

مجله علمی پژوهشی «پژوهش‌های برنامه‌درسی»  
انجمن مطالعات برنامه‌درسی ایران  
دوره هشتم، شماره دوم، پیاپی ۱۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۷  
صفحه‌های ۴۸-۶۹

## بررسی تاثیر محتوای الکترونیکی مبتنی بر اصول طراحی چندرسانه‌ای بر یادگیری دروس ریاضی، علوم دانش‌آموزان ششم ابتدایی فروزان ضرابیان\*

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر محتوای الکترونیکی طراحی و تولید شده مبتنی بر اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول زیبایی شناختی، بر یادگیری دروس ریاضی، علوم دانش‌آموزان ششم ابتدایی دبستان بشری تهران در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ انجام پذیرفته است. روش تحقیق از نوع شبه آزمایشی و طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری متشکل از کلیه دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی منطقه ۲ شهر تهران است، و نمونه شامل ۱۲۰ نفر بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. نمونه به دو گروه آزمایش، استفاده‌کننده از محتوای الکترونیکی طراحی شده همراه با روش سنتی (ترکیبی) و گروه گواه (روش متداول سنتی) تقسیم شدند. گردآوری اطلاعات با استفاده از یک آزمون محقق ساخته انجام شد و با برگزاری پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات دانش‌آموزان مقایسه شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل (برای مقایسه معدل نمرات دروس بین دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون)، تی زوجی (مقایسه معدل دروس در آزمون‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه) و آزمون کوواریانس استفاده گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که استفاده از محتوای الکترونیکی طراحی شده براساس اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول زیبایی شناختی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان گروه آزمایش در کلیه مفاهیم در درس علوم (ورزش و نیرو، انرژی، زمین پویا، سالم بمانیم و...) و ریاضی (کسر و عدد مخلوط، مقایسه و ساده کردن کسر مرکب، جمع و تفریق کسر، تقسیم اعشاری و...) نسبت به خودشان و همچنین در مقایسه با گروه کنترل تاثیر مثبت داشته است.

**واژه‌های کلیدی:** یادگیری، محتوای الکترونیکی، اصول طراحی چندرسانه‌ای، دانش‌آموز

---

\* استادیار گروه تربیتی دانشگاه پیام نور fzarabian@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۱۲

تاریخ دریافت مقاله نهایی: ۹۶/۴/۱۶

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۱۰/۱۲

### مقدمه

با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابزارها و روش‌های یادگیری نیز دست‌خوش تحول گردیده است. در راستای این تحول‌ها در سال‌های اخیر آموزش و یادگیری الکترونیکی از اهمیت بسزای برخوردار گردیده است. نظام‌های آموزشی مبتنی بر فناوری اطلاعات در فرآیند آموزش بشر جایگاه خاصی یافته و فرآیند آموزش و تدریس به مراتب انعطاف‌پذیرتر از قبل شده است. امروزه با توجه به گوناگونی جوامع، انسان‌ها، علاقه‌مندی‌های آنان، لازم است که روش‌های یادگیری تنوع داشته باشد و این امر، نیازمند یک قالب جدید از آموزش است که به اندازه کافی در این زمینه انعطاف‌پذیر باشد (امیر تیموری و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۵-۲۱). فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و یادگیری، روش‌های آموزش سنتی را تا حد زیادی تحت تأثیر قرار داده و دنیای جدیدی در عرصه یادگیری به وجود آورده است. جانسون اذعان می‌کند، چنانچه آموزش‌های الکترونیکی در راستای اهداف آموزشی باشد می‌تواند بر فرآیند یادگیری دانشجویان تأثیر مثبتی داشته باشد (جانسون، ۲۰۱۷)<sup>۱</sup>. تأیید برتری روش‌های الکترونیک در حیطه‌های آموزشی، نقاط ضعف روش‌های سنتی تدریس را بیشتر آشکار نموده است. روش آموزش سنتی یا حضوری با مسائلی مانند یادگیری انفعالی و عدم توجه به مشارکت خود یادگیرنده، نادیده گرفتن تفاوت‌ها و نیازهای یادگیرندگان، عدم توجه به حل مسئله و تفکر انتقادی مورد انتقاد بوده است و با پیامدهای مهمی همچون فرسودگی تحصیلی، کاهش انگیزه، احساس عدم کارایی و... همراه بوده است (کومار<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). دست‌اندرکاران حوزه تعلیم و تربیت بیان می‌دارند از جمله عواملی که می‌تواند این پیامدهای منفی را در یادگیرندگان کاهش دهد استفاده از روش‌های آموزشی متنوع و جدید است، دلیل اعتقاد دارد هر زمان که روش آموزش تغییر یافته، سطح یادگیری یادگیرنده نیز تغییر یافته است (دلیتل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶: ۵۱۱-۵۱۳).

در حال حاضر برنامه‌ریزان آموزشی برای دستیابی به کیفیت مناسب آموزش و دوری از نگرانی‌های واقعی به رویکرد جدیدی روی آورده‌اند که ترکیبی از آموزش مبتنی بر فناوری‌های جدید و آموزش سنتی است. کلاس‌های درس دومانظوره که ترکیبی از اینترنت و الگوی سنتی کلاس درس است، موجب کاهش حضور دانشجو در کلاس درس می‌شود و در مقابل آموزش

<sup>1</sup> Jonson

<sup>2</sup> Kumar

<sup>3</sup> Doolittle

برخط را گسترش می‌دهد (الیوت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷).

روش ترکیبی این فرصت را به طراحان آموزشی می‌دهد تا برای بهینه کردن یادگیری و آموزش یادگیرندگان، نظریه‌های مختلف یادگیری را در محیط‌های مختلف آموزش به کار برند. مراکز آموزشی با استفاده از الگوی ترکیبی می‌توانند سهم بسزایی در ایجاد هم‌گرایی بیشتر بین دو رویکرد سنتی و جدید داشته باشند. استفاده از نظام‌های ترکیبی در کلاس درس، محیط کلاس را گسترش داده و فعالیت‌های بیشتری را همچون ارتباط با متخصصان در سراسر دنیا، دسترسی به منابع الکترونیکی، دسترسی پیش و بعد از کلاس به مربی و فرصت‌های لازم برای همکاری در خارج از چارچوب کلاس نیز فراهم آورده است (آدلمن، ۲۰۰۹: ۱۷-۱۴).

محتوای آموزشی یکی از بنیان‌های اساسی سیستم‌های آموزشی نوین و یکی از دستاوردهای مهم فناوری الکترونیک است. در خصوص تاثیر استفاده از محتوای الکترونیکی در یادگیری و همچنین رویکرد ترکیبی در آموزش تحقیقات مختلفی انجام پذیرفته است.

