محمد کرام‌الدینی

قلب است. این خون (که در حفره سمت راست وجود دارد) باید به شش‌ها برود و در آنجا با هوای درون شش‌ها مخلوط شود و سپس از سیاهرگ ششی عبور کند و به حفره چپ قلب برود...»

ابن نفیس درباره چگونگی عملکرد گردش ششی خون چنین شرح داده است که خون در این گردش از یکی از حفره‌های قلب به شش‌ها می‌رود و سپس به حفره دیگر قلب بازمی‌گردد. به عقیده او خون جان‌بخش و تصفیه‌شده در شش‌ها از راه سرخرگ‌ها به همه بخش‌های بدن می‌رسد. نوآوری او بیان این نکته بود که خون سیاهرگی باید از بطن راست قلب خارج شود و در سر راه خود به سوی بطن چپ، از شش‌ها عبور کند و در آنجا به صورت خون سرخرگی درآید تا بتواند به سرخرگ‌ها وارد شود.

این کشف مهم تا سیصد سال بعد در اروپا شناخته نشد، در سال ۱۵۴۷ اندره آلیاگو^۵ از بلونو^۶ برخی از نوشته‌های ابن نفیس را به زبان لاتینی ترجمه کرد. در پی آن، کوشش‌هایی برای توضیح مجدد گردش خون روی داد، از جمله کارهای مایکل سروتوس^۷ در کتاب بازگشت مسیحیت^۸ در سال ۱۵۵۳ و رآلدوس کلمبو^۹ در کتاب تشریح^{۱۰} در سال ۱۵۵۹. تا سرانجام، نوبت به سر ویلیام هاروی رسید و او در سال ۱۶۲۸ کاشف گردش خونی شناخته شد که ابن نفیس پیشرو آن بود.

اما از آن‌جا که دور گردون همیشه یکسان نمی‌ماند، سرانجام در سال ۱۹۵۷ یافته‌های ابن نفیس به رسمیت شناخته شدند، در حالی که او اندکی کمتر از هفتصد سال پیش از آن، یعنی در سال ۱۲۸۸ میلادی پس از آن که خانه‌اش را به بیمارستان تبدیل کرد، با دار فانی وداع کرده راهی دیار باقی شده بود.

به نوشته کتاب مذکور، مسلمانان علاوه بر کشف گردش خون ششی، در زمینه‌های دیگر نیز از جمله واکنش‌های بیوشیمی، پزشکی و آزمایشگاهی، کاربرد داروهای گیاهی، داروسازی، پزشکی، اخترشناسی، جغرافیا، شیمی و ریاضیات نیز پیشگام فرهنگ و تمدن بشری بوده‌اند که ذکر جزئیات آن‌ها در حوصله این مقاله نیست. اکنون شما کلاه خود را قاضی کنید. آیا شایسته بود که از زیر بار ترجمه چنین کتابی شانه خالی کنم؟

از این دست مقالات، اما نه از آن کتاب، مقاله مسلمانان، محیط زیست و بیماری‌ها را نیز در همین شماره از مجله بخوانید. مهرماه ۱۳۹۰، سرآغاز خزان طبیعت و بهار تعلیم و تربیت بر شما مبارک باد.

سردبیر

پی‌نوشت

1. *Homo sapiens*
2. *Homo neanderthaliensis*
3. William Harvey
4. Prussian state library in Berlin
5. Andrea Alpago
6. Belluno
7. Michael Servetus
8. *Christianismi Restitutio*
9. Realdus Colombo
10. *De re Anatomia*

اشاره

محمود امانی تهرانی در ترویج روش‌های نوین آموزش علوم در ایران نقش مهمی داشته است. او از سال ۱۳۶۹ با همکاری گروهی از معلمان و کارشناسان آموزش علوم تجربی تغییر و تحولی بنیادی را در رویکرد، روش و محتوای آموزش علوم ابتدایی آغاز کرد. این تغییر روش و رویکرد سپس از دوره ابتدایی فراتر رفت، به دوره راهنمایی تحصیلی رسید و در پی آن دروس علوم دوره متوسطه، از جمله زیست‌شناسی متوسطه را هم تحت تأثیر قرار داد.

اکنون بیست سال پس از آغاز این تحول، بار دیگر او در مرکز گروهی قرار گرفته که هدف‌شان تغییر و تحولی دیگر و جدیدتر در آموزش علوم کشور است. با او به گفت‌وگو نشستیم تا از اندیشه‌هایی که در سر دارد و روش‌های تحقق آن‌ها بگویید؛ رویکردها و روش‌هایی که بی‌گمان در سال‌های آینده آموزش زیست‌شناسی متوسطه را تحت تأثیر قرار خواهند داد.

