



تکنولوژی در آموزش

پدیدآورنده (ها) : معصومی همدانی، حسین؛ اریک اشبی

علوم تربیتی :: نشریه آموزش و پرورش (تعلیم و تربیت) :: آبان ۱۳۵۵، سال چهل و ششم - شماره ۲

صفحات : از ۹۰ تا ۹۹

آدرس ثابت : <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/880441>

تاریخ داندلود : ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائه مجلات عرضه شده در پایگاه، مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه [قوانین و مقررات](#) استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.



مقالات مرتبط

- سخنان اعلیحضرت شاهنشاه آریا مهر، در کنفرانس آموزشی رامسر
- برآورد سهم عوامل مؤثر بر بودجه جاری دانشگاهها (یک مطالعه مقطعی)
- فردگرایی، جمع گرایی و دینداری
- نظریه یادگیری ارتباط گرایی و کاربرد آن در طراحی کتاب درسی دانشگاهی
- ژان پیازه پژوهش گر بلند آوازه قرن ما
- تربیت اجتماعی
- معارف در ممالک دیگران: مدارس عمومی در اتازونی
- آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران در سال تحصیلی ۶۵ - ۱۳۶۴
- راه‌های تثبیت ایمان در تربیت جوانان و چگونگی مصون‌سازی آنها از منظر قرآن و نهج‌البلاغه
- پایان سال نهم
- راپورت مسیو آندره هس - معلم حقوق اقتصادی (در باب تشکیلات تعلیم در ایران)
- نظریه پیازه و کاربرد آن در برنامه ریزی درسی و آموزشی: تحلیلی بر دو کاربرد معارض

عناوین مشابه

- بررسی تاثیر تکنولوژی ها و فناوری اطلاعات در آموزش
- تکنولوژی های آموزشی اثر گذار در رشته آموزش ابتدایی مورد نیاز دانشجو معلمان
- آموزش در مدارس، بکارگیری تکنولوژی و تاثیر آن بر یادگیری
- تکنولوژی آموزشی و روش تدریس در رشته آموزش و پرورش ابتدایی (علوم انسانی)
- بررسی تاثیر استفاده صحیح و مناسب از تکنولوژی آموزشی در آموزش و یادگیری مفاهیم ریاضی
- چگونگی آموزش ارزشها در قالب علوم و تکنولوژی
- تکنولوژی «واقعیت افزوده» و کاربرد آن در آموزش زیست‌شناسی
- گام نخست در ایجاد صنایع نوین برنامه ریزی و آموزش، دو اقدام اساسی در گسترش صنایع با تکنولوژی بالا
- تکنولوژی آموزشی چگونه می تواند به معلمان عربی در زمینه آموزش بهتر این درس کمک کند؟
- بررسی تاثیر تکنولوژی بر یادگیری زبان انگلیسی با استفاده از نرم افزار ها و روش های مدرن در آموزش زبان انگلیسی

تکنولوژی

در

آموزش

خانواده برداشته شد و به کلیسا یا کنیسه واگذار شد، نخستین انقلاب رخ داد.

انقلاب دیگر، که با انقلاب نخست پیوند نزدیک داشت و در بسیاری نقاط مقدم بر آن بود، استفاده از کلام مکتوب به عنوان یکی از ابزارهای آموزش بود. کلام مکتوب را همه جا با روی باز نپذیرفتند، (در واقع امروزه برخی از همکاران ما با تدریس تلویزیونی مخالفند) نظر سقراط درباره مخاطرات علم مکتوب (از طریق فدروس^۲ افلاطون) به دست ما رسیده است:

... این اختراع شباهت در ذهن مردمان فراموشی به بار خواهد آورد، زیرا باعث خواهد شد که حافظه خود را نادیده بگیرند. چه، به دلیل اطمینانی که به کتابت دارند، عمل یادآوری را به کمک نشانه‌های بیگانه خارجی انجام خواهند داد، نه به یاری امتدادهای

در تاریخ طولانی آموزش، چهار انقلاب فکری رخ داده است. در آغاز، آموزش یکی از وظایف خانواده گسترده^۱ بود (و این وضع هنوز هم در برخی از جوامع دیده می‌شود). کودکان از طسریق قصه‌ها و داستان‌ها و تشریفات که هنگام پذیرش فرد، به عنوان فردی بالغ، به جامعه انجام می‌شد، میراث قبيله را فرا می‌گرفتند و برای بر عهده گرفتن نقش خود در جامعه تربیت می‌شدند. پس از آن، به تدریج و به دلایل گوناگون، آموزش در جوامع مختلف به صورت حرفه‌ای خاص درآمد: کودکان در یک جا گرد می‌آمدند و افرادی خیره به ایشان آموزش می‌دادند. در بیشتر موارد در کنیسه‌های فلسطین کهن، مدارس جهان اسلام، مدارس کلیسایی اروپا، صومعه‌های هند، و نخستین مدارس میسران مسیحی در افریقای استوایی، هدف اصلی آموزش دینی بود. هنگامی که بخشی از بار آموزش از دوش

منظور انتشار نوشته‌ها، همه‌جا بدون مخالفت پذیرفته نشد. مثلاً به گفته یکی از مورخان، به علت مخالفت سنت‌گرایان، «تا سال ۱۸۲۵ که چاپخانه‌ای در قاهره برپا شد، هیچ کتابی در سرزمینهای اسلامی به چاپ نرسید».^۴