عزیزی، ضرابیان (۱۳۹۵) تحقیقی تحت عنوان «بررسی تاثیر دو روش تدریس ترکیبی (سنتی و وبلاگ مبتنی بر اصول طراحی) و روش تدریس (سنتی) برای یادگیری مفاهیم تعلیمات اجتماعی و انگیزه پیشرفت در دانش‌آموزان پایه نهم» انجام دادند. جامعه آماری پژوهش ۱۰۰ نفر از دانش‌آموزان پایه نهم در منطقه ۲۰ ناحیه ۵ که به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن بود که در دروس مطالعات اجتماعی استفاده از روش سنتی و الکترونیکی (ترکیبی) مبتنی بر اصول طراحی در یادگیری موثرتر از روش سنتی بوده است.

همچنین در تحقیقات صالحی، ضرابیان (۱۳۹۵) تحت عنوان «بررسی تاثیر روش تدریس ترکیبی (موبایل و سنتی) بر پیشرفت تحصیلی، انگیزش و علاقه به درس عربی در دانش‌آموزان پایه سوم دبیرستان نسیم شهر» انجام دادند، نتایج نشان داد که روش آموزش ترکیبی (موبایل و سنتی) بر پیشرفت تحصیلی و انگیزش پیشرفت و علاقه به درس عربی تاثیر داشته است. در مورد مولفه‌های انگیزش، آموزش ترکیبی (موبایل و چهره به چهره) به ترتیب (از بیشترین به کمترین) بر مقاومت طولانی، سطح آرزوی بالا، بازشناسی از طریق عملکرد خوب در کار، کار را به خوبی انجام دادن، انگیزه قوی و تلاش مجدد تاثیر داشته است، و بر سه مولفه ادراک زمان، آینده‌نگری و توجه به ملاک شایستگی در انتخاب دوست تاثیر نداشته است.

<sup>1</sup> Elliot

رستگارپور و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با هدف بررسی تاثیر برنامه یادگیری الکترونیکی بر مهارت املانویسی دانش‌آموزان مقطع سوم دبستان مبتنی بر اصول طراحی آموزشی انجام دادند، یافته‌ها حاکی از آن است که بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس املا با استفاده از روش آموزش تحت شبکه و روش سنتی تفاوت معنی‌داری قابل مشاهده است.

پژوهشی با عنوان «مقایسه دو روش مختلف تدریس: آموزش سنتی و آموزش الکترونیک مبتنی بر وبلاگ (ترکیبی) به شیوه بحث گروهی» که در سال (۱۳۹۳) توسط محمد شاهی و همکاران بر روی ۱۱۴ نفر از دانشجویان رشته تغذیه که واحد مدیریت خدمات غذایی را اخذ کرده بودند انجام گرفت. در ابتدای هر ترم ۶ الی ۷ جلسه به صورت حضوری و سپس بخش غیر حضوری با مدیریت استاد به صورت آفلاین برگزار شد. نتیجه پس از آزمون نشان داد سطح باور و عملکرد در روش غیر حضوری مبتنی بر وبلاگ به طور معنی‌داری بالاتر بود.

امیر تیموری و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی با عنوان «تأثیر استفاده از طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری درس زیست‌شناسی پایه اول دبیرستان» انجام دادند. روش پژوهش شبه‌آزمایشی و طرح پژوهشی استفاده شده پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین میزان یادگیری و یادداری گروه آزمایش و کنترل در درس زیست‌شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و گروه آزمایش از یادگیری و یادداری بهتری بهره‌مند است. بنابراین، با استفاده از اصول اولیه آموزش مریل، می‌توان میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان را بهبود بخشید.

محبوبی، طاهر و همکاران (۱۳۹۱) تحقیقی تحت عنوان «اثر بخشی رعایت اصول طراحی آموزشی بر بارشناختی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای» انجام دادند. نتیجه پژوهش نشان داد که اصول رعایت طراحی آموزشی بر کاهش بارشناختی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، تاثیر معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) دارد.

بهادرانی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی با هدف مقایسه اثربخشی شیوه آموزش آن لاین، حضوری و ترکیبی روی دانشجویان علوم پزشکی به این نتیجه دست یافتند که تفاوت معنی‌داری در یادگیری و رضایتمندی آنان وجود داشت و یادگیرندگان با آموزش ترکیبی پیشرفت و رضایت بیشتری داشتند (زراعتی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۲۵-۲۱۵).

در پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ توسط هانسی افندی<sup>۱</sup> و همکاران با عنوان «اثر بخشی تعامل مبتنی بر وب در مدل یادگیری مبتنی بر اصول طراحی در دوره مهندسی برق» در دانشگاه ایالتی پادانگ انجام شد، متشکل از یک گروه ۳۰ نفر از دانشجویان بود که به صورت نیمه تجربی و با یک گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد اثربخشی یادگیری ترکیبی با مقایسه نمرات میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که این مدل به طور کامل رضایت بخش نیست و این عدم رضایت شاید به عوامل متعدد از جمله تعداد جلسات محدود، تک موضوعی بودن، کم بودن تعداد دانش‌آموزان باشد (به نقل از عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵).

در سال (۲۰۱۵) مطالعه‌ای تحت عنوان «ارزیابی اثر بخشی آموزش یک قانون دوره اطلاعات در یک محیط یادگیری الکترونیکی و سنتی (ترکیبی) بر اساس مدل کرک پاتریک» توسط ناچینگ چانگ و جیسون تین چو<sup>۲</sup> انجام شد. مدل کرک پاتریک شامل ۴ سطح «واکنش، یادگیری، رفتار، نتیجه» است. این مطالعه به بررسی اثر بخشی یادگیری دانش‌آموزانی بود که از آموزش‌های دیجیتال در یک محیط یادگیری ترکیبی استفاده کرده‌اند. در این مطالعه از روش پرسش‌نامه، مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده گردید و نتایج حاکی از آن بود که دانش‌آموزان از سطح واکنش رضایت کامل داشتند. همچنین نتایج آموزش مثبت (سطح آموزش) و انتقال رفتار مثبت هم پس از یادگیری از نتایج این پژوهش است (به نقل از صالحی، ضرابیان، ۱۳۹۵).

