فصلنامه
فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی
سال چهارم ـ شماره سوم ـ بهار ۱۳۹۳ ـ صفحات ۲۳-۵

تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی (با رویکرد ساختن‌گرایی)

داریوش نوروزی *
فرشیده ضامنی **
سهیلا شرف‌زاده ***

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال درس ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم (با رویکرد ساختن‌گرایی) بوده است. روش پژوهش، از نوع شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و شاهد بوده است. جامعه آماری، کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در سال ۱۳۹۱، به تعداد ۱۲۷۸ نفر و نمونه آماری به تعداد ۵۰ نفر بود که با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. برای بررسی پیشرفت تحصیلی، به طراحی سؤالات مداد ـ کاغذی در درس ریاضی پرداخته و ضریب پایایی سؤالات با اجرای آزمایشی، ۰/۸۵ محاسبه شد. برای تعیین انگیزش تحصیلی، از پرسش‌نامه استاندارد هارتر و برای سنجش یادگیری خلاقانه، از پرسش‌نامه استاندارد خلاقیت تورنس استفاده شد. آموزش توسط نرم‌افزار ActivInspire انجام شد. مراحل اجرایی برای تعیین تأثیر نرم‌افزار شامل اجرای پیش‌آزمون، بررسی همتا بودن دو گروه آزمایش و شاهد، آموزش توسط رسانه با نرم‌افزار ActivInspire، اجرای پس‌آزمون، و اجرای پرسش‌نامه‌ها بود. داده‌ها با استفاده از آزمون t دو گروه مستقل و با کمک نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل واقع شد. نتایج نشان داد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر بوده، ولی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیری نداشته است.

واژگان کلیدی

نرم‌افزار آموزشی، درس ریاضی، پیشرفت تحصیلی، انگیزش تحصیلی، یادگیری خلاقانه، رویکرد ساختن گرایی

* دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبایی drdnoroozi@gmail.com
** استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران f_zameni@yahoo.com
*** کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران s_sharafzade@yahoo.com

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: سهیلا شرف‌زاده

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۶/۲۲ **تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۱۰/۱۶**

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه تکنولوژی آموزشی[1] این توانایی را دارد که انقلابی اساسی در آموزش و پرورش ایجاد کند. این تکنولوژی، متشکل از انواع ابزارها و برنامه‌های الکترونیکی است که به ارایه مواد یادگیری کمک، و از فرآیند یادگیری حمایت می‌کند تا از این طریق منجر به دستیابی به اهداف یادگیری شود و می‌توان آموزش با کمک رایانه[2]، سیستم یک‌پارچه[3]، ویدیو و وایت‌بوردهای هوشمند تعاملی را جزیی از آن دانست (Cheung & Slavin, 2011). نرم‌افزار، برنامه‌ای است که به نظام‌های خبرپردازی، فرصت پردازش اطلاعات را داده تا سخت‌افزارها[4] بتوانند دستوری را انجام دهند (Afzalnia, 2008). به طوری که در چشم‌انداز برنامه‌ریزی آموزش و پرورش سال ۲۰۳۰ آمریکا، نوعی از نرم‌افزار تصور شده که مبتنی بر فراشناخت بوده و موجب بهبود دانش فرد، در مورد خود یا فرآیندهای شناختی می‌شود (Woolf, 2010). نرم‌افزار ActivInspire، برنامه‌ای نوین و پیشرفته برای یاددهی و یادگیری در کلاس‌های درس است (Sharafzadeh, 2012). کاربرد این نرم‌افزار، موجب انگیزه یادگیری می‌شود، بنابراین «معلمان باید جهت تحقق یادگیری، تمام کوشش خود را به عمل آورند تا در دانش‌آموزان انگیزه کافی برای یادگیری ایجاد کنند» (Anderson & Bourke, 2000).

پیشرفت در درس ریاضیات به ویژه در دوره ابتدایی بسیار با اهمیت است. ریاضی زبان علم است و درباره مقادیر و اعداد بحث می‌کند (Daneshfar, 2007). دانش ریاضیات در بردارنده دو مقوله حساب و هندسه است. حساب تنها یک قسمت از دانش ریاضیات است و هندسه شاخه‌ای دیگر است که به مطالعه شکل‌ها می‌پردازد (Viliks & Waker, 2007). دانش‌آموزان از طریق نرم‌افزار آموزشی راهبردهای یادگیری فعال‌تری را در ارتباط با مفاهیم ریاضی در زندگی روزمره تجربه می‌کنند (Hadley & Dorward, 2011). از آنجا که فن‌آوری موجب افزایش یادگیری دانش‌آموزان می‌گردد کاربرد آن در آموزش و یادگیری ریاضیات ضروری است (National Council of Teachers of Mathematics, 2011). اسلاوین و همکاران معتقدند که اکثر بررسی‌های سی سال گذشته مؤید این نکته است که تکنولوژی آموزشی اثرات مثبت بر موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضیات دارد (Slavin et al., 2009). بنابراین با رویکردهای نوآورانه و

1. Instructional Technology
2. Computers Assisted Instruction
3. ILS: Integrated Learning System
4. Hardwares

www.SID.ir

با ایجاد شرایط برای یادگیری فعال و ارایه راه‌های جدید می‌توان به کسب مهارت‌های لازم و استقلال در دانش‌آموزان کمک کرد (Nielsen, 2012). این امر نیازمند طراحی آموزشی است، طراحی فرآیند تحلیل نیازها و هدف‌های یادگیری و ایجاد نظم آموزشی می‌باشد؛ هم‌چنین، می‌توان آن را فرآیند پیش‌بینی روش‌ها، بر اساس اهداف در شرایط خاص دانست (cited in Norozi & Razavi, 2011). طراحی آموزشی و به‌کارگیری روش‌های جدید و فعال آموزشی، مرهون نظریه‌های جدید روان‌شناسی مانند؛ نظریه ساختن‌گرایی[1] می‌باشد. البته در نظریه شناختی به فرآیند ذهنی و بر تحلیل یادگیرنده، تأکید شده و در رفتارگرایی، طراحی با مرحله تحلیل آموزشی آغاز می‌شود (Merjl, 2003).

