

گفتار دهم ۱۰۶

تکنولوژی در خدمت تدریس و یادگیری ۱۰۶

گفتار دهم

تکنولوژی در خدمت تدریس و یادگیری

دکتر الان بین^۱

درست همان طور که تمامی آموزشها از تصویری از آینده ناشی می‌شوند، متقابلاً همه آموزشها نیز تصویری از آینده ایجاد می‌کنند.

الوین تافلر

فراخوان به کارگیری تکنولوژی در برنامه‌های درسی مدارس آمریکا، به روزهای عرضه "تلویزیون آموزشی" باز می‌گردد. از آن روزها تا کنون، شاهد پیدایش آنتن ماهواره، دستگاه ویدئو، میکرو کامپیوتر، سیستمهای چندرسانه‌ای، اینترنت و انبوهی از نوآوریهای تکنولوژیک دیگر بوده‌ایم. هر کدام از اینها به عنوان یک امکان آموزشی بالقوه و تعیین کننده برای بهبود یادگیری و افزایش موفقیت عرضه شده است. [اما] بخش بزرگی از این امکانات تاکنون بلااستفاده مانده و شاید تلقی بسیاری از افراد این باشد که فقط ظاهر نوآوریهای یادشده، متفاوت است و در باطن تفاوت چندانی ندارد.

1. Dr. Alan Bain

به نظر می‌رسد برای آنکه تکنولوژی واقعاً بتواند عملکرد مدارس، آموزگاران و دانش‌آموزان را متحول کند، بایستی راههایی برای ادغام آن در فعالیتهای آموزشی مدارس و دسترسی کل جامعه به آن پیدا شود. بی‌گمان این امر پیچیده است و تحقق آن مستلزم ایجاد پیوندهای پیچیده بین تکنولوژی و برنامه‌های درسی، فرهنگ و شرایط تحصیل است. بنابراین، درک روشنی از روابط درونی و فی‌مابین تدریس و یادگیری، برنامه درسی، خط‌مشی‌های پرسنلی، فضای فیزیکی، تخصص‌افزایی، ارزیابی [عملکرد] مدرسه و غیره ضرورت تام دارد.

اگر بخواهیم تکنولوژی را چنان استفاده کنیم که بر دانسته‌های دانش‌آموزان بیافزاید و دانش‌آموزان بتوانند آن را به کار گیرند، نه تنها به یک " طرح تکنولوژی " بلکه به "الگوی جامع" و "طرحی برای پیاده‌سازی" آن محتاجیم که معطوف به ارتقای عملکرد کلی مدارس بوده و از عنایت خاص به "یادگیری دانش‌آموز" نشأت گرفته باشد. نمونه بارز آن، آکادمی بروستر^۱ است.

این آکادمی یک دبیرستان شبانه‌روزی و غیردولتی است که در ساحل دریاچه وینی‌پزوک^۲ در نیوهمپشایر^۳ واقع شده و می‌کوشد تا پیوندهای لازم را بین مقوله‌های یادشده، برقرار کند.

تا سال ۱۹۹۲، بروستر نیز مانند بسیاری از مدارس دولتی و غیردولتی، فقط یک آزمایشگاه کامپیوتر داشت که مجهز به دستگاههای مکینتاش پلاس و اس‌ای^۴ بود. برخی از دبیران این دبیرستان صرفاً به دلیل علاقه شخصی به سراغ کامپیوترهای آزمایشگاه می‌رفتند و برخی از دانش‌آموزان نیز کامپیوترهای شخصی خود را به دبیرستان می‌آوردند. تا اواسط دهه

1. Brewster Academy
2. Winni pesaukee
3. New Hampshire
4. Macintosh plus and SE

۱۹۸۰، دانش آموزان مجاز به استفاده از کامپیوترهای خود در خوابگاه نبودند زیرا اولیای دبیرستان این دستگاهها را "وسایل برقی" ای می دانستند که خطر آتش سوزی به همراه داشتند! استفاده از کامپیوتر صرفاً به یک کلاس خاص یا یک "آزمایشگاه" کامپیوتر محدود بود که آنهم برای یادگیری طرز کار با صفحه کلید و برخی دوره های مقدماتی مثل میکروسافت ورکز^۱ و هایپرکارد^۲ مورد استفاده قرار می گرفت. این مطالب، معمولاً چند بار در هفته و در کنار دروس فوق برنامه یا فعالیتهای شبیه سازی تدریس می شد. با آنکه دبیرستان در آن زمان از امکانات رو به رشدی در زمینه های کد و گرافیک برخوردار بود ولی از امکانات لازم برای تدریس در این زمینه ها بهره ای نداشت.

وضعیت دبیرستان بروستر در ۱۹۹۶، از تغییر تکنولوژیکی جامعی نسبت به سناریوی سال ۱۹۹۲ آن حکایت دارد. اکنون تکنولوژی در تمامی فعالیتهای آن رسوخ کرده؛ و دانش آموزان و دبیران به جای کاربرد کاغذ و قلم، از کامپیوترهای کیفی مجهز به نرم افزارهای کاربردی استفاده می کنند. حالا دانش آموزان می توانند از طریق شبکه گسترده "الیاف نوری" و از پشت میزهای کلاس درس، سالنهای سخنرانی و حتی اطاقهای خوابگاه یا کتابخانه با دبیران، همکلاسیها و اینترنت تماس برقرار کنند. آنان هر لحظه که بخواهند، می توانند با دبیرانشان تماس بگیرند و درباره تکالیفشان گفتگو کنند و یا از ایشان کمک بخواهند. همچنین می توانند اطلاعات خود را با همشاگردیهایشان در میان بگذارند. دبیران، این تکنولوژی را با تدریس ادغام کرده اند و همه روزه در کلاسهایشان از آن استفاده می کنند. اکنون تواناییهای ما در زمینه کد و گرافیک تا حد یک برنامه چند رسانه ای کامل ارتقا یافته است.