انقلاب تکنولوژیک

امروزه ما با چهارمین انقلاب در آموزش مواجه هستیم. در قرن اخیر، برای نخستین بار پس از اختراع چاپ، از تکنولوژیهای جدیدی در کار آموزش استفاده می‌شود که بی‌گمان کار آموزش را یکسره دگرگون خواهند کرد، گرچه هنوز در ماهیت این دگرگونی جای بحث است. ما هم‌اکنون نیز با این تکنولوژیها آشنا هستیم: فیلم و صفحه گرامافون و انتشار وسیع آنها از طریق تلویزیون و رادیو، ضبط صوت (که از صفحه گرامافون کاملتر است، زیرا به دانش‌آموز مجال پاسخگویی می‌دهد)، آموزش خود کار به کمک تدریس برنامه‌ای، و کامپیوتر رقیمی^۵، که بالقوه از همه اینها مهمتر است.

چگونه این تکنولوژیها الگوهای آموزشی را تغییر می‌دهند؟ این نخستین موضوعی است که بدان خواهیم پرداخت و مربوط می‌شود به وسایل آموزش. موضوع دوم مقاله من، مربوط می‌شود به تأثیر تکنولوژی در هدفهای آموزش. این مسئله تازه‌ای نیست، اما اخیراً اهمیت دیگری یافته است.

از لحاظ تأثیری که تکنولوژی بر شیوه‌های آموزشی دارد، امکان وقوع انقلاب چهارم آموزشی نتیجه پیشرفت فنی - اختراع ترانزیستور، نوار دیداری^۶ و کامپیوتر است. اما ضرورت این انقلاب نتیجه پیشرفت اجتماعی - مساوات طبیبی و طینیان بر ضد قشر ممتاز - است. کمتر از دو نسل پیش، امکان آموزش بدان اندازه بود که پاسخگوی

درونی خود، می‌توانید ایشان را در نظر آورید که چنان سخن می‌گویند که گویی گفته‌هایشان معنایی دارد. اما اگر بخواهید از گفته‌شان سردرآورید، و در این مورد سؤالی از آنها بکنید، خواهید دید که دایم همان گفته را تکرار خواهند کرد.

مخالفت سقراط به این دلیل بود که به اعتقاد او کلام مکتوب نمی‌تواند در جریان دیالکتیک* قرار گیرد. دیالکتیک عبارت است از محك زدن عقاید از طریق چگون و چرای منطقی در آنها، و بدین ترتیب، تعیین میزان اعتبار آنها. دیالکتیک، در کنار دستور زبان و علم بلاغت، از نظر یونانیان ابزار اصلی آموزش به شمار می‌آمد. تکیه نظام آموزشی تدریس خصوصی، که سرچشمه آن یونان قدیم است، بر سنت شفاهی بود، و نکته جالب اینکه صورت ادبی بیشتر نوشته‌های اولیه گفت و شنود بود. در مورد مخالفت با استفاده از مسواد مکتوب در آموزش، روایتی نظیر روایت فوق از تمدن اولیه هند به ما رسیده است. در قرن سوم پیش از میلاد، دوران فرمانروایی آزوکا^۳ امپراتور هند، از نوشتن به نحو گسترده‌ای برای مقاصد اداری استفاده می‌شد، اما از استفاده از آن برای انتقال آثار دینی سرباز می‌زدند. قطعاتی از کتب مقدس را دهان به دهان نقل می‌کردند و از برمی‌کردند، اما از روی نوشته نمی‌خواندند.

انقلاب سوم اختراع چاپ بود. همچنانکه نخستین نوشته‌ها صورت گفت و شنود داشتند، ظاهر نخستین آثار چاپی نیز شبیه دستنوشته بود. (نظیر این امر را امروزه در موزه‌ها می‌توانید ببینید: اتومبیل‌های اولیه چنان ساخته می‌شدند که حتی از نظر چراغهای جلو شبیه دلجانه‌های اسبی باشند.) همچنانکه در مورد کلام مکتوب دیدیم، استفاده از چاپ به

تقاضا باشد. آن روزها کمتر کسی از کمبود آموزگار یا فقدان جا سخن می‌گفت، و بنابراین نیازی به بررسی انتقادی تکنولوژی آموزش نبود. امروزه دیگر وضع برای منوال نیست. بسیاری از کشورها از لحاظ آموزگار سخت کمبود دارند، و تقاضا برای آموزش پس از دبیرستان، بیش از امکانات مالی و جا و تجهیزات است. این مشکل، در برخی از مناطق آنچنان عظیم است که به صورت نوعی قطعی فکری جلوه می‌کند. بنابراین، جای تعجب نیست اگر ملتها از خویش بپرسند که کاربرد تکنولوژی در نظامهای آموزشی سودمند خواهد بود یا ناپجا و زیان‌آور؟