ساخت‌گرایان معتقدند که ساختار دانش چیزی نیست که خارج از ذهن شاگرد وجود داشته باشد (Duffy & Jonassen, 1991). رویکرد ساختن‌گرایی در کلاس درس دارای اثر مثبت بر نتایج آموزشی است (Tuna, 2012a, 163) و کانون توجه آن، در درک و فهم بیشتر و ساختن دانش است (Aghazadeh, 2010). محیط‌های آموزشی از منظر ساختن‌گرایی، متمرکز بر نیازهای یادگیرنده است، به‌طوری که دانش‌آموزان به‌طور فعال در فرآیند یادگیری درگیر شده و این امر منجر به جذب اطلاعات جدید توسط آنان می‌شود (Huang et al., 2010). سه مشخصه مهم ساختن‌گرایی، یادگیری فعال، یادگیری خلاقانه و یادگیری اجتماعی است (Razavi, 2005). اولین مؤلفه مهم ساختن‌گرایی، یادگیری فعال است و یادگیرنده فعال، نیاز به نظارت بر خود، مهارت (Rovai, 2004). خودسازمان‌دهی (Young & Collin, 2004) و تفکر سطح بالا و تجارب چالش برانگیز دارد. در نتیجه، در کلاس درس مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی، دانش‌آموزان تشویق به استفاده از تکنیک‌های فعال (تجربه، آزمایش در دنیای واقعی و حل مسأله) برای تولید ایده‌ها می‌شوند (Duncan, 2005). اصطلاح یادگیری فعال، طیف گسترده‌ای از استراتژی‌های یادگیری به‌منظور تشویق مشارکت فعال دانش‌آموزان، در امر یادگیری است. یادگیری فعال در رویکرد یادگیرنده محور می‌تواند باعث یادگیری معنی‌دار شود که در آن دانش‌آموزان به‌طور مؤثر به ساخت دانش جدید خود می‌پردازند (Tuna, 2012a, 164). انگیزه یادگیری فعال؛ به هرگونه فرآیندی گفته می‌شود که به خودی خود از سوی فراگیر، فعالانه و برای

1. Constrictivism

www.SID.ir

حفظ رفتار یادگیری اعمال می‌شود (Huang, 2010). سرزو[1] معتقد است که یادگیری فعال و مشارکت فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی در حل مشکل و افزایش یادگیری ریاضیات مؤثر است. هم‌چنین، کالورت بیان می‌کند؛ یادگیری فعال زمانی رخ می‌دهد که از نرم‌افزار جهت حل مسأله استفاده شود (Tuna, 2012a). بعضی معتقدند مشارکت فعال در امر یادگیری سبب تعامل دو سویه معلم و دانش‌آموز و هم‌چنین، ایجاد انگیزه پیشرفت تحصیلی و تنوع آموزشی می‌شود. زیرا فقدان انگیزه و انعکاس آن، توانایی یادگیری فعال را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Rotgans & Schmidt, 2011). از دیگر موارد مورد نیاز یادگیرندگان جهت تسهیل یادگیری، در محیط یادگیری ساختن‌گرایی و ساخت دانش، تفکر خلاق است (Huang, 2010).

دومین مؤلفه رویکرد ساختن‌گرایی، یادگیری خلاقانه و ایجاد خلاقیت[2] است. خلاقیت؛ کیفیت انتزاعی است که اشاره به تفکر بالا، درک عمق دانش، کنترل، تعامل و خودتنظیمی دارد. بنابراین، تفکر خلاق از موارد مورد نیاز یادگیرندگان جهت تسهیل یادگیری در محیط یادگیری با رویکرد ساختن‌گرایی است. علاوه بر این، یادگیری خلاق نتیجه تعامل بین ایده‌های دانش‌آموزان و تجارب آنها است که به تولید دانش جدید منجر می‌گردد (Huang, 2010). هم‌چنین، ابزار یادگیری ساختن‌گرایی چندرسانه‌ای، می‌تواند در محیط‌های مفید آموزشی، برای ارتقاء تعامل، خلاقیت، ایجاد انگیزه و سرگرمی، با توجه به نیازهای تکنولوژی، مورد استفاده قرار گیرد (Sajadi & Khen, 2011). رویکردهای یادگیری ساختن‌گرا؛ به دنبال افزایش یادگیری و تلاش برای تجربه خلاق آموزشی است (Truman, 2011). بر اساس مطالعات انجام شده از پیاژه، در ساختن‌گرایی همه چیز حول محور خلاقیت و دانش است (Huang, 2010).

از آنجا که ارزش کار خلاق باید در رابطه با هدف باشد (Ellyatt, cited in Naccce, 2012)، در برنامه درسی ساختن‌گرایی، هر مربی یک مدل برنامه آموزشی معتبر را فراهم می‌کند (Miller, 2011) و به ارایه فرصت‌های یادگیری برای دانش‌آموزان می‌پردازد (Bauman, 2012). با این حال توسعه وضع خلاق، بستگی به تشویق دانش‌آموزان به تعامل و تجربه با محیط و دیگران دارد. تشویق، منجر می‌شود که دانش‌آموزان کنجکاوی و خلاقیت خود را بروز دهند. از آنجا که فراهم سازی شرایط برای خلاقیت، تفکر انتقادی و توسعه خلاق به‌عنوان زمینه‌ای برای

1. Cerzo
2. Creativity

www.SID.ir

یادگیری، با اهمیت و مورد تأکید است (Naccce, 2012)، معلمان امروز، باید به دقت آماده تنظیم برنامه با مواد و محتوای لازم برای یادگیری و تشویق دانش‌آموزان به خلاقیت از طریق ایجاد انگیزه باشند (Isaacs, 2011)، زیرا یکی از خصایص افراد بسیار خلاق، انگیزش بسیار بالا برای خلاق بودن است (Sterberg, 2010). طراحی این نقشه‌ها نیازمند توانایی بهره‌گیری از دانش، مهارت و انگیزه‌های لازم است و معلمان موفق، با ایجاد محیط‌های یادگیری خلاق این توانایی‌ها را ایجاد می‌کنند (Raeis Dana, 2011). معلم هم‌چون معماری است که هدفش طراحی دقیق ساختمان دانش و خلاقیت است و از طریق آموزش و خلق محیط‌های یادگیری که در آن فعالیت‌های مورد نیاز یادگیرندگان، برای ساختن دانش و کسب توانایی تفکر، به حداکثر می‌رسد؛ این هدف را محقق می‌سازد (Seidel & Shavelson, 2007). یادگیرندگان باید دانش را در ذهن خود بسازند و معلم فرصت‌هایی ایجاد کند تا اندیشه‌های خود را کشف کنند (Slavin, 2006).