● آقای محمدعلی یزشپور به گردن دست در کاران آموزش زیست‌شناسی هم حق دارند. ایشان توانایی مدیریتی کم‌نظیری در سازمان‌دهی کارهای گروهی آموزشی داشتند و با آن که در سن بازنشستگی بودند، در برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان زیست‌شناسی فعالانه شرکت داشتند؛ یعنی در واقع مسئولیت مدیریت اجرایی نخستین دوره‌های آموزشی جدید معلمان زیست‌شناسی را هم برعهده داشتند. به علاوه، در راه‌اندازی نخستین المپیاد زیست‌شناسی کشور هم مدیریتی کم‌نظیر از خود به یادگار گذاشتند. خدایش بیامرز...

○ ان‌شالله. اما نتیجه آن تحقیق که می‌گفتم، آن شد که دیدیم آموزش علوم جهان به حدی متحول شده است که نمی‌شود تغییر را از پله ششم، یعنی از دوره راهنمایی آغاز کنیم و لازم دیدیم تغییر را از پایه اول ابتدایی شروع کنیم.

● این تحول باید کاملاً اساسی بوده باشد!

○ همین‌طور است. اگر بخواهم خلاصه بگویم، چنین است که تا آن موقع معلم علوم را انتقال دهنده دانش به دانش‌آموزان می‌دانستند. اما بر اثر تحولی که روی داده بود، هدف‌های آموزش علوم به کلی متحول شده بودند. هدف از آموزش علوم این شده بود که به دانش‌آموزان در رسیدن توانایی کسب سواد علمی فناورانه کمک کنند و دانش‌آموزان برای تحقق این امر، بایستی سه زمینه لازم را کسب کنند: اول دانش پایه؛ دوم مهارت‌های فرآیندی یعنی راه‌های یادگیری و سوم نگرش‌های لازم.

● فکر می‌کنم این تغییر که در آموزش علوم تجربی روی داد، بر مجموعه آموزش و پرورش کشور اثرهای زیادی گذاشت.

○ بله. نشستن این سه هدف به جای اهداف دانش‌محور قبلی فضای آموزش علوم کشور را دگرگون کرد. در پی آن محتوا نو شد، روش‌های نوین آموزش مانند روش‌های جدید ارزشیابی رواج یافت.

● امسال هم چون سال‌های گذشته، معلمان زیست‌شناسی ما، آخرین نسل کتاب‌های درسی زیست‌شناسی را در کلاس‌های درس تدریس می‌کنند. باری، این نسل از کتاب‌ها با کتاب‌های درسی زیست‌شناسی نسل‌های پیش تفاوت‌هایی اساسی دارد. یکی از این تفاوت‌ها تأکیدی است که در آن‌ها بر فعالیت‌های آموزشی دانش‌آموزان شده است. این تحول خود از تغییری تأثیر پذیرفت که در آموزش علوم دوره‌های ابتدایی و راهنمایی روی داده بود. شما که از نخستین گام این تغییر و تحول با آن همراه بوده‌اید و به جز در چند سال نخست، مسئولیت کار را سراسر بر دوش داشته‌اید، لطفاً بفرمایید که چه شد به فکر این تحول افتادید و چگونه آن را آغاز کردید.

○ اولین گام برای ایجاد تحول در آموزش علوم کشور پس از انقلاب اسلامی، در سال ۱۳۶۹ برداشته شد. در این سال مسئولان سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی به فکر تغییر کتاب‌های علوم تجربی دوره راهنمایی تحصیلی افتاده بودند، چون ماندگاری این کتاب‌ها از حد گذشته بود و به علاوه، حذف‌های پی در پی از آن‌ها شیرهایی بی‌یال و دم و اشکم که پیر، ناتوان و فرتوت هم شده بودند، ساخته بودند و لذا دبیران علوم دوره راهنمایی تحصیلی عموماً از آن‌ها ناراضی بودند.