دارل.ا.پترسون<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) پژوهشی با عنوان «تاثیر آزمایشگاه چند رسانه‌ای در یادگیری دانش‌آموزان پیش دانشگاهی در درس آزمایشگاه شیمی» انجام داد، نتایج پژوهش نشان‌دهنده مزایا و تاثیر آزمایشگاه چند رسانه‌ای در یادگیری دانش‌آموزان است. همچنین این پژوهش توصیه می‌کند کتابچه‌های راهنمای آزمایشگاه چندرسانه‌ای باید در تمام دوره‌های درس آزمایشگاه شیمی استفاده شود و دلیل آن این است که دانش‌آموزان در آمادگی رضایت و بهبود یافته بودند و آسان‌تر از وظایف آزمایشگاهی و نوشتن گزارش‌های آزمایشگاهی برآمده بودند و این مستقیماً به آزمایشگاه چند رسانه‌ای و کتابچه راهنمای آن مربوط می‌شود که آموزش و یادگیری آن‌ها نسبت به نسخه چاپی آن از برتری قابل ملاحظه‌ای برخوردار است.

<sup>1</sup> Hansi Effendi

<sup>2</sup> Naicheng Chang, Jason Tien Chou

<sup>3</sup> Darel Peterson

وانگ جوانگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی تجربی که با عنوان «مزایای آموزشی چند رسانه‌ای آموزش مهارت» که توسط او صورت گرفت بیانگر این مطلب است که استفاده از فن‌آوری چند رسانه‌ای در آموزش، معلمان را قادر می‌سازد که به نتیجه نهایی شبیه‌سازی و کمک به دانش‌آموزان در بکارگیری دانش آموخته از کتاب‌های درسی بپردازند و در نتیجه این فناوری‌ها برای جبران کمبود روش تدریس سنتی ضروری است.

لیکن یکی از معایب سیستم‌های آموزش از راه دور ریزش یادگیرندگان است (اندرسون، ۲۰۰۸)، طراحان آموزشی باید کوشش خود را صرف طراحی مناسب عناصر برنامه مطابق اصول و استانداردهای این محیط نمایند تا به هدف مطلوب خود دست یابند. یکی از مهم‌ترین عناصر برنامه درسی محتوا است. طراحی و تولید محتوای الکترونیکی نیازمند پیروی از اصول طراحی چندرسانه‌ای به منظور ارتقا یادگیری و ایجاد علاقه و انگیزه در یادگیرندگان است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در زمینه طراحی مطلوب محتوای آموزشی الکترونیکی رعایت اصول، الگوها و راهبردهای آموزشی مناسب است (چو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶: ۳۳۲-۳۴۵).

در سال‌های اخیر برخی اصول زمینه طراحی محتوای چند رسانه‌ای ارائه شده است که رهنمودهای خوبی را برای طراحی محتوای الکترونیک ارائه می‌دهد، از جمله اصول طراحی چند رسانه‌ای مایر، ون مرینبور و کستر و... که در این پژوهش از اصول طراحی چند رسانه‌ای مایر<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، و اصول طراحی زیبایی‌شناختی ویژه دانش‌آموزان در مقطع ابتدایی استفاده شده است. مایر (۲۰۰۴، ۲۰۰۱) بر اساس نظریه روان‌شناسی خبرپردازی اتکینسون-شیفرین<sup>۳</sup> و پژوهش‌های تجربی، اصول هفت‌گانه‌ای را برای شکل‌های ارائه محتوا بر اساس نظریه روان‌شناسی خبرپردازی اتکینسون-شیفرین ارائه داده است. برای وقوع یادگیری، اطلاعات از سه حافظه، حسی، کوتاه مدت و بلند مدت عبور می‌کنند. براساس این نظریه، اطلاعات و محرک‌های فراوانی وارد حافظه حسی می‌شوند. ولی فقط آن دسته از اطلاعات وارد حافظه کوتاه مدت می‌شوند که مورد توجه قرار گیرند. اطلاعات پس از ورود به حافظه کوتاه مدت به دو صورت شنیداری و دیداری رمزگردانی می‌شوند. البته ظرفیت (۲-۷) و مدت ماندگاری اطلاعات (۳۰ ثانیه) در این حافظه محدود است و اطلاعات وارد شده، اگر تکرار یا مرور ذهنی نشوند، به سرعت فراموش و از بین

<sup>1</sup> Wang juang

<sup>2</sup> CHU

<sup>3</sup> Atkinson-Shiffrin

می‌روند. اطلاعاتی که با استفاده از راهبردهای تکرار و مرور ذهنی به حافظه بلندمدت راه می‌یابند، به شکل‌های مختلف رمزگردانی می‌شوند (سیف، ۱۳۸۲: ۳۰۴). مایر با توجه به دلالت‌های این نظریه و با اتکاء بر پژوهش‌های تجربی اصول زیر را برای شکل‌های ارائه محتوای الکترونیکی بیان نموده است.

**اصل چند رسانه‌ای.** بر اساس این اصل در تهیه جهت ارائه بهتر است، در کنار واژه‌ها (متنی یا صوتی) از تصویر استفاده شود. به عبارت دیگر، به کارگیری واژه‌ها و تصاویر در کنار یکدیگر بیش از واژه‌های تنها در یادگیری تاثیر دارند (کلارک و مایر، ۲۰۰۴: ۵۳).

**رعایت اصل مجاورت مکانی.** بر اساس این اصل، در ارائه محتوای الکترونیکی، واژه‌ها (متن و صدا) و تصاویر مرتبط باید از لحاظ مکان و موقعیت در نزدیکی یکدیگر قرار داده شوند. به عبارتی، اگر متن و تصویر از لحاظ فیزیکی در روی صفحه نمایشگر در نزدیکی یکدیگر قرار داده شوند، یادگیرنده به سهولت می‌تواند ارتباط بین این دو عنصر رسانه‌ای را دریابد.

**اصل کیفیت.** ارائه (مجاورت زمانی). بر اساس این اصل، در ارائه محتوای الکترونیکی بهتر است در کنار متن، از صدا استفاده شود. در برخی از برنامه‌های درسی مجازی محدودیت‌های فنی، تهیه‌کنندگان محتوا را وادار می‌سازد تا به جای صدا در کنار متن از تصویر ثابت استفاده کنند. با توجه به سیستم پردازش آدمی، واژه‌های متنی و تصاویر هر دو از کانال دیداری پردازش می‌شوند و به کارگیری همزمان یک کانال پردازش، موجب ایجاد بارشناختی اضافی در یادگیرنده شده و یادگیری او را مختل می‌سازد.

**اصل افزونگی.** بر اساس این اصل، ارائه محتوای مشابه از طریق صدا و متن در کنار تصویر مربوطه موجب اختلال در یادگیری می‌شود. باید از دو عنصر متن و تصویر، یکی انتخاب و در کنار صدا ارائه شود.

