

فناوری‌های جدید و محیط‌های یادگیری

دکتر عشرت زمانی^۱

چکیده

ورود رایانه‌ها به آموزش نوعی انقلاب آموزشی تلقی می‌شود. کلمه انقلاب بر از بین رفتن شیوه‌های تفکر و عمل سنتی دلالت دارد. امروزه، بسیاری از شیوه‌های سنتی انجام کارها با ظهور فناوری‌ها تغییر شکل یافته‌اند، به طوری که، بدون بهره‌برداری از رایانه‌ها، ثبت و ضبط بسیاری از اطلاعات تقریباً غیرقابل تصور است. رایانه‌ها علاوه بر تقویت و توسعه فرایند یاددهی - یادگیری، می‌توانند به عنوان منابع یادگیری مستقل، خودآموز، رونق‌بخش، و نیز به منزله رویکردی برای تداوم یادگیری فراگیران تلقی شوند. با بهره‌گیری از فناوری‌ها، محیط‌های آموزش سنتی دچار تحول و تغییر شده و فرصت‌های بی‌شماری از طریق محیط‌های جدید یادگیری برای فراگیرندگان فراهم می‌شود.

کلیدواژه‌ها

محیط‌های یادگیری، فرایند یاددهی و یادگیری، چندرسانه‌ای‌ها، پروژه‌محوری، نقش رایانه‌ها در آموزش، اینترنت

مقدمه

محتوای آموزشی، روش آموزشی، ترتیب فعالیت‌های یادگیری، و ابعاد اجتماعی می‌دانند که یادگیری را تسهیل و یا مهار (کنترل) می‌کند (۱۱؛ ۱۳؛ ۲۱). به عبارت دیگر، محیط آموزشی مکانی است که دانشجویان می‌توانند در آن با یکدیگر کار کنند و در استفاده از وسایل گوناگون، منابع اطلاعاتی و فناوری‌ها، یکدیگر را یاری کنند. سالمون^۲ (۱۹۹۶) محیط یادگیری را

واژه محیط یادگیری معانی متفاوتی دارد. عده‌ای این واژه را به معنای محیط فیزیکی می‌دانند که فرایندهای یادگیری در آن رخ می‌دهد. مانند کلاس درس، آزمایشگاه، یا محیط خودآموز (۲۴). عده‌ای دیگر آن را در قالب محیط نرم‌افزارهای خاص آموزشی تعریف می‌کنند (۱۹؛ ۸؛ ۳۸-۴۶؛ ۲۶؛ ۱۱۴۲-۱۱۴۶). عده‌ای دیگر هم آن را مجموعه

2. Salomon

۱. استادیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه اصفهان bzamani@edu.ui.ac.ir

مجموعه موقعیت فیزیکی، رفتار قابل قبول، انتظارات خاص، و کلیه اجزای آموزش مانند محتوا و اهداف می‌داند. محیط‌های آموزشی جدید، همان محیط‌های یادگیری الکترونیکی هستند، یعنی محیط‌هایی پیچیده و پیشرفته با سرعت بالای انتقال اطلاعات (۲۲).

محیط‌های یادگیری الکترونیکی

به‌طور کلی، محیط یادگیری الکترونیکی نظامی اجتماعی است که بر توسعه و تجدید دائمی دانش و مهارت‌های بشری در حیطه‌ای خاص تأکید دارد. محیط آموزش مجازی بر محیط‌های نرم‌افزاری ویژه‌ای دلالت می‌کند که برای آموزش الکترونیک از آنها استفاده می‌شود. صفحات اینترنت و خودآموزهایی که دانش‌آموزان هنگام آموزش با آن روبه‌رو هستند، این محیط را تشکیل می‌دهد. «اسمارت بورد»^۳، و «وب سی تی»^۴ نمونه‌هایی از محیط‌های مجازی هستند.

علل به‌وجود آمدن نوآوری در محیط‌های یادگیری

عوامل طبقه‌بندی شده‌ای را که منجر به ایجاد نوآوری‌های آموزشی می‌شوند می‌توان در سه سطح کلان، متوسط، و خرد شناسایی کرد که ویژگی‌های هر یک به شرح زیر است:

۱. **سطح کلان:** قدیمی شدن سریع دانش، نیاز به یادگیری مادام‌العمر، و نیاز به نیروی انسانی ماهر؛ تنوع روزافزون محصولات و خدمات و تعامل روزافزون مردم با نظام‌ها، تعامل بین

مردم، و تعامل بین نظام‌ها؛ بین‌المللی شدن شرکت‌های بزرگ، ایجاد رقابت و همکاری در مقیاس‌های وسیع و جهانی؛ پراکندگی سازمان‌ها و ضرورت سازماندهی فرایندهای یادگیری در این سازمان‌ها؛ کاربرد فناوری در جامعه و ضرورت آشنا کردن مردم با آن و نحوه استفاده از فناوری به منزله ابزاری در موارد لزوم؛ و سؤال‌های مربوط به اثربخشی هزینه‌ها، مانند چه کسی چه چیزی می‌پردازد و چه کسی چه چیزی را تعیین می‌کند.

۲. **سطح متوسط:** نحوه برخورد (عمل) با فراساخت‌ها، ساختمان‌ها، افراد، و محل‌های کار؛ سازمان مدیریت آموزشی و فرایندهای تصمیم‌گیری؛ هزینه‌ها، سرمایه‌گذاری برای نوآوری، هزینه‌های توسعه در برابر هزینه‌های عملیاتی؛ و شناسایی شرکا و رقبا.

۳. **سطح خرد:** محیط‌های انعطاف‌پذیر یادگیری (زمان، مکان، سرعت، ترتیب، و مانند آن)؛ محیط‌های یادگیری دانش‌آموز؛ نوآوری در مدل‌های آموزشی (مهارت‌مدار، محیط‌های یادگیری غنی و اصیل، تلفیق یادگیری با کار)؛ کار با عملگرهای کمکی یکپارچه برای حمایت اجرایی (۱۶: ۳۳۳-۳۶۹)؛ و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (۴).