● پس چرا تغییر و تحول کتاب‌های علوم را به جای دوره راهنمایی تحصیلی از دوره ابتدایی آغاز کردید؟

○ نخستین اقدام ما آن بود که تحقیق کنیم ببینیم آموزش علوم در دنیای آن روز چگونه است و در مدتی که ما از تغییرهای جهان در این زمینه عقب مانده بودیم، در محتوا و هدف‌های آموزش علوم چه تغییرهایی روی داده بود. به یاری خدا، تیرمان به هدف خورد، با افراد برجسته‌ای که متخصص در آموزش علوم بودند، آشنا شدیم و در داخل هم تیمی از کارشناسان و معلمان زبده تشکیل دادیم که زنده یاد محمدعلی یزشپور هم یکی از آنان بود. می‌دانید که ایشان اخیراً در گذشته‌اند و لذا باید از این فرصت استفاده کنیم و از خدای بزرگ برای ایشان رحمت و مغفرت مسألت نماییم.

بخشنامه‌هاست.

چهارمین جزء والدین و خانواده‌ها هستند. آنان باید هدف‌های ما را بشناسند، از آن‌ها پشتیبانی و آن را از معلمان مطالبه کنند.

● تصور می‌کنید در چند سال اخیر چه تغییرهایی در اجزای این سیستم روی داده است؟

○ در چند سال اخیر در کشور ما، بیشترین تغییرات در کتاب‌های درسی روی داده است. تغییر معلم و سپس تغییر نگرش خانواده در مراحل بعدی قرار دارند و کمترین تغییر در فضای فیزیکی مدرسه و پشتیبانی و کیفیت کلاس روی داده است. می‌توانم بگویم که متأسفانه وضعیت کلاس‌ها حتی پس‌رفت داشته، یعنی کلاس‌ها از نظر امکانات بدتر شده‌اند. البته کارهایی مانند تجهیز مدارس با رایانه انجام شده است؛ اما در کلاس تغییری روی نداده است.

● شما چه تفاوت‌هایی بین کلاس و مدرسه قائل هستید؟

○ مدرسه چیزی بسیار فراتر از مجموع چند کلاس است. در سال‌های اخیر مدارس ما به کلاس کاهش یافته‌اند. سال‌هاست دیگر چیزی به عنوان مدرسه نداریم؛ کلاس داریم، اما مدرسه نداریم. امروزه، دانش‌آموزان از وقتی پا به مدرسه می‌گذارند، می‌روند داخل کلاس و تا زمانی که برمی‌گردند خانه، تقریباً در همان جا می‌مانند. عمده وقت آن‌ها در کلاس می‌گذرد. در مدارس ما نه از فعالیت‌های فوق برنامه هنری خبری هست، نه از کار و فعالیت و بازدید آموزشی و نه دانش‌آموزان در مدرسه با هم تعامل آموزشی دارند، نه نمایشگاه، نه سرود، نه نمایش و نه پژوهش و نه پروژه دانش‌آموزی.

● با این اوصاف و اوصاف شما درصدد تغییر مجدد آموزش علوم کشور هستید و خبر داریم که کارهایی هم شروع کرده‌اید و به زودی با گذشت بیش از ۲۰ سال از آغاز نخستین تحول، می‌خواهید دومین تحول را شروع کنید.

○ بله، ما اکنون در نقطه شروع مجدد قرار گرفته‌ایم. اکنون به خلاف ۲۰ سال پیش اسناد آموزش و پرورش آماده شده‌اند. سند ملی آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی آماده یا در مرحله نهایی هستند. پس باید بازگردیم و آن برنامه قبلی را با توجه به تجارب گذشته و بر پایه این اسناد بازسازی کنیم.

● این تحول جدید آموزش علوم چه تفاوت‌هایی با تحول قبلی دارد؟

○ ما به این نتیجه رسیده‌ایم که این بار باید روی «شایستگی» متمرکز شویم و کاری کنیم که دانش‌آموزان مان «شایستگی» کسب سواد علمی فناوری را پیدا کنند.

بگذارید بیشتر توضیح بدهم. قبلاً تصور می‌کردیم که اگر به دانش‌آموزان دانش پایه، مهارت‌های یادگیری و نگرش‌ها را بدهیم کافی است و او با کسب این سه حیطه به یادگیرنده‌ای مادام‌العمر تبدیل می‌شود. اما امروزه می‌بینیم که چنین نشده است. یک مثال از جامعه می‌زنم. بعضی از راننده‌ها بسیار بد رانندگی می‌کنند، به طوری که جان و مال مردم را به خطر می‌اندازند. بسیاری از این‌ها قوانین

رانندگی را خوب می‌دانند و مهارت کافی هم دارند. پس چه چیزی ندارند؟ آنان «شایستگی» رانندگی ندارند («شایستگی» را معادل واژه انگلیسی Competency می‌دانیم). این همان است که ما در آموزش در پی آن هستیم. پزشک شایسته کسی است که دانش پزشکی دارد، مهارت و نگرش هم دارد و تلفیق این سه از او شخصیتی مورد اعتماد ساخته است، بنابراین، او را «شایسته» می‌دانیم.

