

چرا باید آموزش علوم را متحول سازیم؟

معرفی مقاله

از: پ، د، اچ، هرد

ترجمه: دکتر محمود مهرمحمدی

انجمن برنامه‌ریزی درسی و رهبران آموزشی ۴۹ سال است که در راستای اشاعة دانش و فرهنگ برنامه‌ریزی درسی و مدیریت آموزشی، مجله "رهبری آموزشی" را ماهانه منتشر می‌کند. این انجمن شماره اکبر سال ۱۹۹۱ میلادی مجله خود را به موضوع "درهم تبیدگی (انسجام بخشی) در امر برنامه درسی" اختصاص داده و به ازایه ۲۱ مقاله منسجم با عنوانی زیر پرداخته است.

- ۱ - آموزش جهت ایجاد بصیرت
- ۲ - مدارس دوره اول متوسطه: مکان طبیعی جهت درهم تبیدن برنامه درسی
- ۳ - ابعاد تاریخی برنامه درسی درهم تبیده
- ۴ - علوم انسانی: برنامه درسی موضوع گرا
- ۵ - چگونه تیم ما از مزهای رشته‌ای، بهسوی میان‌رشته‌ای حرکت نمودند
- ۶ - برنامه درسی میان‌رشته‌ای: مصاحبه با دکتر جاکوبس
- ۷ - برنامه‌ریزی برای درهم تبیدن برنامه درسی
- ۸ - معلمان حرفه‌ای و علمی (آکادمیک) با هم همکاری می‌کنند.

۹ - چرا باید آموزش علوم را متحول سازیم؟

۱۰ - بهنگام کردن سالیانه علوم

۱۱ - علوم درهم تبیده در یک مدرسه متوسطه تجدید سازمان یافته

۱۲ - مرکز برنامه درسی علوم در مقطع ابتدایی

۱۳ - ریاضیات در قلمرو برنامه درسی

۱۴ - یادگیری با یادگیرنده رشد می کند: مقدمه ای بر آموزش والدرلوف

۱۵ - چگونه روشن والدرلوف یک کلاس مسأله دار را تغییر داد؟

۱۶ - چرخهای برنامه ریزی در مدار برنامه درسی

۱۷ - ده طریق درهم تبیدن برنامه درسی

۱۸ - اختیاط: درهم تبیدن برنامه درسی ایده خوبی نیست.

۱۹ - فراسوی آموزش سنتی نتیجه مدار

۲۰ - آیا می توانیم آموزش براساس نتایج را تحقق بخشیم؟

۲۱ - آیا باید برنامه درسی ملی داشته باشیم؟

از جمع مقالات مذکور در فوق، مقاله ویژه‌ای اختصاص به امر چگونگی تحول آموزش علوم داشته است؛ و آنچه مقاله درصد ترسیم چگونگی تحول تحول آموزش علوم با عنایت خاص به چگونگی درهم تبیدن رشته‌ها، تجدیدنظر در محتوای آموزش، آموزش مهارتهای فکری سطح بالا، استفاده بهتر از کتب درسی و آموزش تغییر در جامعه متغير می‌باشد، لذا آقای دکتر مهر محمدی مبادرت به ترجمه این مقاله با عنوان "چرا باید آموزش علوم رامتحول سازیم؟" نموده و آنرا در اختیار فصلنامه قرار داده‌اند که بدینوسیله از ایشان تشکر می‌شود.

"فصلنامه"

بسیاری از دانش آموزان امروز، هنگامی که مدرسه را به پایان می رسانند، از جهات عملی و کاربردی^۵ بی سود می باشند. اینان قادر به شرکت مؤثر در جامعه علم - محور و تکنولوژی - محور کنونی نبوده و از هدایت آن نیز عاجز می باشند. این موقعیت هرچند نویمده کننده است ولی هرگز غیرمنتظره و تعجب برانگیز نیست. بیش از ۲۰۰ گزارش کشوری، درباب آموزش علوم، برنامه درسی جاری علوم را کهنه و منسوخ اعلام کرده اند. مشاور علوم ریاست جمهوری امریکا، آقای آلن برومی (D. Allan Bromley) در این ارتباط می گوید: "در بسیاری موارد آموزش پیش دانشگاهی در ده گذشته عملاً مرتکب فریب نسل جوانتر شده است" (بروملی، ۱۹۸۹).