با بهره‌گیری از فناوری، افراد از طریق خودآموزی و تداوم یادگیری، عمر خود را داوطلبانه و از روی علاقه صرف توانمند کردن خویش در عرصه‌های گسترده‌تر از برنامه‌های درسی جاری در مدارس می‌کنند. رایانه‌ها، استعدادهای خفته را بیدار کرده و با

شوق‌آوری و ذوق‌آفرینی موجب می‌شوند تا دانش‌آموزان توانمندی‌های اصلی خود را رشد و نمو دهند.

لاتم (۱۳۸۰)، علل نیاز به فناوری در آموزش و پرورش را در سه عامل خلاصه کرده است: (۱) تمایل به آماده کردن دانش‌آموزان برای پیوستن به نیروی کار فناورانه، (۲) امکان بالقوه رایانه‌ها در تهیه وسیله‌ای برای یادگیری خودمحور، و (۳) افزایش کارایی آموزش (۵).

اندرسن و همکاران (۱۳۷۲)، دلایل تجهیز مدارس به رایانه را چنین برشمرده‌اند: (۱) آموزش و یادگیری، (۲) تحقیق، (۳) خدمات عام المنفعه، و (۴) مدیریت اجرایی (۱).

به‌طورکلی عمده‌ترین موارد استفاده از رایانه در چهار گروه خلاصه می‌شود: (۱) نقش معلم خصوصی (آموزشگر)، (۲) اکتشافی (فراهم‌کننده منابع اطلاعاتی)، (۳) کاربردی (ابزار انجام کار)، و (۴) ارتباطی (۲) (عامل برقرارکننده ارتباط) که در زیر هر یک تشریح می‌شود:

۱. رایانه در نقش آموزشگر

در این حالت، رایانه وظیفه آموزش یا تدریس همه و یا قسمتی از یک موضوع درسی را برعهده دارد و معلم می‌تواند به وسیله بسته‌های نرم‌افزاری مخصوص، برای افزایش درک مفاهیم مشکل از رایانه استفاده کند. بنابراین نقش رایانه در آموزش، کامل‌کننده نقش معلم است. بسیاری از فعالیت‌های آموزشی که مستلزم صرف وقت زیادی است

مانند تکرار و تمرین، آزمون، و ارزشیابی‌های معمولی به رایانه واگذار می‌شود. نحوه آموزش می‌تواند به اشکال مختلفی باشد، مانند (۱) یادگیری توضیحی یا تشریحی، که در آن نرم‌افزار رایانه‌ای تشریح و توضیح اطلاعات را فراهم می‌کند؛ (۲) نمایشی، که در آن نرم‌افزار رایانه‌ای یک پدیده را به نمایش می‌گذارد؛ و (۳) تکرار و تمرین، رایانه می‌تواند بارها و بارها مطلب درسی را تکرار کند و برای یادگیرندگان کند وسیله بسیار با ارزشی است. به‌طورکلی، فعالیت‌های رایانه محور دانش‌آموزان در روشی ساختارمند و هدفمند با دیگر فعالیت‌های کلاسی تکمیل می‌شود و دانش‌آموزان برای کشف مسائل مربوط، با رهنمودهای ارزنده معلم، در آنچه که انجام می‌دهند به چالش کشیده می‌شوند (۱۸).

استفاده از فناوری آموزشی برای تکرار و تمرین در یادگیری مهارت‌های اساسی دارای سابقه‌ای طولانی است. به عقیده کولیک^۵ (۱۹۹۴) در درس‌هایی که از رایانه برای کمک به آموزش استفاده شده است، فراگیران معمولاً بیشتر و سریع‌تر یاد گرفته‌اند و اطمینان به نفس و عزت نفس بیشتری را در هنگام استفاده از رایانه در آموزش و مخصوصاً در برنامه‌های «آموزش به کمک کامپیوتر»^۶ داشته‌اند. این مسئله در مورد بیشتر موضوعات درسی و برای تمام سنین، از پیش دبستان تا دانشگاه، به‌ویژه برای فراگیران بی‌بهره، استثنایی، و روستایی صادق است. تکرار و تمرین معمول‌ترین و عادی‌ترین

کاربرد رایانه در آموزش است (۱۴).
به طور کلی، رایانه علاوه بر آموزشگری می‌تواند برای آماده کردن شرایط بهتر یادگیری، مکمل سایر فعالیت‌های آموزشی، چه در داخل و چه در خارج از کلاس درس، محسوب شود.

۲. رایانه در نقش فراهم‌کننده منابع اطلاعاتی
فراگیر می‌تواند از اطلاعات موجود در رسانه‌ها برای یادگیری دانش، اطلاعات، مفاهیم، حقایق یا روش کارها در انجام کارهای تحقیقی و اکتشافی استفاده کند. استفاده از لوح فشرده دایرةالمعارف‌ها در این دسته قرار می‌گیرد. برخلاف نقش آموزشی رایانه که در آن فناوری بر فراگیر کنترل دارد، در اینجا کنترل در دست فراگیر است (استفاده از مایکروورد^۷ و یا مواد ابررسانه‌ای).

استفاده از وبگاه‌ها و بانک‌های اطلاعاتی در موضوعات درسی گوناگون فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا بتوانند موضوعات مورد بحث را جست‌وجو کنند و مطالب فراوانی را گردآوری و تجزیه و تحلیل کنند و نتایج را تعمیم بخشند. در این نوع یادگیری، رایانه فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا از طریق شبیه‌سازی، پردازش اطلاعات، حل مسئله، تحلیل داده‌ها، گرافیک و بازی‌ها، دانش و مهارت‌های جدید را کسب کنند. بدین ترتیب، رایانه برای دانش‌آموزان ابزار و تکنیک‌های جدید را مهیا می‌سازد تا روش‌های تدریس موجود وسعت یافته و یا کامل شوند که این

امر علاوه بر تعمیق یادگیری مفاهیم، می‌تواند در بسط و گسترش مفاهیم مورد علاقه و متناسب با استعداد دانش‌آموزان، مفید و مؤثر باشد (۱).