1. Microsoft Works
2. Hypercard

تحول تکنولوژیکی دبیرستان بروستر، بخشی از یک "برنامه جامع بهسازی" است که مبتنی بر "الگوی طراحی مدرسه" است. این برنامه در بروستر تدوین و عملاً آزموده شد. الگوی طراحی مدرسه، برنامه جامعی مشتمل بر اجزای زیر است:

- ارزیابی نیاز؛
- سیاست گذاری؛
- تدریس و یادگیری از منظر دانش آموزان؛
- برنامه درسی؛
- پشتیبانی آموزشی جامع؛
- تخصص افزایی؛
- الگوی پرسنلی مدرسه؛
- تکنولوژی؛
- فضا، زیرساخت و سازمان دبیرستان؛ و
- ارزشیابی.

"الگوی طراحی مدرسه" با بهره گیری از شیوه های هیجان انگیز در طراحی برنامه درسی، پیاده سازی تکنولوژی و مدیریت آموزشی؛ توانسته است شیوه مدیریت گردانندگان دبیرستان، تدریس دبیران و یادگیری دانش آموزان را متحول نماید. این الگو بر این فرض استوار است که اصلاح کیفی مدرسه باید مبتنی بر تجدید ساختار و به کارگیری بهترین شیوه های آموزشی، روانشناسی و مدیریت باشد.

برخی تحولات کلیدی حاصل از این الگو به شرح زیر است:

- ایجاد هفت حوزه آموزشی جدید، به نحوی که تیمهایی متشکل از هفت معلم بتوانند با گروههای پنجاه نفری دانش آموزان کار کنند؛

- مدیر و معاونان دبیرستان قریب به ۵۰٪ وقتشان را در کلاس و به مدیریت برنامه می‌گذرانند که مشتمل بر مشاوره تخصصی و ارزیابی است؛
- برنامه درسی دانش‌آموزان بر حسب سطح و مواد درسی هر کلاس متفاوت است؛
- برنامه درسی، بهترین شیوه‌های تدریس را با مضمون هر درس تلفیق می‌کند و بنابراین رویکردی پدید می‌آورد که دبیران به کمک آن می‌توانند تصمیم بگیرند که هر یک از شیوه‌های تدریس را چگونه و چه وقت به کار گیرند، چگونه برای گروه‌های مختلف برنامه‌ریزی کنند، چگونه بین دانش‌آموزان بر حسب میزان موفقیت فرق بگذارند و چگونه یک کلاس چند سطحی از دانش‌آموزان را بچرخانند؛
- دبیرستان یک دوره آموزشی هفت هفته‌ای تخصص‌افزایی را به منظور توسعه مهارت‌های تدوین برنامه درسی، تدریس، به کارگیری تکنولوژی و مدیریت کلاس (که جهت اجرای برنامه جامع بهسازی ضرورت دارند) برای دبیران برگزار می‌کند. پس از اتمام این دوره، یک دوره کارآموزی یک ساله برگزار می‌شود؛
- شرح وظایف کارکنان مستقیماً و به روشنی با کیفیت تدریس، عملکرد کلاس و دانش‌آموز مرتبط است. الگوی پرسنلی دبیرستان بر تشخیص و تقدیر از بهترین تجارب استوار است؛
- دبیران به صورت گروهی کار می‌کنند و در یک چرخه مستمر بازخورد، پشتیبانی و ارزیابی حضور مستمر دارند؛ و
- تکنولوژی در تمامی فعالیتهای دبیرستان رسوخ کرده است. همه دانش‌آموزان و دبیران به کامپیوترهای کیفی^۱ مجهزند. جلسات دبیران در پشت میزهایی برگزار می‌شود که از طریق شبکه محلی دبیرستان به یکدیگر متصل است. دانش‌آموزان می‌توانند مستقیماً از پشت میزهای کلاس، اطاقهای خوابگاه و کتابخانه به شبکه

محلّی دبیرستان، کتابخانه، دبیران خود و اینترنت دسترسی پیدا کنند. معلمان پرونده‌های دانش‌آموزان را که شامل سبک یادگیری، شماره تلفن، گزارشها و برنامه‌های اقدام آنان است، [در کامپیوترهای خود] در اختیار دارند.

یکی از ویژگیهای اساسی "الگوی طراحی مدرسه"، شیوه پیوند برخی از امور دبیرستان با یکدیگر است که معمولاً به‌طور مستقل تکامل می‌یابند و در بیشتر موارد هیچ پیوندی با سایر امور پیدا نمی‌کنند و یا پیوندشان معمولاً ضعیف باقی می‌ماند. شاید پیوند مستقیم بین طراحی برنامه "تخصص‌افزایی" و برنامه‌های "ارزیابی" و "پرسنلی" دبیرستان بروستر بدیهی به نظر آید، ولی چنین پیوندی لزوماً در همه مدارس برقرار نیست.