**اصل پیوستگی.** در برخی از محتواهای الکترونیکی به منظور ایجاد انگیزه یا جلب یادگیرنده عناصر رسانه‌ای جذاب نظیر، موسیقی، ویدئو کلیپ، داستان، پویانمایی و صدای محیطی غیرمرتبط در کنار محتوای اصلی به کار برده می‌شود.

**اصل شخصی سازی.** بر اساس این اصل استفاده از سبک محاوره‌ای، ضمیر اول شخص، دوم شخص و همچنین شکلک‌های راهنما در روی صفحه نمایشگر به یادگیری بهتر کمک می‌کند. یادگیرنده در این شرایط رایانه را به مانند طرف گفتگو تصور می‌کند و با آن وارد محاوره می‌شود. البته برخی از تولیدکنندگان محتوای الکترونیکی استفاده از سبک محاوره‌ای و شکلک در محتوای برنامه درسی را جایز نمی‌شمارند. ولی نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که استفاده از سبک شخصی و شکلک‌ها موجب بهبود یادگیری می‌شود (اسمیت و دیاز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴).

از آنجایی که دوره ابتدایی و کیفیت آن نقش مهمی در فرآیند توسعه پایدار کشور دارد و بنیادی‌ترین مهارت‌ها و نگرش‌ها در دوره ابتدایی در یادگیرنده شکل می‌گیرد (تقی پور ظهیر، ۱۳۸۶: ۱۰) در کشور ما نیز همگام با انقلاب آموزشی در جهان به مثابه یک ضرورت نظام‌های آموزشی، بازبینی در برنامه‌های یادگیری و طراحی محتوای الکترونیکی متناسب با اصول و استانداردهای طراحی جهت یادگیری الکترونیکی یکی از محورهای اساسی تغییر و نوآوری در صحنه تعلیم و تربیت است. مطابق ماده ۵۳ بند "ی" لایحه برنامه چهارم توسعه بهره‌گیری از فناوری در طراحی و تدوین و اجرای برنامه درسی و آموزشی کلیه سطوح مدارس کشور توصیه شده است (صنفاپور، ۱۳۸۶). وزارت آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران، به پیروی از سیاست‌های کلان کشور مصمم است تا نظام آموزشی ایران را با امکانات و اقتضای عصر اطلاعات سازگار نماید و به توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و تولید محتوای الکترونیکی در همه ارکان این نهاد گسترده همت گمارد (اسفندیاری مقدم، کاشی نهنجی، ۱۳۹۰).

لذا این پژوهش با این اهداف اصلی و فرعی انجام شده است.

#### هدف اصلی

بررسی تعیین اثر محتوای الکترونیکی طراحی شده مبتنی بر اصول طراحی چندرسانه‌ای و زیبایی‌شناختی بر یادگیری در درس‌های ریاضی، علوم دانش‌آموزان ششم ابتدایی پرداخته شده است.

<sup>1</sup> Smith, M.E., Winking-Diaz, A.



### اهداف فرعی

- ۱- تعیین اثربخشی محتوای الکترونیکی بر یادگیری درس ریاضی در (مفاهیم: کسر و عدد مخلوط، مقایسه و ساده کردن کسر، جمع و تفریق کسر، جمع و تفریق اعداد اعشاری، ضرب اعداد اعشاری، تقسیم یک عدد بر عدد طبیعی) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی.
- ۲- تعیین اثربخشی محتوای الکترونیکی بر یادگیری درس علوم (در مفاهیم ورزش و نیرو، انرژی، زمین پویا، سالم بمانیم، طراحی کنیم و بسازیم، شگفتی‌های برگ) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی.
- ۳- مقایسه و تعیین اثر محتوای الکترونیکی نسبت به آموزش سنتی بر یادگیری درس ریاضی در (مفاهیم: کسر و عدد مخلوط، مقایسه و ساده کردن کسر، جمع و تفریق کسر، جمع و تفریق اعداد اعشاری، ضرب اعداد اعشاری، تقسیم یک عدد بر عدد طبیعی) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی.
- ۴- مقایسه و تعیین اثر محتوای الکترونیکی نسبت به آموزش سنتی بر یادگیری درس علوم در (مفاهیم ورزش و نیرو، انرژی، زمین پویا، سالم بمانیم، طراحی کنیم و بسازیم، شگفتی‌های برگ) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی.

### روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش پژوهش نیمه تجربی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه آزمایش و گروه کنترل است. جامعه آماری متشکل از کلیه دانش‌آموزان دختر پایه ششم دبستان شهر تهران در سال ۱۳۹۵-۱۳۹۴ هستند که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس حجم نمونه ۱۲۰ نفر (۶۰ نفر در گروه آزمایش و ۶۰ نفر در گروه کنترل) از پایه ششم دبستان بشری انتخاب شدند.

ابزار گردآوری اطلاعات در زمینه پیشرفت یادگیری با استفاده از آزمون محقق ساخته بود. در درس ریاضی و علوم روایی محتوایی با استفاده از نظرات معلمان متخصص مورد تأیید قرار گرفت. در محاسبه پایایی آزمون یادگیری از کودر ریچاردسون استفاده شد و میزان پایایی آزمون علوم ۰/۸۷ و ریاضی ۰/۷۹ بدست آمد. همچنین محتوای الکترونیکی طراحی شده براساس اصول

طراحی مایر و اصول زیبایی‌شناختی طراحی محتوای الکترونیکی دوره دبستان ضرابیان و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از نظر ۵ نفر از متخصصان تکنولوژیست آموزشی مورد تأیید قرار گرفت و پایایی آن (۰/۸۹) بدست آمد.

### روش اجرا

در طراحی محتوای الکترونیکی با استفاده از نظر متخصصان از اصول زیبایی‌شناختی ویژه این دوران از جمله استفاده از رنگ‌های شاد و روشن، استفاده از انیمیشن‌های بزرگ، استفاده از فونت‌های کتاب، استفاده از رنگ‌های متناسب با متون استفاده از بازی آموزشی، پازل، ماز و امکان ساخت محتوا توسط خود دانش‌آموزان، رعایت اصل سادگی در طراحی صفحه، توجه به اصول روان‌شناسی رنگ‌ها، امکان خط کشیدن زیر نکات مهم، حاشیه‌نویسی، یادداشت‌برداری، نشانه‌گذاری در کتاب، برجسته نمودن محتوا، قابلیت بزرگ‌نمایی، قابلیت چندرسانه‌ای (پخش صدا و تصویر و فیلم آموزشی و انیمیشن (به نقل از ضرابیان و همکاران، ۱۳۸۹)، استفاده گردیده است.