معلمان و نیروی تولید

نخستین تأثیر انفجار آموزشی درك این نکته است که تا حد ممکن باید از معلمان و «اخصانها» به صورت مؤثر استفاده شود. کاربرد واژه «مؤثر» در مواردی که به آموزش مربوط می‌شود خطرناک است، مگر آنکه به قید احتیاط به کار رود. ملاك مؤثر بودن را بدان معنی که در مورد پرورش مرکبات به کار می‌رود، نمی‌توان در زمینه پرورش کودکان به کار برد. اما ما در دوران انقلاب آموزشی به سر می‌بریم، و به صرف اینکه چنین خطرهایی در میان است، احمقانه است اگر طرز تفکر علمی را که این همه باعث پیشرفت حرفه‌های دیگر، مانند پزشکی، معماری و کشاورزی شده است، از دست بدهیم. مثلاً در کشاورزی انگلیس، مقدار بازده خوراکی که هر کارگر کشاورزی در سال تولید می‌کند، بین سالهای ۱۹۵۱ تا ۱۹۶۱ به میزان ۵۳ درصد افزایش یافته است. اگر مقایسه خامی میان این رقم و تعداد کسانی که به ازاء هر معلم از دانشگاه فارغ‌التحصیل می‌شوند، در همان دوره زمانی، به عمل آوریم، درمی‌یابیم

که قدرت تولید معلمان افزایش نیافته، بلکه رو به کاهش نهاده است. البته این مقایسه‌ای خام است و برخی از دانشگاهیان با خشم به چنین مقایسه‌ای اعتراض می‌کنند. اما به گمان من، این تقابل به ما اجازه می‌دهد که سؤالی فروتنانه از خود بکنیم: آیا تکنولوژی جدید به ما توانایی می‌دهد که از معلمان محدود خود استفاده بهتری بکنیم؟

هر تکنولوژی که سرعت آموزش را افزایش دهد به معلم امکان می‌دهد که کمتر بیاموزاند و به شاگرد امکان می‌دهد که بیشتر بیاموزد. بی‌گمان، وسایلی که کمکهای سمعی-بصری^۸ خواننده می‌شوند در نیل به این هدف سهم بسزایی دارند. این وسایل دو مجرای ارتباطی از طریق چشم و گوش در اختیار ذهن می‌نهند، که ذهن می‌تواند همزمان از آنها استفاده کند. فی‌المثل ضبط صوت را در نظر بگیرید. شك نیست که اگر آنچه دانش‌آموز در کتاب می‌خواند با آنچه از نوار می‌شنود تقویت شود، يك زبان بیگانه را بهتر خواهد آموخت؛ و در آزمایشگاه زبان، دانشجو می‌تواند صدای خود را ضبط کند، به آن گوش دهد و تذکرات معلم را بشنود.

ضبط صوت، که می‌تواند علاوه بر زبانهای بیگانه، دوره‌های کاملی از دروس را در خانه دانش‌آموز در دسترس او بگذارد، يك وسیله كمك آموزشی است که آینده‌امیدبخشی دارد. (ما روی كلمه «كمك» تاکید می‌کنیم: این وسیله، بدل معلم نیست.) همچنین است تلویزیون مدار بسته. از طریق این تلویزیون يك معلم ممتاز می‌تواند برای گروهی از مخاطبان، که عده آنها بسیار بیشتر از آن باشد که با وسایل سنتی بتوان به آنها درس داد، سخن بگوید و نمایش بدهد. از این دو کاملاً، «قرص دیداری»^۹ است که به اندازه صفحه گرامافون است. قیمت آن حدود سه دلار

(در حدود بیست تومان) است و می‌تواند نیم ساعت درس تلویزیونی به دانش‌آموز بدهد. آمریکاییان رنجهای بسیار به‌خود دادند تا دریابند که آیا دانش‌آموزان از معلمان تلویزیونی یا نوارهای دیداری به‌همان اندازه معلمان «زنده» چیز فرا می‌گیرند یا نه، و دریافتند که فرقی ندارد اگر معلم «زنده» باشد یا بر پرده تلویزیون، به شرط آنکه معلم تلویزیونی قبلاً با یک عده مخاطب زنده روبه‌رو شده باشد و هنگام ایراد درس با توجه به سؤالات و ایرادات شنوندگان قبلی خود سخن بگوید. این نکته شگفت‌آور نیست، زیرا در این تکنیکها هیچ بدعتی که به نظریات آموزشی مربوط شود وجود ندارد.

محدودیت‌های تدریس برنامه‌ای

اما تدریس برنامه‌ای، که مؤثر بودن آن تاکنون ثابت نشده است، مستلزم نوآوری‌هایی در نظریه آموزش است. نزدیک به چهل سال پیش، روانشناس رفتارگرا^{۱۰} بسی. اف. اسکینر^{۱۱} نشان داد که به‌کبوتران می‌توان یاد داد تا کارهایی اعجاب‌آور انجام دهند - از این قبیل که به‌ضرب‌منقار از یک پیانو، اسباب بازی صدای خاصی بیرون آورند - به شرط آنکه آنها را در مراحل بسیار کوچک‌کی، مانند گام‌هایی که به‌دنبال هم برداشته می‌شود، تربیت کنند و نیز به‌شرط اینکه در هر گام موفقیت‌آمیز دانه‌ای ذرت به‌عنوان پاداش به‌آنها بدهند. این پاداش، که وی بـدـان «تقویت»^{۱۲} نام داده است، ضروری بود. در نتیجه این کار، اسکینر گشت که به‌کودکان نیز می‌توان موضوعات پیچیده را با تجزیه آنها به گام‌های کوچک آموخت. بدین ترتیب که گام‌ها را با یک ترتیب صحیح منحصر به‌فرد عرضه کرد و پاسخ موفقیت‌آمیز را در هر گام تقویت کرد. اما برای تقویت لازم نیست که به‌کودک

ذرت یا بیستنی بدهیم، کافی است به‌او بگوییم عملی که انجام داده درست است.