در "الگوی طراحی مدرسه" بروستر به بسیاری از واقعیتهای جاری مدارس توجه و عنایت ویژه‌ای شده است. شرح وظایف کارکنان دبیرستان با نگرش خاص به مهارتهای آموزشی، تدریسی و تکنولوژیکی لازم برای موفقیت برنامه درسی تدوین شده است. معلمان پیش از آنکه برنامه‌ای را عملاً آغاز کنند، مهارتها و تجارب لازم را از طریق برنامه "تخصص‌افزایی" فرامی‌گیرند. انتقال این مهارتها از دوره‌های بازآموزی معلمان به کلاسهای درس، همچون بخشی از مسؤولیت مدیریت دبیرستان مورد پشتیبانی، تشویق و ارزیابی قرار می‌گیرد.

برنامه درسی و تجارب حاصل از تدریس و یادگیری بر همه امور دبیرستان، اعم از شرح وظایف کارکنان تا طراحی فضای آموزشی، تأثیر می‌گذارد. مثلاً موضوعی پیش‌یا افتاده مثل "طراحی میز تحریر" به صورتی آگاهانه با هر یک از اجزای الگوی طراحی مدرسه مرتبط می‌شود. یکی از امور مهم بخش پشتیبانی دبیرستان، طراحی میزهایی بود که از سطح، وزن و استحکام کافی برخوردار باشد تا بتوان کامپیوترهای کیفی، کتابها و سایر وسایل را [با خاطری آسوده] بر روی آنها گذاشت. به‌علاوه، بایسته بود که این میزها تاشو و متحرک باشد. طراحی میزها باید چنان می‌بود که دبیران بتوانند به شیوه سنتی تدریس نمایند و در عین

حال بتوان آنها را به راحتی جابجا کرد تا جلسات یادگیری مشارکتی و همکوشی آموزشی - که در مؤسسه بروستر سامر^۱ رایج است - قابل اجرا باشد.

آنچه اشاره شد، شاید نمونه‌ای ساده و بدیهی از صدها پیوند موجود بین اجزای الگوی بروستر است. اساس این الگو بر آگاهانه و شفاف بودن این پیوندهاست و از این باور نشأت می‌گیرد که هنر آموزش نیاز به چارچوب تخصصی و زیرساخت بهتری دارد. این امر به‌ویژه در شرایطی صدق می‌کند که هدف واقعی ما بهبود عملکرد آکادمیک و اجتماعی دانش‌آموزان است.

دگرگونی تکنولوژیک دبیرستان بروستر معلول دو "محرک" اساسی است؛ یکی دسترسی به تکنولوژی برای همه فعالیتها و دیگری درونی‌سازی برنامه درسی. ذیلاً این محرکها را بررسی می‌کنیم:

۱. دسترسی به تکنولوژی برای همه فعالیتها . هر چند می‌دانیم که دسترسی به

تکنولوژی لزوماً به معنای استفاده مفید از آن نیست ولی یکی از پیش‌نیازهای لازم و بدیهی است. دسترسی به تکنولوژی و "انسجام برنامه درسی" دو روی یک سکه‌اند. با ادغام تکنولوژی در تمامی فعالیتهای مدرسه، بسیاری از موانع انسجام برنامه درسی از میان می‌رود و یا دست کم کاهش می‌یابد. وقتی دبیران بدانند که می‌توانند تکلیفی مثل وارد کردن داده‌های یک آزمایش علمی در صفحه گسترده^۲ را به دانش‌آموزان بدهند و با فرض اینکه دانش‌آموزان نیز به نرم‌افزار و سخت‌افزار لازم دسترسی داشته باشند، به کارگیری تکنولوژی از نظر معلمان به عامل مهمی در آموزشهای داخل و بیرون کلاسی تبدیل می‌شود. به همین ترتیب، وقتی معلمی بتواند یک برنامه کامپیوتری را در منزل برای ارائه در کلاس آماده کند و بداند که امکانات لازم برای ارائه آن وجود دارد، احتمال بیشتری هست که تکنولوژی به جزئی از فعالیتهای

1. Brewster Summer

2. spreadsheeting

آموزشی روزانه تبدیل گردد. و بالاخره اگر فعالیتهای تکنولوژیک کلاس روز دوشنبه به جای آنکه به هفته بعد و پس از گرفتن نوبت آزمایشگاه کامپیوتر موكول شود، در جلسه بعدی قابل انجام باشد، احتمال آنکه تکنولوژی به یک ابزار جدی تبدیل شده و از حالت نمایشی و بی ربط خارج گردد، افزایش می یابد؛

۲. درونی سازی برنامه درسی . هر چند مثالهای فوق مهم است ولی فقط سطحی از سودمندی تکنولوژی را نشان می دهد که عمدتاً به دسترسی به تکنولوژی مربوط می شود و نه انسجام برنامه درسی. موضوع مهمتر از دسترسی به تکنولوژی، پاسخگویی به سئوالهای زیر است:

- آیا متخصص شدن دانش آموزان در تکنولوژی [کامپیوتر] یک ضرورت آگاهانه است؟ دانش آموزان پس از فراغت از تحصیل باید چه چیزهایی بدانند و از عهده چه کارهایی بر آیند؟
- آیا این مهارتها و توانمندیها در همه فعالیتهای روزمره آموزشی و یادگیری دانش آموزان بازتاب یافته است؟ آیا دانش آموزان واقعاً مطالب مربوط به بانکهای اطلاعاتی و صفحات گسترده را از طریق آزمایشهای علمی یاد می گیرند؟ و آیا شبیه سازی [فرمولهای] ریاضی به عنوان بخشی از یک برنامه درسی منسجم و آگاهانه مرتباً مورد استفاده قرار می گیرد؟
- آیا دانش آموزان مهارت استفاده از شبکه و بازیافت اطلاعات را ضمن تحقیق بر روی پروژه هایی که به فارغ التحصیل شدن آنها می انجامد، فرا می گیرند؟
- آیا معلم می تواند یک واحد درسی طراحی کند که شامل نرم افزار های پیر استودیو^۱ بوده و سطوح مختلفی از توانایی مطالعه در آن لحاظ شده باشد و دانش آموزان هم بتوانند به صورت فردی یا گروهی از آن استفاده کنند؟