در این پژوهش ابتدا بر اساس اصول طراحی مایر و اصول زیبایی‌شناسی در طراحی محتوا ویژه دانش‌آموزان محتوای مورد نظر با نظر اساتید متخصص در حیطه تولید محتوا و تکنولوژیست‌ها و برنامه‌ریزان درسی طراحی و تولید گردید. لذا پس از اتمام طراحی و تولید محتوا به منظور ارزیابی اثربخشی این محصول ابتدا نمونه مطالعه به گروه‌های کنترل و آزمایش که از نظر سن و جنس و میانگین معدل و... با هم همگن بودند تقسیم شدند، سپس پیش‌آزمون درس ریاضی و علوم اجرا شد. پس از اجرای پیش‌آزمون، گروه آزمایش در طول ترم با استفاده از محتوای الکترونیکی طراحی شده و روش تدریس سنتی و گروه کنترل به صورت متداول (روش سنتی) به مدت ۴ ماه در مباحثی از درس علوم و ریاضی مورد آموزش قرار گرفتند، و در پایان، داده‌ها با استفاده از آزمون محقق ساخته یادگیری در موقعیت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری گردید.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار spss نسخه شماره ۲۲ استفاده شد. داده در دو سطح آمار توصیفی شامل جداول فراوانی، میانگین، صد د و آمار تحلیلی پارامتری شامل آزمون تی مستقل (برای مقایسه معدل‌ها نمرات دروس بین دو هورگ در پیش‌آزمون و پس‌آزمون)، تی زوجی (مقایسه معدل در آزمون‌ها پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه) و آزمون کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت

### یافته‌ها

جدول ۱- مقایسه میزان یادگیری نمونه‌های مورد پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در درس ریاضی

آزمون	داده‌های آماری گروه مطالعه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	نتیجه آزمون t مستقل
پیش‌آزمون	کنترل	۶۰	۲/۱۴	۱/۶۱	t = -۱/۵۸ df=۱۲۶ p = ۰/۱۱
	آزمایش	۶۰	۲/۵۹	۱/۵۸	
پس‌آزمون	کنترل	۶۰	۱۵/۷۰	۲/۹	t = ۴/۲۶ df= ۱۲۶ p < ۰/۰۰۱
	آزمایش	۶۰	۱۴/۷۴	۲/۴۲	

همان‌طوری که در جدول شماره (۱) مشاهده می‌شود، نمرات نمونه‌های مورد پژوهش در گروه‌های کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون براساس آزمون t مستقل تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند، ولی نمرات آنان پس از دریافت آموزش، در پس‌آزمون اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد ( $p < ۰/۰۰۱$ ).

جدول ۲- مقایسه میزان یادگیری نمونه‌های مورد پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در درس علوم

آزمون	داده‌های آماری گروه مطالعه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	نتیجه آزمون t مستقل
پیش‌آزمون	کنترل	۶۰	۱۲/۲۸	۲/۴۶	t = ۳/۷۶ df=۱۲۶ p = ۰/۰۰۱
	آزمایش	۶۰	۹/۴۵	۵/۳۴	
پس‌آزمون	کنترل	۶۰	۱۸/۳۹	۱/۷۴	t = -۳/۸۴ df=۱۲۶ p < ۰/۰۰۱
	آزمایش	۶۰	۱۹/۳۶	۱/۰۶	

همان‌طوری که در جدول فوق مشاهده می‌شود، نمرات نمونه‌های مورد پژوهش در گروه‌های کنترل و آزمایش براساس آزمون t مستقل، تفاوت معنی‌داری داشته و گروه کنترل نمرات بیشتری در

این مرحله کسب کرده‌اند. ولی آزمون  $t$  مستقل اختلاف معنی‌داری را نیز در نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد. البته در پس‌آزمون نمرات گروه آزمایش (استفاده‌کنندگان از نرم‌افزار آموزشی) پیشرفت بیشتری را داشته‌اند ( $p < 0/001$ ).

جدول ۳- مقایسه میانگین نمره (پیشرفت تحصیلی) کل در دو درس مورد مطالعه در گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

آزمون	داده‌های آماری گروه مطالعه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	نتیجه آزمون مستقل $t$
پیش‌آزمون	کنترل	۶۰	۱۵/۷۷	۴/۶۹	$t = 1/78$ $df = 126$ $p = 0/095$
	آزمایش	۶۰	۱۴/۲۴	۵/۴۵	
پس‌آزمون	کنترل	۶۰	۵۰/۷۰	۴/۳۸	$t = -6/81$ $df = 125$ $p < 0/001$
	آزمایش	۶۰	۵۵/۷۳	۳/۸۵	

همان‌طوری که در جدول فوق مشاهده می‌شود؛ آزمون  $t$  مستقل در میانگین نمره کل دو درس مورد مطالعه (ریاضی، علوم) واحدهای مورد پژوهش در پیش‌آزمون گروه‌های کنترل و آزمایش اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ( $P = 0/095$ ). ولی در میانگین پس‌آزمون در گروه‌های کنترل و آزمایش اختلاف معنی‌دار است ( $P = 0/001$ ).

جدول ۴- تحلیل کواریانس (ANCOVA) پس از تعدیل اثر متغیر مخدوش‌گر پیش‌آزمون بر پیشرفت تحصیلی

متغیر	مقدار F	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	P.value
پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون	۱/۶۶	۱	۲۸/۵۴	$P = 0/20$
گروه	۳۰/۴۸	۱	۸۶/۲۰	$p < 0/001$

با عنایت به جدول فوق پس از تعدیل متغیر مخدوش‌گر نمره پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون، نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین پیشرفت تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد ( $p < 0/001$ ).

جدول ۵- مقایسه میانگین نمره مفاهیم درس ریاضی گروه آزمایش قبل و بعد اجرای آموزش با محتوای

مفاهیم	داده‌های آماری هر مرحله	فراوانی	میانگین	نتایج آزمون تی زوجی
کسر و عدد مخلوط	قبل	۶۰	۰/۹۵	t= ۱۴/۳ df =۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۷۲	
مقایسه و ساده کردن کسر	قبل	۶۰	۰/۴۷	t= ۲۲/۷۹ df =۵۹ P=۰/۰۰۳ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۴۷	
جمع و تفریق کسر	قبل	۶۰	۰/۷۹	t= ۲۶/۴۴ df =۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۶۲	
جمع و تفریق اعداد اعشاری	قبل	۶۰	۰/۰۱	t=۲۲/۷۹ df =۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۱/۶۳	
ضرب اعداد اعشاری	قبل	۶۰	۰/۱	t= ۲۳/۹۴ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۴۸	
تقسیم یک عدد بر عدد طبیعی	قبل	۶۰	۰/۰۱	t= ۵۴/۸۸ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۱/۹۲	

با توجه به جدول فوق مشاهده می‌گردد که در همه شاخص‌های آموزش درس ریاضی با استفاده از محتوای الکترونیکی طراحی شده بین نمرات میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دانش‌آموزان گروه آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد، و این بدان معنا است که سطح نمرات دانش‌آموزان در درس ریاضی در کلیه مفاهیم: کسر و عدد مخلوط، مقایسه و ساده کردن کسر، جمع و تفریق کسر، جمع و تفریق اعداد اعشاری، ضرب اعداد اعشاری، تقسیم یک عدد بر عدد طبیعی (دارای پیشرفت بوده و استفاده از نرم‌افزار در یادگیری تأثیر داشته است).