سومین مؤلفه مهم ساختن‌گرایی، یادگیری اجتماعی است. نظریه‌های یادگیری اجتماعی نیز شاخه‌ای از تئوری‌های یادگیری است و تعامل اجتماعی نقش اساسی در گروه دارد و محور یادگیری اجتماعی، فراگیر است. در حال حاضر، یادگیری فراگیران، به صورت فردی (به عنوان یادگیری در انزوا)، به یادگیری با یکدیگر و همکاری در کلاس‌های درس و فعال شدن دانش‌آموزان برای برقراری ارتباط با همدیگر، تبدیل شده است (Woolf, 2010).

در رابطه با مطالب ارایه شده و عنوان پژوهش حاضر، در ادامه تحقیقات مشابه مورد بررسی قرار می‌گیرد. ملکی و گرمایی (Maleki & Garmaei, 2010) در پژوهش خود تحت عنوان «جایگاه و کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌درسی دوره ابتدایی شهر تهران»، نشان دادند که با استفاده از روش‌های فعال تدریس مبتنی برکاربرد فن‌آوری می‌توان امکان یادگیری انفرادی و مقایسه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مدارس مختلف را به صورت علمی فراهم کرد. شیخ‌زاده و مهرمحمدی (Sheikhzadeh & Mehr Mohammadi, 2004) در پژوهشی تحت عنوان «کاربرد نرم‌افزار آموزش ریاضی در دوره ابتدایی بر اساس رویکرد ساختن‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن»، به این نتیجه رسیدند که میان روش سنتی و روش‌های فعال مبتنی بر کاربرد نرم‌افزار ساختن‌گرایی در انجام فعالیت‌های گروهی و میزان پاسخ‌گویی دانش‌آموزان و انگیزه و مهارت حل مسأله تفاوت معنادار وجود دارد. تونا (Tuna, 2012b) مقاله‌ای با عنوان «بررسی میزان علاقه دانش‌آموزان به کاربرد روش‌ها و تکنیک‌های فعال یادگیری در درس جغرافیا در کشور ترکیه»

www.SID.ir

انجام داد. نتایج حاکی از علاقه دانش‌آموزان به روش‌ها و تکنیک‌های یادگیری فعال بوده است. نیلسن (Nielsen, 2012) در کنفرانس یادگیری فعال آکادمی تگزاس؛ تحقیقی با عنوان «تأثیر کاربرد نظریه یادگیری فعال بر انگیزه دانش‌آموزان مدارس نابینایان و کم‌بینایان کشور تگزاس» انجام داد. نتایج نشان داد که کاربرد یادگیری فعال، حتی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات بینایی و با نیازهای ویژه و در دانش‌آموزان ضعیف موجب ایجاد انگیزه شده و برای آنان چالش برانگیز بوده است. اکسانتپلو و پیگای‌نیدیس (Xanthopoulou & Papagiannidis, 2012) به بررسی تأثیر یادگیری فعال بر سرعت یادگیری دانش‌آموزان در کلاس پرداختند و نتیجه گرفتند اثر آموزش فعال مبتنی بر تکنولوژی و نرم‌افزارهای آموزشی سرعت یادگیری را افزایش می‌دهد. تونا (Tuna, 2012a) استفاده از روش‌های فعال در یادگیری در کلاس درس بر اساس رویکرد تدریس ساختن‌گرایی را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که تشویق دانش‌آموزان به مشارکت فعالانه در امر ساخت و تفسیر دانش موجب یادگیری، تفکر انتقادی[1]، کنجکاوی، مهارت در تحقیق، تفسیر[2] و تولید اطلاعات[3] توسط آنان شده است.

سجادی و خان (Sajadi & Khen, 2011) پژوهشی با عنوان «ارزیابی آموزش الکترونیک با رویکرد ساختن‌گرایی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه» انجام دادند. یافته‌های تحقیق ایشان نشان داد مناسب‌ترین راه به منظور تسهیل یادگیری، استفاده از آموزش الکترونیک با رویکرد ساختن‌گرایی برای دانش‌آموزان است. رندل و همکاران (Randel et al., 2011) به ارزیابی یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس ریاضیات دوره ابتدایی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که کیفیت ارزیابی سازنده در کلاس درس، یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد؛ هم‌چنین، انگیزه دانش‌آموزان و موفقیت آنان در سطح بالا قرار گرفت. نتیجه این که، معلمان، باید مهارت پایه کار با سخت‌افزار و نرم‌افزارهای کاربردی تولیدی را بدانند، تا از این ابزارها، برای یادگیری فعال استفاده کنند (UNESCO, 2008). از آن‌جا که از دیرباز ریاضیات، مادر علوم و پیش‌نیاز آموزش علوم دیگر، است. برای ایجاد یادگیری فعال در درس ریاضی معلمان امروز باید دارای سواد علمی در حد لازم، قابلیت‌های فن‌آوری در کلاس و مهارت لازم در طراحی آموزشی

1. Critical Thinking
2. Interpretation
3. Data Synthesis

www.SID.ir

باشند (Blummer, 2008). به این طریق فرآیند گردآوری دانش و اطلاعات به سرعت افزایش می‌یابد تا یادگیری فعالانه و خلاقانه در دانش‌آموزان ایجاد گردد.