- ارتباط نرم افزار مذکور با خروجیهای مدرسه یا واحد درسی چگونه است؟
- آیا تکنولوژی با فرآیند آموزشی یکایک دانش آموزان یکپارچه شده است؟
- آیا نرم افزارهای خوب با بهترین تمرینها عجین شده است تا تصویر "تدریس / یادگیری" کاملی پدید آید؟

پاسخ به این سؤاها و انبوهی از سؤالهای مشابه دیگر عمیقاً به ما نشان می دهند که آیا تکنولوژی به جزئی مهم و لاینفک از "فرآیند یادگیری" تبدیل شده است و یا صرفاً مقوله ای است که باید مطالبی درباره آن آموخت. مثالهای دسترسی به تکنولوژی و پاسخی که به سؤالهای بالا داده می شود بر شیوه ای که مدارس، معلمان و دانش آموزان در پیشبرد آموزش به کار می بندند، [عمیقاً] تأثیر می گذارد.

هدف دبیرستان بروستر این بود که تکنولوژی به امری عادی و بامعنا در زندگی کل جامعه مبدل گردد. این هدف بر این باور استوار بود که تکنولوژی آنگاه خود را نشان می دهد که رواج یافته باشد. رویکردی که بتواند یک وسیله ارتباطی [شبکه کامپیوتری] را در خدمت این نوع الگوی آموزشی قرار داده و در عین حال شفاف، مستحکم و مقرون به صرفه باشد؛ به تلاش چشمگیری نیاز داشت. هدف طراحی، ایجاد شبکه ای بود که امکان استفاده حداکثر از کامپیوترهای کیفی را برای دانش آموزان، دبیران، سرپرستان و سایر کارکنان فراهم نماید.

طراحی این شبکه با همکاری شرکت ارتباطات ترلیس^۱ در منچستر انجام شد. مشاور طراحی شبکه این شرکت با دبیرستان همکاری تنگاتنگی داشت تا مطمئن شود که تجهیزات مورد نظر می توانند نیازهای آموزشی دانش آموزان و معلمان را جوابگو باشند. فعالیتها شامل برنامه ریزی طراحی شبکه، مستندسازی نیازها تا مرحله تهیه نقشه های ابتدایی و تحلیل اقتصادی بود. اجزای فیزیکی شبکه به گونه ای طراحی و نصب شد که شبکه بروستر از مشخصات زیر برخوردار باشد:

1. Trellis Communications

- شبکه محلی در سطح مدرسه، با توانایی اتصال بیست و هشت ساختمان؛
 - تعبیه ۴۶/۵ مایل الیاف نوری برای اتصال قسمتهای مهم؛
 - ۵۰۰/۰۰۰ فوت کابل چهار زوجی UTP برای ارسال صوت و انواع داده‌های دیگر؛
 - ۳۲ دبیرستان اترنت^۱؛
 - یک مسیریاب اصلی^۲ و یک مسیریاب اترنت؛
 - کلید صدای PBX با ۳۰۰۰ خط؛
 - ۱۷۷۶ پایانه فعال، برای اتصال کلیه میزهای کلاسها و کتابخانه و تمامی آزمایشگاهها و اطاقهای خوابگاه.
- نرم افزار و سخت افزاری که در الگوی بروستر به کار گرفته شد، شامل اجزای زیر است:
- ۱۱۵ کامپیوتر رومیزی: پاورمک، کودارا و ال سی^۳، به علاوه چهل چاپگر؛
 - ۳۶۴ مک پاور بوک^۴ مدل‌های ۱۵۰، ۱۶۰، ۱۶۵ سی و ۵۲۵ برای همه معلمان و دانش آموزان؛
 - نرم افزارهای کاربردی شامل:
- Pacer Forum; Firstclass : Data Book pro; Microsoft Word (Work and Power Point); Hyper Studio; Infotrac; Encartu; LAN surveyor and Traffic Watch; Hyper Card; Claris Works**
- و انبوهی از نرم افزارهای مرتبط با موضوع؛
- کتابچه‌های راهنما برای تسهیل استفاده معلمان و دانش آموزان از شبکه بروستر.

2.Ethernet
3.backbone router
1.power Macs, Quadras and LCs
2.Mac power Books

چهار آزمایشگاه نیز تأسیس شد که به امور خبررسانی، سیستمهای چند رسانه‌ای، تولید موسیقی و ویرایش تصویری اختصاص دارند. همه این برنامه‌های درسی به سخت‌افزار و نرم‌افزاری نیاز دارند که تا این زمان با پاوربوک سازگار نیستند. همه اینها با استفاده از کامپیوترهای شخصی پاورمک با توانمندی AV انجام شد.

پس از آماده‌سازی زیرساخت لازم، برای پیاده‌سازی الگوی آموزشی و تکنولوژی مرتبط با آن، یک رویکرد چند گامی در پیش گرفته شد. طرح چهار ساله پیاده‌سازی الگو برپایه یک سال طرح‌ریزی و ارزیابی نیاز تدوین شد.