مطالعات انجام شده توسط بیالو و سیوین-کاجالا^۸ در ۱۹۹۶، مزایای استفاده از این روش در آموزش را نشان می‌دهد. این مزایا شامل نگرش به خود و به یادگیری است. این مطالعات نشان داد فراگیرانی که از این روش در آموزش استفاده می‌کردند، بیشتر احساس موفقیت می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری دارند (۷).

۳. رایانه در نقش ابزاری برای انجام کار
استفاده‌های کاربردی، مانند استفاده از واژه‌نگار و یا صفحه گسترده، به فراگیران کمک می‌کند تا از رایانه به منزله ابزاری برای نوشتن، ترسیم، و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کنند. علاوه بر واژه‌نگار و صفحه‌گسترده، برنامه‌های کاربردی دیگری نظیر مدیریت پایگاه داده‌ها، نرم‌افزارهای گرافیکی، نرم‌افزارهای انتشاراتی، و برنامه‌هایی برای ضبط و ویرایش ویدئو جزء این گروه قرار می‌گیرند.

۴. رایانه در نقش برقرارکننده ارتباط
کاربردهای ارتباطی که به دانش‌آموزان و معلمان اجازه می‌دهد تا از طریق فناوری‌های شبکه‌ای برای یکدیگر پیغام بفرستند و متقابلاً پیغام دریافت کنند، از این گروه هستند. با راه‌اندازی شبکه‌های داخلی و متصل شدن

به شبکه‌های خارجی، امکان تبادل اطلاعات در داخل و خارج از کشور امکان‌پذیر شده است. علاوه بر نشر و دریافت اطلاعات در زمینه‌های گوناگون علمی و فرهنگی، از شبکه‌ها به منزله ابزار یادگیری و تدریس نیز استفاده می‌شود. یادگیری تعاملی از راه دور از طریق ماهواره‌ها، رایانه و مودم، و خطوط ارتباطی انواع دیگر کاربردهای رایانه در آموزش هستند.

انباشت، بازیافت، پردازش، و انتشار اطلاعات در زمینه‌های گوناگون از جمله دیگر نقش‌های رایانه‌ها در آموزش است (۱). رایانه می‌تواند برای از میان برداشتن فرصت‌های نابرابر آموزشی دانش‌آموزان با پیش زمینه‌های تحصیلی و فرهنگی گوناگون، به آنان امکان دهد تا از گنجینه اطلاعات موجود در اینترنت به‌طور مساوی بهره‌مند شوند. در عین حال، اگر دسترسی به فناوری اطلاعات به صورت ناعادلانه‌ای توزیع شده باشد این نابرابری‌ها گسترش می‌یابد (۳).

در طول دهه گذشته، فناوری اطلاعات برای بالا بردن سودمندی و کارایی نظام مدیریتی و اداری آموزش و همچنین به عنوان مکمل تدریس سنتی به کار رفته است. یادگیری تسلط‌یاب، پرآموزی، و کسب مهارت‌ها و دانش سه اصل آموزشی در استفاده از آموزش رایانه‌محور هستند (۱۰). چاندلر و دیگران (۱۹۹۹)، عقیده دارند وقتی دانشجویان به روش یادگیری تسلط‌یاب آموزش داده می‌شوند، پیشرفت تحصیلی بیشتری را در مقایسه با روش‌های

سنتی آموزش داشته‌اند. علت این است که در کلاس‌های درس، زمان آموزش ثابت است و لذا پیشرفت تحصیلی افراد در یک گروه متفاوت است (۹).

اصل آموزشی «یادگیری تسلط‌یاب» می‌گوید: «در صورتی که زمان و کمک کافی وجود داشته باشد، ۹۵ درصد از فراگیران از هر گروهی می‌توانند با تسلط کامل به اهداف از پیش تعیین شده آموزش دست یابند» (۲۵). زیرا، بعضی از دانشجویان به کمک و زمان بیشتری برای دستیابی به تسلط کامل در رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده نیاز دارند و رایانه‌ها چنین فرصتی را برای آنها فراهم می‌کند.

چند رسانه‌ای‌ها و نقش آنها در آموزش

امروزه، کاربرد فناوری‌های آموزشی از نرم‌افزارهای تکرار و تمرین به استفاده از محصولات چند رسانه‌ای و فناوری‌های شبکه‌ای پیشرفته تغییر کرده است. رسانه‌های سنتی نظیر تلفن، ضبط صوت، تلویزیون، و ماهواره با هم تلفیق شده و درهم‌تنیدگی چند رسانه‌ای‌ها به وقوع پیوسته است. عناوین لوح‌های فشرده و استفاده از چند رسانه‌ای‌ها در برنامه‌های تلویزیونی و صفحات وب، قسمتی از این پیشرفت‌ها و تغییرات را نشان می‌دهند.

یکی از رایج‌ترین و جالب‌ترین امکانات چند رسانه‌ای‌ها در آموزش و یادگیری، وجود وبگاه‌ها و بانک‌های اطلاعاتی است. فراگیران می‌توانند اطلاعات فراوانی را درباره