جدول ۶- مقایسه میانگین نمره مفاهیم درس علوم گروه آزمایش قبل و بعد اجرای آموزش با نرم افزار

مفاهیم	داده‌های آماری مرحله	فراوانی	میانگین	نتایج آزمون تی زوجی
ورزش و نیرو	قبل	۶۰	۱/۷	t= ۸/۰۵ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۹۷	
انرژی	قبل	۶۰	۰/۶	t=۱۲/۲۷ df = ۵۹ P=۰ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۶۵	
زمین پویا	قبل	۶۰	۱/۲	t= ۷/۳ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۹۷	
سالم بمانیم	قبل	۶۰	۱/۲۴	t= ۱۱/۱۹ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲	
طراحی کنیم و بسازیم	قبل	۶۰	۱/۳۰	t= ۱۱/۶۶ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۲/۹۵	
شگفتی‌های برگ	قبل	۶۰	۱/۹۵	t=۸/۳۹ df = ۵۹ P=۰/۰۰۱ P<۰/۰۵
	بعد	۶۰	۳	

با توجه به جدول فوق مشاهده می‌گردد که در همه مفاهیم آموزش درس علوم (ورزش و نیرو، انرژی، زمین پویا، سالم بمانیم، طراحی کنیم و بسازیم، شگفتی‌های برگ) با استفاده از محتوای الکترونیکی طراحی شده بین نمرات میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دانش‌آموزان گروه آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود دارد و این بدان معنا است که سطح نمرات دانش‌آموزان در درس علوم در کلیه مفاهیم دارای پیشرفت بوده و استفاده از نرم‌افزار تأثیر داشته است.

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به پژوهش انجام شده و براساس یافته‌ها، هر یک از اهداف پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرند و با سایر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه مقایسه می‌گردد:

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر محتوای الکترونیکی طراحی شده مبتنی بر اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول زیبایی‌شناختی در طراحی محتوای الکترونیکی بر یادگیری دروس ریاضی، علوم دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی دبستان بشری تهران در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ انجام پذیرفته است.

نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از محتوای الکترونیکی مبتنی بر اصول طراحی همراه با آموزش سنتی (ترکیبی) در کل بر یادگیری دانش‌آموزان در دو درس علوم و ریاضی تاثیر مثبت داشته است. همان‌طور که بیان گردید میانگین نمره کل دو درس مورد مطالعه (ریاضی، علوم) در پیش‌آزمون گروه‌های کنترل و آزمایش اختلاف معناداری را نشان نمی‌دهد ( $p=0/095$ )، ولی در میانگین پس‌آزمون در گروه‌های کنترل و آزمایش اختلاف معنی‌دار را نشان داد.

این یافته با یافته عزیزی، ضرابیان (۱۳۹۵) تحت عنوان «بررسی تاثیر دو روش تدریس ترکیبی (سنتی و وبلاگ مبتنی بر اصول طراحی) و روش تدریس (سنتی) برای یادگیری مفاهیم تعلیمات اجتماعی و انگیزه پیشرفت در دانش‌آموزان پایه نهم» هم‌خوانی دارد. همچنین این یافته با نتایج تحقیقات صالحی، ضرابیان (۱۳۹۵) تحت عنوان «بررسی تاثیر روش تدریس ترکیبی (موبایل و سنتی) بر پیشرفت تحصیلی، انگیزش و علاقه به درس عربی در دانش‌آموزان پایه سوم» هم‌سو است. امیر تمیوری و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی با عنوان «تأثیر استفاده از طراحی آموزشی مبتنی بر اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری درس زیست‌شناسی پایه اول دبیرستان» انجام دادند. یافته پژوهش نشان داد که بین میزان یادگیری و یادداری گروه آزمایش و کنترل در درس زیست‌شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و گروه آزمایش از یادگیری و یادداری بهتری بهره‌مند است. بنابراین، با استفاده از اصول اولیه آموزش مریل، می‌توان میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان را بهبود بخشید.

همچنین این تحقیق با تحقیق محبوبی، طاهر و همکاران (۱۳۹۱) تحت عنوان «اثربخشی رعایت اصول طراحی آموزشی بر بارشناختی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای از طریق نرم‌افزار مبتنی بر اصول چهارده‌گانه طراحی آموزشی ون مرینبور و کستر (۲۰۰۵)» هم‌خوانی دارد. نتایج تحقیق نشان

داد که اصول رعایت طراحی آموزشی بر کاهش بارشناختی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه تاثیر معنی‌داری ( $P \leq 0/01$ ) دارد. یافته‌های تحقق با یافته‌های محمد شاهی و همکاران (۱۳۹۳) همسو می‌باشد.

از دلایل یافته‌ای تحقیق می‌توان به استفاده از اصول طراحی مایر از جمله اصل پیوستگی در طراحی محتوا اشاره نمود. در محتواهای الکترونیکی به منظور ایجاد انگیزه یا جلب یادگیرنده عناصر رسانه‌ای جذاب نظیر، موسیقی، ویدئو کلیپ، داستان، پویانمایی در کنار محتوای اصلی به کار برده شد. این اصل یکی از اصول مهم در طراحی محتوای چندرسانه‌ای در دوره دبستان است. همچنین می‌توان به کاربرد اصل شخصی‌سازی در طراحی محتوای تولید شده اشاره نمود. بر اساس این اصل استفاده از سبک محاوره‌ای، ضمائر اول شخص، دوم شخص و همچنین شکلک‌های راهنما در روی صفحه نمایشگر به یادگیری بهتر کمک می‌کند.