سال اول: ارزیابی نیاز و طرح‌ریزی

سال دوم: برنامه آزمایشی

سال سوم: برنامه کلاس دهم

سال چهارم: برنامه کلاس یازدهم

سال پنجم: برنامه کلاس دوازدهم

برنامه بدو به صورت آزمایشی و بر روی گروهی متشکل از پنجاه دانش‌آموز کلاس نهم و هفت معلم به اجرا درآمد. فضای آموزشی لازم برای این برنامه آزمایشی نیز طراحی و ساخته شد. این فضا شامل چهار کلاس، یک آزمایشگاه علوم، یک اطاق معلم، یک تالار و محلهایی برای نگهداری منابع بود. طراحی کلاس‌ها به گونه‌ای بود که تمام میزها با هم شبکه شده بودند و یک پایانه چند رسانه‌ای همراه با **VCR**، **LCD** و یک پروژکتور بالاسری نیز در کلیه کلاسها و آزمایشگاه نصب شده بود.

در آن زمان، شغل "هماهنگ کننده تکنولوژی" در دبیرستان شغلی بود که ۷۵٪ ساعات کاری شاغل آن را پر می‌کرد. در سال سوم، فضای آموزشی لازم برای چهار گروه دیگر ایجاد و دو گروه دیگر نیز به برنامه اضافه شد. در سال چهارم، مجدداً دو گروه دیگر اضافه

شد و در حال حاضر سه چهارم دانش‌آموزان دبیرستان در این برنامه شرکت دارند. بیست و هشت معلم جدید نیز در این مدت تربیت شده‌اند.

وقتی افرادی از مدارس دیگر به دیدار بروستر می‌آیند، رایج‌ترین سؤالی که می‌پرسند این است که "همه اینها" چقدر هزینه داشته است؟ اولین وظیفه ما نیز این است که منظور آنها را از "همه اینها" روشن کنیم. "همه اینها" می‌تواند شامل ساختمان، سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه، تخصص‌افزایی و برنامه‌دستی باشد. اما منظور آنها کدام است؟ اگر منظور تکنولوژی باشد، بروستر برای ایجاد زیرساخت شبکه در نقاط مهم مدرسه، خوابگاهها، کتابخانه، ساختمانهای اداری و کلاسهای نهم، دهم و یازدهم که مشتمل بر ایجاد ۱۸۰۰ نقطه دسترسی بود؛ حدود ۹۰۰/۰۰۰ دلار هزینه کرد.

برای پیاده‌سازی "الگوی طراحی مدرسه"، بروستر تصمیم گرفت فضای آموزشی را نیز افزایش دهد. تقریباً ۳/۲ میلیون دلار برای ایجاد ۴۲۰۰۰ فوت مربع فضای آموزشی هزینه شد که البته فقط بخشی از این هزینه مستقیماً به الگوی طراحی مدرسه مربوط می‌شود. برنامه بلند مدت بروستر طلب می‌کرد که فضای آموزشی افزایش یابد و یک کتابخانه جدید نیز ایجاد گردد. بنابراین، هر چند افزایش فضا برای پیاده‌سازی الگو انجام شد ولی به هر حال نیازی بود که از قبل تعیین شده بود.

مخارجی که تا کنون برای نرم‌افزار و سخت‌افزار شده است، تقریباً به ۵۳۰/۰۰۰ دلار می‌رسد. ما انتظار داریم که با گسترش برنامه به کلاس دوازدهم، این رقم بین ۲۵ تا ۵۰ درصد افزایش یابد.

از نظر نیروی انسانی لازم برای پشتیبانی تکنولوژی، شغل هماهنگ کننده تکنولوژی در ابتدای برنامه فقط ۷۵٪ از یک شغل کامل بود. در حال حاضر نیروی انسانی افزایش یافته است. هم اکنون یک نفر تمام وقت به عنوان هماهنگ کننده تکنولوژی (یا مدیر شبکه) و یک نفر پاره وقت به عنوان مسؤل گروه کامپیوتر دانش‌آموزان، در برنامه شرکت دارند. یک قرارداد تعمیرات و نگهداری نیز منعقد شده است. در سال ۱۹۹۵، طبق این قرارداد یک نفر

تکنسین موظف بود که روزی سه ساعت در سایت حضور داشته باشد. در سپتامبر ۱۹۹۶ که برنامه به کلاس دوازدهم برسد، یک تکنسین تمام وقت لازم خواهد بود. تجربه بروستر با سیستم مک^۱ عالی بود و مؤید مطالعه اخیر گروه گارتنر^۲ است. طبق این مطالعه، هزینه نگهداری [شبکه و تجهیزات] در محیط مکینتاش به مراتب ارزانتر در می آید.

می توان پرسید که کل این زیرساخت برای چه کاری مناسب است؟ خوب، می تواند برای این باشد که دو دانش آموز پشت میز خوابگاه بنشینند و یکی به دیگری در دریافت برنامه هایپیر استودیو از شبکه کمک کند. می تواند برای ارسال یک گزارش آزمایشگاهی باشد که به صورت متن و تصویر به صفحه نمایشگر دانش آموز ارسال می شود. کیفیت این گونه گزارشها با کیفیت گزارشهای تصویری کنفرانسهای آکادمیک قابل مقایسه است؛ ولی در واقع به درس زیست شناسی دانش آموزان کلاس نهم متعلق است. می تواند برای انتشار روزنامه ای باشد درباره دوران جنگهای داخلی [آمریکا]، که توسط دانش آموزان کلاس تاریخ تهیه می شود. می تواند برای درج دستوراتی در تابلوی کلاس باشد که به دانش آموزان یادآوری می کند که تکالیفشان را از شبکه بروستر دریافت نموده و داده های مربوط به یک آزمایش علمی را با هم در میان بگذارند. می تواند برای انتشار بولتن خبری شبکه بروستر باشد که عناوینی مثل "Remit"، "Rush L"، "Cindy Fans" یا پیامهایی مثل "من می خواهم شما را ببینم" در آن به چشم می خورد. می تواند برای عرضه نرم افزار "آرت ۹۵" به جامعه باشد که در واقع یک نمایشگاه هنری دائمی است و آثار هنری دانش آموزان کلاس گرافیک کامپیوتری را به نمایش می گذارد.