موضوع‌های درسی جست‌وجو و مطالب فراوانی را گردآوری کنند که در تعمیق یادگیری مفاهیم نقش بسزایی دارند. همچنین به کمک رایانه‌ها، اتصال‌ها و پیوندهای سریع و انعطاف‌پذیری بین اشکال گوناگون اطلاعات برقرار می‌شود. برای مثال، برنامه‌های چند رسانه‌ای تاریخی به دانشجویان اجازه می‌دهد تا علاوه بر خواندن خلاصه‌ای از رویدادهای ویژه، به نطق‌های ضبط شده، نقاشی‌ها، نمودارها یا فیلم‌ها دسترسی یابند. آنها می‌توانند به سؤالات مطرح شده در برنامه پاسخ دهند و یا نظرات و یادداشت‌های خود را به سرعت از طریق شبکه‌های داخلی و اتصال به شبکه‌های خارجی با دانشجویان و استادان دیگر در میان گذارند. از این رو، سه ویژگی چندرسانه‌ای‌ها با معلمان و استادان در ارتباط است: ۱) چندرسانه‌ای به مفهوم رسانه‌ای چندگانه است که توانایی بیان مفهومی را در قالب‌های گوناگون دارد (صدا، تصویر، فیلم، و مانند آن؛ ۲) چند رسانه‌ای‌ها امکان دسترسی سریع به اطلاعات را فراهم می‌کنند و می‌توانند بیشترین اطلاعات را در کمترین زمان در اختیار کاربر قرار دهند؛ و ۳) چندرسانه‌ای‌ها نه تنها تولیدکنندگان بلکه کاربران را نیز در تولید، ترکیب، و دسترسی به اطلاعات توانمند می‌سازند. یعنی، علاوه بر دسترسی این افراد به اطلاعات، خودشان نیز قادرند چیزهایی را خلق کنند (۲۳: ۱۲۷-۱۳۴).

چندرسانه‌ای‌ها، از مجموعه منابع در هم تنیده آموزشی تشکیل شده‌اند که یک رایانه مرکز ثقل (قلب) این مجموعه را تشکیل

می‌دهد. برنامه‌های چندرسانه‌ای، عمدتاً در قطعات کوچک و به صورت بخش به بخش طراحی می‌شوند و کاربران از طریق منو (فهرست)ها و گزینه‌های مشخص به محتوای برنامه دسترسی می‌یابند (۳: ۲۱). طراحی برنامه به صورتی است که فراگیر فعالانه با مسائل، موقعیت‌های شبیه‌سازی شده، بحران‌ها، سؤال‌ها، و محیط‌های مجازی درگیر می‌شود. چگونگی درگیر کردن فراگیران در فرایند یادگیری تعیین‌کننده سلسله مراتب، حجم، محتوا، و شکل برنامه است (۱۷: ۲۳-۶۷). فراگیران از چندرسانه‌ای‌ها برای انجام پروژه‌های کلاسی و برقراری تعامل استفاده می‌کنند.

مدل آموزش پروژه‌محور

در استفاده از چندرسانه‌ای‌ها برای آموزش از مدل یادگیری «پروژه‌محور» استفاده می‌شود. مدل پروژه‌محور روشی «پژوهش‌محور» است. این مدل، همه ابعاد تدریس سنتی به سبک پروژه‌ای، نظیر ربط به مسائل واقعی را به کار می‌گیرد. با این تفاوت که نقطه تمرکز و اصلی انجام پروژه، تولید برنامه نهایی به شکل چندرسانه‌ای است. بدین ترتیب که دانش‌آموز یا دانشجو مجبور است حاصل کار خود را با استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای نظیر پاورپوینت، هایپر استودیو، وب‌گاه، و یا صفحات وب با استفاده از نقاشی متحرک، ویدئو، و موسیقی به نمایش در آورد. در مدل یادگیری چندرسانه‌ای پروژه‌محور هفت عنصر اساسی مهم وجود دارد. برای در نظر گرفتن

این هفت عنصر، پروژه‌های پیشنهاد شده باید ویژگی‌های زیر را دارا باشند:

- با دروس اصلی برنامه درسی ارتباط داشته و ماهیت بین رشته‌ای داشته باشند؛
- دانش‌آموزان را در طول زمان به تلاش و کوشش وادار کنند؛
- دانش‌آموزان را در فعالیت‌های تصمیم‌گیری درگیر کنند؛
- همکاری و تعاون بین دانش‌آموزان را برانگیزند؛
- با مسائل دنیای واقعی ارتباط داشته باشند؛

- در فرایند انجام پروژه و هنگام عرضه کار نهایی، از روش‌های منظم سنجش و ارزیابی استفاده کنند؛ و
- از مزایای چندرسانه‌ای‌ها به منزله ابزاری ارتباطی بهره گیرند (۲۰:۳).

فناوری‌های چند رسانه‌ای، باید به منزله ابزاری در برنامه‌ریزی، توسعه، و ارائه پروژه‌ها در نظر گرفته شوند. این نکته پذیرفته شده است که قدرت چندرسانه‌ای‌ها تا حدود زیادی به هدف‌های پروژه و برنامه‌های درسی جاری کلاس درس مربوط می‌شود. محصولات چندرسانه‌ای که توسط دانش‌آموزان تهیه می‌شود جزء هنرهای دستی آنان محسوب می‌شود و به عنوان قسمتی از حافظه جمعی کلاس از کارهای انجام شده مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶).

به‌طور کلی، آموزش پروژه‌محور با درگیر یا فعال کردن دانش‌آموزان و واگذاری مسئولیت یادگیری به خودشان صورت

می‌گیرد. انجام پروژه‌ها به وسیله دانش‌آموزان موجب رشد و توسعه مهارت‌های تعاون، همکاری، تصمیم‌گیری، و حل مسائل پیچیده در آنها می‌شود.

روش پژوهش

برای پی بردن به نقش پروژه‌های چندرسانه‌ای در آموزش، به نتایج ارزشیابی از پروژه‌ای چند رسانه‌ای با عنوان «چالش ۲۰۰۰»^{۱۰} می‌پردازیم. چالش ۲۰۰۰ در منطقه‌ای در شمال کالیفرنیا، به منظور آماده‌سازی دانش‌آموزان برای پیدا کردن مشاغل در دنیای جدید کار در قرن بیست و یکم اجرا شد.

هدف این پروژه چندرسانه‌ای، فعال کردن دانش‌آموزان در یادگیری و توسعه مهارت‌های مشارکتی، همکاری، تصمیم‌گیری، و حل مسئله بود. به منظور رسیدن به اهداف فوق، مدل یادگیری پروژه محور با استفاده از چندرسانه‌ای‌ها به کار گرفته شد. ابتدا آموزش‌های لازم برای کاربرد مؤثر فناوری به معلمان داده شد. انتظار می‌رفت که با وجود این پروژه، فرایند یادگیری و تدریس در کلاس‌های درس تغییر یابد و به بازده بیشتر دانش‌آموزان منتهی شود.