چشم اندازهای تغییر در برنامه درسی علوم، اکنون در حال شکل گیری است و در بعضی از موارد آن از قبیل: برنامه درسی کنونی غیرقابل دفاع می باشد. درسها علوم باید معنکس کننده روح علوم و تکنولوژی نوین باشد، اهداف آموزشی این درسها باید معطوف به بهبود شرایط زندگی فردی و رفع نیازهای اجتماعی باشد و بالاخره اینکه برای آماده ساختن دانش آموزان جهت ورود به قرن بیست و یکم، اصلاح، امری ضروری است، توافقهایی بعمل آمده است. این مقاله در صدد توصیف کاری است که در این خصوص باید انجام پذیرد.



حوزه های معرفتی باید تلقیق شوند

امروزه علوم در بیش از ۳۰ تا ۴۰ هزار حوزه پژوهشی تبلور یافته است. یافته های این حوزه های پژوهشی به بیش از ۷۰ / ۱۰۰۰ نشریه تحصصی گزارش می شوند که ۲۹ / ۰۰۰ مورد از آنها تا قبل از سال ۱۹۷۸ وجود نداشته اند. حوزه های معرفتی سنتی در اثر ترکیب های دوتایی، راه را برای پیدایش حوزه های پژوهشی و معرفتی جدید از قبیل شیمی حیاتی^۶، فیزیک حیاتی^۷، شیمی حیاتی - هندسی^۸ و بالاخره مهندسی ژئوتک^۹ باز کرده اند.

علوم همچنین در زمینه های دیگری نیز دستخوش تغییر شده است. در قرن حاضر، علوم و تکنولوژی چنان باهم در آمیخته اند که گویی به یک سیستم تلقیقی بدل شده اند. به عنوان مثال، زمانی که دانشمندان فیزیک اشنة نیرو را کشف کردند، این اشنة سریعاً در طراحی ابزاری جهت انجام جراحی بدون خونریزی و همچنین وسیله ای جهت خواندن رمزهای جایگزین قیمت کالاهای در پیشخوان فروشگاهها، توسط تکنولوژیستها بکار گرفته شد. در عرصه علوم حیاتی نیز یافته های پژوهشی مربوط به تکنولوژی حیاتی، محتملاً منجر به تجدید نهایت و تغییر شکل نیروهای اقتصادی و اجتماعی در سراسر دنیا طی قرن آینده خواهد شد.

تغییرات یادشده در خصوص نحوه سازماندهی علوم جدید، هنوز هیچ گونه باز تایی در برنامه های درسی علوم نداشته است. این حقیقت که در سالهای اخیر مرزهای میان علوم

مختلف طبیعی کمرنگ‌تر شده و مفاهیم اصلی (کلیدی) نیز به گونه‌ای به وحدت دست یافته‌اند، هنوز به رسمیت شناخته نشده است (نئوراث دیگران، ۱۹۵۵). تلفیق بیشتر موضوعات درسی کلاس می‌تواند به منزله راه حلی، گرچه نه تمام و کمال، برای این معجل بحساب آید (هنری، ۱۹۵۸).

جایگزینی محتوای جدید

مسئله دیگری که برنامه‌های درسی امروزین علوم با آن مواجه است، محتوای منسخ شده می‌باشد. درس‌های سنتی منعکس‌کننده ساختار نظری (مفهومی) و همچنین سیر تحول تاریخی حوزه‌های مجزای معرفت بشری از قبیل زیست‌شناسی، شیمی، زمین‌شناسی و فیزیک می‌باشد. هر درس در تلاش است تا ساختار یک حوزه معرفتی منفک از سایر حوزه‌ها را به منظور تضمین فهم صحیح آن حوزه، به یادگیرندگان متقل کند. بعلاوه درسها ارتباط نزدیکی با تجارب انسانی ندارند. در نتیجه موضوع درس‌های سنتی علوم دارای هیچ خاصیت کاربردی در خارج از کلاس نمی‌باشد.