● بنابراین، به نظر می‌رسد «شایستگی» چیزی فراتر از جمع جبری سه حیطه دانش، مهارت و نگرش باشد، چگونه می‌خواهید دانش‌آموز را در درس علوم به «شایستگی» برسانید؟

○ باید تلاش کنیم دانش‌آموزان را در موقعیت‌هایی قرار دهیم که این سه جزء را به هم پیوند دهند و واقعاً یاد بگیرند. «شایستگی» وقتی به وجود می‌آید که فرد در مدرسه مزه یادگرفتن را بچشد. در این صورت آن سه حیطه یادگیری در هم تنیده می‌شوند. به بیان بهتر، هدف اصلی در شایسته‌سازی قرار دادن دانش‌آموز در موقعیت‌های یادگیری است.

● رویکردتان در این روش نوین چیست؟

○ در این روش رویکرد «زمینه‌محور» یا رویکرد «تماتیک» را انتخاب کرده‌ایم. در رویکرد تماتیک یک «تم» یا «زمینه» را برای دانش‌آموزان مطرح می‌کنیم و آن را در مرکز قرار می‌دهیم. هر «تم» یا «زمینه» موضوعی است که باید چهار مشخصه داشته باشد:

- ✓ با زندگی دانش‌آموز ارتباط تنگاتنگ داشته باشد،
- ✓ قابلیت تعمیق داشته باشد،
- ✓ موضوع‌های درون آن با هم انسجام و یکپارچگی درونی داشته باشند،
- ✓ دارای بازوهای اتصالی برای متصل شدن به موضوع‌های دیگر باشد.

● یک مثال لطفاً...

○ مثلاً برنج را در نظر بگیرید که می‌تواند یک «زمینه» باشد. برنج گیاه است، رشد می‌کند، زیستگاه دارد، زادآوری می‌کند، در سطوح مختلف می‌توان به آن پرداخت، لایه‌های بالاتر و پیچیده‌تر مانند تنوع دانه‌های برنج، هیبرید کردن آن، جهش‌های ژنی، مقاومت آن به آفت‌ها و عوامل نامساعد محیط، مقدار محصول، پیشینه تاریخی، جغرافیای برنج، اقتصاد برنج، صادرات و واردات آن، برنج در آداب و رسوم، برنج و مسائل اجتماعی مانند فقر، برنج و هنر، برنج و سلامت، برنج و رژیم غذایی... در این رویکرد «زمینه‌محور» دانش‌آموز در همان حال که در یک «زمینه» یاد می‌گیرد، «شایستگی» هم کسب می‌کند؛ چون در حال تلفیق دانش، مهارت و نگرش‌هاست. یک مثال دیگر موضوع را روشن‌تر می‌کند. دانش، مهارت و نگرش مانند چسب سه‌قلو هستند. چسب‌های ترکیبی طوری هستند

که یک جزء آن‌ها به تنهایی به چیزی نمی‌چسبند. باید آن‌ها را با هم مخلوط کنیم تا چسبناک شوند. دانش‌آموزی که فارغ‌التحصیل می‌شود، بسته به تعداد «زمینه‌هایی که در آن‌ها تجربه یادگیری کسب کرده است، «شایستگی» پیدا می‌کند.

● به نظر می‌آید «زمینه‌ها بسیار گسترده‌اند. «زمینه‌ها را چگونه تعیین می‌کنید؟ برای هر پایه چند «زمینه» در نظر می‌گیرید؟ به علاوه، هر «زمینه» شامل موضوع‌های مختلفی است. مثلاً جنبه‌های هنری، اجتماعی و اقتصادی برنج را چگونه در درس علوم تجربی مطرح می‌کنید؟

○ «زمینه‌ها این قابلیت را دارند که همهٔ درس‌ها را دربرگیرند، اما وقتی برای علوم برنامه‌ریزی می‌کنیم، آگاهانه علوم و فناوری را در نظر داریم. می‌خواهیم سواد علمی فناوری را گسترش بدهیم. ساحت علم و فناوری دوتا از ۱۲ ساحتی است که دانش‌آموزان باید در آن‌ها کار کنند.

