

دیدگاه‌های متفاوت به تکنولوژی آموزشی

با تأکید بر آموزش الکترونیکی

کلیدواژه‌ها: تکنولوژی آموزشی، آموزش الکترونیک، تدریس، یادگیری

چکیده

با رشد شبکه‌های رایانه‌ای و بسترهای مخابراتی، و تکنولوژی نوین آموزشی، دانش آموز می‌تواند به شبکه یادگیری متصل شود و بیاموزد. چنین قابلیت‌هایی جامعه را به سمتی سوق می‌دهد که تمام شئون آن بر فناوری اطلاعات مبتنی شود. در چنین جامعه‌ای تکنولوژی آموزشی نیز دستخوش تغییر می‌شود. امتیازات این تکنولوژی آموزشی نوین عبارت‌اند از: دسترسی سریع فراگیرندگان به مطالب و رفع تأخیرات پستی؛ تسهیل در کاوش و دستکاری متن به وسیله دانش آموز؛ کاهش هزینه‌های انتشار و حمل و نقل؛ افزایش سهولت در طراحی و تولید، روز آمد کردن و بازنگری در مطالب آموزشی. علاوه بر این، قابلیت اینترنت در ایجاد ارتباط، اشکال گوناگون تعامل دانش آموز با دانش آموز، دانش آموز با محتوا و دانش آموز با معلم را میسر می‌سازد. مبانی نظری تکنولوژی یادگیری، به عنوان زیربنای تدریس و یادگیری، بیانگر ارزش‌ها و عقاید مربوط به یک تجربه آموزشی است. ما از طریق درک و روشن کردن عناصر نظری یک تجربه آموزشی است که می‌توانیم آرمان‌هایی را که سعی در تحقق آن‌ها داریم، به نمایش در آوریم. اگر چه یادگیری الکترونیکی به عنوان سردمدار تغییر و تحول در آموزش و پرورش و آموزش عالی مطرح شده، اما خود نیازمند هدف و مقصدی مشخص است. هدف این مقاله توصیف و تشریح مفروضات، دیدگاه‌ها، مفاهیم و اصولی است که چارچوب نظری دیدگاه‌های مختلف را در زمینه تکنولوژی آموزشی و یادگیری الکترونیکی تبیین می‌کنند.

سراغاز

این گونه از جوامع، مفاهیم سنتی موجود در زمینه‌هایی همچون اقتصاد، آموزش، کسب و کار، مدیریت، تجارت و فرهنگ دچار تحول می‌شود.

جامعه اطلاعاتی و رویکردهای نوین در آموزش

«فناوری اطلاعات»، به عنوان منشأ اصلی جامعه اطلاعاتی، نتیجه ظهور رایانه، توسعه شبکه‌های مخابراتی و نیاز روزافزون به استفاده از اطلاعات بوده است. مطالعات انجام شده در ارتباط با برنامه‌های توسعه اغلب

اختراع رایانه در اواسط قرن بیستم، گسترش شبکه‌های ارتباطی و اهمیت اطلاعات در حیات اجتماعی، منشأ تحولات نوینی در زندگی انسان شده است. دوران جدید که به «عصر اطلاعات» موسوم است، مولود فناوری اطلاعات و ارتباطات محسوب می‌شود. بشر امروز جامعه‌ای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات را تجربه می‌کند که از ویژگی‌های خاص خود برخوردار است. چنین جامعه‌ای را «جامعه اطلاعاتی» گویند. در

«فناوری اطلاعات»
به عنوان منشأ
اصلی جامعه
اطلاعاتی، نتیجه
ظهور رایانه، توسعه
شبکه‌های مخابراتی
و نیاز روزافزون به
استفاده از اطلاعات
بوده است



مزایای آموزش الکترونیکی

- برخی از مزایای آموزش الکترونیکی عبارت‌اند از:
 - حذف محدودیت زمان و مکان (امکان یادگیری در هر مکان و زمان)؛
 - امکان یادگیری در هر سن؛
 - کاهش هزینه تحصیل؛
 - دسترسی ساده به منابع آموزشی جدید؛
 - تحقق عدالت در نظام آموزشی؛
 - امکان یادگیری مشارکتی بدون هیچ حد و مرز جغرافیایی؛
 - یادگیری انتخابی دوره‌های آموزشی.
- این آموزش از دیدگاه کاربردی و با توجه به سیستم‌های در حال توسعه به سه دسته تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از:
- آموزش مبتنی بر وب؛
 - سیستم‌های الکترونیکی پشتیبان؛
 - کلاس‌های مجازی غیرهم‌زمان.