پیشنهاد اسکینر درست بود. کودکان مانند کبوتران رفتار می‌کنند، و به‌همین دلیل است که این تکنیک این قدر خطرناک است. به کبوتران می‌توان پیانو نواختن آموخت، اما به‌آنها نمی‌توان یاد داد که موسیقی را درک کنند، و جز برای مقاصد بسیار محدود (مانند از برکردن شماره تلفن) یادگیری که از سر اندیشه و فهم نباشد بیفایده است. نقطه ضعف تدریس برنامه‌ای در این است که نه‌تنها به‌یادگیری که بدون اندیشه انجام شود پاداش می‌دهد، بلکه پدر از آن، فقط به‌پاسخ‌هایی پاداش می‌دهد که با برنامه موافق باشند. خطرات این نوع موافقت احتیاج به تأکید ندارد. شخص‌شکاک، مبدع، یا کسی که سؤال کند - خلاصه هرکس که دارای ذهنی اصیل باشد - از برنامه هیچ انگیزش یا رضایتی حاصل نمی‌کند. گذشته از این، غرض صریح کسانی که برنامه را تألیف می‌کنند این است که گام‌ها را هرچه ساده‌تر کنند، به‌طوری که یادگیرنده هیچ خطایی نکند و در هر گام تقویت شود. اما خطاکردن از تجارب ضروری یادگیری است: اگر بخواهید به‌موشی بیاموزید که از یک مسیر پیچ در پیچ (ماز)^{۱۳} عبور کند و به‌جز سوراخ صحیح سر همه سوراخ‌ها را بند بیاورید، کار شما عملی عبث خواهد بود. خلاصه، مقایسه کودکان و کبوتران - گرچه تا آنجا که چنین مقایسه‌ای مجاز است درست است - به بیراهه افتاده است. این مرا به‌یاد انتقاد گزنده تی. اچ. هاکسلی^{۱۴} از نظام امتحانی انگلستان در یک قرن پیش می‌اندازد به‌گفته او: «دانش - آموزان درس می‌خوانند تا در امتحان قبول شوند، نه اینکه چیزی بدانند؛ طبیعت هم از آنها انتقام می‌گیرد: در امتحان قبول می‌شوند،

اما چیزی نمی‌دانند.»

اما در مورد آموزش برنامه‌ای نباید شتابزده قضاوت کنیم؛ زیرا این شیوه هنوز در مرحله‌ای ابتدایی است که شبیه است به ظاهر حروف نخستین کتاب گوتنبرگ یا سیمای دل‌بازمانند اولین اتومبیل دایملر. اگر بتوانیم ماشینهای واقعاً پیچیده‌ای بسازیم که با دانش آموز گفت و شنود برقرار کنند و کارشان فقط دادن پاداش به پاسخهای طبق دستور نباشد، آنگاه می‌توان انتظار داشت که دانش آموز قسمت‌های خسته کننده‌ای را که معمولاً از معلم به‌طور شفاهی فرا می‌گیرد از ماشین بیاموزد، و معلم آزاد بماند تا به کارهای ظریفتر (و بسیار پراهمیت‌تر) آموزشی بپردازد.

امروزه، می‌دانیم که ماشینهایی به این پیچیدگی می‌توان ساخت، به‌طوری‌که اطلاعاتی که در اختیار دارند بیش از هر معلمی باشد؛ و علاوه بر آن، بتوانند مانند معلم به اختلاف عقیده نیز میدان بدهند. در حال حاضر، هزینه چنین ماشینهایی چندین برابر هزینه یک معلم و طول عمر مفید آن در حدود یک هشتم طول عمر مفید یک معلم است. اما بی‌شک پیش از پایان قرن حاضر، چنین ماشینهایی به‌بازار خواهد آمد. نقشی که این ماشینها در انقلاب چهارم آموزشی به‌عهده خواهند گرفت بستگی به مهارتی دارد که در برنامه نویسی برای آنها به‌خرج داده خواهد شد. پژوهشهای بسیار باید انجام شود تا به آن نظریه آموزشی که راه تهیه برنامه‌های مناسب را به ما نشان دهد دست یابیم. به‌گمان من، تا وقتی که نحوه رمزگذاری اطلاعات را در مغز آدمی در نیافته باشیم، مفید بودن این ماشینها دستخوش تردید است (حتی برای یک کامپیوتر ساده هم نمی‌توانیم برنامه بنویسیم، مگر

اینکه قبلاً بدانیم اطلاعات را چگونه رمزگذاری می‌کند)، و در حال حاضر، در مورد نحوه رمزگذاری در مغز آدمی در جهل مطلق به‌سر می‌بریم.