اولین مطالعه و مشاهده در ۱۹۹۷-۱۹۹۸، در ۱۹ کلاس درس در پایه‌های مختلف انجام گرفت. بدین ترتیب که مدیران مدارس از سه کلاس درس که از فناوری استفاده می‌کردند و سه کلاس درس که از فناوری استفاده نمی‌کردند مطالعات موردی را ترتیب دادند

و این کلاس‌ها توسط مشاهده‌گران مورد مشاهده و بررسی قرار گرفتند. متغیرهای قابل بررسی عبارت بودند از: فعالیت‌های غالب در کلاس درس، نقش معلم و دانش‌آموز، ماهیت کار جاری دانش‌آموزان، و میزان و سطح درگیر شدن دانش‌آموزان.

نتایج این مطالعه در پایان سال سوم، تغییرات معنی‌داری را، از پاییز تا بهار، بین کلاس‌های با فناوری و کلاس‌های بدون فناوری نشان داد (۱۷). برای مثال، دانش‌آموزان کلاس‌های با فناوری در فصل پاییز، در مقایسه با فصل بهار، به میزان خیلی کم در پروژه‌های بلند مدت درگیر و فعال بودند. به‌طور کلی ۶۷ درصد از کلاس‌های با فناوری در مقابل ۱۴ درصد از کلاس‌های بدون فناوری در پروژه‌های گسترده مشارکت داشتند. در پاییز، معلمان هر دو کلاس، نقش سستی خود را حفظ کردند و برای فعال کردن دانش‌آموزان تنها سؤال می‌کردند. در بهار، مشاهدات نشان داد که تعداد بسیار کمی از معلمان در کلاس‌های با فناوری از سؤال استفاده کردند (۷ درصد در مقابل ۴۹ درصد در کلاس‌های بدون فناوری). به جای آن، معلمان کلاس‌های با فناوری، نقش کمکی و تسهیل‌کننده را برعهده گرفتند (۴۳ درصد در مقابل ۱۸ درصد در کلاس‌های بدون فناوری).

دانش‌آموزان کلاس‌های با فناوری، خیلی بیشتر از همکلاسان خود در کلاس‌های بدون فناوری در ساخت محصولات و فعالیت‌های مشارکتی درگیر بودند و این میزان در بهار نسبت به پاییز بیشتر بود. در پاییز، ۵۶ درصد از

دانش‌آموزان کلاس‌های با فناوری در مقایسه با ۳۹ درصد از دانش‌آموزان در کلاس‌های بدون فناوری در ساخت محصولات شرکت داشتند. در بهار، این فاصله بیشتر شد یعنی ۷۳ درصد در مقابل ۳۸ درصد در کلاس‌های بدون فناوری.

در سال چهارم سعی شد تا ابزارهایی برای ارزیابی نتایج پروژه تهیه شود. برای اندازه‌گیری مهارت‌های طراحی، همکاری، و تسلط در محتوا، ارزشیابی از عملکرد تدوین شد. چارچوب مفهومی با پاسخ به این سؤال که «آیا تغییرات در فرایندهای کلاس منتهی به سطوح گوناگون عملکرد می‌شود» تهیه شد.

از نظر دستاوردهای اجتماعی و فرهنگی، نوع گفتمان در کلاس‌های درس گروه آزمایش (با فناوری) و گروه کنترل (بدون فناوری) به عنوان ملاک سنجش عملکرد مورد بررسی قرار گرفت. نوع فعالیت هم به منزله عامل دیگری از عملکرد دانش‌آموزان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور، ابتدا «فعالیت» تعریف مفهومی شد: «در این پژوهش، فعالیت به معنای درگیر شدن دانش‌آموز در ساخت محصولات مناسب آموزشی است». محصولات می‌تواند شامل نوشتن یک داستان، خواندن یک کتاب، بحث پیرامون یک موضوع، انجام و ثبت مشاهدات علمی، نقاشی، و سایر کارهای مربوط باشد. گاهی فعالیت به تولید محصول محسوسی منتهی نمی‌شود. برای مثال، گوش دادن به سخنان معلم.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

انتخاب فعالیت‌ها به عنوان واحد تجزیه و تحلیل و ثبت مقدار زمانی که برای هر فعالیت صرف شده بود، صورت گرفت. بدین ترتیب، مشاهده‌گران، تعداد فعالیت‌ها و زمان هر فعالیت را در هر چهل و پنج دقیقه یادداشت می‌کردند. فعالیت معلم نیز یادداشت می‌شد.

نتایج کلی: تفاوت‌های مشاهده شده بین کلاس‌های عادی و پروژه‌ای

در این بخش، گزارشی از تفاوت‌های مهم و معنی‌دار بین کلاس‌های عادی و پروژه‌ای آورده می‌شود. به طور کلی، تمرکز کلاس‌های «پروژه محور» در مقایسه با کلاس‌های عادی، بر پروژه‌های بلندمدت، «دانش‌آموز محور»، همکاری مردم و جامعه خارج از کلاس درس بود.

تفاوت‌های مشاهده شده در فرایندهای کلاسی

با اجرای آموزش پروژه‌محور، تغییراتی در وظایف و مسئولیت‌های افراد به وجود آمد، از جمله:

- فراگیران در تکالیف درسی بسیار پیچیده و بلند مدت درگیر می‌شدند؛
- معلمان به عنوان همکار و همشاگردی جریان یادگیری را تسهیل می‌کردند؛ و
- فراگیران به شکل گروه‌های کوچک در فعالیت‌ها همکاری می‌کردند. به طور خلاصه، مزایای دیگر استفاده از

مدل یادگیری چندرسانه‌ای پروژه‌ای عبارتند از:

- افزایش درگیری فراگیران با منابع خارجی؛
- ارزیابی کار فراگیران از طرف گروه‌ها و مخاطبان خارجی؛ و
- افزایش بازده یادگیری، توسعه مهارت‌های تصمیم‌گیری، همکاری و تعاون، و حل مسائل پیچیده به واسطه تغییرات ایجاد شده.

