



تأثیر نرم افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی

حسین مؤمنی مهموئی*
مجید پاکدامن**
مجتبی لاری***

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر نرم افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پسر پایه پنجم مقطع ابتدایی شهرستان بیرجند بوده است. پژوهش به روش شبه آزمایشی انجام شد. جامعه آماری، دانش آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ بوده که در مدارس دولتی شهرستان بیرجند مشغول به تحصیل می باشند. حجم نمونه برای هر دو گروه آزمون و گواه ۳۰ دانش آموز می باشد. در گروه آزمایش، از آموزش نرم افزاری به مدت دو ماه و در گروه گواه، از آموزش معمول کلاسی استفاده شده است. از آزمون سنجش خلاقیت عابدی و آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته (پیش آزمون و پس آزمون) استفاده شده است. داده ها با استفاده از روش تحلیل کواریانس تجزیه و تحلیل گردیدند. نتایج این پژوهش نشان داد، نرم افزار آموزشی ویکی و نیکی بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پسر پایه پنجم مقطع ابتدایی تأثیر مثبت دارد.

واژگان کلیدی

پیشرفت تحصیلی، خلاقیت، نرم افزار آموزشی، نرم افزار ریاضی پنجم ابتدایی، نرم افزار ویکی و نیکی

* استادیار گروه علوم تربیتی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تربت حیدریه، ایران
momenimahmouei@yahoo.com
** استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قاینات، گروه علوم تربیتی، قاینات، ایران
m.pakdaman87@yahoo.com
*** کارشناس ارشد علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات
lari2100@yahoo.com

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: مجتبی لاری

مقدمه

محققان همواره به دنبال یافتن پاسخی برای پرکردن خلأهای یادگیری، رفع مشکلات و کمبودهای ناشی از نقص در فرآیند تدریس و یادگیری بوده‌اند. آنها به دنبال راه‌هایی بوده‌اند که تمرینات روزمره و خسته‌کننده را به تجربیات یادگیری تعاملی و لذت‌بخش برای اداره شاگردان تغییر دهند، به طوری که دانش‌آموزان مبانی اساسی و لازم و مفاهیم عمیق ریاضی را درک کنند (تورنتن^۱، ۱۹۹۷، به نقل از صفاریان، ۱۳۸۹).

نفوذ سریع فن‌آوری اطلاعات در میان آحاد مردم موجب تغییر شیوه زندگی آنان شده است. تحولات سریع ناشی از کاربرد فن‌آوری اعم از فن‌آوری مولد و فن‌آوری اطلاعاتی در زندگی بشر تغییرات شگرفی را در ساختارهای صنعتی، اقتصادی، سیاسی و مدنی جوامع به وجود آورده است و این تغییرات، تأثیرات به‌سزایی در روند زندگی و کار مردم در سراسر جهان گذاشته و با روش‌های سنتی آموزش، یادگیری و مدیریت آموزش به‌طور جدی به‌مقابله پرداخته است (اسلامی، ۱۳۸۱). از رایانه به‌عنوان ابزاری قدرت‌مند و در عین حال مقرون به‌صرفه در زندگی مدرن برای هر کار و فعالیتی استفاده می‌شود. استفاده از آن در آموزش و پرورش در سال‌های اخیر به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته است و در حال حاضر از رایانه‌ها و فن‌آوری‌های مرتبط در بسیاری از مدارس در سراسر جهان استفاده می‌گردد (الکاپیلی^۲ و مرال آکسا^۳، ۲۰۱۳).

در دو دهه گذشته در کشورهای توسعه‌یافته به‌این استدلال که آیا به ادغام رایانه به سیستم آموزشی می‌بایست ترتیب اثر داد و نحوه استفاده از آن برای به‌دست آوردن نتایج مؤثرتر به صورت‌های مختلف پرداخته شده است (هویر^۴، ۲۰۰۵؛ لو^۵، ۲۰۰۴؛ زنگ، واتسون و بن‌فیلد^۶، ۲۰۰۷). با توسعه سریع تکنولوژی، رایانه به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از جامعه ما تبدیل شده است و آموزش و پرورش نیز در این قضیه یک استثنا نیست. با توجه به گزارش‌های اخیر از مرکز ملی آمار آموزش و پرورش ۹۱ درصد از دانش‌آموزان مدارس دسترسی به رایانه دارند و نسبت دانش‌آموز به رایانه در مدارس دولتی ۳/۸ است (اسنایدر و دیلو^۷، ۲۰۱۰). به‌کارگیری نرم‌افزار

