

بررسی اثربخشی نرم افزار چندرسانه‌ای محقق ساخته بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم در درس علوم تجربی

سجاد قربانی^۱

علیرضا صادقی^۲

قدسی احقر^۳

چکیده

هدف: هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی نرم افزار چندرسانه‌ای محقق ساخته بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم در درس علوم تجربی انجام شد. روش: پژوهش حاضر شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه است. جامعه آماری کلیه دانش آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی شهرستان طارم در سال تحصیلی ۹۶-۹۷ بود. از میان آنها تعداد ۴۰ مدرسه در قالب دو گروه گواه و آزمایش و هر گروه به تعداد ۲۰ مدرسه به صورت تصادفی چند مرحله‌ای در نظر گرفته شده است. پس از گرفتن پیش آزمون از مباحث فصل دوم "تغییرات مواد" علوم تجربی پنجم دبستان، به مدت چهار جلسه آموزش با استفاده از نرم افزار چندرسانه‌ای محقق ساخته در مدرسه صرفاً برای گروه آزمایش اجرا شد و پس از اتمام دوره آزمایش، پس آزمون روی هر دو گروه اجرا شد. برای گردآوری اطلاعات از پرسش‌نامه پیشرفت تحصیلی علوم تجربی و آزمون سنجش خلاقیت عابدی استفاده شد. یافته‌ها: به منظور تعیین پایایی آزمون محقق ساخته، از روش الفای کرونباخ استفاده شد و پایایی ابزار برای پیش آزمون ۰/۸۳۸ و برای پس آزمون ۰/۸۵۶ تعیین شد. داده‌ها با روش تحلیل کواریانس و با کمک نرم‌افزار آماری تی تحلیل شد. نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی محقق ساخته بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم پنجم دبستان تأثیر مثبت داشته است.

۱. دانشجوی دکتری تخصصی برنامه ریزی درسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

sajad_gl366@yahoo.com

۲. استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران sadeghi.edu@gmail.com

۳. دانشیار و عضو هیأت علمی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران ahghar2004@yahoo.com

واژه‌های کلیدی: خلاقیت، برنامه درسی علوم تجربی، چندرسانه‌ای، یادگیری و پیشرفت تحصیلی.

پیشگفتار

دنیایی که پیش رو داریم دنیایی است مملو از انفجار اطلاعات و ارتباطات که سرعت تبادل اطلاعات از سرعت نور هم بیشتر است و فناوری اطلاعات و ارتباطات، عامل اساسی در شکل-دهی به محیط یادگیری جدید و ایجاد تغییرات سریع در جامعه است. امروزه این فناوری بر جنبه‌های مختلف زندگی فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و تربیتی افراد و اجتماعات تأثیر گذاشته است (نخعی، ۱۳۹۶). در این دهکده جهانی نهاد آموزش و پرورش از نخستین نهادهایی است که دستخوش تغییرات اساسی شده و آموزش و یادگیری الکترونیکی نیز به عنوان پارادیمی جدید این حوزه را متحول ساخته و خواهد ساخت و آموزش علوم همواره به عنوان یکی از حوزه‌های مهم آموزش در نظام‌های تعلیم و تربیت قلمداد شده است. علوم تجربی همچون سوادآموزی و حساب کردن، امری ضروری بوده و اساسی که با زندگی روزمره انسان در ارتباط است و با پیشرفت تکنولوژی، اهمیت آن بیشتر شده است. طوری که انسان باید قادر باشد دائماً خود را با تغییرات دنیای اطراف و سرعت انتقال اطلاعات هماهنگ و به‌روز کند (گاری روزنبلت، ۲۰۱۷). با توسعه ابزارها و امکانات فناورانه در عرصه‌های مختلف، پیشرفت‌های چشمگیری در عرصه طراحی محیط‌های یادگیری و آموزشی به وجود آمده است. توسعه این ابزارها و فناوری‌ها از یک سو به تقویت‌های محیط‌های یادگیری حضوری و از سوی دیگر به شکل‌گیری محیط‌های یادگیری الکترونیکی و تلفیقی منجر شده است (سراجی و عطاران، ۱۳۹۶). بشر بیش از هر زمان دیگری، به داشتن خلاقیت، تفکر برتر، قدرت تجزیه و تحلیل و درک مطلب از منابع مختلف اطلاعاتی به منظور تأمین نیازهای شخصی و اجتماعی احتیاج دارد. لذا با توجه به ناکارآمدی روش‌های تدریس سنتی خصوصاً

ناتوانی در تأمین نیازهای اطلاعاتی شخصی و اجتماعی افراد، استفاده رو به رشد از فناوری‌های رایانه‌ای و قابلیت‌های منحصر به فرد آن از جمله چند رسانه‌ای‌های آموزشی را به عنوان یک رویکرد جدید در آموزش و پرورش مورد توجه جدی قرار داده است (ابراهیمی، ۱۳۹۰).

در این بین علوم تجربی که به چند بخش از جمله علوم فیزیک، شیمی و زیست تقسیم می‌شود و یافته‌های آن از مهمترین مباحثی است که در دروس آموزشگاهی و دانشگاهی به آن پرداخته می‌شود در کشور ما دانش‌آموزان در همه مقاطع تحصیلی به خصوص در مقطع ابتدایی با مباحث درس علوم تجربی آشنا می‌شوند، اما از سال اول دبیرستان بطور جداگانه با علوم و مباحث آن آشنا می‌شوند، رویکرد اکثر دانش‌آموزان نسبت به این واحد آن است که این درس را درسی مشکل برای خود می‌پندارند و از آن هراس دارند و همچنین بررسی وضعیت نامطلوب دانش‌آموزان ایرانی شرکت کننده در یک طرح بین‌المللی ارزشیابی علوم و ریاضیات می‌تواند در پاسخ به ما کمک کند (کرمی، ۱۳۸۲)، انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی^۱ کار خود را از سال ۱۹۵۹ میلادی آغاز کرد و از آن زمان تاکنون، بیش از پانزده مطالعه تطبیقی در رشته‌های گوناگون، مانند: زبان دوم، علوم، ریاضی، علوم اجتماعی، رایانه و آموزش توسط این انجمن اجرا شده است. اولین مطالعه بین‌المللی علوم در سال‌های ۱۹۸۳-۱۹۸۴ اجرا شد.

سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم (تیمز)^۲ مهم‌ترین و بزرگ‌ترین مطالعه این انجمن است. هدف این مطالعه اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شرکت کننده در دو درس ریاضی و علوم و همچنین، بررسی تأثیر عوامل مربوط به برنامه و مواد آموزشی، مدرسه و خانواده در یادگیری دانش‌آموزان در این دو درس است. ایران برای اولین بار در سال ۱۹۹۲، با شرکت در پروژه (تیمز)، به عضویت انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی درآمد (مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز^۳ وضعیت دانش‌آموزان ایرانی در بین دیگر

1 . International Association for the Evaluation of Educational Achievement
 2 . Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)
 3 . Progress in international Reading literacy Study (PIRLS)

کشورهای شرکت کننده در تحقیق بسیار اسف بار بود (در دوره راهنمایی، رتبه ۳۷ در بین ۴۱ کشور و در دوره ابتدایی، رتبه آخر در بین ۲۵ کشور). آنان که با وضعیت فعلی آموزش و پرورش در دوره آموزش عمومی آشنایی کافی دارند، بخوبی می‌دانند که این وضعیت نامطلوب، محدود به درس های علوم و ریاضیات نیست. بدیهی است اگر مسئولان تصمیم دارند، این وضعیت را اصلاح کنند، باید زمینه انجام اقدامات جدی در ابعاد گوناگون آموزش عمومی را فراهم آورند. در این میان، یکی از مهم ترین تغییراتی که باید در وضعیت کلی روش آموزش ما در دوره عمومی صورت گیرد، تغییر روش تدریس و آموزش، از شیوه های سنتی و انفعالی (شیوه رایج سخنرانی و حفظ مطالب) به شیوه های فعال یاددهی و یادگیری است (حسینی، ۱۳۸۲)، بررسی موانع و مشکلات دبیران علوم مقطع راهنمایی شهر تهران در استفاده از آزمایشگاه علوم؛ زیرا امروزه، در تمام نشست های جهانی تعلیم و تربیت، بر اهمیت به- کارگیری روش های فعال یاددهی و یادگیری برای آموزش همه درس ها تأکید می شود. که این ضعف بزرگی برای نظام آموزشی ما محسوب می شود؛ که خود می تواند ناشی از عوامل مختلفی همچون شیوه های نامناسب و سنتی تدریس در کلاس های درس، انتخاب فضاهای آموزشی نامناسب برای تدریس این درس، کمبود امکانات، تجهیزات و نرم افزارهای متناسب با این درس و از همه مهمتر تأکید معلمان بر روشهای سنتی و عدم تحرک برای تطابق با روشهای نوین یادگیری است. در این بین دانش آموزان در برخورد با مباحث سنگین این درس و یکنواخت بودن تدریس معلمان، رغبت و تحرک زیادی برای یادگیری این درس از خود نشان نمی دهند و فضای کلاس درس ملال آور و کسالت آور می شود و در نتیجه خروجی کلاس علوم، محصولی نامطلوب و ناکارآمد است و بیشتر موجب افت تحصیلی و اتلاف سرمایه ملی می شود (شاه جعفری، ۱۳۸۵)، در نظام آموزشی کشور ما دروس علوم پایه به عنوان یکی از موضوعات مهم درسی همواره مورد توجه بوده و بر اساس رشته تحصیلی دانش- آموزان، بخشی از ساعات برنامه هفتگی به تدریس این موضوعات یافته است. بررسی سیر

تحول اهداف و برنامه های آموزش علوم در مدارس کشور نشان می دهد که در برنامه ریزی - های درسی بر اساس تحولات ایجاد شده در شیوه های آموزش علوم، تلاش شده که دانش و جریان علمی به طور همزمان مورد توجه و تأکید قرار گیرد، ولی پژوهش های انجام شده حکایت از ناکافی بودن این تلاش ها و فاصله فراوان میان اهداف و برنامه ها با نحوه اجرا دارد. متأسفانه هدفها و روشهای آموزش علوم از دیرباز به اندازه ای مورد غفلت قرار گرفته که این نوع دروس سازنده و سرشار از فعالیت و کاوشگری، در اغلب موارد، محدود به انبوهی از فرمول، رابطه، واقعیت های علمی و حافظه ای شده است؛ بطوریکه در طی آن فراگیران دانستنی هایی درباره علم کسب می کنند، ولی کمتر راه و روش علم و بکارگیری آن را می - آموزند. واقعیت این است که امروزه بسیاری از دانش آموزان، هنگامی که مدرسه را به پایان می رسانند از جهات علمی و کاربردی بی سواداند. آنها قادر به شرکت در جامعه علم محور و تکنولوژی محور کنونی نبوده و از هدایت آن عاجز هستند. این موقعیت هر چند ناامید کننده است ولی هرگز غیر منتظره نیست. بدیهی است در نظام آموزشی که در آن دانش آموز نتواند آزادانه و فعالانه مطالب را بیاموزد، بینش علیم نمی تواند پدید آید و رشد کند (مشایخ، ۱۳۸۱)، به علاوه امروزه مدرسه باید دانش آموز خود را به نحوی تربیت کند که بتواند خود را با مسائل غیر قابل پیش بینی که در طول حیاتش احتمال آن می رود، سازگار کند. لیکن متأسفانه مدارس ما اغلب گرفتار ساختار خشک و روش های یادگیری سطحی و ناکارآمدند. آنها معمولاً فراگیران را برای انجام فعالیت ها با توجه به تغییرات در جامعه و محیط کار آماده نمی کنند، برعکس، روشهای تدریس معلم-محور و کتاب-محور، یادگیرندگان را غیر فعال و صامت کرده، آنها را برای موقعیت های آشنا و پیش بینی شده آماده می کنند (ابراهیم زاده، ۱۳۸۲).

به خاطر اینکه تعلیم و تربیت در دنیای امروز مفهومی متفاوت با گذشته دارد، هرگز نمی - توان با طرز تلقی گذشته و سوگیری های کهنه به دانش آموزان و تربیت آنها نگریم. تحول علم و فناوری، ضرورت تحول در فرایند فعالیت های آموزشی را انکارناپذیر ساخته است.