خطرات کامپیوتر

تکامل کامپیوتر ساختن ماشینهای آموزش پیچیده را امکان‌پذیر می‌سازد، و از راههای دیگر نیز امر آموزش را دستخوش انقلاب می‌کند. اما با خطرات کامپیوترهای موفق چه باید کرد؟ مثلاً کامپیوتری که برنامه‌ای بسا ظاهر حق به‌جانب یا «عقیده‌ای سیاسی داشته باشد می‌تواند در عامه مردم، از طریق یک نوع آموزش جمعی، اثر کند. پیش‌بینی نتایج انتخابات، به‌یاری کامپیوتر، یک نوع آموزش جمعی است، اما آموزش، علاوه بر نتایج خوب، عواقب ناگوار نیز می‌تواند داشته باشد. پیش‌بینی کامپیوتری نتایج انتخابات به فرد عادی نشان می‌دهد که باد سیاست از کدام سو می‌وزد. و چون تبلیغات او را طوری بار آورده است که «از هر طرف باد می‌آید بادش بدهد»، در نتیجه گروهی که پیش‌بینی را منتشر می‌کنند (ناآگاهانه و یا حتی به‌عمد) در هزاران رأی‌دهنده تأثیر می‌گذارند.

اگر صور سنتی آموزش نیز به این شیوه برای استفاده میلیونها دانش‌آموز برنامه‌ریزی شوند، همین خطر وجود خواهد داشت. شاید کار گروهی از مردم، که در آینده کار برنامه‌ریزی برنامه‌های پیچیده درسی را - به‌ویژه در علوم انسانی و اجتماعی - به‌عهده می‌گیرند، به جایی برسد که تأثیری قوی و مدهش در ذهن جوانان داشته باشند. برنامه‌هایی که اتحادیه‌های بزرگ آموزشی تهیه می‌کنند می‌تواند به صورت نوعی انتقاد خشک نوین درآید. برای ملتی که آزادی فکری و کتابهای درسی بسیار

متنوع دارد، این خطر که همه دست‌اندرکاران آموزش يك نظام یکنواخت، خشك‌اندیشانه را (بر مردم) تحمیل کنند، به صورت جدی وجود ندارد. اما شاید با تحقق آموزش کامپیوتری تجاری، لازم شود که جوانان را، حتی در يك دموکراسی، از خطرات خشك‌اندیشی محافظت کنیم.

هراس دیگری که از «انقلاب چهارم آموزشی هست، و من بدان اعتقاد ندارم، از همین جا ناشی می‌شود: هراس از اینکه این انقلاب معلمان را از کار برکنار کند. عمر چهارقرنی کتابهای چاپی نیاز به سه سخنرانی و سمینار و تسلیم شفاهی خصوصی را از میان برده است. در بسیاری از حوزه‌های دانش - حتی در علم و تکنولوژی - حکم ارزشی شهودی، پروازتخیل، پردازش ۱۶ داده‌ها به کمک مقایسه ۱۷ و نه قیاس ۱۸، ویژگیهای بهترین نوع آموزش به‌شمار می‌روند، و این ویژگیها جز از راه گفت‌وشنود معلم و شاگرد به‌وجود نمی‌آیند. گرانبهاترین چیزی که معلم می‌تواند به شاگرد بپسرد، نوع گرایش ذهنی و اسلوب تفکر است، نه نظریات و امور واقع؛ و برای این امر، شاگرد باید به مدتی طولانی و به‌طور مستمر با معلم تماس داشته باشد. در این میان، تأثیرات ظریفی که نتیجه تصحیح خفگی تکالیف و تذکرات معلم به هنگام سمینارهاست، ثمربخش واقع می‌شود و حرکتی کند به سوی چیزی که از لحاظ من هدف نهایی آموزش عالی دانشگاهی است صورت می‌گیرد: تردستی در استفاده از واژه‌ها به عنوان نماد افکار و کاربرد نشانه‌ها به عنوان نمادهای ریاضی و استادی در رابطه دیالکتیکی میان خشك‌اندیشی و نوآوری که به محقق توانایی می‌دهد تا همواره معلومات خود را از نو به‌مک بزند و

ارزیابی کند.

بنابراین، گرچه باید از کاربرد ساده دلانه تحلیل علمی در مورد مفهوم کارایی معلمان احتراز کرد. طرز برخورد علمی تا کنون در دو زمینه دیگر، که به کارایی دانشگاهی مربوط می‌شود، نتیجه‌بخش بوده است. یکی از این دو مسئله استفاده بهینه ۲۰ از تأسیسات است. امریکاییها این مسئله را بسیار جدی گرفته‌اند، نه فقط اطلاعاتی را که در این مورد هست گردآوری و تحلیل می‌کنند، بلکه مشوق انجام آزمایشهای عظیم به منظور استفاده کاملتر از ساختمانهای مدارس و دانشگاهها هستند. نتایج این آزمایشها دلگرم‌کننده است. بسیاری از مؤسسات، از مدارس کوچک و غیرتخصصی علوم معض و علوم انسانی گرفته تا دانش-گاههایی که در هر نوبت پذیرش بیش از ۱۵,۰۰۰ دانشجو می‌پذیرند، سال تحصیلی خود را چنان تنظیم کرده‌اند که از ساختمانها و تجهیزات به نحو بهتری استفاده شود. بزرگترین نتیجه این آزمایشها افزایش سرعت دانشجویان در گذراندن دوره آموزش عالی است.