ولی یکی از ویژگی‌های «زمینه‌ها» آن است که هر «زمینه» بازوهای زیادی دارد برای اتصال به ساحت‌های دیگر مانند ریاضی، زبان‌آموزی، علوم اجتماعی، تربیت دینی-اخلاقی، سواد زیستی بدن، سیاست و فرهنگ، زیبایی‌شناسی و مانند این‌ها.

● بنابراین برنامه‌ریزی علوم تجربی باید هماهنگ با درس‌های دیگر صورت بگیرد تا ارتباط‌های افقی و عمودی برقرار شوند.

○ اگر کل برنامهٔ دورهٔ ابتدایی در همهٔ دروس با هم برنامه‌ریزی می‌شود، به نقطهٔ صفر برنامهٔ ابتدایی می‌رسیدیم و انسجام درونی برنامهٔ ما بسیار قوی می‌شد. اما چون این امر امکان‌پذیر نبود، تصمیم گرفتیم عجلتاً از ظرفیت‌های متقابل دروس تا حد امکان استفاده کنیم

● مزایای این رویکرد تلفیقی زمینه‌محور چیست؟
○ ببینید، ده حوزهٔ یادگیری اصلی در ساحت علم وجود دارد: زمین، آسمان، جانوران، گیاهان، انسان، انرژی، ماده، حرکت، بوم



اگر بخواهید علوم را با بینش توحیدی توضیح دهید، با رویکرد فعلی بسیار دشوار، اما با رویکرد زمینه‌محور به آسانی میسر است. مثلاً وقتی که برنج را با رویکرد زمینه‌محور مطرح می‌کنیم، می‌توانیم موضوع‌هایی مانند نعمت، شکرگزاری، صرفه‌جویی، کمک به دیگران را در آن بگنجانیم و به دانش‌آموزان آموزش دهیم



و سرانجام حوزه ای متفاوت به نام انسان و محیط زیست که خود یک حوزهٔ یادگیری جداگانه است. این حوزه‌ها خاستگاه «زمینه‌ها» هستند. شما اگر مثلاً بخواهید علوم را با بینش توحیدی توضیح دهید، با رویکرد فعلی بسیار دشوار، اما با رویکرد زمینه‌محور به آسانی میسر است. مثلاً وقتی که برنج را با رویکرد زمینه‌محور مطرح می‌کنیم، می‌توانیم موضوع‌هایی مانند نعمت، شکرگزاری، صرفه‌جویی، کمک به دیگران را در آن بگنجانیم و به دانش‌آموزان آموزش دهیم.

● آیا رویکرد زمینه‌محور را می‌توان در مقطع متوسطه هم به کار گرفت؟

○ بله. صددرصد. هم‌اکنون کتاب شیمی سال اول دبیرستان رویکرد زمینه‌محور دارد. در این کتاب تعدادی زمینه مطرح شده است. برخی کشورها قبل از ما در این زمینه تجربه‌هایی به دست آورده‌اند. مثلاً در هندوستان در سال ۲۰۰۵ رویکرد زمینه‌محور اجرا شده است و هم‌اکنون در مدارس هندوستان کتاب‌های علوم و محیط زیست با رویکرد زمینه‌محور تدریس می‌شوند.

گفتم که به نظر من سوگیری جدید جهانی در این زمینه برای همهٔ مقاطع تحصیلی آن است که افراد را به «شایستگی» برساند و «شایستگی» فقط خاص دانش‌آموزان ابتدایی نیست، بلکه اتفاقاً در مقاطع بالاتر اهمیت بیشتر پیدا می‌کند و ابعاد آن عمیق‌تر و دقیق‌تر می‌شوند. برای این کار لازم است دانش‌آموزان در هر «زمینه» یاد بگیرند که چگونه یاد بگیرند و در آن تجربه حاصل کنند؛ یعنی یادگیری راه یادگیری. فراگیری چنین مهارت‌هایی در دورهٔ متوسطه آسان‌تر از دورهٔ ابتدایی است. در دورهٔ متوسطه می‌توان به «زمینه‌ها» عمق و دقت بیشتر بخشید. این کار در عین آن که پایه‌های اولیهٔ دانش را به دانش‌آموزان می‌دهد، می‌تواند به آموزش انفرادی منجر شود، به طوری که هر یک از آنان در بخشی که انتخاب و روی آن کار می‌کند، به تمرین «شایستگی» می‌پردازند و از حاصل آن دیگران استفاده می‌کنند.