دیگر نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از محتوای الکترونیکی طراحی شده همراه با آموزش سنتی نسبت به آموزش سنتی بر یادگیری درس ریاضی در (مفاهیم: کسر و عدد مخلوط، مقایسه و ساده کردن کسر، جمع و تفریق کسر، جمع و تفریق اعداد اعشاری، ضرب اعداد اعشاری، تقسیم یک عدد بر عدد طبیعی و...) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تاثیر داشته است. به طوری که نمرات آزمودنی‌ها در گروه‌های کنترل و آزمایش در پیش‌آزمون در مفاهیم ریاضی تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند، ولی نمرات آنان پس از دریافت آموزش، در پس‌آزمون اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد ( $P < 0/001$ ).

یافته‌های تحقیق نشان داد که اثر محتوای الکترونیکی تولید شده نسبت به آموزش سنتی بر یادگیری درس علوم در (مفاهیم ورزش و نیرو، انرژی، زمین پویا، سالم بمانیم، طراحی کنیم و بسازیم، شگفتی‌های برگ) دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تاثیر داشته است، به طوری که در نمرات نمونه‌های مورد پژوهش در گروه‌های کنترل و آزمایش براساس آزمون  $t$  مستقل، تفاوت معنی‌داری داشته و گروه کنترل نمرات بیشتری در این مرحله کسب کرده‌اند، اما آزمون  $t$  مستقل اختلاف معنی‌داری را نیز در نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد. البته در پس‌آزمون نمرات گروه آزمایش (استفاده‌کنندگان از نرم‌افزار آموزشی) پیشرفت بیشتری داشته‌اند ( $p < 0/001$ ).

وانگ جوانگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی تجربی که با عنوان «مزایای آموزشی چندرسانه‌ای آموزش

<sup>1</sup> Wang juang



مهارت» که توسط او صورت گرفت نشان داد که استفاده از فن‌آوری چند رسانه‌ای در آموزش، معلمان را قادر می‌سازد که به نتیجه نهایی شبیه‌سازی و کمک به دانش‌آموزان در بکارگیری دانش‌آموخته از کتاب‌های درسی بپردازند و در نتیجه این فناوری‌ها برای جبران کمبود روش تدریس سنتی ضروری است. این یافته با تحقیقات خاتونی (۱۳۹۱) امیر تیموری و همکاران (۱۳۹۲) اسدیان نودری (۱۳۹۰) ضرابیان و همکاران (۱۳۸۹) دارل. اپترسون (۲۰۱۰) همسو است.

یکی از دلایل این یافته را می‌توان به کاربرد اصول مهمی در طراحی محتوا از جمله اصل چند رسانه‌ای اشاره نمود. بر اساس این اصل جهت ارائه بهتر است، در کنار واژه‌ها (متنی یا صوتی) از تصویر استفاده شود. به عبارت دیگر، بکارگیری واژه‌ها و تصاویر در کنار یکدیگر بیش از واژه‌های تنها در یادگیری تاثیر دارند.

همچنین رعایت اصل مجاورت مکانی که موجب گردیده در ارائه محتوای الکترونیکی، واژه‌ها (متن و صدا) و تصاویر مرتبط باید از لحاظ مکان و موقعیت در نزدیکی یکدیگر قرار داده شوند. به عبارتی، اگر متن و تصویر از لحاظ فیزیکی در روی صفحه نمایشگر در نزدیکی یکدیگر قرار داده شوند، یادگیرنده به سهولت می‌تواند ارتباط بین این دو عنصر رسانه‌ای را دریابد.

بکارگیری اصل کیفیت ارائه (مجاورت زمانی). براساس این اصل، در ارائه محتوای الکترونیکی بهتر است در کنار متن، از صدا استفاده شود. استفاده از رنگ‌های شاد، امکان نشانه‌گذاری و رعایت اصل سادگی در طراحی صفحه، توجه به اصول روان‌شناسی رنگ‌ها و سایر اصول زیبایی‌شناختی را از دیگر علل دست‌یابی به این نتیجه می‌توان ذکر نمود.

#### پیشنهاد‌های تحقیق

از آنجایی که نتایج حاصل از تحقیق نشان داد محتوای الکترونیکی طراحی و تولید شده مبتنی بر اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول زیبایی‌شناختی در طراحی محتوای الکترونیکی بر یادگیری دروس ریاضی، علوم دانش‌آموزان ششم ابتدایی موثر هستند، لذا موارد زیر به سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان متخصصان تعلیم و تربیت و طراحان محتوای الکترونیکی جهت بهبود کیفیت آموزش پیشنهاد می‌شود:

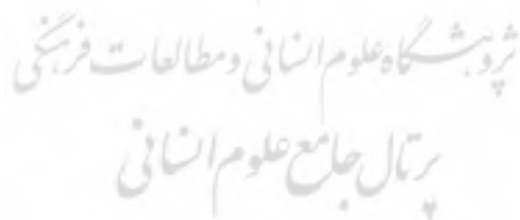
۱- استفاده از اصول طراحی و اصول زیبایی‌شناختی در طراحی محتوا از جمله استفاده از استفاده از رنگ‌های متناسب با متون استفاده از بازی آموزشی، پازل، ماز و امکان ساخت محتوا توسط خود دانش‌آموزان. رعایت اصل سادگی در طراحی صفحه، استفاده منظم و خردمندانه از

رنگ‌ها، توجه به اصول روان‌شناسی رنگ‌ها، امکان خط کشیدن زیر نکات مهم، حاشیه‌نویسی، یادداشت‌برداری، نشانه‌گذاری در کتاب، برجسته نمودن محتوا، قابلیت بزرگ‌نمایی، قابلیت چندرسانه‌ای (پخش صدا و تصویر و فیلم آموزشی و انیمیشن) رعایت گردد.

۲- رعایت اصول چندرسانه‌ای از جمله اصل مجاورت مکانی، اصل کیفیت ارائه (مجاورت زمانی)، اصل افزونگی، اصل پیوستگی اصل شخصی‌سازی در طراحی محتوا رعایت گردد.

۳- زیر ساخت‌های لازم از جمله کامپیوتر در مدارس جهت استفاده از نرم افزار در امر تدریس فراهم گردد.

۴- با توجه به سیاست‌های آموزش و پرورش، جهت بالا بردن انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، پیشنهاد می‌گردد آیین‌نامه‌های تشویقی برای معلمان تولیدکننده نرم‌افزارهای آموزشی جهت رشد و توسعه بهره‌برداری از آنها در تدریس تدوین گردد.