ایجاد موازنه میان تنبیه و استمرار

زمینه دیگری که می‌توان اصول علمی را در آن به‌کار برد استفاده از مفاهیم «نظریه ارتباطات ۲۱» در برنامه‌ریزی آموزشی است. اکنون ما کم‌کم به این نظر عادت می‌کنیم که آموزش يك مسئولیت خصوصی نیست و در برنامه‌ریزی آن باید تمامی نیازها را، از لحاظ نیروی انسانی و اوضاع و احوال اقتصادی، در نظر گرفت. مدارس و دانش-گاهها، در داخل چارچوب حکومت دموکراتیک، سیستمی تشکیل می‌دهند که دارای خاصیت «تنظیم خود به‌خود» ۲۲ است. این سیستم

پاسخی رضایتبخش به آن بدهد. اما این اطلاع، که تعداد فارغ‌التحصیلان مهندسی باید ظرف یک مدت پنجساله به میزان سالی پنج درصد افزایش یابد، اطلاعی است که نظام آموزشی می‌تواند بدان پاسخ دهد. در هر نظام آموزشی، میان زمان دریافت اطلاع و دادن پاسخ، به ناچار فاصله‌ای هست، و این امر کار نظام آموزشی را پیچیده می‌کند. چهار سال طول می‌کشد تا یک مهندس از دانشگاه بیرون بیاید و تا این هنگام که پاسخ به وجود می‌آید، ممکن است اطلاعات تازه‌ای فیدبک شده باشند که پاسخ را نامناسب جلوه دهند.

تکنولوژی و دانشگاه

این مفهوم تنظیم خود به خود - که یکی از معانی این است که نظام آموزشی باید همواره محتوای دروسهای خود را با نیازهای جامعه‌ای که در خدمت آن است تطبیق دهد - ما را به آخرین موضوع مقاله من می‌رساند: تأثیر تکنولوژی در برنامه‌داری آموزشی عالی.

یکی از ویژگیهای تکنولوژیها این است که در آغاز فنون مفیدی برده‌اند، بی‌آنکه نشانی از علم در آنها باشد (فن درمان، فن جنگ، فن بنا کردن مابعد، فن بنا کردن پل و جاده)، و فقط در این اواخر بوده است که اصول علمی به صورت جدی در تکنولوژی به کار رفته‌اند. فن آموزش یکی از آخرین فنون مفیدی است که به صورت تکنولوژیکی درمی‌آید. اما تکنولوژی را نباید تنها به کاربرد علم در رفع نیازهای بشری دانست. زیرا تکنولوژی، علاوه بر این، تجلی انسانیت نیز هست.

متأسفانه، امروزه آنقدر به محتوای علمی تکنولوژیها توجه می‌شود که محتوای

باید به مقتضای اطلاعاتی که به صورت فیدبک از دولت، کارفرمایان، پدران و مادران و دانش‌آموزان دریافت می‌کند، خود را تغییر دهد. گرچه این سیستم پیچیده‌تر از آن است که به اعمال قوانین خشک ریاضی تن در دهد، با وجود این استفاده از برخی از مفاهیمی که در نظریه ارتباطات به کار می‌روند در برنامه‌ریزی مؤثر و سودمند خواهد بود. مثلاً، سیستمی که دارای خاصیت تنظیم خود به خود است باید به اطلاعاتی که دریافت می‌کند حساس باشد، به طوری که محتوای دروس، تعادل موضوعاتی که آموخته می‌شود و توزیع دانش‌آموزان در رشته‌های مختلف درسی، بتواند پاسخگوی شرایط تازه باشد.

اما سیستم نباید زیاده از حد حساس باشد، زیرا اگر اندکی لختی^{۲۳} نداشته باشد، ناپایدار خواهد بود. به نظر من، مقارنت در برابر تغییر مصیبتی است که دامگیر نظامهای آموزشی است، و بنابراین درک این نکته که در لختی فوایدی هست آرامبخش است. شرط موفقیت سیستمهایی که دارای تنظیم خود به خود هستند این است که اطلاعاتی که به آنها فیدبک می‌شوند دستگاه کنترل را در موضع جدیدی قرار دهند که پاسخگوی آن اطلاعات باشد. اگر یک نظام آموزشی بخواهد چنین وضعیتی داشته باشد و مشی آن دست - خوش نوسانات ناراحت‌کننده دائمی نباشد، باید سرعت تغییراتی که نظام باید خود را با آن سازگار کند تخمین زده شود و در اطلاعاتی که به آن فیدبک می‌شوند درج گردد.

برای روشن شدن موضوع، مثال بسیار ساده‌ای می‌زنیم: اطلاعی از این نوع، که در حال حاضر به هزار مهندس دیگر احتیاج هست، نمی‌تواند باعث شود که نظام آموزشی

انسانی آنها از نظر دور می‌ماند. نمونه‌ای ذکر می‌کنیم: استادان مسداس مهندسی انگلستان برخود می‌بالند که بسیاری از شاگردانشان، وقتی که پا به چهل سالگی می‌گذارند، دیگر کار مهندسی نمی‌کنند، بلکه رؤسا، مدیران یا سرپرستانی هستند که سر و کارشان به جای ماشین با انسان‌هاست. اما در برنامه درسی بیشتر دانشکده‌های مهندسی دانشگاه‌های انگلستان، کمتر نشانه‌ای از درک این واقعیت دیده می‌شود. در برخی از دانشگاه‌ها دروسهای اختیاری، علوم انسانی و اجتماعی برای دانشجویان رشته‌های علوم و تکنولوژی داده می‌شود؛ اما به ندرت می‌توان جایی یافت که درسهایی در زمینه تاریخ صنعت، روانشناسی اجتماعی، روابط کاری یا نهادهای اجتماعی، همچون جزئی اساسی از برنامه مهندسی، که نمره آن در کارنامه دانشجو منظور شود، تدریس شود؛ و نیز به ندرت می‌توان دانشجویانی یافت که درباره مسائل اخلاقی مربوط به رهبری بیندیشند، یا به شیوه‌ای محققانه به ارزشهایی چون عدالت، علو طبع، فضیلت و روابط متقابل آدمیان بپردازند. آیا می‌توان تصور کرد که دانشجو این ارزشها را در دبیرستان شناخته است، یا در کار تکنولوژی نیازی به شناخت آنها نیست؟ هر دو تصور باطل است.