سیستم‌های مدیریت آموزش الکترونیکی

- در محیط آموزش الکترونیکی دو سیستم مدیریتی وجود دارد که در کنار هم وظایف فوق را انجام می‌دهند. این دو سیستم عبارت‌اند از:
- سیستم مدیریت آموزش
 - سیستم مدیریت محتوای آموزش

سیستم مدیریت آموزش

سیستم مدیریت آموزش، سیستمی نرم‌افزاری است که بر آموزش دانش‌آموزان نظارت دارد؛ بر اموری مانند مدیریت

کشورها، محوری بودن نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات را در این گونه برنامه‌ها نشان می‌دهند. ابعاد گسترده این فناوری، تعریف دقیق آن را با مشکل مواجه می‌سازد، به گونه‌ای که تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده‌اند. برخی از آن‌ها به شرح زیرند:

- فناوری اطلاعات تلفیقی از دستاوردهای مخابراتی، روش‌ها و راهکارهای حل مسئله و توانایی راهبری با استفاده از دانش رایانه‌ای است.
 - فناوری اطلاعات عبارت است از: همه اشکال فناوری ساخت، ذخیره‌سازی، تبادل و به‌کارگیری اطلاعات در شکل‌های گوناگون اطلاعات تجاری، مکالمات صوتی، تصویرهای ساکن و متحرک، ارائه چندرسانه‌ای و سایر اشکالی که هنوز به وجود نیامده‌اند.
 - فناوری اطلاعات مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار و فکرافزار است که گردش و بهره‌برداری از اطلاعات را امکان‌پذیر می‌کند.
 - فناوری اطلاعات شاخه‌ای از فناوری است که با استفاده از سخت‌افزار، نرم‌افزار و شبکه‌افزار، مطالعه و کاربرد داده و پردازش آن را در زمینه‌های ذخیره‌سازی، دستکاری، انتقال، مدیریت، جابه‌جایی، مبادله، کنترل، سویچینگ و داده‌آمایی خودکار امکان‌پذیر می‌سازد.
- از جامعه اطلاعاتی نیز تعاریف گوناگونی ارائه شده است. معمول‌ترین تعریف جامعه اطلاعاتی بر نوآوری‌های چشمگیر فناوری تأکید دارد و پیشرفت در زمینه‌های پردازش، ذخیره و انتقال اطلاعات به بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعات تقریباً در همه زمینه‌های اجتماعی منجر شده است. چنین جامعه‌ای بر محور اطلاعات و تولید ارزش‌های اطلاعاتی می‌گردد، نه تولید ارزش‌های مادی. جامعه اطلاعاتی ارائه‌کننده مدلی نوین از جامعه است که در آن مفاهیم سنتی آموزش، به سمت تکنولوژی‌های نوین یادگیری تغییر و تحول پیدا می‌کند. یکی از چالش‌هایی که فرا روی دانش‌آموزان و معلمان قرار دارد این است که «دانش دنیایی است خیره‌کننده، اقیانوسی است عظیم، بی‌کران و با اعماق زیاد. با وجود اینکه تعلیم و تربیت برای حل این چالش، ضروری و حیاتی است، اما یادگیری الکترونیکی به عنوان یکی از فرایندهای تکنولوژی‌های نوین یادگیری، ابزاری مهم در ایجاد محیطی مناسب برای رویکردهای عمیق و معنادار یادگیری است. امکاناتی که پیشرفت فناوری شبکه و بسترهای مخابراتی نظیر انتقال متن، صوت و تصویر در اختیار ما می‌گذارد، نوع جدیدی از آموزش را باعث شده است که به آن آموزش الکترونیکی می‌گوییم.