بنابراین، باید به دنبال یک جهت‌گیری شخص برای اصلاح وضع موجود در رابطه با گنجاندن علوم جدید در برنامه درسی بود. تحولات اخیر اجتماعی ابعاد جدیدی را به این سؤال اساسی و تاریخی که "کدام داشت بیشترین ارزش و اهمیت را جهت گنجاندن در برنامه درسی دارد"^{۱۱}. و این داشت باید متعلق به کدام زمینه فرهنگی باشد افزوده است. به عنوان مثال، نویسنده کتاب "ملتی در خط" ^{۱۲} توصیه نمود که درس‌های علوم توجه خود را به موضوع کاربست یافته‌ها و داشت علمی و تکنولوژیک در زندگی روزمره و اینکه این یافته‌ها چه تأثیرات اجتماعی و محیطی می‌توانند داشته باشند" معطوف نمایند (گاردنر، ۱۹۸۳). برخلاف برداشتهای سنتی از علوم، نیروی محرك علم جدید، نیازهای اجتماعی است؛ نه نظریه‌های علمی. لذا شاهدیم که برنامه‌های پژوهشی عمدتاً به سمت مقاصد انسانی و اجتماعی، از قبیل راه علاج بیماری ایدز، بدست آوردن منابع انرژی جدید، بهبود کیفیت تولید مواد غذایی؛ بهبود سیستمهای ارتباطی و بالآخره تعیین و تبیین سیاستهای کشوری، جهت‌دهی شده است. این برداشت مستلزم پذیرش مواجهه با مجموعه پیچیده روابط تعاملی میان علوم، تکنولوژی، جامعه، تعلیم و تربیت (آموزش) و امور انسانی می‌باشد.

همبستگی میان علوم و مسائل اجتماعی به اینجا متنه شده است که برخی مفهوم "توسعه منابع انسانی" را به عنوان موضوع آموزش علوم پیشنهاد کنند (کی ری، ۱۹۹۰). اتخاذ چنین مفهومی بدین معناست که در برنامه‌ریزی درسی، باید به انتخاب دانشی از حوزه علوم و تکنولوژی دست یازید که با مسائل و نگرانیهای اجتماعی، نیازهای رشد شخصی (فردی) و همچنین مصلحت عموم ارتباط داشته باشد.

آموزش مهارتهای تفکر سطوح بالاتر

مسئله دیگری که در ارتباط با برنامه درسی علوم به چشم می‌خورد، عبارت از تأکید این برنامه‌ها بر آماده‌سازی دانش آموزان برای مواجهه با علوم چون پژوهشگران است. این موضوع به عنوان یکی از اهداف اصلی آموزش علوم پیش‌دانشگاهی، در سراسر تاریخ این آموزش وجود داشته است. علت تداوم این الگو آست که معلمان علوم دوره‌های پیش‌دانشگاهی نیز خود برای نسلهای متمادی بدینگونه آموزش دیده‌اند.

با اندکی کارآموزی در چیزی به نام "روش علمی" از دانش آموزان، حتی دانش آموزان ابتدایی انتظار می‌رود که همچون یک دانشمند علوم تجربی قادر به تفکر شوند. این در حالیست که روش آموزش داده شده، تا اندازه زیادی برای جامعه علمی ناشناخته است. درسهای ستّی علوم، تفکر را به عنوان یکی از مهارتهای حرفه‌ای دانشمندان آموزش داده‌اند. این عمل مبتنی بر این فرض است که بیش از یک روش فکر کردن به اصطلاح علمی وجود نداشته باشد. لیکن دههازار حوزه پژوهشی مرتبط با علوم جدید، حکایت از آن دارند که تفکر در باره مسایل علوم و تکنولوژی به شیوه‌های گوناگون امکان‌پذیر است. الگوهای تفکری که مثلاً به وسیله پژوهشگران در حوزه فیزیک، بوم‌شناسی، شناخت، بیولوژی ملکولی و علوم کامپیوتر ظهور نموده است، از حیث نوع بایکدیگر تفاوت داشته و به اعتبار شخص پژوهشگر و پژوهش موردنظر، متغیر است.