نظامهای آموزشی امروزی، باید نیروهایی را تربیت کنند که در درک دنیای پیچیده موجود، توانمند و در مدیریت و رهبری آن خلاق و مبتکر باشند و منطقی رفتار نمایند (شعبانی، ۱۳۸۶). این هدف در سایه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات تحقق می‌یابد. آنچه که در این مقاله بیشتر مورد توجه بوده توانایی بالقوه این ابزارها در پرورش تفکر خلاق در دانش آموزان است. فناوری اطلاعات و ارتباطات، هم از لحاظ توانایی بالقوه و هم از لحاظ تقاضا برای آن به روش هایی که ما به طور رفتاری و فکری در جهان اجتماعی نشان می‌دهیم و آن را بکار می‌گیریم، نقش فزایندهای در پرورش خلاقیت دارد (کرافت، ۲۰۱۴). توجه به خلاقیت از این لحاظ ضروری است که امروزه پیشرفت در هر جامعه ای منوط به وجود نیروهای انسانی خلاق و مجرب است تا منابع زمینی و زیرزمینی. بنابراین پیشرفت در جامعه بیشتر منوط به افراد خلاق است. تحقیقات و پژوهش های زیادی نشان داده است که خلاقیت در انسان ها قابل پرورش است و بیشتر به عنوان یک استعداد اکتسابی محسوب می‌شود تا به عنوان یک استعداد ذاتی (تورنس، ۲۰۱۴). بنابراین تفکر خلاق یکی از مهم ترین مهارت هایی است که دانش - آموزان میتوانند حتی در طول سال های اولیه زندگی خویش کسب کنند و آن را توسعه دهند و در بسیاری از بافت های یادگیری به منظور غنی سازی اکتساب و تولید دانش و دیگر مهارت - ها بکار گیرند (ویلر وایت و برام فیلد، ۲۰۱۲). خلاقیت در همه عرصه های بشری می‌تواند در راستای بهبود و تعالی تجلی یابد و این در آموزش تنها یک مزیت و محبوبیت نیست بلکه یک ضرورت است. نخست به خاطر آن که ظهور گرایش های مختلف حداقل در بر دارنده های جایگزین برای یک مسأله حداقل به روشی است که یادگیرندگان یاد می‌گیرند چگونه تفکر کنند (ریدیکر، ۲۰۱۶). بنابراین در این فضا نخست این که معلمان مجبور به استفاده از راهبردهای نوین آموزشی هستند که به روش های جدیدی جلب توجه کنند و در نتیجه با توجه به آنها رویکردهای خلاق بدیعی را در یادگیری توسعه دهند که امروزه این کار با استفاده از قابلیت های فناوری اطلاعات مقدور است. دوم این که گروه های یادگیرنده پیشین از طریق فناوری های تصویری، بازی ها و تلفن های همراه و دیگر رسانه های دیجیتالی محصور شده اند

و در این بافت رشد کرده‌اند. بنابراین چنین فشار فناورانه‌ای منجر به ایجاد روش های جدید برای خلق معنا و بازیابی اطلاعات می شود (پدرو، ۲۰۱۴). با توجه به آنچه که گفته شد، خلاقیت به عنوان استعدادی قابل پرورش تلقی می شود و پرورش نیروی انسانی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز برای جامعه اجتناب ناپذیر است. پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخ به این سؤال است که آیا بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش، بر یادگیری و پیشرفت علوم و پرورش تفکر خلاق دانش آموزان تأثیر می گذارد؟

بنابراین مسئله اصلی این پژوهش عبارتست از تأثیر کاربرد استفاده از نرم افزار چندرسانه ای محقق ساخته بر یادگیری علوم تجربی در مدارس دبستان. بدین منظور، این فرضیه ها تدوین شد:

- ۱- نرم افزار آموزشی^۱ محقق ساخته علوم تجربی بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی در درس علوم تجربی تأثیر مثبت دارد.
- ۲- نرم افزار آموزشی محقق ساخته علوم تجربی بر انگیزه پیشرفت دانش آموزان تأثیر مثبت دارد. در این زمینه ها پژوهشهای بسیار اندکی انجام شده است، اما می توان به پژوهش فاطمی (۱۳۹۵) اشاره کرد. سؤال اساسی پژوهش وی این است: آیا استفاده از رایانه در آموزش درس ریاضی، در مقایسه با استفاده از روش سخنرانی، خلاقیت دانش آموزان را افزایش می دهد؟ فرضیه اصلی این تحقیق عبارت است از: بین میانگین نمره خلاقیت دانش آموزانی که به کمک رایانه آموزش میبینند و میانگین نمره خلاقیت دانش آموزانی که با روش سخنرانی آموزش می بینند، تفاوت معناداری وجود دارد. محقق در این پژوهش از روش شبه تجربی با دو گروه آزمودنی (گروه آزمایش و گروه گواه) استفاده کرده است. نتایج این پژوهش نشان داد که بین نمره خلاقیت دانش آموزان گروه آزمایش با کنترل در دو عنصر بسط و ابتکار تفاوت معناداری وجود دارد و در دو عنصر دیگر سیالی و انعطاف پذیری وجود ندارد. از پژوهش هایی که در این زمینه انجام شده است، پژوهش صالحی، قلتاش و زادمهر (۱۳۹۴) است که موضوع آن

1. Educational software

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اثربخشی و خلاقیت دبیران دبیرستان های شهر فسا است. از مهم ترین نتایج این پژوهش می توان به وجود تفاوت معنادار در اثربخشی دبیرانی که از اینترنت و فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می کنند و دبیرانی که از این مولفه ها استفاده نمی کنند؛ اشاره کرد.

روش پژوهش

این پژوهش در زمره پژوهش های کمی از نوع شبه آزمایشی با دو گروه آزمون و گواه است و به جهت هدف از نوع تحقیقات کاربردی است. متغیر مستقل به کارگیری شده، نرم-افزار محقق ساخته آموزش علوم تجربی و متغیرهای وابسته، پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی دانش آموزان است. جامعه آماری این تحقیق، شامل کلیه دانش آموزان دختر و پسر پایه پنجم دبستان شهرستان طارم به تعداد ۷۲۳ نفر (دختر ۳۳۷ و پسر ۳۸۶) در ۷۸ کلاس درس بوده اند. با توجه به اینکه این پژوهش از نوع شبه آزمایشی^۱ است، تعداد ۴۰ مدرسه در قالب دو گروه گواه و آزمایش و هر گروه به تعداد ۲۰ مدرسه به صورت تصادفی خوشه ای در نظر گرفته شده است. پس از گرفتن پیش آزمون از مباحث فصل دوم "تغییرات مواد" علوم تجربی پنجم دبستان، به مدت چهار جلسه آموزش با استفاده از نرم افزار چندرسانه ای محقق ساخته در مدرس صرفاً برای گروه آزمایش اجرا شد و پس از اتمام دوره آزمایش، پس آزمون روی هر دو گروه اجرا شد.