اشتراک هر دانش آموز، ثبت نام، انتخاب واحد، جمع آوری اطلاعات در مورد پیشرفت تحصیلی دانش آموز، امتحانات دوره‌ای و امتحانات پایانی. به‌طور کلی ارزشیابی و نمره‌دادن از وظایفی است که به عهده نظام آموزشی قرار دارد.

سیستم مدیریت محتوای آموزش

هدف اصلی و اولیۀ این سیستم، مدیریت محتوای آموزشی است که می‌تواند به‌صورت سفارشی برای هر دانشجو ارائه شود. در این سیستم می‌توان محتوای آموزشی را ایجاد، ذخیره و مورد استفاده مجدد قرار داد و به حذف یا اصلاح آن‌ها پرداخت. منظور از محتوای آموزشی مطالبی است که در قالب درس‌های گوناگون باید به دانش آموزان منتقل شوند. امروزه با پیشرفت‌هایی که در زمینه توسعه نرم‌افزارها صورت گرفته است، به‌خاطر گرایشی که به سمت سیستم‌های شیء‌گرا وجود دارد، سیستم مدیریت محتوای آموزشی نیز به سمت سیستم مدیریت اشیای آموزشی در حال حرکت است. در این حالت هر محتوای درسی و حتی دانشجو را می‌توان یک شیء محسوب کرد. بنابراین می‌توان انتظار داشت که سیستم مدیریت محتوای آموزشی به‌صورت شاخه‌ای از سیستم مدیریت آموزش درآید.

تعریف دوره الکترونیکی

از آنجا که گزینه ارائه مبتنی بر وب برای بسیاری از مؤسسات تازگی دارد، هیچ تعریف استاندارد و جامعی از دوره الکترونیکی و اجزای تشکیل دهنده آن وجود ندارد. بررسی دوره‌های مبتنی بر اینترنت که در حال حاضر ارائه می‌شوند، دو طبقه اصلی را نشان می‌دهند که بین آن‌ها فاصله و فضایی بزرگ قرار می‌گیرد:

۱. دوره‌هایی که اساساً بر متن مبتنی هستند (متن به‌صورت الکترونیکی یا به وسیله پست ارسال می‌شود) و در آن از رایانه برای بهبود امور استفاده می‌کنند.
۲. دوره‌هایی که به‌طور اخص برای محیط اینترنت طراحی شده‌اند و چندین جزء آموزشی کوچک‌تر را به یک دوره مطالعاتی تبدیل می‌سازند (اندرسون و الومی، ۱۳۸۵).

بیشترین انتقادی که از این نوع دوره آموزشی صورت می‌گیرد، استفاده نکردن آن از ابزار آموزشی مدل چندگانه و مبتنی بر رایانه است که امروزه وجود دارد. همچنین این موضوع که هزینه‌های چاپ بر عهده دانشجو قرار دارد. انتقاد دیگر این است که دوره‌های الکترونیکی مبتنی بر متن غالباً به‌وسیله ابزار تعاملی الکترونیکی مانند اتاق‌های بحث و گفت‌وگو کامل می‌شوند، لیکن این موارد به مثابه موارد اضافه یا اقدامات بعدی دوره اصلی اجرا می‌شوند و

در نتیجه ارزش آموزش آن‌ها مصنوعی و غیرقطعی است. همراه با تکامل دوره‌های الکترونیکی، نوع دیگری از دوره‌ها در طرف دیگر طیف دوره الکترونیکی مورد توجه روزافزون قرار گرفته است که از قابلیت‌های اینترنت به منزله محیط آموزش و یادگیری بهره می‌گیرند. به این معنی که آن‌ها از ماهیت باز، توزیعی، پویا، قابلیت دستیابی در سطح جهانی، فیلترشده، تعاملی و بایگانی اطلاعاتی اینترنتی سود می‌برند (الیوت و مک‌گریک، ۲۰۰۲).