به نظر من باید در دورهٔ متوسطه از حجم مطالبی که با شیوه‌های انتقالی به آنان می‌دهیم بکاهیم و در ازای آن به حجم مطالبی که به شیوهٔ «زمینه‌محور» ارائه می‌دهیم، بیفزاییم. با این دیدگاه که بستهٔ آموزشی پشتیبان ماست و محدودیت‌های ذاتی کتاب درسی را ندارد، می‌توان به آموزش متوسطه روح بهتری داد، جذابیت بیشتری ایجاد کرد و نهضتی علمی در کشور راه‌اندازی کرد. در دورهٔ متوسطه دانش‌آموزان چهار سال در اختیار ما هستند. باید زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی و ریاضیات به گونه‌ای در اختیار آنان قرار گیرد که چشم‌های آنان را باز، مغزها را فعال و دست‌های آنان را به این نوع کار وادار کند. باید بین انسان بحث‌هایی به وجود آورد و در کلاس‌ها موقعیتی فراهم کرد تا تفکر نقادانه،

منطقی، سیستمی و حل مسئله را تمرین کنند. با این کار به عمق یادگیری موضوع‌های علمی و افزایش کیفیت یادگیری می‌رسیم. شاهد، نظام آموزشی ژاپن است.

در ژاپن روی تعداد کمتری از مفاهیم کار بیشتری انجام می‌شود. اما دانش‌آموزان ژاپنی معمولاً در مسابقه‌های جهانی جزو سه کشور اول‌اند. آنان ضرب‌المثلی دارند به این مفهوم که «کم زیاد است» یعنی اگر «زیاد» می‌خواهی روی «کم» خوب و عمیق کار کن.

در یکی از دوره‌های آموزشی در ژاپن از من پرسیدند که شما در کشورتان «مدار» را چگونه

می‌آموزید. من گفتم با کار عملی. پرسیدند چگونه. گفتم به بچه‌ها سیم و لامپ باتری می‌دهیم و می‌گوییم آن را این‌طور به هم وصل کنند و ببینند که لامپ روشن می‌شود. استاد ژاپنی پرسید چقدر وقت برای آن می‌گذارید. گفتم حدود نیم ساعت تا ۴۵ دقیقه.

استاد ژاپنی توضیح داد که نه، ما در این‌جا این‌طور آموزش نمی‌دهیم. ما در این‌جا تعدادی سیم به رنگ‌ها و طول‌های مختلف به دانش‌آموزان می‌دهیم که در بعضی از آن‌ها یک سر سیم لخت است، بعضی هر دو سر و بعضی هم هر دو سرشان روکش دار است. یک لامپ و یک باتری هم می‌دهیم و به آن‌ها می‌گوییم که سعی کنند با این اسباب‌بازی‌ها لامپ را روشن کنند. بعضی‌ها خیلی زود به نتیجه می‌رسند و بعضی دیرتر و حتی ممکن است بعضی از آن‌ها کار را ببرند خانه و در آن‌جا ادامه دهند. وقتی توانستند لامپ را روشن کنند، از آن‌ها می‌خواهیم نقاشی‌اش را بکشند. بعد از آن‌ها می‌پرسیم حالا اگر بخواهیم لامپ را روشن و خاموش کنیم چه باید بکنیم؟ او به فکر قطع و وصل سیم می‌افتد و مفهوم کلید در ذهنش ایجاد می‌شود. سپس از او می‌خواهیم اگر بخواهیم به جای یک لامپ دو لامپ را روشن کنیم چه باید بکنیم. بعضی سرانجام مدار را به صورت سری وصل می‌کنند و بعضی دیگر موازی، دوباره از آن‌ها می‌خواهیم نقاشی کارشان را بکشند. حالا می‌پرسیم اگر بخواهیم لامپ‌ها را روشن و خاموش کنیم چه باید بکنیم. آنان می‌بینند که اگر به صورت موازی بسته‌اند، قطع کردن یک لامپ اثری بر لامپ‌های دیگر ندارد، اما اگر سری بسته‌اند، با خاموش کردن یکی بقیه هم قطع می‌شود...

«کم زیاد است»، یعنی همین. تدریس یک مدار ممکن است دو هفته طول بکشد، ولی در نتیجه آن یادگیری به روش اکتشافی و عمیق روی می‌دهد و به علاوه می‌آموزد که چگونه بیاموزد.