ابزارهای به کار گرفته شده در این تحقیق به این شرح است:

الف) نرم افزار چندرسانه ای محقق ساخته علوم تجربی پایه پنجم دبستان: از جمله نرم افزارهای آموزشی طراحی شده توسط محقق که مورد تأیید کارشناسان پژوهش، تکنولوژی و گروه های آموزشی اداره آموزش و پرورش شهرستان طارم است. این نرم افزار طی بخشنامه ای جهت

1 . Quasi-experimental designs (research)

اجرا و تدریس به کلیه واحدهای آموزشی مقاطع ابتدایی شهرستان طارم ارسال شد و دارای ویژگی هایی از قبیل: آموزش فصل دوم مبحث تغییرات مواد به صورت چندرسانه ای و مطابق با آخرین تغییرات کتاب های درسی، آموزش مفاهیم علوم با انیمیشن و آزمایشگاه های مجازی جذاب و متنوع، حل تمرین توسط دانش آموز و ارائه بازخورد به وسیله نرم افزار، فضای آموزشی جذاب به همراه انیمیشن های زیبا و موسیقی آرام بخش و دارای سوالات چهارگزینه ای از مباحث علوم با قابلیت راهنمای گام به گام و هدایت شده دانش آموز و همچنین تدریس مباحث علوم در قالب فیلم های آموزشی از برترین اساتید مطرح کشور و استفاده از نرم افزار بدون نیاز به نصب به همراه راهنمای استفاده از آن؛ نظر معلمان و دانش آموزان را به خود جلب کرده است.

ب) آزمون پیشرفت تحصیلی علوم تجربی: این آزمون تحت نظر کارشناسان و راهبران آموزشی و با توجه به فصل های اول و دوم کتاب تدوین شده است. این آزمون جهت روایی و پایایی مورد بررسی دقیق قرار گرفت. پژوهشگر پس از طرح پرسش های پیش آزمون و پس آزمون، برای کسب نظر و ارزیابی آنها، ابتدا پرسش های طراحی شده را به رویت مدیران، معاونین، آموزگاران پایه پنجم، سرگروه ها و راهبران آموزشی شهرستان طارم رسانده است و آن گاه تغییرات لازم را بنابر تشخیص به عمل آورده است. آزمون سنجش خلاقیت که بر اساس نظریه تورنس درباره خلاقیت در سال ۱۳۶۳ به وسیله عابدی (۱۳۷۲) در تهران ساخته شد، ۶۰ سوال سه گزینه ای دارد که از چهار خرده آزمون سیالی (سوال های ۱ تا ۲۲)، بسط (سوال های ۲۳ تا ۳۳)، ابتکار (سوال های ۳۴ تا ۴۹) و انعطاف پذیری (سوال های ۵۰ تا ۶۰) تشکیل شده است. نمره صفر برای خلاقیت پایین، نمره یک برای خلاقیت متوسط و نمره دو برای خلاقیت بالا در نظر گرفته شده است. مجموع نمرات آزمودنی در چهار خرده آزمون، نمره کلی خلاقیت او را نشان می دهد. دامنه نمره کل خلاقیت هر آزمودنی ۰ و ۱۲۰ خواهد بود. برای محاسبه آزمون خلاقیت عابدی، آزمون خلاقیت تورنس داده شد. از آزمون تورنس، به عنوان شاخص روایی هم زمان استفاده شد. ضریب همبستگی بین نمره کل آزمون تورنس و نمره

کل آزمون جدید معادل ۰/۴۶ به دست آمد (عابدی، ۱۳۷۲). ضرایب همبستگی بین نمره‌های بخش‌های آزمون خلاقیت در ورای سطح ۰/۱۰ آماری معنا دار بود. پایایی آزمون خلاقیت عابدی، از طریق آزمون مجدد دانش آموزان مدارس شهرستان طارم در چهار بخش آزمون به این ترتیب به دست آمد: ضریب پایایی بخش سیالی ۰/۸۵، ابتکار ۰/۸۲، انعطاف پذیری ۰/۸۴ و بسط ۰/۸۰ (عابدی، ۱۳۷۲) در پژوهش حاضر با استفاده از آلفای کرونباخ، ضریب پایایی بخش سیالی ۰/۷۹، ابتکار ۰/۷۶، انعطاف پذیری ۰/۶۹، بسط ۰/۷۳ و نمره کل خلاقیت ۰/۸۴ به دست آمد و همچنین به منظور تعیین پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته، از روش الفای کرونباخ استفاده شد و پایایی ابزار برای پیش آزمون ۰/۸۳۸ و برای پس آزمون ۰/۸۵۶ تعیین شد. در این پژوهش از نرم افزار آموزشی به مدت ۴ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه برای گروه آزمایش استفاده شد و فصل دوم از مبحث "تغییرات مواد" کتاب علوم تجربی با استفاده از نرم افزار چندرسانه‌ای طراحی شده توسط محقق در کلاس درس توسط معلم تدریس شد. قبل از شروع تدریس توضیحات لازم برای چگونگی اجرای نرم افزار مورد نظر طی یک جلسه توجیهی توسط محقق به کلیه معلمان ابتدایی کلاس‌های مورد نظر آموزش داده شد. پس از آن، از هر دو گروه پس آزمون یادگیری و پیشرفت تحصیلی در مورد موضوعات مورد مبحث در کتاب علوم تجربی گرفته شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار و در سطح آمار توصیفی از میانگین، درصد و انحراف معیار و در سطح استنباطی از تحلیل کواریانس استفاده شد. در ضمن برای آزمون فرضیات در سطح معناداری ۰/۰۰۱ در نظر گرفته شده است.

جدول ۱. طرح آزمایشی دو گروه آزمایش و گواه

پس آزمون	متغیر مستقل	پیش آزمون	تعداد کلاس‌ها	گروه‌های مورد مطالعه
آزمون تی ۲	X	آزمون تی ۱	۲۰	گروه آزمایشی
آزمون تی ۲	—	آزمون تی ۱	۲۰	گروه گواه

جدول شماره ۱ نشان داده است که دو آزمون مختلف بر روی دو گروه مستقل (آزمایش و گواه) اجرا شده است. آزمون اول (پیش آزمون) قبل از اجرای آزمایش به منظور تعیین میزان معلومات قبلی دانش آموزان از مبحث درسی مورد نظر و اطمینان از همسان بودن گروه‌های مورد مطالعه اجرا شده است و آزمون دوم (پس آزمون) پس از اجرای آزمایش به منظور تعیین میزان دستیابی دانش آموزان به اهداف مورد نظر اجرا شده است.