تفاوت‌های مشاهده شده بین کلاس‌های پروژه محور و سایر کلاس‌ها

۱. مشغولیت در تکالیف بلندمدت و پیچیده کلاس‌های پروژه محور بیشتر بر فعالیت‌های دانش‌آموز محور و پروژه‌های بلند مدت تأکید و به سمت مردم و جوامع خارج از کلاس‌های درس تمایل دارند. در مقایسه با کلاس‌های سنتی، فراگیران مدت زمان بیشتری را روی پروژه‌ها می‌گذرانند و اکثراً در فعالیت‌هایی درگیر می‌شوند که به بیش از یک هفته کار نیاز دارند. مشغولیت دانش‌آموزان در فعالیت‌های طراحی شناختی، بسیار متنوع است و شامل اموری نظیر تصمیم در مورد ساخت و تنظیم اطلاعات، بحث، خلق نمایش‌های چندگانه، تفکر در مورد مخاطبان، ساختن مدل‌ها و قیاس‌ها (مشابهت‌ها و تضادها)، استدلال و ارزیابی اطلاعات، تجدیدنظر، و ویرایش کار می‌شود. به عبارت دیگر، آنها درگیر فعالیت‌های سطوح بالاتر شناختی می‌شوند که به گفته لهرر^{۱۱} و

دیگران (۱۹۹۸) جزء ویژگی‌های طراحی چندرسانه‌ای هاست (۱۵: ۳۵۱-۳۸۰).

جدول ۱، بیانگر تفاوت‌های مشاهده شده بین فعالیت‌های دانش‌آموزان در کلاس سنتی با فعالیت‌های دانش‌آموزان در کلاس «فناوری محور» است که در آن وظایف ارجاعی به صورت پروژه‌های چندرسانه‌ای می‌باشد.

۲. نقش معلمان به عنوان همکار و تسهیل کننده

۱. ۲. زمان صرف شده برای فعالیت‌های مستقل. دانش‌آموزان در کلاس‌های پروژه محور، زمان بیشتری را به صورت مستقل و یا گروهی روی پروژه صرف می‌کردند. البته در مواقع نیاز از کمک‌های راهبردی معلم استفاده می‌کردند. در صورتی که در کلاس‌های سنتی، وقت بیشتری صرف مشاهده و گوش کردن به معلمان می‌شد. در اکثر مواقع، معلمان کار را به طور

عملی انجام می‌دادند و سپس فرایند را برای دانش‌آموزان توضیح می‌دادند.

در کلاس‌های سنتی، ۶۲ درصد از وقت معلم صرف تشریح مفاهیم، دادن اطلاعات، و سؤال کردن از دانش‌آموزان شده است؛ در صورتی که در کلاس‌های چندرسانه‌ای پروژه محور، تنها ۲۹ درصد از وقت معلم صرف امور فوق‌الذکر شده است. در این کلاس‌ها، معلم نقش نظارت و کمک‌کننده را دارد و کار توسط دانش‌آموزان انجام می‌گیرد.

۲. ۲. فعالیت‌های مشارکتی دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک. در کلاس‌های سنتی وقت دانش‌آموز بیشتر صرف گوش دادن به معلم و بحث‌های یک طرفه می‌شود، در حالی که در کلاس‌های چندرسانه‌ای پروژه‌ای، بحث در گروه‌های کوچک زمان بیشتری می‌برد. این همکاری و تشریح مساعی با الگوهای گفتمان مورد حمایت قرار می‌گیرد. الگوهای

جدول ۱. مقایسه فعالیت‌های مشاهده شده شاخص در دو محیط سنتی و چندرسانه‌ای

کلاس‌های سنتی	پروژه‌های چندرسانه‌ای	
۲۳ مورد	۱۳ مورد	فعالیت‌های معلم راهبر (برای مثال: خواندن آرام کتاب، گوش دادن به معلم)
۳ مورد	۱۴ مورد	فعالیت‌های شناختی طراحی (برای مثال: تصمیم بر ساخت نمایش یا ارائه مطالب به صورت برنامه چندرسانه‌ای با پاورپوینت)

جدول ۲. نقش عمده معلمان در کلاس‌های سنتی و چند رسانه‌ای

کلاس‌های سنتی	کلاس‌های پروژه‌ای چندرسانه‌ای	
۱۷ مورد	۱۱ مورد	نقش دستوردهنگی معلم (برای مثال: توضیح مفاهیم، دادن اطلاعات، سؤال از دانش‌آموزان)
۷ مورد	۱۳ مورد	نقش تسهیل‌کننده (برای مثال: همراهی و کمک، اداره و سازماندهی کارها و وظایف، نظارت بر کار دانش‌آموزان)

$$C^2=7/81, df=1, P<0/05$$

نقش کنترل‌کننده و دستوردهنده را ایفا می‌کند (برای مثال سخنرانی). در کلاس‌های سنتی، الگوی غالب سخنرانی است و گفت‌وگوها حالت یک طرفه دارد.

تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که فناوری‌های جدید از روش‌های جدید تدریس و نوآوری‌های آموزشی پشتیبانی می‌کنند. اهم تغییرات ایجاد شده در اثر استفاده از رسانه‌های جدید عبارتند از: تغییر در روش اداره کلاس از معلم‌محوری به فراگیرمحوری، فعال کردن فراگیران و درگیر کردن آنان در فعالیت‌های آموزشی با انجام پروژه‌های بلندمدت و پیچیده، و استفاده از مهارت‌های سطوح برتر تفکر (۳: ۲۰).

گفتمان به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا بحث پیرامون موضوع را بین همکلاسان خود هدایت کنند.

نتیجه به دست آمده نشان داد که تنها ۳ درصد از زمان کلاس‌های پروژه‌ای (در مقایسه با ۷۲ درصد از زمان کلاس‌های سنتی) به سؤال‌هایی که جواب آنها مشخص هستند اختصاص یافته است.