همچنین می تواند خطوط گپ دوستانه باشد که دانش آموزان از طریق آنها سربسته هم می گذارند و درباره شعر و کتاب و فیلم صحبت می کنند. می تواند برای وصل کردن بریده های فیلم به منظور تهیه انیمیشن بازیهای بسکتبال باشد که توسط دانش آموزان آزمایشگاه

1. MAC

2. Gartner Group

گرافیک انجام می‌شود. می‌تواند برای قراردادن کتابچه [آشنایی با] بروستر در هایپرکارد باشد. و بالاخره می‌تواند برای تبدیل تدریجی تصویرهای دانش‌آموزان به تصاویر شخصیت‌های فیلم فورست گامپ باشد که با همان تکنولوژی مورد استفاده در آن فیلم انجام می‌شود.

جان کلام، هر کاری را که بتوان با یک کامپیوتر و یک شبکه انجام داد، در اینجا نیز قابل انجام است. البته شکسته شدن کامپیوترها، گم شدن سیم‌های رابط، چسباندن آدامس به خروجی شبکه و خرابکاری‌هایی متعدد نیز از دستاوردهای این الگوست!

تکنولوژی با سرعت امیدوارکننده‌ای در فرهنگ بروستر رسوخ می‌کند و نه تنها در یادگیری برای هزاره نوین "فرهنگ" که در "ضد فرهنگ" نیز اثر کرده است. اگر بولتن "راش ال" را باز کنید، از پیامدهای ضد فرهنگی آن مطلع می‌شوید. محتویات این بولتن نهایت "وقاحت" را نشان می‌دهد ولی باید توجه داشت که مناسبات نوجوانان از طریق شبکه به همان صورتی است که رو در رو رفتار می‌کنند.

پیاده‌سازی برنامه، هم چالش آور و هم روحبخش بوده است. معلمان ملزم شدند که ۳۰ برنامه جدید را در زمینه‌های درسی، تکنولوژی، تدریس، مدیریت کلاس و زندگی اجتماعی فراگیرند. نتیجه این بود که در سال اول، برنامه برای آنها بسیار چالش آور شد و صرف‌نظر از کسب تجارب آموزشی، تمایل زیادی در آنان ایجاد کرد. برای معلمان که مهارت، انرژی و انگیزه کافی داشتند؛ این برنامه به عنوان "تجربه تغییر مسیر شغلی" مطرح شد.

سنجش فشار شغلی پس از اتمام سال اول برنامه نشان داد که فشار وارد بر معلمان در حد معمول بوده است؛ ولی تجربه سالهای دوم و سوم حاکی از آن بود که فشار وارد بر معلمان جدید بالا بوده است. واکنش معلمان، دانش‌آموزان و والدین در پایان سال اول بسیار مثبت بود ولی رویکرد تدریجی به تغییر حکم می‌کرد که شیوه آموزشی "قدیمی" و "جدید" در کنار هم حفظ شوند.

دگرگونی تکنولوژیک کاملاً چشمگیر بوده و رفتار دبیران و دانش‌آموزان را تغییر داده است. پست الکترونیک، شیوه ارتباط دبیران و دانش‌آموزان را تغییر داده و مهارت‌های

تکنولوژیک دانش آموزان به جایی رسیده که مهارت آنها در کار با کامپیوتر با مهارت دانشجویان و مراتب بالاتر قابل مقایسه است. مطالعه‌ای که اخیراً برای مقایسه رشد تکنولوژیک پسران و دختران مشمول و غیرمشمول این برنامه انجام شد، نشان داد که دخترانی که مشمول برنامه بوده‌اند بر پسرانی که در برنامه نبوده‌اند، برتری دارند. به علاوه، در چارچوب این برنامه تفاوت سطوح مهارتی جنسیت‌های مختلف به نحو امیدوارکننده‌ای کاهش یافته بود. این نتیجه با انتظاری که داشتیم سازگار بود. ما بر این باور بودیم که اگر تکنولوژی حقیقتاً به ابزاری مثل مداد و قلم تبدیل شود، در آن صورت فراوانی و شدت استفاده از آن است که برتری ایجاد می‌کند و نه استعدادهایی که به جنسیت افراد مربوط می‌شود. و به این ترتیب مبنای تفاوت جنسی در کسب توانمندیهای تکنولوژیک از میان می‌رود.

مطلب کلی‌تری که در این برنامه مشخص گردید، بهبود مشهودی بود که در عزت نفس و احساس کامیابی دانش آموزان رخ داد. این موضوع در معیارهای سنجش رشد آکادمیک و اجتماعی، اعم از معیارهای استاندارد و معیارهای مبتنی بر برنامه درسی منعکس شده بود. پس از یک دوره آزمایشی در سال اول، شبکه بروستر به بخشی از زندگی دبیرستان تبدیل شد. همان گونه که قبلاً اشاره شد؛ بولتنهای درسی، ورزشی، بازنگری فیلم، گپ دوستانه، اطلاعات کتابخانه و دیسک‌های موجود توانسته‌اند بولتن شبکه را به بخشی از صحن مدرسه مبدل سازند.