در این نوع دوره‌های الکترونیکی، همه مطالب و فعالیت‌های دوره مبتنی بر اینترنت است. اگرچه هنوز متن می‌تواند نقش پررنگی در امر آموزش ایفا کند و به‌صورت تکه‌های کوتاه و مختصر ظاهر می‌شود، اما آموزش را می‌توان بین دیگر اجزای چندرسانه‌ای نیز توزیع کرد. این اجزای الکترونیکی که به‌عنوان اشیای یادگیری شناخته می‌شوند، عبارت‌اند از: متن، نامه الکترونیکی، بردهای بحث و گفت‌وگو، امکانات چت، صدا در پرتکل اینترنت و پیام‌رسان فوری، صدای هم‌زمان، تصویرهای ویدیویی کوتاه، فعالیت‌های تعاملی، شبیه‌سازی و بازی‌ها، فعالیت‌های خودآزمیازدهی، امتحان کوتاه، آزمون‌ها و وبسایت‌ها ایجاد یک دوره کامل تحصیلی با استفاده از اشیای یادگیری می‌تواند نیازهای کوتاه‌مدت یادگیری (مانند دوره‌های مبتنی بر مهارت‌ها یا مبتنی بر دانش) و نیازهای یادگیری کنونی و آینده را که مبتنی بر دوره نیستند، تأمین کند (لانگ مایر، ۲۰۰۱).

دیدگاه فلسفی

موضوع و مسئله اساسی که امروزه در آموزش و پرورش وجود دارد، دسترسی هر چه بیشتر به اطلاعات نیست. در حقیقت، درک و فهم اطلاعاتی که فراگیرندگان به‌طور مداوم در معرض آن‌ها قرار می‌گیرند، چالش اساسی آموزش و پرورش در زمان حاضر است. می‌توان این‌طور بیان کرد که درک و فهم تمامی اطلاعات موجود در عرصه حتی محدودترین دانش‌ها، امری محال و غیرممکن است. به‌دلیل همین انفجار اطلاعات و پیشرفت‌های حاصل شده در عرصه ارتباطات است که نیاز به رویکردهای جدید احساس می‌شود. هدف اصلی، ارائه مهارت‌ها و راهبردهایی است که دانش آموزان بتوانند به‌وسیله آن‌ها این حجم گسترده اطلاعات را مدیریت کنند. معلمان دریافته‌اند که تنها راه حل دستیابی به این هدف، آماده‌سازی محیط‌های آموزشی به‌گونه‌ای است که فراگیرندگان نه تنها در آن به یادگیری بپردازند، بلکه یادگیری چگونه یاد گرفتن را بیاموزند. از همین رو، آموزش و پرورش در تلاش است مهارت‌های تفکر انتقادی و یادگیری خودهدایت‌شده را که قادرند در طول عمر به افراد کمک کنند، تقویت کند. بنابراین، هدف



از آنجا که از آموزش
از راه دور و یادگیری
الکترونیکی همواره
در جهت ارائه
کارآمدتر و مؤثرتر
اطلاعات استفاده
شده، روابط عمیق و
نزدیک میان دنیای
مشخص و مشترک
را مورد توجه قرار
داده و از یادگیری
مستقل حمایت
کرده است

نیز نمی‌توان نسبت به دیگری در مرتبه پایین‌تری قرار داد (دیویی و چایلندز، ۱۹۸۱). درک آموزش و پرورش به معنای درک این‌کنش متقابل میان منافع و تجارب شخصی و ارزش‌ها، هنجارها و شناخت اجتماعی است. این‌کنش متقابل را می‌توان در تعاملات میان معلمان و دانش‌آموزان به عینه مشاهده کرد.