در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مستند ۱۳۹۱، هدف عملیاتی ۱۷، ارتقای کیفیت فرآیند تعلیم و تربیت با تکیه بر استفاده هوشمندانه از فن‌آوری‌های نوین است و راه‌کارها شامل تولید و به‌کارگیری محتوای الکترونیکی با تأکید بر چندرسانه‌ای، روش‌های فعال، گروهی و خلاق با توجه به نقش الگویی معلمان است. با رویکردهای جدید، مانند ساختن‌گرایی که در آن سه مؤلفه مهم، یادگیری فعالانه، یادگیری خلاقانه و یادگیری اجتماعی مد نظر است، بهتر و سریع‌تر می‌توان به اهداف مورد نظر در یادگیری رسید. در نظام آموزشی، درس ریاضی نقش مهمی در تفکر انتقادی، تفکر خلاق و حل مسأله دارد، از طرفی آموزش و یادگیری فقط از راه تعقل و درک و فهم تحقق می‌یابد، خصوصاً در درس ریاضی که اساس آن بر منطق و عقل است. با این توصیف، اگر در پی این اهداف، از ابزارهای آموزشی جدید نرم‌افزاری استفاده شود، تأثیر شگرفی بر آموزش و یادگیری دارد و فراگیر به طور فعال و پویا با آگاهی و مشارکت در فعالیت‌های آموزشی به کشف مفاهیم جدید می‌پردازد و یادگیرنده با توجه به نظریه ساختن‌گرایی، دانش پایه خود را می‌سازد. زیرا ساختن‌گرایی بر دو پایه اساسی؛ دریافت دانش فعالانه و انطباقی تأکید می‌کند و از سویی، فراهم کردن محیط واقعی، تمرکز بر رویکرد واقع‌گرایانه، همبستگی مفاهیم و قابل اجرا بودن اهداف، مد نظر است. برای به اجرا در آوردن اهداف ساختن‌گرایی، از ابزار یادگیری ساختن‌گرایی چندرسانه‌ای، جهت ارتقاء، تعامل، خلاقیت و ایجاد انگیزه استفاده می‌گردد.

در درس ریاضی هم می‌توان با انواع نرم‌افزار آموزش ریاضی، به فراگیری دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های ریاضی و ایجاد درک مفهومی مهارت‌های حل مسأله کمک کرد، چرا که آنان در تعامل با نرم‌افزار، بهبود قابل توجهی را در استدلال ریاضی کسب می‌نمایند. در ساختن‌گرایی به حفظ رویکرد دانش‌آموزمحور تأکید می‌شود و دانش‌آموز می‌تواند با به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی، به طور فعال به یادگیری بپردازد و در حین یادگیری فعالانه؛ با یک رقابت سالم با هم‌کلاسی‌های خود به خلق آثاری پرداخته،که این امر سبب تراوش فکری و خلاقیت ریاضی دانش‌آموز می‌گردد. از سویی، چون یادگیری فعال است موجب پرورش خلاقیت شده و دانش‌آموز برای ساخت دانش خود، با درگیر شدن در فعالیت‌های فرآیند یادگیری، خلاق و مبتکر

www.SID.ir

می‌شود. بنابراین، استفاده از تکنولوژی، می‌تواند از عوامل مؤثر در پرورش یادگیری فعالانه، خلاقانه و ارتقای انگیزه باشد.

با توجه به برنامه درسی ملی (تحول بنیادین نظام آموزش و پرورش)، سابقه ناکامی در آزمون‌های تیمز، ضعف دانش‌آموزان ایرانی در درس ریاضی و خلاقیت و نوآوری، ضرورت انجام این تحقیق مشخص می‌شود. به همین منظور، این تحقیق با هدف تأثیر به کارگیری نرم‌افزار آموزشی با رویکرد ساختن‌گرایی بر یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی شکل گرفته و متناسب با آن فرضیه‌هایی به این شرح تدوین گشته است.

۱. به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.
۲. به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.
۳. به‌کارگیری نرم‌افزارآموزشی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

روش

روش این پژوهش، از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون با دوگروه آزمایش و شاهد در سال ۱۳۹۱ بوده است. جامعه آماری آن شامل کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم دوره ابتدایی مدارس دولتی دخترانه شهرستان بابل به تعداد ۱۲۷۸ نفر بوده نمونه آماری، ۵۰ نفر (دو کلاس ۲۵ نفری) بود که با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای از پنج قطب شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز شهر و هم‌چنین مدرسه‌ای که دارای دو کلاس پنجم دخترانه باشد، به طور تصادفی، انتخاب شدند.

بررسی ویژگی‌های دموگرافیک نمونه مورد مطالعه نشان داد که دانش‌آموزان در دامنه سنی ۱۱ تا ۱۲ سال قرار داشتند و بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۱۲ سال با ۶۸ درصد در گروه آزمایش و ۵۲ درصد در گروه شاهد بوده است. هم‌چنین، بیشترین فراوانی مربوط به میزان تحصیلات برای پدران مربوط به سطح لیسانس با ۳۶ درصد در گروه آزمایش و شاهد و برای مادران مربوط به سطح لیسانس با فراوانی ۴۰ درصد در گروه آزمایش می‌باشد (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه مورد مطالعه

فراوانی سطح تحصیلات والدین								
	گروه آزمایش				گروه شاهد			
میزان تحصیلات والدین	پدر		مادر		پدر		مادر	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
زیر دیپلم	۲	۸	۷	۲۸	۳	۱۲	۸	۳۲
دیپلم	۷	۲۸	۶	۲۴	۷	۲۸	۶	۲۴
فوق‌دیپلم	۳	۱۲	۱	۴	۱	۴	۲	۸
لیسانس	۹	۳۶	۱۰	۴۰	۹	۳۶	۸	۳۲
فوق‌لیسانس و بالاتر	۴	۱۶	۱	۴	۵	۲۰	۱	۴

برای بررسی پیشرفت تحصیلی، پژوهشگر به طراحی یک آزمون ۲۰ نمره‌ای با سؤالات مداد- کاغذی در درس ریاضی پرداخت که سؤالات متفاوتی از قبیل؛ کوتاه‌پاسخ، چندگزینه‌ای، بسته‌پاسخ، گسترده‌پاسخ از بخش‌های هندسه کتاب پنجم ابتدایی طبق نظر و مشورت و تأیید گروه آموزشی تکنولوژی آموزشی و معلمان با تجربه، طراحی شد و در دو نوبت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت لازم به ذکر است که در ابتدا، بعد از پیش‌آزمون پیشرفت تحصیلی (آزمون مداد - کاغذی معلم ساخته) میانگین آزمون مورد محاسبه و با کمک آزمون t مستقل، دو گروه آزمایش و شاهد مورد بررسی قرار گرفته و هم‌سان بودن آنها مشخص شد. ضریب پایایی ابزار، با اجرای آزمایشی بر روی ۱۵ نفر از دانش‌آموزان که در جامعه آماری قرار داشتند و با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ، α =۰/۸۵ محاسبه شد، که قابل قبول است.