1. Thornton

2. Olga Pilli

3. Meral Aksu

4. Hoyer

5. Lou

6. Zang, Watson & Banfield

7. Snyder & Dillow

آموزشی در محیط‌های یادگیری راه مناسب و لازم برای کشف و دسترسی به منابع اطلاعاتی در جهت آماده‌سازی فراگیرندگان برای زندگی آینده است. کیفیت آموزش به بهره‌گیری مناسب و مستمر از نرم‌افزارهای آموزشی در کلاس درس بستگی دارد. برنامه‌های نرم‌افزاری آموزشی غالباً به وسیله معلمان و تیم‌های هماهنگ کننده در مدرسه و با استفاده از ضوابط و معیارهای خاص نرم‌افزارهای آموزشی کنترل می‌شوند. کاربردی‌ترین جنبه نرم‌افزارهای آموزشی، یادگیری، سهولت و دسترسی آسان فراگیر به محتوا است. فراگیرنده با به کارگیری برنامه‌های نرم‌افزار آموزشی در محور یادگیری قرار می‌گیرد و با محیط خود تعامل پیدا می‌کند (کفاشی، ۱۳۸۹).

با وجود افزایش قابل توجه در تعداد رایانه‌های موجود در مدارس، روش‌های آموزشی در مدارس به نحوی است که معلمان کم‌تر از رایانه استفاده می‌نمایند (کالین^۱ و هالرسن^۲، ۲۰۰۹). در این زمینه به کارگیری صحیح نرم‌افزارهایی که در حد توانایی فهم دانش‌آموزان و بر اساس تجارب حاصل از تدریس، طراحی شده باشند و قدرت مانور و تحلیل شاگرد را در طرح و حل مسایل بالا ببرند و هم چنین به فراگیرنده امکان کنترل و بازخورد هم‌زمان بدهند و یادگیری فعال ریاضی را برای دانش‌آموزان تسهیل کنند، می‌تواند تا حدود زیادی مشکل تدریس معلمان را کم‌تر و یادگیری به همراه بانش را برای دانش‌آموزان ساده‌تر کند. براین اساس در این پژوهش سعی بر آن است، تا تأثیر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و ویکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به تحقیقات متعددی که در مورد استفاده از رایانه‌ها و نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای در امر تدریس و خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان انجام یافته است، می‌توان گفت، نرم‌افزارهای آموزشی وقتی در کنار روش سنتی تدریس و در کلاس درس مورد استفاده قرار می‌گیرند، احتمالاً نتایج یادگیری را بهبود خواهند بخشید. به طور مثال در گذشته مفاهیم ریاضی به صورت سنتی با استفاده از نمونه‌های انتزاعی و کلمات، تدریس می‌شد. با رشد تکنولوژی رایانه در سال‌های اخیر، استفاده از نرم‌افزار توانسته است، با استفاده از شبیه‌سازی مفاهیم ریاضی بسیاری از مفاهیم مهم ریاضی به طور واضح‌تر و آسان‌تر برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی قابل درک کند

(کبریتیچی^۱ و هیرومی^۲، ۲۰۱۰). سوابق تحقیقات متعددی به بررسی این مهم و تأثیرپذیری آن صورت پذیرفته است:

در ایران، پژوهش‌های زیادی در خصوص اثربخشی نرم افزارهای آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و خلاقیت صورت پذیرفته است. یاوری (۱۳۸۵) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی اثربخشی نرم افزار آموزشی «حساب یار» بر یادگیری ریاضیات دانش آموزان حساب نارسا» به این نتایج دست یافت که به کارگیری نرم افزار کمک آموزشی طراحی شده در یادگیری شمارش، جمع و تفریق، در دانش آموزان دچار اختلال ویژه، در یادگیری ریاضیات تأثیر مثبت دارد. صفی یاری (۱۳۸۸) در پژوهشی تحت عنوان «نقش نرم افزار آموزشی ریاضی دنیای تاتی در پیشرفت ریاضی دانش آموزان کم توان ذهنی پایه اول مجتمع دخترانه شهید صیاد شیرازی تهران» به این نتایج دست یافت که نمرات ریاضیات پس از آزمون هر سه گروه آزمایشی، از دانش آموزان هر سه گروه گواه بیشتر است و نتیجه گیری کرد که استفاده از نرم افزارها و فن آوری روز می تواند در یادگیری بهتر کودکان کم توان ذهنی اثربخشی لازم را داشته باشد. صفاریان (۱۳۸۹) در پژوهشی تحت عنوان «مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی» به این نتیجه رسید که عملکرد دانش آموزانی که به وسیله نرم افزار آموزشی، آموزش دیده‌اند، در مقایسه با دانش آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند، در آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر بوده است.

در تحقیقی که توسط المخلافی^۳ (۲۰۰۶) با عنوان تأثیر یادگیری زبان به کمک رایانه بر پیشرفت و انگیزش دانش آموزان دبستانی در درس زبان انگلیسی به عنوان زبان خارجی در امارات متحده عربی انجام گرفت؛ نتایج تحقیق نشان دهنده تفاوت معنادار میان این دو گروه و به سود گروه آزمایشی بوده است. تریانتافیلاکوس^۴، پالاجورجیو^۵ و تسوکالاس^۶ (۲۰۰۸) در پژوهشی تحت عنوان «طراحی نرم افزارهای آموزشی برای دانش آموزان از طریق طراحی مشترک همراه با بازی» نشان دادند که چارچوب پیشنهادی ممکن است، باعث سهولت توسعه جلسات طراحی گروهی مؤثر و کارآمد جهت استفاده از نرم افزارهای آموزشی در محیط‌های آموزشی گردد.

-
1. Kebritchi
 2. Hirumi
 3. Al-Mikhlaflafi
 4. Triantafyllakos
 5. Palaigeorgiou
 6. Tsoukalas

یانگ جین لی^۱ (۲۰۱۱) در پژوهش خود نشان داد که معلمان در استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی رغبت خوبی از خود نشان می‌دهند. الگا پیلی و مرال آکسا (۲۰۱۳) در پژوهش خود نشان دادند که استفاده از رایانه در یادگیری و تدریس درس ریاضی پایه چهارم دبستان در قبرس شمالی یک ابزار مؤثر است. آدیمی^۲ (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه در درس مطالعات اجتماعی به این نتیجه رسید که کاربرد کامپیوتر تأثیر معناداری در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در این درس دارد.

از یافته‌های پژوهش‌های فوق‌الذکر می‌توان، چنین استنباط کرد که احتمالاً نرم‌افزارهای آموزشی در میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان مؤثر است.

تمدن بشر مرهون اندیشه خلاق آدمی بوده است و دوام آن نیز بدون بهره‌گیری از خلاقیت غیرممکن خواهد بود، زیرا که عالی‌ترین عملکرد ذهن انسان محسوب می‌شود. در وضعیت کنونی، خلاقیت نه یک ضرورت بلکه شرطی برای بقاست. بنابراین، لازم است، نظام آموزش بر تربیت و پرورش افرادی تأکید کند که به حل خلاق مسایل پیش‌بینی‌ناپذیر قادر باشند (تورنس، ۱۳۷۳، به نقل از جعفری، ۱۳۸۷). خلاقیت، استعداد تفکر واگرا، امکان تفکر جدید و اصیل و انحراف از عقاید متعارف است. در نظام آموزشی، مخصوصاً در دوره ابتدایی که اوج شکوفایی این استعداد است، عوامل زیادی مانع شکوفایی این استعداد و خاموشی آن می‌شوند (امینی، ۱۳۸۹). پیشرفت تحصیلی به عنوان متغیر وابسته، تحت تأثیر یک عامل نیست، بلکه عوامل متعددی نظیر استعداد تحصیلی (لاولرویجن^۳، ۱۹۹۷)؛ عوامل شناختی مانند هوش عمومی (گدرلا^۴، ۱۹۹۷)؛ ۱۹۹۷)؛ خودکارآمدی تحصیلی (وانگ^۵، ۱۹۹۸)؛ راهبردهای خودتنظیمی (گرین^۶، ۱۹۹۶)؛ ساختار کلاس درس (مایا^۷، ۲۰۰۱)؛ انگیزش تحصیلی (آگورولو و آلبرگ^۸، ۱۹۹۷)؛ توانایی یادگیرندگان، آموزش معلمان و انگیزش یادگیرندگان (کیت و کول^۹، ۱۹۹۷)، بر روی آن تأثیر دارند (به نقل از عبدالملکی، ۱۳۸۸).