جدول ۲. توزیع دانش آموزان نمونه آماری به تفکیک جنسیت

نوع گروه آزمایش	دختر	پسر	مجموع
رایج	۶۷	۷۱	۱۳۸
چند رسانه ای	۶۱	۷۸	۱۳۹
مجموع	۱۲۸	۱۴۹	۲۷۷

تجزیه و تحلیل داده ها از آمار توصیفی به منظور تعیین فراوانی، میانه و میانگین نمرات دانش آموزان و همچنین آمار استنباطی از آزمون تی استیودنت^۱ استفاده شد و جهت نرمال-سازی و معنادار بودن آزمون ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف^۲ استفاده شده است.

1 . T student test
2 . Kolmogorov-Smirnov test

جدول ۳. مقایسه نمره خلاقیت و مؤلفه های آن قبل و بعد از مداخله در دانش آموزان به تفکیک گروه ها

شاخص		مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
متغیر					
قابلیت روانی یا سیالی تفکر	پیش آزمون	آزمایش	۲۰/۲۷	۳/۹۶	
		گواه	۱۸/۶۳	۲/۸۹	
	پس آزمون	آزمایش	۳۴/۵۷	۲/۴۳	
		گواه	۲۰/۲۳	۴/۲۸	
قابلیت بسط تفکر	پیش آزمون	آزمایش	۱۰/۵۷	۳/۱۶	
		گواه	۸/۴۳	۲/۵۳	
	پس آزمون	آزمایش	۱۷/۴۷	۱/۸۰	
		گواه	۹/۱۷	۲/۷۰	
قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر	پیش آزمون	آزمایش	۱۴/۱۰	۴/۶۰	
		گواه	۱۳/۳۷	۲/۹۵	
	پس آزمون	آزمایش	۲۵/۴۷	۲/۵۶	
		گواه	۱۴/۵۳	۳/۸۱	
قابلیت انعطاف پذیری تفکر	پیش آزمون	آزمایش	۱۰/۰۰	۳/۶۴	
		گواه	۸/۰۷	۲/۲۴	
	پس آزمون	آزمایش	۱۷/۷۳	۱/۲۶	
		گواه	۸/۹۳	۲/۸۸	
خلاقیت در کل	پیش آزمون	آزمایش	۵۴/۹۳	۸/۳۸	
		گواه	۴۸/۵۰	۶/۲۸	
	پس آزمون	آزمایش	۹۵/۲۳	۴/۹۱	
		گواه	۵۲/۸۷	۹/۸۴	

داده های جدول ۳ نشان می دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه گواه در پس آزمون افزایش داشته است.

جدول ۴. مقایسه میانگین های تعدیل شده نمرات خلاقیت و مؤلفه های آن در پس آزمون به تفکیک گروه ها

انحراف استاندارد	میانگین	شاخص		متغیر
		تعداد	گروه	
۰/۵۴	۳۴/۱۱	۱۳۹	آزمایش	قابلیت روانی یا سیالی تفکر
۰/۵۴	۲۰/۶۹	۱۳۸	گواه	
۰/۳۶	۱۶/۹۷	۱۳۹	آزمایش	قابلیت بسط تفکر
۰/۳۶	۹/۶۶	۱۳۸	گواه	
۰/۵۰	۲۵/۲۹	۱۳۹	آزمایش	قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر
۰/۵۰	۱۴/۷۱	۱۳۸	گواه	
۰/۳۴	۱۷/۳۲	۱۳۹	آزمایش	قابلیت انعطاف پذیری تفکر
۰/۳۴	۹/۳۵	۱۳۸	گواه	
۱/۳۶	۹۳/۸۳	۱۳۹	آزمایش	خلاقیت در کل
۱/۳۶	۵۴/۲۷	۱۳۸	گواه	

با توجه به جدول ۴ میانگین نمرات خلاقیت و مؤلفه های آن بعد از مداخله در دانش آموزان گروه آزمایش به دانش آموزان گروه گواه به طور معناداری بیشتر بود ($p < 0/05$). با توجه به یافته های به دست آمده، نتیجه گرفته می شود، که نرم افزار چند رسانه ای محقق ساخته بر خلاقیت دانش آموزان و مؤلفه های آن تأثیر مثبت دارد.

جدول ۵. نتایج آزمون برای مقایسه میانگین یادگیری دو گروه آزمایشی و شاهد

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار برآورد	آزمون تی ^۳	درجه آزادی ^۲	سطح معناداری ^۱
رایج (گواه)	۱۲۰	۵/۸۹	۰/۳۶۲	-۳/۳۱۲	۹۴	۰/۰۰۱
الکترونیکی (آزمایشی)	۱۲۸	۷/۵۸	۰/۳۶۰			

به منظور آزمون این فرض که آیا بین میزان یادگیری دانش آموزان گروه آزمایشی که با استفاده از روش الکترونیکی آموزش دیده اند و دانش آموزان گروه شاهد که با روش رایج (سخنرانی و توضیح معلم توأم با سؤال و جواب) آموزش دیده اند، تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین دو گروه استفاده شد، نتایج همانگونه که در جدول ۶ نشان می دهد میانگین یادگیری گروه آزمایشی (میانگین - ۷/۵۸) و (انحراف معیار - ۰/۳۶۰) با سطح معناداری (۰/۰۰۱ = سطح معناداری)، ۹۴ = درجه آزادی، -۳/۳۱۲ = تی) از میانگین یادگیری گروه گواه با (میانگین - ۵/۸۹) و (انحراف معیار - ۰/۳۶۲) بیشتر است.