۳. تجزیه و تحلیل فعالیت‌های غالب

تجزیه و تحلیل فعالیت‌ها نیز نتایج مشابهی را نشان داد. کلاس‌های پروژه محور در مقایسه با کلاس‌های سنتی بیشتر از الگوهای گفتمان استفاده می‌کردند. منظور از گفتمان، بحث‌هایی است که دانش‌آموزان و معلمان در آنها مشارکت دارند نه کلاس‌هایی که معلم

۴. مشغولیت با منابع خارجی

مورد اینکه مخاطبان چگونه به محصول آنان واکنش نشان می‌دهند بحث و گفت‌وگو می‌کنند. در صورتی که توجه به مخاطبان خارج از کلاس درس، در هیچ‌یک از کلاس‌های سنتی دیده نشده است و نظر معلم به عنوان مخاطب اصلی و یا تنها مخاطب این‌گونه کلاس‌ها مورد توجه دانش‌آموز قرار می‌گیرد؛ و دانش‌آموز کاری را انجام می‌دهد که معلمش را خشنود و راضی می‌کند و از این نظر، تفاوت معنی‌داری بین کلاس‌های سنتی و پروژه‌محور دیده می‌شود. در بهار، دانش‌آموزان در ۳۵ درصد از فعالیت‌های پروژه‌ای، کار خود را از دید مخاطبان مورد نقد و ارزیابی قرار دادند. در صورتی که توجه به مخاطبان در هیچ‌یک از فعالیت‌های کلاس‌های سنتی دیده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، کلاس‌های چندرسانه‌ای پروژه‌محور و کلاس‌های سنتی با تفاوت‌هایی از هم متمایز شدند: (۱) کلاس‌های با فناوری، دانش‌آموز محورند و دانش‌آموزان با همکاری یکدیگر در تولید و ساخت محصولات پیچیده فعالیت می‌کنند، (۲) ارائه دروس به صورت دادن پروژه بین‌رشته‌ای صورت می‌گیرد و دانش‌آموزان نیاز دارند تا نتیجه تحقیق و بررسی خود را با کمک نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای تولید و در کلاس درس و حتی نمایشگاه‌ها ارائه کنند؛ (۳) دانش‌آموزان مجبورند زمان زیادی را در گروه‌های کوچک روی پروژه صرف کنند؛ و (۴) توجه به مخاطبان خارجی از

زمان صرف شده با اینترنت. یکی از تفاوت‌های دیگر کلاس‌های درس سنتی با کلاس‌های چند رسانه‌ای پروژه‌ای (با فناوری)، زمان صرف شده با اینترنت است. یکی از وسایل و ابزار بسیار با ارزش برای اتصال کلاس‌های درس به اجتماعات وسیع‌تر و بزرگ‌تر اینترنت است. مشاهدات از کلاس‌های پروژه‌محور در بهار سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۹۷، نشان داد که دانش‌آموزان بیش از نیمی از وقت خود را صرف استفاده از اینترنت می‌کردند. آنان از اینترنت برای جست‌وجوی اطلاعات، گرافیک، تصاویر، صداها، و دیگر مواد لازم برای ساخت و ارائه پروژه استفاده می‌کردند. در کلاس‌های سنتی مشاهده شده در بهار و پاییز اینترنت اصلاً مورد استفاده قرار نگرفت.

۵. توجه به مخاطبان خارجی

پروژه‌ها راهی به سوی جامعه. راه دیگر وصل شدن کلاس‌های درس به جامعه از طریق پروژه‌هایی است که به وسیله دانش‌آموزان انجام می‌شود. مخاطبان این پروژه‌ها، معمولاً به خارج از کلاس درس تعلق دارند. یکی از تفاوت‌های بارز کلاس‌های با فناوری و سنتی این است که برخلاف کلاس‌های سنتی که در آن به مخاطبان توجهی نمی‌شود، در کلاس‌های فناوری محور، بازده و نتیجه پروژه از دید مخاطبان مورد نقد، بحث، و بررسی قرار می‌گیرد (نقد محصول از دید کسی که محصول برای او ساخته می‌شود). در برنامه‌های پروژه‌محور، دانش‌آموزان در

طرف دانش‌آموزان است به‌ویژه هنگامی که قرار است کار دانش‌آموزان در نمایشگاه‌ها به نمایش گذاشته شود.

در این تحقیق، در فصول پاییز و بهار در نتایج کلاس‌های پروژه‌محور چندرسانه‌ای تفاوت‌هایی دیده شد، دلایل این تفاوت‌ها به شرح زیر خلاصه می‌شود:

۱. معلمان در پاییز یعنی ابتدای سال، تازه‌کار بودند و به روش‌های تدریس مناسب فناوری عادت نکرده بودند؛

۲. در پاییز معلمان مجبور بودند تا زمان قابل توجهی را صرف تدریس مهارت‌های تحقیق و چگونگی کار و استفاده از بسته‌های نرم‌افزار چندرسانه‌ای کنند تا دانش‌آموزان طرز کار با این رسانه‌ها را یاد بگیرند. در نتیجه، در این قسمت از سال فعالیت‌های معلم‌محور در کلاس‌های با فناوری چشمگیرتر است؛

۳. در فصل بهار قرار بود محصول ساخته شده چندرسانه‌ای توسط بچه‌ها در نمایشگاه به نمایش گذاشته شود. این مسئله توجه و انگیزه دانش‌آموزان را به مخاطبان خارجی جلب کرد و آنها در تولید محصولاتشان سعی می‌کردند تا کارشان را از نگاه مخاطبانی که برای بازدید می‌آمدند مورد نقد و بررسی قرار دهند، به‌ویژه از نگاه دانش‌آموزان و معلمان مدارس دیگر و همچنین والدین؛ و

۴. همکاری دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک، یکی دیگر از ویژگی‌های این طرح محسوب می‌شود. معلم از تشریک مساعی و همکاری به عنوان ابزاری برای یادگیری استفاده می‌کرد.