-
1. Young-Jin Lee
 2. Adimi
 3. Lowlerviggen
 4. Gederela
 5. Wang
 6. Gerben
 7. Maya
 8. Aguroglu & Wallberg
 9. Keith & Cool

بنابراین، مسأله اصلی این پژوهش، عبارت است از، بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم مقطع ابتدایی شهرستان بیرجند. بدین منظور فرضیه‌های زیر تدوین شده است:

۱. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

۲. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

۱-۲. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت روانی یا سیالی تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

۲-۲. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

۲-۳. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت بسط تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

۲-۴. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

روش

روش تحقیق مداخله‌ای (شبه آزمایشی) است که به منظور تأثیر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم مقطع ابتدایی شهرستان بیرجند در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ طراحی شده است. متغیر مستقل به کارگیری شده نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» است که از جمله نرم‌افزارهای آموزشی ارائه شده توسط انتشارات بین‌المللی گاج و مورد تأیید دفتر انتشارات کمک آموزشی وزارت آموزش و پرورش و از کامل‌ترین نرم‌افزارهای آموزشی در قالب بازی‌های جذاب و حل‌تمارین به صورت تعاملی و چندرسانه‌ای، مطابق با آخرین تغییرات کتاب‌های درسی می‌باشد. متغیرهای وابسته خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم در درس ریاضی دبستان‌های پسرانه شهرستان بیرجند می‌باشد.

جامعه آماری مورد پژوهش کلیه دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ می‌باشد که در مدارس دولتی شهرستان بیرجند مشغول به تحصیل می‌باشند. با توجه به این که این

پژوهش نیمه آزمایشی می‌باشد، دو آموزشگاه پسرانه با راهنمایی مسئولین مدیریت آموزش و پرورش شهرستان بیرجند به صورت تصادفی و با تأکید بر داشتن کارگاه رایانه انتخاب گردید و یک کلاس ۳۰ نفره در پایه پنجم به عنوان گروه گواه و یک کلاس ۳۰ نفره به عنوان گروه آزمایش در نظر گرفته شده است. بعد از گرفتن پیش‌آزمون خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی، مداخله آزمایشی (آموزش با استفاده از نرم‌افزار کمک آموزشی «ویکی و نیکی») به مدت ۲ ماه ارایه گردید و پس از اتمام برنامه آموزش، پس‌آزمون روی هر دو گروه اجرا شد.

جهت بررسی روایی آزمون پیش‌آزمون و پس‌آزمون محقق ساخته جهت سنجش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی، پژوهشگر پس از طرح پرسش‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، برای کسب نظر و ارزیابی روایی آنها، ابتدا پرسش‌های یاد شده را به رؤیت‌مدیر، معاون، معلمان پایه پنجم و سرگروه پایه پنجم ابتدایی شهرستان رسانده است و آن‌گاه تغییرات لازم را بنا به تشخیص و صلاح‌دید به عمل آورده است. به منظور تعیین پایایی آزمون معلم ساخته از روش «کودر ریچاردسون» (KR20) استفاده شد و پایایی ابزار ۰/۸۸ برای پیش‌آزمون و ۰/۸۶ برای پس‌آزمون تعیین گردید. در پایان نیز ضریب دشواری « π » سؤالات ریاضی نیز محاسبه و همه سؤالات بر اساس مقیاس $0.30 < \pi < 0.70$ انتخاب گردیدند.