جهت تعیین میزان انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان در یادگیری درس ریاضیات از پرسش‌نامه استاندارد انگیزش تحصیلی هارتر، استفاده شد. این آزمون دارای ۳۳ سؤال و پاسخ‌نامه آن، دارای ۵ گزینه می‌باشد. پاسخ آزمودنی‌ها در یک طیف ۵ درجه‌ای لیکرت (هیچ وقت = ۱ و تقریباً همیشه = ۵) تنظیم شد. سنجش میزان یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان با استفاده از پرسش‌نامه استاندارد خلاقیت تورنس، صورت گرفت. این پرسشنامه حاوی ۶۰ سؤال و هر سؤال مشتمل بر سه گزینه بود که به ازای هر پاسخ (الف) صفر امتیاز، پاسخ (ب) یک امتیاز و پاسخ (ج) دو امتیاز لحاظ شده است. پایایی ابزارها، علی رغم استاندارد بودن به جهت اطمینان بیشتر در جامعه مورد

Archive of SID

www.SID.ir

نظر، با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ و با اجرای آزمایشی بر روی نمونه‌ای ۱۵ نفری محاسبه شد و ضریب آلفا برای پرسش‌نامه انگیزه تحصیلی ۰/۹۲= α و برای پرسش‌نامه خلاقیت تورنس ۰/۸۹= α به دست آمد.

آموزش توسط نرم‌افزار ActivInspire، با تولید محتوای الکترونیکی محقق ساخته (اعمال متغیر مستقل) انجام شد. این نرم‌افزار، برنامه‌ای نوین و پیشرفته برای یاددهی و یادگیری در کلاس‌های درس به ویژه برای کار با تخته‌های تعاملی از شرکت پرومتین[1] انگلستان است که جهت هوشمندسازی مدارس کاربرد دارد. نرم‌افزار مذکور، به معلمان امکان می‌دهد بیشترین کار را با کم‌ترین زحمت انجام داده و از ابزار سیستم پاسخ‌گویی فراگیر[2]، استفاده کنند و برای فراگیران سؤال مطرح سازند و برگه‌دان‌های پرسش‌های تهیه شده از قبل را، نمایش داده و پاسخ‌دهند (Sharafzadeh, 2012). بر اساس جدیدترین نرم‌افزار اصل[3] که از وزارت آموزش و پرورش در اختیار واحد فن‌آوری اداره قرار گرفته بود؛ با راهنمایی کارشناس‌ارشد کامپیوتر گرایش نرم‌افزار، مدرسان ActivInspire ضمن‌خدمت آموزش و پرورش و سرگروه آموزشی کامپیوتر شهرستان بابل، به طراحی و تولید محتوای الکترونیک بر اساس نرم‌افزار مذکور در درس ریاضی پنجم ابتدایی پرداخته شد و ابتدا به‌طور آزمایشی در روند کار به اجرا گذاشته شد.

برای تعیین تأثیر نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال درس ریاضی، مراحل اجرایی به این شرح بود: اجرای پیش‌آزمون؛ بررسی همتا بودن دو گروه؛ آموزش توسط رسانه با نرم‌افزار ActivInspire؛ اجرای پس‌آزمون؛ اجرای پرسش‌نامه استاندارد انگیزه تحصیلی هارتر و پرسش‌نامه استاندارد خلاقیت تورنس.

برای اجرای این پژوهش ابتدا؛ طرح درس مفاهیم مورد نظر بر اساس الگوی ام ام اس[4] نوشته شد که جدیدترین الگوی رویکرد ساختن‌گرایی در سال ۲۰۰۶ است که برگرفته از نام ارایه‌دهندگان[5] آن می‌باشد،که ارزش‌یابی و نظارت در تمام مراحل هفت‌گانه (تعیین اهداف یادگیری، تحلیل یادگیرنده و محیط، تهیه راهبرد آموزشی، انتخاب روش و ابزار آموزشی، طراحی و تهیه محیط یادگیری، تهیه طرح ارزیابی، و اجرا)، مورد توجه خاص است و دایماً به بازنگری و تجدید نظر

1. Promethean
2. Learner Response Systems
3. Original Software
4. The MMS Instructional Design Model
5. Meacham - Miley - Smith

www.SID.ir

می‌پردازد. از سویی، کاملاً طراحی آموزشی جدید، تعاملی و خلاقانه بوده و به طور مستمر و با توجه به طرح درس، نرم‌افزار آموزشی هم در راستای رویکرد ساختن‌گرایی، به صورت تولید محتوای الکترونیکی طراحی شد. در طراحی نرم‌افزار آموزشی بر اساس ساختن‌گرایی، به مؤلفه‌های یادگیری فعالانه و یادگیری خلاقانه توجه ویژه‌ای شد. دانش‌آموزان؛ به مدت دو ماه، هفته‌ای دو جلسه، بخش‌های هندسه کتاب پایه پنجم ابتدایی (محیط، مساحت دایره، لوزی و ذوزنقه) را آموزش دیدند. به گروه آزمایش با نرم‌افزار آموزشی طراحی شده و به گروه کنترل با روش سنتی و فقط با کتاب آموزش داده شد. با توجه به رویکرد ساختن‌گرایی، که اهداف مهم آن یادگیری فعالانه و خلاقانه بوده؛ سعی شد بین ایده‌های دانش‌آموزان و تجارب آنها تعامل برقرار کرده تا به تولید دانش جدید منجر گردد. دانش‌آموزان سؤالاتی را برای خود یا دوستان خود طراحی کرده و به خودارزیابی یا ارزیابی از دوستان خود پرداختند. زیرا دانش‌آموزان با یک آموزش کوتاه مدت می‌توانند در کلاس سؤالاتی نو را طراحی کنند. این امر موجب می‌شود که آنان به تفکر وادار شوند و با رقابت خاصی، بهترین سؤالات را در ذهن خود خلق کنند. که این امر در نهایت منجر به تجربه خلاق آموزشی و تفکر خلاق می‌شود.

داده‌های حاصل از تحقیق، با استفاده از آزمون t مستقل و با کمک نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل واقع شد.

یافته‌ها

ابتدا، پیش از بررسی فرضیه‌های تحقیق، همسانی گروه‌های آزمایش و شاهد از طریق پیش‌آزمون مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۲. میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون پیشرفت تحصیلی در گروه آزمایش و شاهد

گروه‌ها	تعداد نمونه	میانگین پیش‌آزمون	میانگین پس‌آزمون
آزمایش	۲۵	۱۶/۴	۱۹/۶۲
شاهد	۲۵	۱۷/۲۴	۱۷/۲۶

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌گونه که از جدول ۲، مشخص است، میانگین هر دو گروه آزمایش و شاهد در پس‌آزمون افزایش داشته است، ولی میانگین گروه آزمایش افزایش بیشتری نسبت به گروه شاهد نشان می‌دهد.