● کارهایی که در تحول آموزش علوم در کشور کرده‌اید، یکی انتخاب رویکرد زمینه‌محور است. دیگر چه نوآوری‌هایی در این زمینه انجام شده است؟

○ یکی از کارهای ما در این‌باره، استفاده از چهار حیطة ارتباطی است که در الگوی هدف‌گذاری برنامه‌داری علمی مطرح شده‌اند. در

باید در دوره متوسطه از حجم مطالبی که با شیوه‌های انتقالی به آنان می‌دهیم بکاهیم و در ازای آن حجم مطالبی که به شیوه «زمینه‌محور» و یادگیری پروژه‌ای ارائه می‌دهیم بیفزاییم. با این دیدگاه که بسته آموزشی پشتیبان ماست و محدودیت‌های ذاتی کتاب درسی را ندارد، می‌توان به آموزش متوسطه روح بهتری داد، جذابیت بیشتری ایجاد و نهضتی علمی در کشور راه‌اندازی کرد

برنامه‌داری ملی این چهار ارتباط به‌خوبی تعریف شده‌اند: ارتباط با خدا، ارتباط با خلقت، ارتباط با خلق و ارتباط با خود.

کار دیگری که انجام داده‌ایم، توجه به سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان است. از این طریق به بسته آموزشی به جای کتاب درسی منفرد رسیدیم. برای بار نخست داریم یک بسته آموزشی آماده می‌کنیم. سه جزء این بسته مکتوب و به صورت کتاب است: کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب کار و کتاب راهنمای معلم. سه جزء دیگر آن از جنس فیلم است: فیلم دانش‌آموز، فیلم آموزش معلم و فیلم آموزش والدین. همه با همان نگاه سیستمی. سه جزء دیگر آن فلاو است. نرم‌افزار دانش‌آموز، نرم‌افزار آموزش معلم و سایت پشتیبان. این اجزای آموزشی به هم پیوسته و مرتبط با هم هستند.

● به نظر شما آیا برنامه‌داری ملی این ظرفیت را دارد که ما هم بتوانیم در آینده شایسته‌سازی کنیم؟

○ برنامه‌داری ملی چند نقطه قوت دارد که باید از آن‌ها حداکثر استفاده را کرد. یکی از آن‌ها همان ارتباط‌های چهارگانه‌ای است که باید برقرار شوند. نقطه قوت دیگر آن تأکید بر این است که محیط یادگیری فقط کلاس نیست، بلکه دانش‌آموزان باید برای یادگیری گاه کلاس و حتی مدرسه را ترک کنند. باید از این نقاط قوت حداکثر استفاده را کرد.

● می‌دانیم که شما در آموزش علوم جهانی هم مطالعاتی دارید. به‌جاست بفرمایید هم‌اکنون در مقیاس جهانی به چه موضوع‌هایی در آموزش علوم تجربی اهمیت داده می‌شود؟

○ این موضوع‌ها را می‌توان در دو گروه رده‌بندی کرد. برخی موضوع‌ها خاص کشورهایی است که از مشکلات آموزشی ما، مانند تراکم دانش‌آموز و مجهز نبودن کلاس‌ها و غیره در کلاس‌های درس عبور کرده‌اند: اما برخی موضوع‌ها جهانی‌اند و ما هم می‌توانیم به کار ببریم. همه این موضوع‌ها را می‌توان به ۱۲ گروه تقسیم کرد:

۱. سواد و زبان و ارتباط آن با آموزش علوم؛ امروزه منبع اصلی کسب اطلاعات دانش‌آموزان اینترنت است و لذا خواندن همراه با درک اهمیت بیشتر یافته است.



در برنامه درسی ملی چهار ارتباط به خوبی تعریف شده‌اند: ارتباط با خدا، ارتباط با خلقت، ارتباط با خلق و ارتباط با خود



۱۲. کاربرد هوش‌های چندگانه در آموزش علوم؛ مانند هوش‌های منطقی - ریاضی، کلامی، هنری، فیزیکی و بدنی، تجسم فضایی، طبیعت‌شناسانه و ارتباط میان افراد.