دانش آموزان و دانشجویان علوم و تکنولوژی، آشکارا به مهارتهای تفکر سطوح بالاتر نیاز دارند. این مهارتهای کیفی بوده و با امر پردازش و استفاده از اطلاعات، به طرقی که می‌بین مسیری برای اقدام مؤثر باشد، ارتباط دارد. چنین مهارتهایی در عرصه علوم برای مواجهه با مجموعه‌ای از مسایل انسانی و اجتماعی از قبیل پرورش دادن محیط به گونه‌ای که بقاء انسان و ارتقاء کیفیت زندگی را تسهیل نماید، موردنیاز می‌باشد. به عکس، درس‌های ستّی علوم، مسایلی را که دانش آموزان امکان مواجهه با آنها را می‌یابند، به مواردی که در حوزه‌های پژوهشی مشخصی یافت می‌شوند، محدود می‌کنند.

زمانی که دانش علمی برای حل مسایل انسانی بکار گرفته می‌شود، موضوعهای پیچیده‌ای از قبیل ارزشها، اخلاقیات، احتمالات، خط‌مشی، اولویت‌ها، محدودیتهای مربوط به مبانی دانش، داده‌ها و ستاده‌ها مطرح می‌شوند. لذا شقوق مختلف باید مورد ارزیابی قرار گیرند، عدم اطمینان ناشی از هریک از این شقوق باید مورد بررسی قرار گیرد، آنگاه شواهد، تأیید و یا ابطال شوند. جهت هدایت کردن دانش از علوم و تکنولوژی به سوی تجارب انسانی، دانش آموزان باید قادر باشند اعتبار دانش بدست آمده از این منابع را، مورد سؤال و تردید قرار دهند. آنها همچنین باید بتوانند میان نظریه و باورهای جزم، احتمالات و قطعیت، حقیقت و خیال، علم و افسانه یا باورهای عامیانه تمایز قائل شده و به محدودیتهای علوم و تکنولوژی در حل مسایل فردی و اجتماعی توجه نمایند. قابلیتهای تفکر سطوح بالاتر از لوازم

حساس و تعیین‌کننده در نیل به چنین توانایی‌هایی می‌باشد.

استفاده از کتابهای درسی بهتر با واژگان تخصصی کمتر

مسئله دیگری که با انتقاد قبلی تحت عنوان "چون یک دانشمند فکر کن" ارتباط نزدیکی دارد و هنوز می‌توان به جمع انتقادهای پیش‌گفته افروز، عبارتست از حجم بیش از اندازه واژه‌های ناماؤوس که داشت آموزان به آموختن آنها و اداشته می‌شوند. از داشت آموزان انتظار می‌رود که واژگان فنی، معادلات، فرمولها و حقایق پراکنده‌ای را که دانشمندان جهت برقراری ارتباط با پژوهشگران همقطار خود از آنها استفاده می‌کنند، در یک درس علوم رایج در حال حاضر، داشت آموزان هر روز با ۳۵ تا ۵ واژه جدید که هرگز آنها را در گذشته ندیده و تلفظ آنها را نشنیده‌اند و احتمالاً هرگز پس از قبولی در امتحان نیز از آنها استفاده نخواهند کرد، مواجه می‌شوند.

کتابهای درسی علوم در زمرة زیباترین کتابهای لغت مصوّر می‌باشند. برخی از کتابهای درسی علوم به ارائه بیش از ۱۰۰۰ صفحه اطلاعات، که اکثر آنها را حقایق علمی تشکیل می‌دهند، می‌پردازند. اما حتی چنانچه داشت آموزان قادر به فراگیری کلیه اطلاعاتی بشوند که تا کنون در عرصه علوم کشف شده‌اند، باز هم از جنبه عملی و کاربردی بسیار توصیف خواهند شد. سواد علمی^{۱۴} پذیده‌ای بیش از صرف داشتن مجموعه‌ای از حقایق است.