جدول ۳. آزمون *t* دو گروه مستقل برای بررسی همتا بودن دو گروه آزمایش و شاهد

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t م	t ب	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۲۵	۱۶/۴۰	۲/۲۷	۱/۳۹۸	۲/۰۲۱	۴۸	۰/۱۶۸
شاهد	۲۵	۱۷/۲۴	۱/۹۶				

مطابق جدول ۳ چون t محاسبه شده ($t_م$ = ۱/۳۹۸) در سطح اطمینان ۹۵ درصد (α= ۰/۰۵) و درجه آزادی ۴۸ از مقدار جدول بحرانی ($t_ب$=۲/۰۲۱) کوچک‌تر است، بنابراین، از نظر آماری بین میانگین پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون دو گروه آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، پس این دو گروه همتا می‌باشند.

فرضیه اول: به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

جدول ۴. نتایج آزمون *t* در ارتباط با فرضیه اول

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	م t	ب t	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۲۵	۱۹/۶۲	۱/۳۶	۷/۱۸۸	۲/۰۲۱	۴۸	۰/۰۰۰
شاهد	۲۵	۱۷/۲۶	۰/۵۰				

مطابق جدول ۴، چون t محاسبه شده (tم = ۷/۱۸۸) در سطح اطمینان ۹۵ درصد (α = ۰/۰۵) و درجه آزادی ۴۸ از مقدار جدول بحرانی (tب = ۲/۰۲۱) بزرگ‌تر است. بنابراین، از نظر آماری بین تفاضل میانگین‌های پس‌آزمون و پیش‌آزمون درس ریاضی دو گروه آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌دار وجود دارد. با توجه به این که میانگین گروه آزمایش بزرگتر از گروه شاهد است، پس

Archive of SID

www.SID.ir

فرضیه تحقیق پذیرفته می‌شود و معلوم می‌گردد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی، بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

فرضیه دوم: به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

جدول ۵. نتایج آزمون *t* در ارتباط با فرضیه دوم

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	$t_م$	بحرانی $t_ب$	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۲۵	۱۳۱/۹۶	۸/۲	۶/۳۹۹	۲/۰۲۱	۴۸	۰/۰۰۰
شاهد	۲۵	۱۱۰/۸۸	۱۴/۲۷				

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۵ چون t محاسبه شده ($t_م$ = ۶/۳۹۹) در سطح اطمینان ۹۵ درصد (α = ۰/۰۵) و درجه آزادی ۴۸ از مقدار جدول بحرانی ($t_ب$=۲/۰۲۱) بزرگ‌تر است. بنابراین، از نظر آماری بین انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی دو گروه آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌دار وجود دارد. با توجه به این که میانگین گروه آزمایش بزرگتر از گروه شاهد است، پس فرضیه تحقیق پذیرفته می‌شود و معلوم می‌گردد که کاربست نرم‌افزار آموزشی، بر افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

فرضیه سوم: به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است.

جدول ۶. نتایج آزمون *t* در ارتباط با فرضیه سوم

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	$t_م$	بحرانی $t_ب$	درجه آزادی	سطح معناداری
آزمایش	۲۵	۸۵/۲۵	۱۱/۱۹	۱/۳۰۹	۲/۰۲۱	۴۸	۰/۱۹۷
شاهد	۲۵	۸۰/۵۶	۱۳/۹۳				

چون t محاسبه شده ($t_م$ = ۱/۳۰۹) در سطح اطمینان ۹۵ درصد (α = ۰/۰۵) و درجه آزادی ۴۸ از مقدار جدول بحرانی ($t_ب$ = ۲/۰۲۱) کوچک‌تر است. بنابراین، از نظر آماری بین یادگیری خلاقانه

Archive of SID

www.SID.ir

دانش‌آموزان در درس ریاضی دو گروه آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. به این ترتیب، معلوم می‌گردد که در جامعه مورد مطالعه، به کارگیری نرم‌افزار آموزشی، بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیری نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه بررسی فرضیه اول نشان داد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی، باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، در درس ریاضی می‌شود. این نتایج با یافته‌های ملکی و گرمایی (Maleki & Garmaei, 2010)، شیخزاده و مهرمحمدی (Sheikhzadeh & Mehr Mohammadi, 2004) و رندل و همکاران (Randel et al., 2011)، هم‌خوانی دارد که نتیجه گرفتند نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری شمارش، جمع، تفریق، افزایش انگیزه پیشرفت و مهارت حل و طرح مسأله و بر بهبود مهارت‌های ریاضی و یادگیری در دانش‌آموزان در کلاس درس مؤثر است. بنابراین، می‌توان گفت کاربرد نرم‌افزار موجب می‌گردد که دانش‌آموزان با توسعه قوه بصری و شنیداری، تقویت درک فضایی و نرم‌افزاری، به بازنمایی تعامل بصری پرداخته و زمینه استدلال فضایی، مفاهیم، مهارت ریاضی، خودارزیابی مستمر و تنوع آموزشی برای آنان فراهم گردد و از سویی رعایت اصول روان‌شناسی و تنوع آموزش نرم‌افزاری در این زمینه بسیار مؤثر می‌باشد.

یافته‌های حاصل از بررسی فرضیه دوم نشان داد که کاربست نرم‌افزار آموزشی، موجب انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌شود. این یافته با یافته‌های ملکی و گرمایی (Maleki & Garmaei, 2010)، تونا (Tuna, 2012a)، نیلسن (Nielsen, 2012)، اکسانتپلو و پیگای‌نیدیس (Xanthopoulou & Papagiannidis, 2012)، سجادی و خان (Sajadi & Khen, 2011) و سرکن (Serkan, 2011) هم‌خوانی دارد که نتیجه گرفتند کاربرد نرم‌افزار ساختن‌گرایی موجب تهیه اهداف و محتوا با استفاده از روش‌های فعال و ایجاد تضاوت معنادار گشته و سبب ایجاد انگیزه یادگیری و سرعت یادگیری، مهارت حل و طرح مسأله می‌گردد. اساساً درگیر شدن دانش‌آموزان با رویکرد ساختن‌گرایی موجب یادگیری فعال گشته و موجب دوام آموزش می‌گردد. به نظر می‌رسد، تنوع و جدید بودن روش تدریس و ابزار کمک آموزشی (نرم‌افزار آموزشی) و ارایه مطالب از ساده به دشوار، روشن بودن اهداف در بخش تدریس؛ یعنی، تبیین انتظارات آموزشی، فعالیت گروهی و گروه‌بندی کردن دانش‌آموزان بر

Archive of SID

www.SID.ir

اساس سبک‌های کلامی، بصری، و مهارت دست‌ورزی، مشارکت فعال دانش‌آموزان و دانش‌آموز محور بودن فرآیند یاددهی و یادگیری، شرایط ضروری ساختن‌گرایی؛ یعنی، ایجاد انگیزه جهت یادگیری فعال و ساخت دانش را فراهم می‌آورد.