مهمتر از همه ما شاهدیم که معلمان نیز از برنامه تکنولوژی بهره می‌برند. نشر کامپیوتری یکی از ویژگیهای کلاسهای تاریخ شده است؛ استفاده از پاور پوینت و LCD به شیوه‌های رایج ارائه دروس مبدل شده است؛ و استفاده از صفحات گسترده و پایگاههای اطلاعاتی نیز در کلاسهای علوم رواج یافته است. رشد تجربه و تخصص معلمان و دانش آموزان، در استفاده بیشتر و نوآورانه‌تر از تکنولوژی منعکس است؛ هر چند برای نقد کردن کامل استعدادهای راه زیادی در پیش داریم. دیگر تصور بروستر بدون شبکه مشکل است و مشکل‌تر

از آن فهم این نکته است که چرا مدرسی که فاقد توانایی ایجاد شبکه و تسهیلات استفاده گسترده از کامپیوتر هستند، کامپیوترهای خود را افزایش می دهند!

نگهداری و بکارگیری بیش از ۴۵۰ پاور بوک، کامپیوتر رومیزی و انبوهی از لوازم جانبی، کاری چالش آور است. تعداد کارکنان "پشتیبانی تکنولوژی" نیز در کنار پیچیدگی عملیات اداری کماکان در حال افزایش است. کار کردن نوجوانان با تجهیزات حساسی که از "تکنولوژی بالا" برخوردارند، باعث از کارافتادگی جزئی و کلی تجهیزات می شود و بنابراین دائماً خرج تراشی می کند. شدت استفاده از این تجهیزات به ما کمک کرده است تا نکات زیادی را درباره دانش آموزان، والدین و تکنولوژی بشناسیم.

این نکات بسیار گسترده است و از الزامات طراحی کامپیوتر گرفته تا شیوه اتصال والدین به شبکه محلی را دربر می گیرد. نوجوانان برای هر مسأله راه حلی نوآورانه ارائه کرده اند. مثلاً استفاده از ولکرو پیچ^۱ برای تقویت عملکرد پاور بوک، ایده جدیدی است که توسط یک دانش آموز خلاق کلاس دهم ارائه شد.

نکته مهم اینکه ایجاد فرهنگ "استفاده مسئولانه" یکی از فرآیندهای جاری مدرسه است؛ به این معنا که آموزشهایی در زمینه نقض حقوق نشر (کپی رایت)، "اخلاق شبکه"، و مشارکت در "جرایم کامپیوتری" در برنامه درسی دانش آموزان لحاظ شده اند. چون در حال حاضر امکان دسترسی به اینترنت از پشت هر یک از میزهای مدرسه و اطاقهای خوابگاه وجود دارد، بر شدت آموزشهای فوق افزوده شده است.

بروستر در کنار ارتباطاتی که از طریق الگوی طراحی مدرسه برای دانش آموزان ایجاد می کند، امکان دسترسی به اینترنت را نیز فراهم می سازد. این دسترسی مبتنی بر برنامه تشخیص "متابعت" دانش آموز از [اخلاق شبکه] است. طبق این برنامه، میزان دسترسی هر دانش آموز به اینترنت متناسب با احساس مسئولیتی است که وی در استفاده از اینترنت نشان داده است. فرض بر این است که استفاده مسئولانه از شبکه عمدتاً به نگرشها و گرایشهای فرد

1. velcro patch

مربوط می‌شود؛ و هدف ما از مطرح کردن آن بازرسی یا مانع تراشی یا استفاده از سایر راه‌حلهای تکنولوژیک نبوده است. قابلیت اطمینان شبکه رضایت‌بخش و نواقص آن نادر بوده است ولی ماهیت کار به گونه‌ای است که انتظار داریم با برخی مشکلات روبه‌رو شویم. به نظر ما روزآمد نگاه داشتن آنچه در پروستر ایجاد شده است، شبیه "حفره سیاه" است. سال گذشته، چهار مگابایت حافظه برای کاربران معمولی جوابگو نبود. باز کردن پست الکترونیکی در شبکه بروستر و ورود به برج دیسکت کتابخانه با چهار مگابایت حافظه استاندارد ممکن نیست. از سال ۱۹۹۶، شرکت اپل برای ما کامپیوترهای سفارشی می‌سازد که حافظه آنها ۱۲ مگابایت خواهد بود.

ضمن اینکه روزآمدسازی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها بخشی از منابع مدرسه را می‌بلعند؛ این واقعیت که تکنولوژی بخشی از تصویر گسترده تدریس و برنامه درسی است نیز ایجاب می‌کند که انتخاب و ارزیابی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، با حساسیت کافی صورت گیرد چرا که این انتخاب و ارزیابی در چارچوب برنامه و نه در خلأ انجام می‌شود.

فرآیند تغییر، در دبیرستان ما تأثیر فردی نامناسبی بر جامعه داشته است. وقتی تعدادی از معلمان اقدام به ترک مدرسه‌ای کردند که شباهت زیادی به دبیرستان بروستر در سه سال پیش داشت، اصطکاک پیش آمد که غیرمتعارف بود. هرچند نیاز به تغییراتی همچون تغییرات جاری در دبیرستان بروستر؛ از مباحث گروههای تخصصی، گفتگوهای رادیو - تلویزیونی، برنامه‌های ویژه تلویزیونی (در ساعات پربیننده) و مطالب مطروحه در مطبوعات و منابع تخصصی ناشی می‌شود ولی منطقی که این تغییرات را ضروری می‌سازد الزاماً مقاومت مدارس در برابر تغییر را کاهش نمی‌دهد. بحران ناشی از پیاده‌سازی الگویی که بهترین تجارب هر نوع آموزش را به کار می‌گیرد ولی فقط توسط اولیای یک مدرسه به اجرا در می‌آید، نوعی ناپیوستگی ایجاد می‌کند که فقط سیمای اولیای آن مدرسه را تغییر دهد. تغییر آسان نیست و برای معلمان، دانش‌آموزان و کل جامعه آموزشی با رنج همراه است.