دیویی (۱۹۸۳) دو اصل را شناسایی کرده است که در چارچوب نظری ارائه شده در این مقاله نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یکی از این اصول «تعامل» است که دنیای ذهنی (شخصی) و دنیای عینی (اجتماعی) را چارچوب زمانی بلافصلی با یکدیگر پیوند می‌دهد. از طریق این تعامل ایده‌هایی شکل می‌گیرند که روشنگر دنیای بیرونی هستند و معانی جدید ساخته شده مورد مبادله قرار می‌گیرند. از طریق این تعامل، ایده‌ها در جریان ارتباطات منتقل می‌شوند و دانش جدید ایجاد شده مورد تأیید و تصدیق قرار می‌گیرد. دومین اصل، «تداوم» نام دارد که اهمیت ایجاد مبانی مشخصی را برای یادگیری‌های بعدی مطرح می‌سازد. همان‌طور که دیویی می‌گوید (۱۹۱۶: ۶۸) «نتیجه و محصول فرایند آموزش، ایجاد ظرفیت در جهت آموزش‌های بعدی است» که برای فرد و جامعه از ارزش بسزایی برخوردار است.

اگر دیویی در قید حیات بود، مطمئناً از حق انتخاب و تنوعی که آموزش از راه دور و یادگیری الکترونیکی با خود به همراه دارد و فرصتی که برای «مکاشفه منطقی» و «تنوعات فردی» فراهم می‌سازد، با آغوش باز استقبال می‌کرد. اما در عین حال می‌کوشید نظم و انضباطی را که برای ارتقای این فرایند به «مکاشفه‌های منطقی» مورد نیاز است، بر جنبه اطلاعاتی آن تقدم بخشد. یادگیری الکترونیکی و اینترنت

آموزش و پرورش دیگر این نیست که دانش آموز قطعات اطلاعات را جذب کند، بلکه هدفش ایجاد ساختارهای منسجم دانش در دانش‌آموزان است تا آن‌ها قادر باشند هر موضوعی را یاد بگیرند. در نهایت، آموزش و پرورش باید فراگیرندگان را طوری تربیت کند که فراگیرندگان مداوم باشند؛ آنچه آموزش عالی ادعای آن را داشته، اما مشخصه عصر دانش در حال حاضر است.

با وجود اینکه آموزش از راه دور و یادگیری الکترونیکی مهم‌ترین فناوری است که می‌تواند از رویکردهای جدید تدریس و یادگیری حمایت کند، اما اگر قرار است بازده‌های یادگیری معنادار و ارزشمند باشند، باید ابتدا اصول آموزش منطقی و درستی را به وجود آورد.

در رویکرد «ساختن‌گرا و مشارکتی» روابط میان معناسازی فردی و تأثیر اجتماعی در شکل‌گیری اعمال آموزش، به رسمیت شناخته شده است (گریسون و آرچر، ۲۰۰۰). این فرایند واحد، کنش متقابل میان معانی فردی و دانش آزادبخش اجتماعی را به رسمیت می‌شناسد. اگر قصد داشته باشیم چارچوبی نظری را بنیان نهیم که از طریق آن بتوانیم یادگیری الکترونیکی را درک کنیم و برای مقاصد آموزشی به کار ببریم، باید در ابتدا این دو ویژگی را به رسمیت بشناسیم.

از آنجا که از آموزش از راه دور و یادگیری الکترونیکی همواره در جهت ارائه کارآمدتر و مؤثرتر اطلاعات استفاده شده، روابط عمیق و نزدیک میان دنیای مشخص و مشترک را مورد توجه قرار داده و از یادگیری مستقل حمایت کرده است. ماهیت این کاربرد گسترده و با نفوذ به نحوی بوده که شرایط محدودکننده‌ای را برای بهره‌برداری کامل از قابلیت‌های یادگیری الکترونیکی به وجود آورده است. با وجود اینکه استقلال در یادگیری و دسترسی به اطلاعات ماهیتاً امور زیانباری نیستند، اما در کنار آن‌ها، ماهیت اجرایی تجربیات آموزش و یادگیری الکترونیکی در حمایت از یادگیری مشارکتی و غیرهم‌زمان، به ندرت مورد توجه قرار گرفته است. این توانایی فنی و منحصر به فرد یادگیری الکترونیکی در ایجاد اجتماعی از فراگیرندگان فارغ از محدودیت‌های زمانی و مکانی است که باید شناخته شود. از این دیدگاه، ممکن است یادگیری الکترونیکی بتواند ابزاری را به منظور خلق تجربی آموزشی در اختیار ما قرار دهد که همواره جای خالی آن در نظریه‌های آموزشی احساس شده است.