نتیجه فرضیه سوم نشان داد که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی، بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیر ندارد. این یافته، با یافته‌های تونا (Tuna, 2012b)، مبنی بر این که ساخت و تفسیر دانش با مشارکت فعالانه، بر اساس رویکرد تدریس ساختن‌گرایی در محیط یادگیری دانش‌آموز محور، موجب تفکر انتقادی، کنجکاوی و خلاقیت، تفسیر و تولید اطلاعات می‌شود و یافته‌های لونن برگ (Lunenburg, 2011)، که نشان داد با توسعه تعامل از طریق برنامه خلاق و برنامه درسی ساختن‌گرایی زمینه کار مؤثر فراهم می‌شود، هم‌خوانی ندارد. کار مؤثر داشتن یک مدل برنامه آموزشی معتبر، سازنده، رویکرد تعامل و برنامه درسی خلاق است. در تحلیل این نتایج می‌توان گفت، از آن‌جا که کار آموزشی و فرآیند یاددهی- یادگیری این پژوهش بیش از دو ماه طول نکشید، علت رد شدن فرضیه را شاید بتوان به کمبود زمان آموزشی یا تفاوت‌های فردی میان دانش‌آموزان به‌عنوان یک اصل نسبت داد. البته عوامل دیگری از قبیل؛ نحوه انجام کار با نرم‌افزار آموزشی، شرایط سنی، فرهنگی و اجتماعی دانش‌آموزان، مهارت‌های آموزشی معلم و تداوم نداشتن کاربرد نرم‌افزار، می‌تواند دلایل دیگر رد این فرضیه باشد. از آن‌جا که دانش‌آموزان به محتوای درسی توجه بیشتری دارند؛ به دلیل حجم زیاد محتوای کتب درسی، فرصت لازم برای خلاقیت و کنجکاوی دانش‌آموزان فراهم نشد و این امر باعث شد، تعامل بین ایده‌ها و تجارب فراگیر و یا به چالش کشیدن پاسخ سؤالات، به وجود نیاید و آنان احساس نیاز بیشتری نکنند. به نظر می‌رسد، نظارت و کنترل در حین استفاده از نرم‌افزار در کلاس و توجه بیشتر معلم مربوطه به اهداف رفتاری محتوای کتاب ریاضی می‌تواند، از دلایل دیگر مورد تأیید قرار نگرفتن این فرضیه باشد. از سویی احتمال دارد که اگر مجدداً این پژوهش روی این گروه انجام شود و یا در نمونه‌ای دیگر از جامعه، پژوهش شود در میزان یادگیری خلاقانه، تغییرات بیشتری ایجاد شود. بدین صورت، می‌توان گفت که حتی روابط عاطفی و تشویق‌های معلم، فعالیت‌های فوق برنامه و مکمل، به ویژه تکنولوژی و امکانات رایانه‌ای مدرسه در پرورش یادگیری خلاقانه مؤثر است که ممکن است این مؤلفه‌ها هم در نتیجه این پژوهش تأثیر گذاشته باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آینده به موارد زیر توجه نمایند:

- محور بودن یادگیرنده در طراحی نرم‌افزار آموزشی با توجه بر رویکرد حل مسأله، مهارت‌های اکتشافی و موقعیت‌های چالش برانگیز.
- هوشمندسازی مدارس و به روزسازی معلمان.
- توجه به سبک‌های سه‌گانه یادگیری کلامی، بصری و دست‌ورزی در طراحی آموزشی.
- به‌کارگیری نظریه‌های جدید روان‌شناسی از قبیل؛ ساختن‌گرایی در الگوهای تدریس و طراحی آموزشی و تأکید بر نقش دانش‌آموز محوری و تعامل در کلاس.
- هدایت دانش‌آموزان و فعال نمودن آنان در جریان یاددهی ـ یادگیری از طریق ایجاد مهارت‌های مربوط به خوب دیدن، خوب شنیدن و خوب گفتن.
- به‌کارگیری رویکردهای نوین سند تحول بنیادین برنامه درس ملی ریاضی (تأکید بر یادگیری فعالانه و خلاقانه).

References

1. Afzalnia, M. R. (2008). *Design and introduction to learning resources and centers*. Tehran: SAMT. (in Persian).
2. Aghazadeh, M. (2010). *Guide to new teaching methods*. Tehran: SAMT. (in Persian).
3. Anderson, L. W., & Bourke, S. F. (2000). *Assessing affective characteristics in the schools* (2nd Ed.). Mahawah, N.J.: Lawrenxe Erlbaum Associates.
4. Bauman, M. L. (2012). *Your successful preschooler: Ten traits children need to become confident and socially engaged*. New York: Wiley.
5. Blummer, B. (2008). Digital literacy practies among youth populations: A review of the literature. *Education Libraries*, 31(1), 38-45.
6. Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2011). *The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta – analysis*. Best Evidence Encyclopedia (BEE). Retrieved from www.bestevidence.org
7. Child, D. (2004). *Psychology and the teacher*. London: Continuum.
8. Daneshfar, A. A. (2007). *Teaching Method of Elementary Mathematics*. Tehran: Afast. (in Persian).
9. Dodge, D. T. (2010). *The creative curriculum for preschool: The foundation* (Volume 1). Washington, DC: Teaching Strategies.
10. Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (1991). Constructivism: New implications for technology? *Educational Technology*, 31(5), 7-12.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Duncan, D. (2005). *Clickers in the classroom*. Pearson Education: Boston.