در مقام عمل، طراحی مواد درسی "دانش آموز محور" و پیچیده تر، فشار کاری دوره شروع را افزایش داد. جالب است که ماهیت سیستمی برنامه تکنولوژی، مقاومت در برابر کاربرد کامپیوتر را به حداقل رسانده است. حضور کامپیوتر در دبیرستان ما چنان گسترده است که اجتناب از آن ممکن نیست. وقتی ۱۵ دانش آموز به کلاس وارد می شوند و هم زمان پاور بوکهای خود را به کار می اندازند، انتظار داریم که با این شدت بیش از حد، استفاده از تکنولوژی به بخشی از فعالیتهای روزانه تبدیل شود.

با رشد شبکه، افراد خارج از گود نیز به آن می پیوندند. دو تا از دفاتر اداری مدرسه که قبلاً در برابر اتصال به شبکه مقاومت می کردند، اخیراً به نصب پایانه های مکینتاش اقدام کرده اند تا به صحنه ارتباطات پیوندند. البته این بدان معنا نیست که بروستر کاملاً به اهداف خود رسیده است. با توجه به استعداد های موجود، شاید چندین سال طول بکشد تا بروستر به هدف "ادغام کامل تکنولوژی در برنامه های آموزشی" نایل گردد.

ما هنر خود را در عصری به کار می بندیم که سؤالات متعددی پیرامون آموزش و شیوه های اجرای آن مطرح است. مدیران، والدین و معلمان همگی در صدد پاسخگویی به این سؤالات دشوارند. در قاموس تغییرات آموزشی، هراز چندی واژه های "مدارس دولتی"، "خصوصی سازی" و "سند هزینه" ظاهر و تکرار می شوند.

در ابتدای کار، با آنکه تبلیغی صورت نگرفته بود، تقاضا برای دیدار از دبیرستان بروستر به حدی بود که مدیریت را غافلگیر کرده بود. جریان مستمر این تقاضاها موجب شد که تورهای منظمی برای بازدید از دبیرستان و جلساتی نیز برای پرسش و پاسخ برقرار شود. برنامه بروستر توجه صنعت را نیز جلب کرد و به این دبیرستان فرصت داد تا برخی نوآوریهای نرم افزاری و سخت افزاری را مورد آزمایش میدانی قرار دهد. از جمله اینها، نرم افزار جدیدی بود که توسط شرکت اپل برای یادگیری جمعی تهیه شده بود. این نرم افزار به زیبایی با جنبه های مفهومی و کاربردی الگوی طراحی مدرسه تطابق پیدا کرد.

وقتی مردم به دیدار از بروستر می آیند، سریعاً تحت تأثیر فضای موجود قرار می گیرند. این فضا زائیده پاور بو کهایی است که "سمبلهای" یک برنامه موفقند. به علاوه، مدیران و کارکنان مدرسه از اینکه اهداف مدرسه و ماهیت فرآیند تغییر سریعاً مورد تأیید دیدارکنندگان قرار می گیرد، دلگرم می شوند.

موفقیت الگوی طراحی مدرسه در بروستر باعث ایجاد یک سازمان مشاوره‌ای مستقل به نام گروه تلاش^۱ شده است. در سال ۱۹۹۶، این گروه در طراحی برنامه‌های تکنولوژی و توسعه بسیاری از مدارس ایالات متحده و کشورهای دیگر نقش کلیدی خواهد داشت. مثلاً از الگوی طراحی مدرسه برای طراحی یک مجتمع شبانه‌روزی در تایلند - به نام دهکده آموزشی نسل سوم تریڈس^۲ - استفاده خواهد شد. این یک پروژه توسعه‌ای ۷۱ میلیون دلاری است که قرار است الگوی آموزشی تایلند باشد.

در جولای ۱۹۹۶، گروه تلاش و دبیرستان بروستر دومین برنامه مؤسسه مدارس آینده^۳ را در زمینه تغییر مدرسه و تکنولوژی ارائه خواهند کرد. این برنامه که با مشارکت شرکت ارتباطات ترلیس^۴، ام سی آی، اپل - کامپیوتر و سیمُن کو^۵ ارائه می شود، برای مدیران مدارس تهیه شده و بر شیوه ادغام مؤثر تکنولوژی در برنامه‌های یک سال تحصیلی متمرکز است.

با گذشت یک سال دیگر از پیاده‌سازی این الگو، تلاشهای دبیرستان بروستر برای ادغام تکنولوژی در زندگی تربیتی مدرسه بسیار دلگرم کننده به نظر می رسد. حال دانش آموزان، مدیران و معلمان دسترسی قابل توجهی به تکنولوژی دارند و مدرسه نیز به راهی افتاده است

-
1. Endeavour Group
 2. The Tridhos Three Generation School Village
 3. Future school Institute
 4. Trellis
 5. simon co

که تکنولوژی را در برنامه‌های درسی خود نهادینه کند. این مسیر بدون مانع نبوده ولی دستاوردهای آن به قدری امیدبخش است که مدرسه در انتظار آخرین مراحل پیاده‌سازی برنامه روزشماری می‌کند و می‌داند که "پایان" این طرحهای تکنولوژی و برنامه‌های درسی، به منزله "آغاز" فصل تازه‌ای است.