از نقطه نظر فلسفی، این دیدگاه مشارکتی و ساختن‌گرایانه (اجرایی) را می‌توان با آثار جان دیویی مرتبط دانست. دیویی تمامی انواع تفکرات ثبوت‌گرایانه را- خصوصاً در مورد فرد و جامعه- رد کرده است. از نظر او، جامعه و فرد نمی‌توانند جدا از هم باشند و هیچ کدام را

اگر قرار باشد یادگیری الکترونیکی و اینترنت ماهیتی «واقعاً آموزشی» داشته باشند، باید تجاربی را فراهم آورند که «تداوم» و یا بنیادی را برای تجربیات ارزشمند فراهم سازند

منابعی غنی از ایده‌ها هستند، اما اگر قرار باشد ماهیتی «واقعاً آموزشی» داشته باشند، باید تجاربی را فراهم آورند که «تداوم» و یا بنیادی را برای تجربیات یادگیری جدید و ارزشمند فراهم سازند. دیدگاه فلسفی که در فرضیه ساختن گرایبی مشارکت‌گرایانه مورد استفاده قرار گرفته، معرف «تعامل آموزشی» است. به‌طور مشخص‌تر می‌توان این‌گونه بیان داشت که «مشارکت و ساختن‌گرایی» با «مسئولیت تدریس و یادگیری» در تجارب آموزشی ارتباط دارند. اعمال تدریس و یادگیری، نوعی بازنمایی و تبدیل منسجم پویایی‌های موجود در یک تجربه آموزشی مشارکت‌گرایانه و ساختن‌گراست.

دیدگاه اجرایی

با وجود اینکه شناخت را محصولی اجتماعی می‌دانند. اما در ساختار آموزش و پرورش این خود فراگیرنده است که باید معانی را دریابد و یا به شناختی بهتر دست یابد. فرایند هدفمندی را که سعی دارد تولید محصولی ارزشمند از لحاظ فردی و اجتماعی را آسان سازد، باید در محور اعمال تدریس و یادگیری جست‌وجو کرد. این اعمال را در تمامی تجارب آموزشی، از جمله یادگیری الکترونیکی می‌توان جست‌وجو کرد. از همین رو، می‌توان این‌طور بیان کرد که هر تجربه آموزشی دو هدف و مقصد دارد: نخست، ایجاد معانی (بازسازی تجارب) از یک دیدگاه فردی، و سپس پالایش و تحکیم این شناخت به نحوی مشارکت‌گرایانه و درون اجتماعی از فراگیرندگان.

ممکن است در نگاه اول این‌طور به‌نظر بیاید که این هدف دوگانه، انعکاس‌دهنده دیدگاه‌های متمایز معلم و دانش‌آموز است. با این حال، اگر نگاه دقیق‌تری به موضوع داشته باشیم، در می‌یابیم که این هدف دوگانه، جدایی‌ناپذیری نقش‌های تدریس و یادگیری، و همچنین اهمیت توجه به فرایند آموزش به‌عنوان یک فرایند واحد را مورد توجه قرار می‌دهد. ما تنها یک فرایند واحد را از دو دیدگاه مختلف مورد مشاهده قرار می‌دهیم. این دو دیدگاه، سؤالات

اساسی متعددی را در مورد موضوعاتی چون مسئولیت یادگیری و کنترل فرایند تدریس مطرح می‌سازند.