● برای آموزش زیست‌شناسی در مقطع متوسطه چه راهکارهایی پیشنهاد می‌کنید؟

○ باید امیدوار باشیم که سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تولید بسته آموزشی را برای همه مقاطع و پایه‌های تحصیلی سرلوحه کار خود قرار دهد. بسته آموزشی محدودیت‌های ذاتی کتاب‌های چاپی را ندارد. با بسته آموزشی یادگیری عمیق‌تر، جذاب‌تر، آسان‌تر، مفیدتر و مؤثرتری می‌شود و این حق دانش‌آموزان است معلم می‌تواند به‌جای آن که با زحمت زیاد مفهومی را به دانش‌آموز یاد دهد، به آسانی با یک فیلم یا پویانمایی همان کار را بکند. وقتی مفاهیم بصری یا تعاملی می‌شوند، به آسانی قابل یادگیری هستند.

● پس چرا بسته آموزشی تا حالا جدی گرفته نشده است؟
○ شاید به این علت که هنوز ناشناخته است و هنوز بسته جامع و کارآمدی معرفی نشده است.

● سؤال آخر: اصولاً شما چه مدلی برای آموزش ضمن خدمت معلمان پیشنهاد می‌کنید؟

○ پیشنهاد من ایجاد مراکز دائمی آموزش ضمن خدمت معلمان است. این مراکز دائمی به مدرس دائمی، کلاس دائمی و برنامه‌های مستمر نیاز دارند. نباید آموزش محدود به این مراکز باشد، نیاز است که افراد مسئول در این مراکز به بازدید کلاس‌ها بروند و مراقب آموزش باشند. می‌توان در سیستم کنونی هم در هر منطقه یک خانه آموزش معلم ایجاد و تجهیز کرد که کتابخانه و چند مدرس دائمی شایسته داشته باشد که برنامه‌های استان را همراه با برنامه‌هایی که از مرکز ابلاغ می‌شوند، اجرا کند.

● سپاس گزاریم.

۲. استدلال کردن؛ در گذشته متخصصان آموزش علوم تصور می‌کردند که برای تقویت توانایی استدلال کردن، کافی است دانش‌آموزان را در کارهای عملی گروهی و بحث‌های گروهی درگیر کنیم و آنان هنگام بحث در گروه استدلال کردن را تمرین می‌کنند. تحقیقی که به همین منظور انجام شده، نشان می‌دهد که چنین نشده و نمی‌شود. لذا امروزه بر این عقیده‌اند که باید برای آموزش استدلال کردن موقعیت خاص به وجود آوریم و به طور قصد شده به آن بپردازیم.

۳. انواع ارزشیابی؛ امروزه سه نوع ارزشیابی مورد استفاده‌اند: یکی ارزشیابی عملکردی، دیگر ارزشیابی گروه و سوم ارزشیابی سازنده. این سه نوع ارزشیابی در خدمت یادگیری هستند.

۴. توجه به سواد علمی عامه مردم؛ چون از یک سو انفجار دانش و از سوی دیگر کم تحرکی و تنبلی مردم این موضوع را به دغدغه‌ای تبدیل کرده است.

۵. شتاب بخشیدن به رشد شناختی دانش‌آموزان از طریق آموزش علوم؛ این مورد از آن گروه مواردی است که هنوز برای جامعه ما زود است، چون پژوهشگران، متخصصان و معلمان توانمندتری می‌خواهد.

۶. کشف علمی؛ موضوعی قدیم، اما هنوز هم چنان مورد بحث و تحقیق؛ نوعی تولید علم، گاه از طریق تحقیق و گاه از طریق جرعه‌های ذهنی. ۷. آموزش‌های غیررسمی که به سواد علمی فناورانه مرتبط می‌شود. مثلاً آموختن علوم از رسانه‌های مختلف.

۸. ارائه، یعنی فن نوشتن گزارش، مانند متن‌های خبری، توصیفی، نظرها، دیدگاه‌ها و انتقادها.

۹. تاریخ علم؛ چون علم در مسیر زمان شکل می‌گیرد و تکامل می‌یابد.

۱۰. ماهیت علم؛ موضوعی بسیار مهم است. اگر ماهیت علم به درستی آموزش داده شود، بسیاری از تضادهایی هم که در ذهن بعضی بین علوم و دین ایجاد می‌شود، حل خواهد شد. دانش‌آموزان باید بدانند که علم در چه حیطه‌هایی وارد می‌شود و در چه حیطه‌هایی حق مداخله ندارد. هم‌چنین درک خاستگاه نسبیت درونی علم و چرا این نسبیت ارزش آن را از بین نمی‌برد، اهمیت دارد.

۱۱. تلفیق آموزش علم و فناوری؛ منظور از فناوری در این جا فقط رایانه نیست. منظور تفکر و توانمندی‌های فناورانه، مانند طراحی و مهارت‌های کاربرد ابزار است.