توجه به مسائل انسانی

اگر تظاهر کنیم که می‌توان، یا باید، تکنولوژی را به صورت علم عملی تدریس نکرد، کاری خلاف واقع انجام داده‌ایم؛ زیرا موفقیت‌های عظیم تکنولوژی در قرن حاضر ثمره کاربرد علم بوده است. اما این واقعیت نمی‌تواند بهانه‌ای باشد برای چشمپوشی از توجه به تکنولوژی به عنوان جلوه‌ای از

مسائل انسانی. در برنامه درسی، عنصر انسانی در تکنولوژی تجملی نیست. هرچه ماشینها پیچیده‌تر می‌شوند، دشواریهای انسانی ناشی از تکنولوژی افزایش بیشتری می‌یابد. کافی است که نگاهی به صنعت امروز بیندازیم تا دریابیم که نقص بزرگ آن در ابتدایی بودن درک ما از جامعه‌شناسی صنعتی است نه در ابتدایی بودن ماشینها. مزد فراوان، برنامه‌های تجارتي تلویزیونی و مسابقات ورزشی پرتماشاجی می‌تواند مشکلات انسانی ناشی از تکنولوژی را تسکین دهد، اما این مشکلات را حل نمی‌کند. اتاق طراحی جای بررسی این مشکلات حل نشده نیست؛ جای بررسی آنها سمنارهای فلسفه اجتماعی و کلاس درس ادبیات، و راه آن مطالعه تراژدیهای شکسپیر، رمانهای گوگول و نمایشنامه‌های ایبسن است.

سلسله استدلالاتم مرا به این نتیجه می‌رساند که هر دوره لیسانس فنی که در آن جدا به دروسهای مربوط به علوم انسانی و اجتماعی توجه نشده باشد، صاف و ساده، از عهده رفع نیازهای جامعه بر نمی‌آید. این نتیجه، به همان اندازه که در مورد کشورهای پیشرفته صادق است، در مورد کشورهای روبه رشد نیز اعتبار دارد. مثلاً با مطالعه دقیق مشکلات کشاورزی افریقا روشن می‌شود که رکود کشاورزی در برخی از مناطق به علت فقدان علم نیست؛ بلکه دلیل آن اجرای قوانین قبیله‌ای در مورد وراثت زمین و گله است؛ و این قوانین محصول شرایط گذشته‌اند. بنابراین، تربیت کشاورزی در افریقا، اگر بخواهد با توجه به واقعیات صورت گیرد، باید شامل مردم‌شناسی، جامعه‌شناسی و قوانین عرفی باشد. اهمیت این عوامل به همان اندازه است که اهمیت کودهای دارای نیتروژن، فسفر و پتاسیم.

می‌گرفت، آبهایی بود که از یهودیت، یونان و روم سرچشمه گرفته بودند. اما در اروپا دیگر حال به این منوال نیست. آموزش آن قدر تخصصی و گونه‌گون شده است که دیگر عامل انتقالی يك فرهنگ واحد اروپایی نیست، بلکه پاره‌هایی از يك فرهنگ را منتقل می‌کند. به گمان من، این وضع منشأ بسیاری از دشواریهای بین‌المللی ماست. آیا می‌توان نیاز به تخصص در علم و تکنولوژی را با نیاز به يك هسته مشترك فرهنگی آشتی داد؟ پاسخ این سؤال، در نظر من، مثبت است.

راه حل این مشکل جستجوی حقایق جاوید نیست؛ زیرا پیروان ادیان مختلف، و نیز کسانی که به هیچ دینی پایبند نیستند، در مورد معنی حقایق جاوید وحدت نظر ندارند. اما موضوعاتی جاودانی هست که هیچ‌گاه به اندازه امروز چشمگیر و آشکار نبوده‌اند: فساد شهری، تضادهای نژادی یا مذهبی یا قومی، تضابل مداوم قحطی در يك ناحیه و ثروت بیش از حد در يك ناحیه دیگر، و هراس از بحران محیط زیست یا جنگ اتمی که بر سر همه سایه افکنده است. پیروزیهای علم و تکنولوژی بساعت تشدید همه این مشکلات شده است. تکنولوژی از چه راه می‌تواند به شناخت و حل این مشکلات کمک کند؟ بی‌شک راه این کاروارد کردن علوم انسانی در آموزش علمی است، بدان‌سان که عواقب اجتماعی و اخلاقی پیروزیهای تکنولوژیکی مورد توجه شدید قرار گیرد: ساختن يك جاده، فرودگاه یا فرستنده رادیو، زندگی مردمان را عمیقاً دگرگون می‌سازد. با تزریق عقایدی از این نوع به تکنولوژی و سیاست است که می‌توانیم، بی‌آنکه دچار مصیبت شویم، بشر را زنده به قرن آینده برسانیم.