مرکز تحقیقات کاپیویر علوم مسلطی

برای تغییر آموزش دهید

تحولات سریعی که در عرصه علوم و تکنولوژی و همچنین تمام جنبه‌های زندگی در حال وقوع است، شناخت و برخورد با تغییر را به عنوان هدف نوین آموزش علوم مطرح می‌سازد. سرعت تغییر در علوم به حدی است که میزان اطلاعات جدید در هر دهه دو برابر می‌شود. اکثر تکنولوژیها در زمانی برابر ۵ تا ۷ سال منسوخ می‌شوند که البته در زمینه‌های مربوط به الکترونیک، این سرعت چشمگیر‌تر است. فرهنگ نیز به طرقی دستخوش تغییر شده است که باید در اصلاح آموزش علوم به آنها نیز توجه شود. نیروهای دست‌اندرکاری جامعه پذیر نمودن افراد که به آرامانها، ارزشها و زندگی جوانان شکل می‌دهند، نسبت به دو دهه گذشته تغییرات زیادی کرده است (فلدمن وایلیوت، ۱۹۹۰). مسایلی از قبیل بهداشت، حاملگی زودرس، مواد مخدر، خودکشی، نرخ سرماں آور آدمکشی، سنتی نظام خانواده و افت مشهود در انگلیزه یادگیری، از جمله اموری هستند که در شکل نوبخشیدن به آموزش علوم، نمی‌توان نسبت به آنها غفلت کرد.

تغییرات اقتصادی نیز استحقاق توجه و تأمل دارند. سلامت اقتصاد ما و همچنین سایر کشورهای توسعه‌یافته از اواسط قرن اخیر متکی به تولید دانش جدید به ویژه در زمینه علوم و

تکنلژی بوده است. دانش به عنوان یک عامل پیشناز جایگزین قدرت عضلانی، زمین و سایر منابع طبیعی در تعیین تولید ناخالص ملی گردیده است. لذا دانش آموزان در مقایسه با نسلهای گذشته باید بیشتر بدانند و با ذکاوت و زیرکی بیشتری کار کنند. بنابراین تعجب آور نیست که بخش صنعت و تجارت از مدافین درجه اول گجاندن اهداف اقتصادی در آموزش علوم باشند (هرد، ۱۹۸۹).

مجموعه تغیراتی که به آنها اشاره شد، وجوب نصب العین قرار دادن هدف "یادگیری و چگونه یادگیری" در آموزش علوم را به عنوان امری محتوم مطرح ساخته است. این دیدگاه (هدف) توانایی نوسازی و تداوم یادگیری را در طول زندگی به دانش آموزان می بخشد. البته صرف اعطای مهارتهای یادگیری به دانش آموزان، بدون برخورداری آنان از یک برنامه درسی علوم که در آن انتخاب موضوعات به گونه ای صورت گرفته تا قابلیت تعمیم پذیری و تسری به تجارت انسانی را داشته باشد، کافی نیست. درسهای ستی علوم که محدود به حوزه های معرفتی کلاسیک بوده و آنکه از حقایق علمی می باشند، از وسعت کافی برای تحقق این هدف برخوردار نمی باشند.

تغییر دیدگاه آموزش علوم از یک دیدگاه ستی و تاریخی به دیدگاهی که "یادگیری چگونه یادگیری" را در کانون توجه قرار می دهد، در واقع به منزله عمل به اقتضای شرایط آینده است. البته هدف، پیش بینی آینده نمی باشد، بلکه استفاده از آموخته ها برای برنامه ریزی و جهت دادن به آینده است. مثلاً بر تأمیریزی و جهت دادن به اموری از قبیل دستیابی به زندگی با کیفیت مطلوب، دستیابی به محیط مساعد بقاء انسان، دستیابی به منابع انرژی بادوام، دستیابی به سلامت جسمانی و روانی و همچنین طول عمر که همگی مستلزم برنامه ریزی در سراسر زندگی فرد است.

خلق برنامه درسی تلفیقی

علی رغم وضعیت آشفته و بحرانی که برنامه درسی علوم در دهه گذشته داشته است، تلاشها و اقدامات قابل توجّهی جهت برطرف کردن این وضعیت بعمل آمده است. تغییراتی از قبیل افزایش دروس الزامی علوم برای فراغت از تحصیل، طولانی تر کردن سال تحصیلی، طولانی تر کردن ساعت تدریس در روز، فعالیتهای عملی بیشتر، بهبود آزمونها و بالاخره سختگیری بیشتر. گرچه همه باتیات مثبت به مرحله اجرا گذاشته شده اند، لیکن با مقوله نوسازی برنامه درسی ارتباط چندانی ندارند. در حقیقت این تغییرات بیش از آنچه که موجب فراهم شدن بصیرت و راهنمایی برای تحقق نگرش نوین نسبت به آموزش علوم گردد، زمینه تثبیت یک برنامه درسی منسخ و فرسوده را فراهم کرده است (هرد، ۱۹۸۴). آنچه که سبب شده است جریان اصلاح برنامه های درسی به فرسودگی گراید، فقدان یک بیش جامع و منسجم است، درخصوص اینکه برای برخورداری یک شهروند از کفایت