آزمون سنجش خلاقیت که بر اساس نظریه تورنس درباره خلاقیت در سال ۱۳۶۳ به وسیله عابدی (۱۳۷۲) در تهران ساخته شد، ۶۰ سؤال سه‌گزینه‌ای دارد که از چهار خرده‌آزمون سیالی (سؤال‌های ۱ تا ۲۲)، بسط (سؤال‌های ۲۳ تا ۳۳)، ابتکار (سؤال‌های ۳۴ تا ۴۹) و انعطاف‌پذیری (سؤال‌های 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 خرده‌آزمون، نمره کلی خلاقیت او را نشان می‌دهد. دامنه نمره کل خلاقیت هر آزمودنی بین ۰ و ۱۲۰ خواهد بود. برای محاسبه روایی آزمون به ۲۰۰ نفر از دانش‌آموزان سوم راهنمایی هم‌زمان با آزمون خلاقیت عابدی، آزمون خلاقیت تورنس داده شد. از آزمون تورنس، به عنوان شاخص روایی هم‌زمان 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 و نمره‌های بخش‌های آزمون‌های دیگر خلاقیت در ورای سطح ۰/۱۰ آماری معنی‌دار بود.

پایایی آزمون خلاقیت عابدی، از طریق آزمون مجدد دانش آموزان مدارس راهنمایی تهران در سال ۱۳۶۳ 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.

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS و در سطح آمار توصیفی از میانگین، درصد و انحراف معیار و در سطح استنباطی از تحلیل کواریانس استفاده گردید. در ضمن برای آزمون فرضیات سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

محتوایی که جهت آموزش انتخاب شده‌اند، به شرح ذیل می باشند:

۱. آشنایی با کسرهای متعارفی ۲. جمع کسرهای متعارفی ۳. تفریق کسرهای متعارفی ۴. معرفی اعداد مخلوط ۵. مفهوم کیلومتر ۶. مفهوم بخش پذیری ۷. مقایسه کسرهای متعارفی ۸. مقایسه اعداد مخلوط ۹. مفهوم نسبت و تناسب ۱۰. جمع اعداد مخلوط ۱۱. تفریق اعداد مخلوط ۱۲. تقارن ۱۳. کاربرد خمس، ثلث و ربع ۱۴. کاربرد نسبت ۱۵. مساحت

یافته‌ها

فرضیه ۱: نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات درس ریاضی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها

مرحله	شاخص	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش‌آزمون		آزمایش	۳۰	۱۴/۳۴	۲/۴۷
		کنترل	۳۰	۱۵/۲۰	۲/۱۴
پس‌آزمون		آزمایش	۳۰	۱۸/۵۵	۰/۹۵
		کنترل	۳۰	۱۵/۵۰	۱/۹۱

همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین نمره پیشرفت تحصیلی بعد از مداخله در دانش‌آموزان گروه آزمایش $18/55 \pm 0/95$ و در دانش‌آموزان گروه کنترل $15/50 \pm 1/91$ به دست آمد و یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش داشته است. برای این که اطمینان حاصل شود که گروه کنترل و آزمایش معادل باشند؛ یعنی، از نظر پارامترهای مورد مطالعه هم‌سان باشند، با استفاده از آزمون لوین مورد آزمون قرار گرفتند که نتایج آن نشان داد، مقدار F برابر است با $0/935$ که در سطح $(P > 0/05)$ معنادار نیست. بنابراین، مفروضه یک‌سانی واریانس‌ها تأیید می‌شود و با توجه به رعایت سایر مفروضه‌ها برای تحلیل داده‌ها می‌توان آزمون آماری را انجام داد.

جدول ۲. نتایج تحلیل کواریانس اثر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان

منبع تأثیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری
پیش‌آزمون	۵۶/۱۳	۱	۵۶/۱۳	۴۲/۱۶	۰/۰۰۰
گروه‌ها	۱۶۶/۵۱	۱	۱۶۶/۵۱	۱۲۵/۰۸	۰/۰۰۰
خطا	۷۴/۵۵	۵۷	۱/۳۳۱		
جمع کل	۱۷۳/۱۹	۶۰			

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که مقدار آزمون آماری F در دانش‌آموزان $۱۲۵/۰۸$ می‌باشد که تأثیر نرم‌افزار آموزشی ویکی و نیکی در گروه‌های آزمایشی و کنترل بر پیشرفت تحصیلی ریاضی از نظر آماری در سطح $(P < ۰/۰۵)$ معنادار است.