## منابع

### الف. فارسی

- اسدیان نوذری، محمد. (۱۳۹۰). بررسی اثر بخشی چند رسانه‌ای‌های آموزشی در ارتقاء مهارت‌های یادگیری زبان‌آموزان شهرستان نکا. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری.
- اسفندیاری مقدم، علیرضا؛ کاشی نهنجی، وحیده. (۱۳۹۰) تاثیر فناوری اطلاعات بر سواد اطلاعاتی مورد پژوهی دانش‌آموزان دبیرستانی شهرستان همدان. *فصلنامه نظام‌ها و خدمات اطلاعاتی*، دوره ۱، شماره ۱. ۱۸-۳۱.
- اسکندری، اکرم؛ علی‌آبادی، خدیجه؛ نیلی، محمدرضا. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر پیش‌آموزش از طریق چند رسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری و انگیزش پیشرفت تحصیلی درس علوم، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی*.
- امیر تیموری، محمدحسن؛ مهدی بدلی، مهدی؛ زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر استفاده از اصول اولیه آموزش مریل بر میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان. *فصلنامه علمی پژوهشی اندیشه‌های نوین تربیتی*، دوره ۹، شماره ۴، ۲۱-۳۵.
- تقی‌پور ظهیر، علی. (۱۳۸۶). *مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی آموزشی و درسی*. تهران: انتشارات آگه.
- خاتونی، مرضیه؛ علی‌مرادی، زینب؛ سمیعی سببانی، فاطمه؛ شفیعی، زهرا؛ آتشی، وجیهه (۱۳۹۱). تأثیر نرم افزار آموزشی طراحی شده در زمینه اصول و فنون عملی پرستاری بر یادگیری مهارت‌های عملی دانشجویان پرستاری، *مجله بالینی پرستاری و مامایی*. دوره ۳، شماره ۱. ۴۲-۵۷.
- زراعتی، محسن؛ زکی پور، مهدی؛ آقابراریان، نبی‌الله. (۱۳۹۴). اثربخشی شیوه‌های آموزش آنلاین، حضوری و ترکیبی دانشجویان علوم پزشکی، راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، دوره ۸، شماره ۴. ۳۴-۴۷.
- رستگارپور، حسین؛ ضرابیان، فروزان؛ زندی، بهمن؛ سرمدی، محمدرضا و فرج‌اللهی، مهران. (۱۳۸۹). تأثیر برنامه یادگیری الکترونیکی بر مهارت املانویسی دانش‌آموزان، مبتنی بر اصول طراحی. *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزشی*، دوره ۱۲، شماره ۳۲. ۲۸-۴۱.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۹) روان‌شناسی تربیتی، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- صالحی، معصومه، ضرابیان، فروزان. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر روش تدریس ترکیبی (موبایل و سنتی)

بر پیشرفت تحصیلی، انگیزش و علاقه به درس عربی در دانش‌آموزان پایه سوم دبیرستان نسیم شهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، واحد تهران.

ضرابیان، فروزان؛ رستگارپور، حسین؛ زندی، بهمن؛ سرمدی، محمدرضا و فرج‌اللهی، مهران. (۱۳۸۹). تأثیر برنامه یادگیری الکترونیکی بر مهارت املانویسی دانش‌آموزان، مبتنی بر اصول طراحی. *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزشی*، جلد ۴، شماره ۳. ۴۸-۲۵.

عزیزی، افسانه. (۱۳۹۵) بررسی تاثیر دو روش تدریس ترکیبی (سنتی و وبلاگ مبتنی بر اصول طراحی) و روش تدریس (سنتی) برای یادگیری مفاهیم تعلیمات اجتماعی و انگیزه پیشرفت در دانش‌آموزان پایه نهم، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی درسی*، دانشگاه پیام نور واحد ری.

محبوبی، طاهر؛ زارع، حسین؛ سرمدی، محمدرضا؛ هاشم‌فردانش هاشم؛ فیضی، آوات. (۱۳۹۱). اثربخشی رعایت اصول طراحی آموزشی (۱۴ اصل چندرسانه‌ای ون مرینور و کستر) بر بار شناختی موضوعات یادگیری در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای، *دو فصلنامه مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی*، دوره ۵، شماره ۸. ۴۵-۳۱.

محمد شاهی، مجید، حیدری، فاطمه، حسینی، سید عابدین. (۱۳۹۳). مقایسه دو روش مختلف تدریس: آموزش سنتی و آموزش الکترونیک مبتنی بر وبلاگ (ترکیبی) به شیوه بحث‌گروهی، *فصلنامه توسعه آموزش جنسی شاپور*، دوره پنجم، شماره ۹. ۲۲-۷.

## ب. انگلیسی

- Adelman, L. (2009). Exporting e-Literacy Education. *Journal of eLiteracy*, 22(7), Pp 15-41.
- Chu, H. C. (2016). Effects of blended learning on students' learning achievement and cognitive load. A format assessment perspective. *Educational technology & Society*. 17 (1), Pp .332-344.
- Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 6.
- Johnson, S. D., Aragon, S. R., & Shaik, N. (2000). Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. *Journal of interactive learning research*, 11(1), 29-49.
- Doolittle, P. E., & Mariano, G. J. (2008). Working memory capacity and mobile multimedia learning environments: Individual differences in learning while mobile. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 17(4), 511-530.
- Schokman, C., Downey, L. A., Lomas, J., Wellham, D., Wheaton, A., Simmons, N., Stough, C. (2014). Emotional intelligence, victimisation, bullying behaviours and attitudes.

- Learning and Individual Differences*, 36,194–200.
- Stough, C., Saklofske, D.H., & Parker, J.D.A. (2009). *A brief analysis of 20 years of emotional intelligence*. An introduction to current advances in EI assessment and application. Springer.
- Weir, K., & Duveen, G. (1981). Further development and validation of the prosocial behaviour questionnaire for use by teachers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 22(4), 357-374.



# Evaluating The Effect of Electronic Content Based on The Principles of Multimedia Design on The Learning of Math and Science Lessons of Sixth Elementary School Students

Foruzan Zarabian<sup>1</sup>

## Abstract

This study examined the impact of e-content design and production of multimedia design principles based on learning math, science students in sixth grade elementary. The method of quasi-experimental is pretest-posttest design with control group. The study population consisted of all female students in the first grade of primary school and all of the 120 dead were selected by non-random. Data collection with pre-test and post-test agency Weber verified test to compare the scores of students is done. Sample into two groups (e-content) and control (conventional method) were divided. To analyze the data using Pearson and Spearman correlation, covariance, independent t-test (for comparing average scores between the two groups in the pre-test and post-test), t (compared to the average pre-test courses and tests after the test in each group) were studied. The results showed that the use of electronic content on the academic achievement of students in the experimental group on math, science, to themselves as well as the experimental group compared with the control group, a significant difference in the achievement scores and grades the level of effortless.

**Keywords:** learning, student, e-content, design principles

---

<sup>1</sup>Assistant Professor of Department of Educational Sciences, Payame Noor University, fzarabian@yahoo.com