1 . Level of Significance(Sig)
2 . Degree of Freedom(Df)
3 . T Test

جدول ۶. نتایج تجزیه کواریانس برای مقایسه میزان یادگیری در دو گروه آزمایشی و شاهد با تعدیل اثر پیش آزمون

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	تحلیل واریانس ^۱	سطح معناداری	ضریب تأثیر
تصحیح شده الگو	۵۰۳/۹۸۵	۳	۱۶۷/۹۹۵	۲۳/۳۳۹	۰/۰۰۱	۰/۳۳۷
مقدار ثابت	۶۵۲/۶۹۷	۱	۶۵۲/۶۹۷	۹۰/۶۷۸	۰/۰۰۱	۰/۳۹۷
پیش آزمون	۲۹۸/۵۱۱	۱	۲۹۸/۵۱۱	۴۱/۴۷۲	۰/۰۰۱	۰/۲۳۱
روش آموزشی	۷۳/۰۳۳	۲	۳۶/۵۱۷	۶/۷۳	۰/۰۰۷	۰/۰۶۸
خطا	۹۹۳/۳۱۹	۱۳۸	۷/۱۹۸			
مجموع	۱۳۴۸۱/۲۵۰	۱۴۲				
تصحیح شده جدول	۱۴۹۷/۳۰۵	۱۴۱				

مجذور R^2 تعدیل شده = ۰/۳۲۲، مجذور $R = ۰/۳۳۷$

به منظور بررسی این فرض که آیا نوع روش و شیوهی آموزشی شامل آموزش به شیوه رایج و الکترونیکی بر میزان یادگیری دانش آموزان با گواه اثر پیش آزمون تأثیر دارد یا خیر، از روش تجزیه و تحلیل کواریانس استفاده شد. با توجه به این که نتایج نشان می دهد که توزیع میزان یادگیری در گروهها فرض همگنی شیب رگرسیونی را زیر سؤال نبرده و با توجه به عدم انحراف معنادار توزیع نمرات از توزیع نرمال و با توجه جدول ۶ می توان گفت که بین میزان یادگیری گروههای مورد مطالعه پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت (۰/۰۰۷، سطح معناداری = ۶/۷۳ مقدار اف تحلیل واریانس) معناداری وجود دارد و همچنین دقت در میانگین یادگیری قبل و پس از تعدیل نشان می دهد، که دانش آموزان گروهی که با روش و شیوه الکترونیکی آموزش دیده اند از میزان یادگیری بیشتری برخوردارند. با توجه به ضریب تأثیر (مجذور اتا) به دست آمده، میانگین یادگیری می توان گفت که حدود ۷ درصد از تغییر نمرات آزمون یادگیری تحت تأثیر نوع روش و شیوه آموزشی بوده است. به عبارتی دیگر تأثیر نوع روش و شیوه آموزشی در دانش آموزان گروهها حدود ۷ درصد است.

1 . F-TEST

2 . R-squared = Explained variation / Total variation

جدول ۷. نتایج آزمون برای مقایسه میانگین یادگیری دانش آموزان پس آزمون

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار برآورد	آزمون تی	درجه آزادی	سطح معناداری
رایج (گواه)	۶۷	۳/۸۳	۰/۳۹۳			
الکترونیکی (آزمایشی)	۷۳	۵/۲۵	۰/۳۳۷	-۲/۶۶۶	۹۵	۰/۰۰۸

به منظور آزمون این فرض که آیا بین میزان یادگیری دانش آموزان پسر گروه آزمایشی که با استفاده از روش الکترونیکی آموزش دیده اند و دانش آموزان گروه شاهد که با روش رایج (سخنرانی و توضیح معلم توأم با سؤال و جواب) آموزش دیده اند تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین دو گروه استفاده شد نتایج همانگونه که در جدول ۷ نشان می دهد میانگین یادگیری گروه آزمایشی (میانگین - ۵/۲۵ و انحراف معیار - ۰/۳۳۷) به طور معناداری (۰/۰۰۸ = سطح معناداری، ۹۵ = درجه آزادی، -۲/۶۶۶ = تی) از میانگین یادگیری گروه گواه (میانگین - ۳/۸۳ و انحراف معیار - ۰/۳۹۳) بیشتر است.

جدول ۸. نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس برای مقایسه میزان یادگیری دانش

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	تحلیل واریانس	سطح معناداری	ضریب تأثیر
الگوی تصحیح شده	۳۶۲/۸۷۲	۳	۱۲۰/۹۵۷	۱۶/۸۷۰	۰/۰۰۱	۰/۲۶۸
مقدار ثابت	۳۱۹/۴۶۷	۱	۳۱۹/۴۶۷	۴۴/۵۵۷	۰/۰۰۱	۰/۲۴۴
پیش آزمون	۲۰۴/۸۶۵	۱	۲۰۴/۸۶۵	۲۸/۵۷۳	۰/۰۰۱	۰/۱۷۲
نوع روش آموزشی	۶۴/۱۶۸	۲	۳۲/۰۸۴	۴/۴۷۵	۰/۰۱۳	۰/۰۶۱
خطا	۹۸۹/۴۴۷	۱۳۸	۷/۱۷۰			
مجموع	۸۱۵۰/۲۵۰	۱۴۲				
جدول تصحیح شده	۱۳۵۲/۳۱۹	۱۴۱				

مجذور R تعدیل شده = ۰/۲۵۲، مجذور R = ۰/۲۶۸

به منظور بررسی این فرض که آیا نوع روش و شیوه آموزشی شامل آموزش به شیوه رایج و الکترونیکی بر میزان یادگیری دانش آموزان پسر در دو گروه آزمایشی و شاهد با گواه اثر پیش آزمون تأثیر دارد یا خیر، از روش تجزیه و تحلیل کواریانس استفاده شد. با توجه به این که نتایج نشان می دهد که توزیع میزان یادگیری در گروه آزمایشی و شاهد فرض همگنی شیب رگرسیونی را زیر سؤال نبرده و با توجه به عدم انحراف معنادار توزیع نمرات از توزیع نرمال و با توجه جدول (۸) می توان گفت که بین میزان یادگیری دو گروه مورد مطالعه پس از تعدیل اثر پیش آزمون تفاوت معناداری (۰/۰۱۳). سطح معناداری = ۴/۴۷۵ مقدار اف تحلیل واریانس) وجود دارد و همچنین دقت در میانگین یادگیری قبل و پس از تعدیل نشان می دهد که دانش آموزان گروهی که با روش و شیوه الکترونیکی آموزش دیده اند از میزان یادگیری بیشتری برخوردارند. با توجه به ضریب تأثیر (مجذور اتا) بدست آمده می توان گفت که حدود ۶ درصد از تغییرات نمرات آزمون یادگیری تحت تأثیر نوع روش و شیوه آموزشی بوده است. به عبارت دیگر تأثیر روش و شیوه آموزشی در یادگیری دانش آموزان گروهها حدود ۶ درصد است.