این یکی از دلایل جدایی‌ناپذیری علوم اجتماعی از علوم طبیعی در آموزش فنی بود. دلیل دیگر به ماهیت تکنولوژی مربوط به می‌شود. کار دانشمند جدا کردن محدودی متغیر از کل يك وضعیت و استخراج روابط علت و معلولی در میان این متغیرهاست. او نمی‌تواند کار خود را بدون انتزاع از واقعیت پیش ببرد. از دریچه چشم يك نفر اهل عمل، دانشمند قضایا را بیش از حد ساده می‌کند. مثلاً در حوزه مورد علاقه من، چند نظریه جالب ریاضی در مورد تکامل وجود دارد. مطالعه این نظریه‌ها برای روشنی ذهن و دقت فکر بد نیست؛ اما عملاً هیچ ربطی به جریان تکامل، به صورتی که از مطالعه سنگواره‌های بازمانده مستفاد می‌شود، ندارد. موهبت ساده کردن بیش از حد یکی از قراردادهای مقبول علم است؛ و به کرات، از طریق نتایجی که به بار می‌آورد توجیه می‌شود. اما تکنولوژی از چنین موهبتی برخوردار نیست. هنگام طرح يك رادیو نمی‌توان به ظاهر آن، که به زیبایی‌شناسی مربوط می‌شود، یا هزینه آن، که به اقتصاد مربوط می‌شود، یا به استفاده‌ای که مردم از آن خواهند برد، که به جامعه‌شناسی و خط‌نشی کلی خبرپراکنی ارتباط می‌یابد، توجه نکرد. مسائل انسانی و تکنولوژی، هم چون تاروپود يك پارچه، در هم تنیده شده‌اند.

نیاز به هسته‌ای مشترك

پیش از این، سنت عظیم آموزش غربی مبتنی بر این بود که همه افراد غریخته از يك جویبار فرهنگی سیرواپ شوند. این فرهنگ وسیله زندگی در جامعه به شمار می‌رفت. در جویبار مشترك فرهنگی سرزمینی که از ایتالیا تا اسکاتلند را در بر-

۱- extended family، يك گروه اجتماعی متشکل از چند خانواده كوچكتر خوشاوند؛ به خصوص پدر و مادر با پسران و نوه‌هایشان یا مادر و پدر با دختران و نوه‌هایشان؛ كه همه در يك مسكن بزرگ یا چند خانه كوچك کنار هم زندگی می‌کنند.

2- Phaedrus

* dialectique لفظی كه به طور کلی به معنی بررسی نقادانه مطابقت يك عقیده یا رأی است با حقیقت و در اصطلاح فلسفه به معانی مختلف به كار رفته است. اصلاً دیالكتيك به معنی «فن استدلال و احتجاج به وسیله سؤال و جواب» بوده است. نقل از دایرةالمعارف فارسی.

3- Asoka

۴- در این گفته لغزشی هست؛ زیرا پیش از این تاریخ، دست کم باره‌ای از اقلیتهای مذهبی بلاد اسلامی - مانند آرامنه جلغای اصفهان - چاپخانه داشتند و کتاب چاپ می‌کردند.

5- programmed instruction

6- digital computer

7- videotape

8- audio-visual aids

9- video-disc

10- behaviourist

11- B. F. Skinner

12- reinforcement

13- maze

14- T. H. Huxley

۱۵- coding، ایجاد يك رابطه يك به يك میان افراد يك مجموعه (کتابهای يك کتابخانه، دانش آموزان يك مدرسه یا اطلاعاتی كه در يك مركز خبررسانی ذخیره می‌شود) با اعضای مجموعه دیگری كه به خوبی برای ما شناخته شده است؛ به منظور ایجاد سهولت در كار بازیابی و استفاده از افراد مجموعه اول. مثال رمزگذاری شماره‌ای است كه در كتابخانه به هر كتاب می‌دهند.

۱۶- processing، مجموعه اعمالی كه انجام می‌شود تا ماده خامی به ماده پورده و قابل استفاده تبدیل شود؛ خواه این ماده خام تکه‌ای سنگ معدن باشد یا مشتق داده (data). در مورد اول از سنگ معدن فلز به دست می‌آید و در مورد دوم داده‌ها (كه معمولاً پراکنده و بی‌ارتباط و انسجام منطقی و در نتیجه غیر قابل استفاده‌اند) برائى پردازش به «اطلاع» (كه با معنی و قابل استفاده است) تبدیل می‌شوند.

17- analogy

18- deduction

19- symbol

20- optimum

21- communication theory

۲۲- self-regulation، سیستمی دارای خاصیت تنظیم خود به خود است كه بتواند بدون دخالت انسان یا عامل خارجی دیگر، رفتار خود را به مقتضای تغییراتی كه در محیط وجود می‌آید، تغییر دهد. مثال بارز چنین سیستمی دستگاه قهوه مطبوع مجله به «ترموستات» است. وقتی كه دمای اتاق بالا می‌رود ترموستات خود به خود قطع می‌شود و دستگاه را از كار می‌اندازد، و وقتی كه دما پایین می‌آید، وصل شدن ترموستات از نو دستگاه را روشن می‌کند. به خلاف كولر یا پنکه معمولی، در هیچ يك از این دو كار نیازی به مداخله انسان نیست.

۲۳- inertia، تمایل هر دستگاه مادی به مقاومت در برابر حرکت و نیز به مفهوم مقاومت هر سیستم در برابر تغییر حالت.