و کارآمدی، چه نوع آموزش علوم لازم است، یا اینکه اصولاً هر شهر و ند چه چیزهایی باید بداند. جریان اصلاح دهه ۱۹۹۰، خواهان تلفیق موضوعات درسی مدرسه‌ای به معنای ایجاد یک همگرایی مفهومی^{۱۵} میان علوم طبیعی، ریاضیات و تکنولوژی از یک سو و علوم اجتماعی و رفتاری و همچنین علوم انسانی، از سوی دیگر می‌باشد؛ به نحوی که همه آنها تشکیل یک کل منسجم^{۱۶} را بدهند. وحدت و یکپارچگی داش، این امکان را فراهم می‌سازد که دانش آموزان آموخته‌های مربوط به حوزه‌های مختلف معرفتی را برای مواجهه با مسائل انسانی بکار گرفته و بتوانند این مسائل را به طرز کامل و همه‌جانبه‌ای مورد توجه قرار دهند.

بدون تردید شکستن تحجر فکری و مقاومت در برابر شوق و رغبت حفظ چارچوبهایی که وجه ممیز بارز در سهای سنتی علوم می‌باشد، آسان نخواهد بود. این حرکت را باید بگونه‌ای زیربنایی انجام داد و از اقداماتی همچون تجدیدنظر و بهنگام کردن درس‌های قدیمی، وصله کردن سیستم آموزشی، تغییر تکنیکهای ارزیابی و یا تجدیدسازمان نهادها، چندان طرفی بسته نخواهد شد.

محțول ساختن آموزش علوم به گونه‌ای که دانش آموزان به اصطلاح با برخورداری از سواد علمی فارغ التحصیل شوند، مستلزم آنست که دانشمندان علوم تجربی و علوم اجتماعی، دانشمندان علوم رفتاری، معلمان و سایر مریبان به همراه نمایندگانی از حوزه علوم انسانی و همچنین فلسفه و جامعه‌شناسی علم، در فضایی آکنده از حسن تیت و احترام متقابل در کنار یکدیگر بشیتند و در ارتباط با اینکه شهر و ندان ما برای حضور مؤثر در جامعه‌ای علم محور و تکنولوژی - محور چه آگاهیهایی باید داشته باشند، تصمیم بگیرند.



زیرنویسها:



۱ - Association for supervision and curriculum development

۲ - Educational Leadership

۳ - Intergrating the curriculum

۴ - آموزش و پژوهش والدرلوف Waldorf ریشه در پژوهش علمی - روحی دارد و بر مبنای اندیشه رادلف استینر ۱۸۶۱ - ۱۹۲۵ امتریشی استوار است که بر سه بعد آموزش نفس، روح و بدن تأکید دارد.

۵ - Functionally

۶ - Hybridized

۷ - Biochemistry

۸ - Biophysics

۹ - Biogeochemistry

۱۰ - Genetic Engineering

۱۱ - این سؤال متنب به هربرت اسپنسر فیلسوف مشهور قرن نوزدهم انگلستان است.

۱۲ - A Nation at Risk

۱۳ - این دیدگاه با دیدگاه والف تایبلر، پدر برنامه ریزی درسی، کاملاً مطابق است چراکه او نیز به تعبیر خودش گنجاندند مباحث علوم در برنامه درسی را به اعتبار "کارکرد بیرونی" و نه "کارکرد درونی" آنها می داند.

۱۴ - Scientific Literacy

۱۵ - Conceptual Convergence

۱۶ - Coherent Whole



مرکز تحقیقات کاپیویر علوم اسلامی