جدول ۹. نتایج آزمون تی برای مقایسه میانگین یادگیری دانش آموزان دختر

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار برآورد	آزمون تی	درجه آزادی	سطح معناداری
رایج (گواه)	۵۹	۵/۱۲	۰/۴۷۷	-۲/۸۲۲	۴۶	۰/۰۰۷
ترکیبی (آزمایشی)	۵۶	۷/۰۶	۰/۴۸۹			

به منظور آزمون این فرض که آیا بین میزان یادگیری دانش آموزان دختر گروه آزمایشی که با استفاده از روش الکترونیکی آموزش دیده اند و دانش آموزان گروه شاهد که با روش رایج (سخنرانی و توضیح معلم توأم با سؤال و جواب) آموزش دیده اند تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین دو گروه استفاده شد نتایج همانگونه که در جدول ۱۰ نشان می دهد، میانگین یادگیری گروه آزمایشی (میانگین - ۷/۰۶ و انحراف معیار

– ۰/۴۸۹) به طور معناداری (۰/۰۰۷ = سطح معناداری، ۴۶ = درجه آزادی، ۲/۸۲۲ = تی) از میانگین یادگیری گروه گواه (میانگین – ۵/۱۲ و انحراف معیار – ۰/۴۷۷) بیشتر است.

جدول ۱۰. نتایج تجزیه کواریانس برای مقایسه میزان یادگیری دانش آموزان دختر با تعدیل اثر پیش‌آزمون

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	تحلیل واریانس	سطح معناداری	ضریب تأثیر
الگوی تصحیح شده	۳۲۹/۸۰۱	۳	۱۰۹/۹۳۴	۱۷/۷۵۷	۰/۰۰۱	۰/۴۳۹
مقدار ثابت	۴۸۶/۶۴۳	۱	۴۸۶/۶۴۳	۷۸/۶۰۷	۰/۰۰۱	۰/۵۳۶
پیش‌آزمون	۱۶۷/۴۶۰	۱	۱۶۷/۴۶۰	۲۷/۰۵۰	۰/۰۰۱	۰/۲۸۵
نوع روش آموزشی	۸۹/۷۸۸	۲	۴۴/۸۹۴	۷/۲۵۲	۰/۰۰۱	۰/۷۶
خطا	۴۲۰/۹۷۷	۶۸	۶/۱۹۱			
مجموع	۷۵۱۷/۵۰۰	۷۲				
جدول تصحیح شده	۷۵۰/۷۷۸	۷۱				

مجذور R تعدیل شده = ۰/۴۱۵، مجذور R = ۰/۴۳۹

به منظور بررسی این فرض که آیا نوع روش و شیوه‌ی آموزشی شامل آموزش به شیوه رایج، الکترونیکی بر میزان یادگیری و خلاقیت دانش‌آموزان دختر با گواه اثر پیش‌آزمون تأثیر دارد یا خیر، از روش تجزیه و تحلیل کواریانس استفاده شد. با توجه به این که نتایج نشان می‌دهد که توزیع میزان یادگیری در دانش‌آموزان دختر فرض همگنی شیب رگرسیونی را زیر سؤال نبرده و با توجه به عدم انحراف معنادار توزیع نمرات از توزیع نرمال و با توجه جدول ۱۰ می‌توان گفت که بین میزان یادگیری دانش‌آموزان دختر دو گروه مورد مطالعه پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون تفاوت (۰/۰۰۱، سطح معناداری، ۷/۲۵۲ = مقدار اف تحلیل واریانس) معناداری وجود دارد. همچنین دقت در میانگین‌های یادگیری دو گروه قبل و پس از تعدیل نشان می‌دهد که دانش‌آموزان گروهی که با روش الکترونیکی آموزش دیده‌اند، از میزان یادگیری بیشتری برخوردار بوده‌اند. با توجه به ضریب تأثیر (مجذور اتا) بدست آمده می‌توان گفت که حدود ۸ درصد از تغییرات نمرات آزمون یادگیری تحت تأثیر نوع روش و شیوه

آموزشی چندرسانه ای بوده است. به عبارت دیگر تأثیر نوع روش آموزشی چندرسانه ای در دانش آموزان دختر حدود ۸ درصد است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر، به منظور بررسی اثر بخشی نرم افزار چندرسانه ای محقق ساخته بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم در درس علوم تجربی در مدارس شهرستان طارم انجام گرفته است. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و مقایسه نمرات میانگین در گروه نمونه تحقیق نتیجه گیری در رابطه با فرضیه ها ارائه می شود. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده های حاصل از فرضیه اصلی با ضریب اطمینان ۹۵٪ می توان گفت؛ استفاده از نرم افزار چندرسانه ای محقق ساخته بر یادگیری علوم تجربی و تفکر خلاق دانش آموزان تأثیر می گذارد و با نتایج تحقیقات قلتاش و زادمهر (۱۳۹۴) و پژوهش فامی (۱۳۹۵) همسو است. نتایجی که از فرضیه های فرعی این پژوهش به دست آمد عبارت بودند از:

فرضیه نخست: نرم افزار آموزشی محقق ساخته علوم تجربی بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی در درس علوم تجربی تأثیر مثبت دارد. یعنی بین میانگین نمرات سیالی گروه آزمایش با نمرات سیالی گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد. نتیجه این فرضیه با نتیجه پژوهش فاطمی (۱۳۹۵) همسو است.

فرضیه دوم: نرم افزار آموزشی محقق ساخته علوم تجربی بر انگیزه پیشرفت دانش آموزان تأثیر مثبت دارد. یعنی بین میانگین نمرات گروه آزمایش با نمرات گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتیجه این فرضیه با نتیجه پژوهش قلتاش و زادمهر (۱۳۹۴) همسو است.