به‌طور کلی، استفاده از فناوری در آموزش موجب تغییر در فرایند آموزش از معلم‌محوری به دانش‌آموز‌محوری می‌شود، به‌ویژه هنگامی که از یادگیری پروژه‌محور با چندرسانه‌ای‌ها استفاده می‌شود. وجود نمایشگاه‌ها هم موجب ایجاد پیوند بین مدرسه با مدارس دیگر و جامعه پیرامون می‌شود و لازم است برای تغییر کلاس‌های درس سنتی در نظر گرفته شوند. سایر نتایج به‌دست آمده در کلاس‌های فناوری‌محور عبارتند از:

● فراگیران با استفاده از فناوری‌ها، دانش‌های جدید را کشف و اطلاعات را به‌طور فعال به اشکال گوناگون نشان دادند؛

● اجتماعی‌تر شده و اطمینان و اعتماد به نفس بیشتری پیدا کردند؛

● در مورد فرایندهای پیچیده و مشکل به‌طور مؤثر با دیگران ارتباط برقرار کردند؛

● به یادگیرندگان مستقل، خودآموز، و آغازگر در جریان آموزش تبدیل شدند؛

● به صورت گروهی خیلی خوب کار کردند؛

● به استعدادها و قابلیت‌های خود پی برده و تجربیات خود را داوطلبانه در اختیار دیگران قرار دادند؛

● فناوری‌های متناسب را به‌طور عادی و راحت به کار بردند؛

● مهارت‌های نویسندگی آنها پیشرفت کرد؛

● فهم بهتر و دیدگاه وسیع‌تری از علوم گوناگون پیدا کردند؛

● توانایی آموزش به دیگران را کسب

8. Boyle, t. *Designing for multimedia learning*. London: Prentice Hall, 1997.

9. Chandler, A. L. "Descriptive case studies of training, research and development in computers and related instructional technologies for teachers at three NCATE universities". *Dissertation Abstract International*, 1999. [on-line]. Available: <http://www.heb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/chang.htm>.

10. Chang, V.; Palmer, J. *Three instructional principles applied to Computer Based Learning (CBL) in subjects with large enrolments*. Western Australia: Perth, 2003. [on-line]. Available: <http://www.heb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/chang.htm>.

11. Collins, A.; Brown, J.S.; Holum, A. "Cognitive apprenticeship: making thinking visible". *American Educator*, No.6-11 (1991): 38-46.

12. Dillemans, R. ... [et al]. *New technologies for learning: Contribution of ICT to innovation in education*. Leuven: Leuven University Press, 1998.

13. Grabinger, R.S. "Rich environments for active learning". In D. H. Jonassenn. *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan, 1996,

کردند؛ و

● مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی آنها افزایش یافت.

منابع

۱. آندرسن، ج. گسترش کاربرد کامپیوتر در آموزش و پرورش. ترجمه داوود حسینی نسب. مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۲.

۲. زمانی، عشرت. «اصول آموزش کاربردی در یادگیری رایانه محور». گزارش کامپیوتر، دوره بیست و پنجم، ۵۱ (بهمن و اسفند ۱۳۸۲): ۴۹-۵۲.

۳. همو. «چند رسانه‌ای‌ها در آموزش عالی». گزارش کامپیوتر، دوره بیست و ششم، ۱۵۶ (فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۳): ۲۰-۲۳.

۴. زمانی، بی بی عشرت؛ لرکیان، مریم. محیط‌های جدید یادگیری با کمک فناوری، [در دست چاپ].

۵. لاتم، ا. «رایانه‌ها و پیشرفت تحصیلی». ماهنامه تکنولوژی آموزشی، دوره هفدهم، ۱۴۱ (اسفند ۱۳۷۹).

6. Allen, C.; Pea, R. *The social construction of genre in multimedia learning environments*. Menlopark, CA: Institute for Research on Learning, 1992.

7. Bialo, R. R.; Sivin-Kachala, J. *The effectiveness of using technology in K-12 education: A summary of recent research*. Washington, DC: Software publishers association, 1996.

for Evaluators". Center for Technology in Learning SRI International. Conference on Educational Technology, Washington, 1999.

21. Pulkkinen, J. "Pedagogical foundations of open learning environments". In M. Selinger, & J. Pearson, *Telematics in education: trends and issues*, Oxford: Pergamon, 1999, pp.15-20.

22. Salomon, G. "Studying Novel learning environments as patterns of change". In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, & H. Mandi, Editors. *Instructional designs for microcomputer courseware*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum, 1996, pp.227-245.

23. Savage, T. M.; Vogel, K.E. "Multimedia: A revolution in higher education?". *College Teaching*, Vol, 44. No.4 (fall 1996): 127-134.

24. Tessmer, M.; Harris, D. *Analyzing the instructional setting*. London: Kogan page, 1992.

25. Vockell, E.L.; Schwartz, E. *The computer in the classroom*. Santa Cruz, CA: Mitchell publishing company, 1988.

26. Wiencke, W.R.; Roblyer, M. D. "Designing virtual reality learning

PP.692-665.

14. Kulik, J. A. "Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction". In. E. L. Baker & H.F. O'Neil. Jr. (Editors). *Technology assessment in education and training*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994.

15. Lehrer, R.; Erickson, J. "The evolution of critical standards as students design hypermedia documents". *Journal of the Learning Sciences*, No.7 (1998): 351-380.

16. Malone, T. W. "Toward a theory of intrinsically motivating instruction". *Cognitive Science*, No.4 (1981): 333-369.

17. Means, B.; Golan, S. "Transforming teaching and learning with multimedia technology". *Educational Leadership*, Vol.51, No.7 (1998): 23-67.

18. Morrison. *Computers in the curriculum of the secondary schools*. Ontario institute of Studies in Education. Toronto: Canada, 1998.

19. Papert, S. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.

20. Penuel, W.R.; Means, B. "Observing classroom processes in Project-Based Learning using multimedia: A tool

spaces for students with special needs".
In J. Bourdeau, & Je; *Proceedings of EdMedia*. Charlottesville, USA: AACE, 2000, pp.1142-1146.

تاریخ دریافت : ۱۳۸۳/۴/۲۱