12. Fard Danesh, H. (2009). *Theoretical Foundations of Educational Technology*. Tehran: SAMT. (in Persian).

13. Hadley, K. M., & Dorward, J. (2011). The relationship among elementary teachers mathematics' anxiety, mathematics instructional practices, and student mathematics achievement. *Journal of Curriculum and Instruction (JOCI),* 5(2), 27-44.

14. Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, Sh. Sh. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on constructivism approach. *Computers and Education*, 55, 1171-1182.

15. Isaacs, B. (2011). *Bringing the Montessori approach to your early years practice.* New York: Taylor & Francis.

16. Lunenburg, F. C. (2011). Curriculum models for preschool education: Theories and approaches to learning in the early years. *Schooling*, 2(1).

17. Maleki, H., & Garmaei, H. A. (2010). The status and application of Information and Communication Technology (ICT) in the primary school curriculum from the perspective of scholars and teachers in Tehran. *Educational Innovations*, 8(31), 37-52. (in Persian).

18. Merjl, B. (2003). *Instructional design and learning theory* (Translated by Shahroodi Langroodi). Book Collection of articles of the Human Sciences, Islamic Azad University, South Branch, 6, 21-72. (in Persian).

19. Micheletto, M. J. (2011). Conducting a classroom mini-experiment using an audience response system: Demonstrating the isolation effect. *Journal of College Teaching & Learning*, 8(8). Retrieved from http://journals.cluteonline.com/index.php/TLC/article/download/5313/5398

20. Miller, L. (2011). *Theories and approaches to learning in the early years*. Thousand Oaks, CA: Sage

21. National Council of Teachers of Mathematics. (2011). *Principles and standards for mathematics education*. Retrieved April 23, 2011, from http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id

22. Nielsen, D. L. (2012). Effect of active learning theory on the motivation of school blindness and low vision in Texas. *LID Academy - 2012 Texas Active Learning Conference, TX, June (19-20).* Retrieved from http://www.tsbvi.edu/

23. Norozi, D., & Razavi, S. A. (2011). *Principles of Instructional Design*. Tehran: SAMT. (in Persian).

24. Norozi, M., Zandi, F., & Mosavi Madany, F. (2008). Ranking the application of information technology in education-learning process in schools. *Educational Innovations*, 7(26), 9-34. (in Persian).

25. O'Donnel, A. M., Reeve, J., & Smith, J. K. (2007). *Educational Psychology: Reflection for Action*. USA: John Wiley.

26. Raeis Dana, F. (2011). Creativity of learning environment. *Journal of Educational Technology Growth,* 8, 8-10. (in Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

27. Randel, B., Beesley, A. D., Apthorp, H., Clark, T. F., Wang , X., Cicchinelli, L. F., et al. (2011). *Classroom assessment for student learning: Impact on elementary school mathematics in the central region*. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE): U.S. Department of Education. Retrieved from http://ies.ed.gov/ncee/edlabs/regions/central/pdf/ REL_20114005.pdf

28. Razavi, S. A. (2005). Theoretical foundations of learning through film and television. *Journal of Educational Technology Growth*, 5, 32-34. (in Persian).

29. Robinson, K. (2012). *All our future: Creativity, culture and education*. National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE).Retrieved from www.creativitycultureeducation.org

30. Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2011). The role of teachers in facilitating situational interest in an active-learning classroom. *Teaching and Teacher Education*, 27, 37-72.

31. Rovai, A. P. (2004). A constructivist approach to online college learning. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 79-93.

32. Sajadi, S. S., & Khen, T. M. (2011). An evaluation of constructivism for learners with ADHD: Development of a constructivist pedagogy for special needs. *European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems (EMCIS) May 30-31, Athens, Greece*.

33. Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: Role of theory and research design in disentangling meta- analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454-499.

34. Seif, A. A. (2010). *Modern Educational Psychology*, *Psychology of Learning and Instruction*. Tehran: Doran. (in Persian).

35. Serkan, N. (2011). Is constructivist learning environment really effective on learning and long-term knowledge retention in mathematics? Example of the infinity concept. *Educational Research and Reviews*, 6(1), 36-49.

36. Sharafzadeh, S. (2012). *Investigation the effect of educational software design on the active learning of mathematics of students with constructivist Approach*. Master Thesis, Islamic Azad University, Sari Branch. (in Persian).

37. Sheikhzadeh, M., & Mehr Mohammadi, M. (2004). Educational software of elementary mathematics based on constructivist approach and evaluation of its effectiveness. *Journal of Educational Innovations*, 3(9), 32-48. (in Persian).

38. Slavin, R. E. (2006). *Educational Psychology: Theory and Practice* (8th Ed). New York: Pearson.

39. Slavin, R. E., Lake, C., & Groff, C. (2009). Effective programs in middle and high school mathematics: A best evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 79(2), 839-911.

40. Sterberg, R. (2010). *Cognitive Psychology*. (Translated by Kharrazi, S. K., & Hejazi, E.) Tehran: SAMT. (in Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

41. Truman, S. (2011). *A generative framework for creative learning: A tool for planning creative-collaborative tasks in the classroom.* Border Crossing: Transnational Working Papers, No. 1101. Retrieved from http://www.regents.ac.uk/media/448147/1101_generative_framework_truman.pdf

42. Tuna, F. (2012a). Student's perspectives on active learning in geography: A case study of level of interest and usage in Turkey. *European Journal of Educational studies*, 4(2), 163-175.

43. Tuna, F. (2012b). Current situation and analysis of geography teachers' active learning knowledge and Usage in Turkey. *Educational Research and Reviews*, 7(18), 393-400.

44. UNESCO. (2008). *ICT competency standards for teachers*. Paris: UNESCO

45. Viliks, A., & Waker, R. (2007). *Encyclopedia of Scientific Knowledge*. (Translated by Amirsalehy Taleghani). Tehran: Danesh Pazhoh. (in Persian).

46. Woolf, B. P. (2010). *A Roadmap for Education Technology*. Retrieved from http://www.coe.uga.edu/itt/files/2010/12/educ-tech-roadmap-nsf.pdf

47. Xanthopoulou, D., & Papagiannidis, S. (2012). Play online, work better? Examining the spillover of active learning and transformational leadership. *Technological Forecasting & Social Change*, 79(7), 1328-1339.

48. Young, R. A., Collin, A. (2004). Introduction: Constructivism and social constructionism in the career field. *Journal of Vocational Behavior*, 64, 373-388.

Archive of SID

www.SID.ir