به طور کلی با توجه به اثر بخشی نرم افزار یاد شده، می توان گفت که ضرورت استفاده از نرم افزارهای آموزشی، از ضروریات تعلیم و تربیت امروزی است. لذا، به مسئولان آموزش و پرورش توصیه می شود که:

کلاس های آموزش ضمن خدمت کافی برای معلمان و مربیان همه مقاطع تحصیلی جهت کار با رایانه و آموزش مهارت های IC DL گذاشته شود، معلمانی و مدرسانی که از روش های نوین از جمله چند رسانه ای های آموزشی در تدریس خود استفاده می کنند و یا خود محتوای الکترونیکی و چند رسانه ای آموزشی تولید می کنند به نحو مقتضی مورد تشویق و حمایت قرار- گیرند، سرمایه گذاری لازم برای توسعه و تولید نرم افزارهای چند رسانه ای و کتاب های مکمل آموزشی با کیفیت مناسب و با رعایت اصول و استانداردهای فنی و آموزشی، برای کلیه مقاطع تحصیلی و متناسب با سن دانش آموزان انجام پذیرد، زیر ساخت و تجهیزات لازم از جمله کامپیوتر، تبلت و بردهای هوشمند در مدارس جهت بهره گیری از نرم افزار محقق ساخته و سایر نرم افزارهای آموزشی استاندارد در امر تدریس فراهم شود؛ همچنین مطابق چارچوب اهداف سند تحول بنیادین در راستای افزایش توانمندی معلمان و دانش آموزان در مدارس هوشمند؛ کارگاه ها و مسابقات آموزشی طراحی و تولید محتوای الکترونیکی برگزار شود و از نفرات برتر به نحو مطلوب تقدیر شود و همچنین جهت افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان، به خصوص در درس علوم تجربی پیشنهاد می شود آیین نامه های تشویقی برای معلمان تولید کننده و استفاده کننده از نرم افزارهای آموزشی جهت رشد و توسعه بهره برداری از آنها در تدریس فراهم شود.

سپاسگزارى: این مقاله مستخرج از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است؛ نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند از زحمات کلیه عزیزانی که ما را در تهیه و تدوین این پژوهش یاری رسانده اند؛ تشکر و قدردانی نمایند.

منابع و مآخذ

- فاطمی، مهناز. (۱۳۹۵). تأثیر آموزش به کمک رایانه بر رشد خلاقیت دانش آموزان دختر سال اول راهنمایی منطقه چهارده تهران در سال تحصیلی ۹۶-۹۵، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.
- صالحی، مسلم؛ قلتاش، عباس؛ و آزاد مهر، اصغر. (۱۳۹۴). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اثربخشی و خلاقیت دبیران دبیرستان های شهرستان فسا. فصل نامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، سال اول. شماره دوم. ۴۷-۶۱.
- سراجی، فرهاد؛ و عطاران، محمد. (۱۳۹۰). یادگیری الکترونیکی: مبانی، طراحی، اجرا و ارزشیابی. همدان: دانشگاه بوعلی سینا.
- ابراهیمی، زهرا. (۱۳۹۰). مقایسه‌ی تأثیر رسانه‌های تعاملی (CD) و غیر تعاملی (فیلم) بر سرعت و دقت و پایداری یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر اول راهنمایی منطقه ۱۷ تهران، پایان نامه چاپ نشده، دانشگاه علامه طباطبائی.
- رضوی، عباس. (۱۳۸۶). مباحث نوین در فناوری آموزشی، اهواز: دانشگاه شهید چمران.
- شاه جعفری، فاطمه. (۱۳۸۵). روش طراحی چند رسانه‌های آموزشی برای ایجاد انگیزه در فراگیران، نشریه رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۱۶۶.
- مشایخ، فریده. (۱۳۸۱). دیدگاه های نو در برنامه ریزی آموزشی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها.
- کریمی، زهره. (۱۳۸۲). بررسی تأثیر ساخت چند رسانه‌ای توسط دانش آموزان در میزان یادگیری آن‌ها در درس علوم پنجم مدارس دخترانه منطقه ۱۶ تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده. دانشگاه تربیت معلم.
- هارلان، وین، ترجمه ی سعیدی، شاهده. (۱۳۸۳). نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی، تهران: انتشارات مدرسه.
- صفاریان، سعید، فلاح (۱۳۸۹) مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۲۱-۳۶.

حسینی، فرهاد (۱۳۸۲). بررسی موانع و مشکلات دبیران علوم مقطع راهنمایی شهر تهران در استفاده از آزمایشگاه علوم.

رفعتی، مهتاب (۱۳۸۹). شناخت و مقایسه میزان یادگیری درس شیمی دانش آموزان پایه دوم دوره متوسطه شهر ایلام از انجام فعالیت های آزمایشگاه های در سه محیط آزمایشگاه واقعی، فیلم انجام آزمایش و آزمایشگاه مجازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد کرمانشاه.

نخعی، فاطمه؛ و یوسفی، فاطمه. (۱۳۹۶). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر خلاقیت کارآفرینی. فصلنامه راهبردهای آموزش، جلد ۴. شماره ۲، ۵۳.

- Redecker, C. (2016). Review of Learning 2.0 Practices: JRC-IPTS. Last retrieved May 2016 from: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC49108.pdf>.
- Torrance, (2014). *Torrance test of creative thinking*. Figural test booklet b. Retrived 2014, from <http://ststesting.com/2014gifttct.html>
- Pedro, F. (2014). *The new Millennium Learners: Challenging our Views on ICT and Learning*. OECD-CERI
- Craft, A. (2014). *Creativity in schools: tensions and dilemmas*. London: Routledge.
- Guildford JP.(2012). *Creativity research: A quarter century of progress*. In *Taylor IA, Getzels JW, editors, Perspectives in Creativity*. New York: Aldine Publishing Company, 2012.
- Wang, Yu; Liu, Jianbo. (2011). Development and Construction of the Multimedia Web-based Courses Based on ASP. *International Education Studies*, Vol. 4, No. 3; August 2011.
- Giller S Barker P. (2006).An evolving methodology for managing multimedia courseware production. *Innovations in Education and Teaching Learning International*; 43(3), 303OECD-CERI <http://www.oecd.org/dataoecd/1/1/38358359.pdf>
- Mayer, R.E. (2003), *Multimedia Learning*, Cambridge University Press. Paivio, A, (1986), *Mental Representations: a Dual Condng approach Oxford*, England: Oxford University Press.
- Mayer, R. E. And R. Moreno (2003). "Asplit – Attention Effect in Multimedia Learning: evidence for dual processing systems in working memory", *Journal of Educatianal Psychology*, 90(2), 312- 320
- Sternberg RJ. The nature of creativity. *Creativity Research Journal*; 2006, 18(1), 87-98.



- Isaksen SG, editor. (1987). *Frontiers of Creativity Research*. New York: Bearly Limited.
- Rouet J-F. Designing multimedia systems for learning: Some lessons and further issues. *In Rouet J-F, Levonen J, Biardeau A*, editors.
- Multimedia Learning: Cognitive and Instructional Issues, Amsterdam: Pergamon; 2001, p. 167-172