جمع‌بندی

با شناخت مبانی و توجه به دیدگاه فلسفی و دیدگاه اجرایی که در تکنولوژی آموزشی و آموزش الکترونیکی مطرح شد می‌توان دریافت، عواملی که نقش اساسی در آموزش الکترونیکی دارند عبارت‌اند از: کیفیت بسته‌های آموزشی (سی‌دی، خودآموز و...); ارزشیابی مستمر و مؤثر، ایجاد سایت‌های آموزش مجازی؛ استفاده از وسایل ارتباط جمعی و تکنولوژی جدید آموزش؛ ایجاد بانک سؤال در مراکز و تشویق فراگیرندگان به حضور در کلاس‌های رفع اشکال. چهار عامل ایجاد شبکه مجازی فراهم آوردن امکانات آموزش مکاتبه‌ای، ایجاد کتابخانه الکترونیکی در مراکز و ارائه مشاوره تحصیلی، شغلی، خانوادگی و روانی مطلوب، مهم‌ترین عوامل در فراهم آوردن مطلوبیت در آموزش الکترونیکی به‌شمار می‌روند. از عواملی چون اصلاح و بازنگری عمیق در متون درسی، آموزش مسئولان ذی‌ربط، برنامه‌ریزی برای منابع انسانی متناسب با تقاضای اجتماعی، اصلاح اهداف آموزشی، و ایجاد باور و اعتقاد درونی به مؤثر بودن این نوع تکنولوژی آموزشی می‌توان به‌منظور طراحی مطلوب آموزش الکترونیکی مؤثر بهره گرفت: تأمین فضای مناسب، تخصیص منابع انسانی موظف، فراهم آوردن تسهیلات بانکی برای مراکز مجری، تدوین برنامه‌های سالانه و اختصاص بودجه به هر کدام، و تخصیص بودجه برای جذب دانش‌آموزان لازم‌التعلیم به‌عنوان زیرساخت‌های سازمانی و حقوقی از سوی گروه نمونه عنوان شد. عواملی چون طراحی شبکه مجازی اینترنتی، طراحی و تدوین کتاب‌های خودآموز، طراحی پایگاه اطلاعاتی مجازی، طراحی و تهیه سی‌دی‌های مناسب، طراحی سایت پر محتوای مرکزی، ایجاد کتابخانه الکترونیکی، و آموزش ICDL به مجربان و فراگیرندگان این نوع آموزش را نیز می‌توان به‌منظور تأمین زیرساخت‌های تکنولوژیکی یادگیری در مدارس به‌وجود آورد.

* منابع

1. اندرسون، تری و گریسون، آر. دی (۱۳۸۴). یادگیری الکترونیکی در قرن ۲۱. ترجمه اسماعیل زارعی و سعید صفایی. انتشارات علوم و فنون. تهران.
2. روزنبرگ، مارک جی (۱۳۸۴). یادگیری الکترونیکی. ترجمه داود کریم‌زادگان مقدم. انتشارات دانشگاه پیام نور. تهران.
3. عالمی، محمدحسین (۱۳۸۱). فناوری‌های نو در آموزش. مجله تکنولوژی آموزشی شماره ۳.
4. عسگری، محبوبه (۱۳۸۷). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر یادگیری. مجله رشد تکنولوژی آموزشی. شماره ۷.
5. فردانش هاشم (۱۳۸۳). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی. انتشارات سمت. تهران.
6. مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۹). فلسفه علم معاصر، آموزش علوم طبیعی و قابلیت‌های زیبایی‌شناختی. مجموعه مقالات اولین همایش علوم تجربی ابتدایی. اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان.
7. یونسکو (۱۳۸۵). یادگیری گنج درون (نکته‌های برجسته). ترجمه فاطمه فقیهی و علی رؤوف. پژوهشگاه تعلیم و تربیت وزارت آموزش و پرورش. تهران.
8. Elliott, M. & McGreal, R. (2002). Learning on the web, (200). Edition. Fredericton, NB: TeleEducation NB. Retrievd July 16, 2003, from
9. Mayer, R.E. (2001). Multimedia learning. New York: Cambridge university press.
10. Garrison, D.R. (2000). Will distance disappear in distance studies: A reaction. Journal of Distance Education, 13(2), 10-13.
11. Anderson, T. (2003). Modes of interaction in distance education: Recent development and research question. In M. Moore & G. Anderson (Eds). Handbook of distance education (pp. 129-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.
12. Elliott, M. & McGreal, R. (2002). Learning on the web, (200). Edition. Fredericton, NB: TeleEducation NB. Retrievd July 16, 2003, from
13. Dewey, J. (1916). Democracy and education. New York: Macmillan. Retrievd June 6, 2003. from the Institute for Learning Technologies.