نتیجه آزمون مذکور نشان داد که میانگین نمره پیشرفت تحصیلی قبل از مداخله در نمره پیشرفت تحصیلی بعد از مداخله تأثیر دارد $(P < ۰/۰۵)$. لذا برای تعدیل، متوسط نمره پیشرفت تحصیلی قبل از مداخله $۱۴/۷۸$ در نظر گرفته شد. پس از تعدیل، بین میانگین نمره پیشرفت تحصیلی بعد از مداخله در گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنی‌داری مشاهده شد $(P < ۰/۰۵)$.

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های تعدیل شده نمره پیشرفت تحصیلی در پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	۳۰	۱۸/۷۴	۰/۲۲
کنترل	۳۰	۱۵/۳۲	۰/۲۱

با توجه به جدول ۳، میانگین نمره پیشرفت تحصیلی بعد از مداخله در دانش‌آموزان گروه آزمایش $(۱۸/۷۴ \pm ۰/۲۲)$ نسبت به دانش‌آموزان گروه کنترل $(۱۵/۳۲ \pm ۰/۲۱)$ به طور معنی‌داری بیشتر بود $(P < ۰/۰۵)$.

با توجه به یافته‌های به دست آمده، فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود و نتیجه می‌گرفته می‌شود که نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد.

فرضیه ۲: نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

فرضیه ۲-۱. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت روانی یا سیالی تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

فرضیه ۲-۲. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

فرضیه ۲-۳. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت بسط تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

فرضیه ۲-۴. نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

جدول ۴. مقایسه میانگین نمره خلاقیت و مؤلفه‌های آن قبل و بعد از مداخله در دانش‌آموزان به تفکیک گروه‌ها

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

داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در پس آزمون افزایش داشته است و برای این که اطمینان حاصل شود که گروه کنترل و آزمایش معادل باشند؛ یعنی، از نظر پارامترهای مورد مطالعه هم‌سان باشند، با استفاده از آزمون لوین مورد آزمون قرار

گرفتند که بر اساس محاسبات صورت گرفته مقدارهای آزمون آماری F در سطح $(P > 0/05)$ معنادار نیست. بنابراین مفروضه یکسانی واریانس‌ها تأیید می‌شود و با توجه به رعایت سایر مفروضه‌ها برای تحلیل داده‌ها می‌توان، آزمون آماری را انجام داد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس اثر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» در مورد خلاقیت و مؤلفه‌های آن بر دانش‌آموزان

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
قابلیت سیالی تفکر	پیش آزمون	۲۲۰/۵۶	۱	۲۲۰/۵۶	۲۶/۰۷	۰/۰۰۰
	گروه‌ها	۲۵۵۲/۶۲	۱	۲۵۵۲/۶۲	۳۰۱/۷۵	۰/۰۰۰
قابلیت بسط تفکر	پیش آزمون	۱۰۱/۸۶	۱	۱۰۱/۸۶	۲۸/۴۹	۰/۰۰۰
	گروه‌ها	۷۰۱/۱۲	۱	۷۰۱/۱۲	۱۹۶/۲	۰/۰۰۰
قابلیت ابتکار تفکر	پیش آزمون	۱۹۳/۴۹	۱	۱۹۳/۴۹	۲۶/۴۲	۰/۰۰۰
	گروه‌ها	۱۶۶۵/۷۹	۱	۱۶۶۵/۷۹	۲۲۷/۴۵	۰/۰۰۰
قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر	پیش آزمون	۹۷/۸۵	۱	۹۷/۸۵	۲۹/۶۹	۰/۰۰۰
	گروه‌ها	۸۶۲/۱۱	۱	۸۶۲/۱۱	۲۶۱/۵۵	۰/۰۰۰
خلاقیت در کل	پیش آزمون	۶۰۸/۶۰	۱	۶۰۸/۶۰	۱۱/۹۶	۰/۰۰۰
	گروه‌ها	۱۹۶۳۴/۸۵	۱	۱۹۶۳۴/۸۵	۳۸۵/۹۰	۰/۰۰۰

یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهد که مقدارهای آزمون آماری F در سطح $(P < 0/05)$ معنادار می‌باشد. لذا تأثیر نرم‌افزار آموزشی ویکی و نیکی در گروه‌های آزمایشی و کنترل بر میزان خلاقیت و مؤلفه‌های آن از نظر آماری در سطح $(P < 0/05)$ معنادار است.

نتیجه آزمون مذکور نشان داد که میانگین نمره خلاقیت و مؤلفه‌های آن قبل از مداخله در نمره خلاقیت و مؤلفه‌های آن بعد از مداخله تأثیر دارد $(P < 0/05)$. لذا برای تعدیل، متوسط نمره قابلیت بسط تفکر قبل از مداخله ۹/۵۰، قابلیت روانی و سیالی تفکر قبل از مداخله ۱۹/۴۵، نمره قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر قبل از مداخله ۱۳/۷۳، نمره قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر قبل از مداخله ۹/۰۳ و نمره خلاقیت قبل از مداخله ۵۱/۷۲ در نظر گرفته شد. پس از تعدیل، میانگین نمرات خلاقیت و مؤلفه‌های آن بعد از مداخله در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری داشت $(P < 0/05)$.

جدول ۶. مقایسه میانگین‌های تعدیل شده نمرات خلاقیت و مؤلفه‌های آن در پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
قابلیت روانی یا	آزمایش	۳۰	۳۴/۱۱	۰/۵۴
سیالی تفکر	کنترل	۳۰	۲۰/۶۹	۰/۵۴
قابلیت بسط تفکر	آزمایش	۳۰	۱۶/۹۷	۰/۳۶
	کنترل	۳۰	۹/۶۶	۰/۳۶
قابلیت ابتکار یا	آزمایش	۳۰	۲۵/۲۹	۰/۵۰
اصالت تفکر	کنترل	۳۰	۱۴/۷۱	۰/۵۰
قابلیت	آزمایش	۳۰	۱۷/۳۲	۰/۳۴
انعطاف‌پذیری تفکر	کنترل	۳۰	۹/۳۵	۰/۳۴
خلاقیت در کل	آزمایش	۳۰	۹۳/۸۳	۱/۳۶
	کنترل	۳۰	۵۴/۲۷	۱/۳۶

با توجه به جدول ۶، میانگین نمرات خلاقیت و مؤلفه‌های آن بعد از مداخله در دانش‌آموزان گروه آزمایش به دانش‌آموزان گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0/05$). با توجه به یافته‌های به دست آمده، فرضیه‌های مذکور تأیید می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر خلاقیت دانش‌آموزان و مؤلفه‌های آن تأثیر مثبت دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، به منظور بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم مقطع ابتدایی شهر بیرجند انجام گرفته است. در مجموع حاصل یافته‌ها حکایت از آن داشت که نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی در درس ریاضی شهر بیرجند تأثیر مثبت دارد. این یافته با پژوهش‌های ضامنی و کاردان (۱۳۸۹)، حیدری و همکاران (۱۳۸۹) و سلیمانپور و همکاران (۱۳۸۹) که به طور مستقیم بر تأثیر کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در افزایش یادگیری دروس خاص در مقاطع مختلف تحصیلی اشاره دارند، هم‌خوانی دارد. هم‌چنین، می‌توان به نتایج پژوهش‌های ستاری و محمدی (۱۳۹۰)، دایی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) و نجفی (۱۳۸۷)

اشاره کرد که کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات را در پیشرفت و موفقیت تحصیلی مؤثر می‌دانند.

بنابر بسیاری از تحقیقات که تاکنون به انجام رسیده است، نرم‌افزار آموزشی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشد. زیرا، نمی‌توان، از دانش‌آموزان انتظار داشت، در کلاس‌هایی که در آن ابزار و وسایل نوین آموزشی به کار گرفته نمی‌شود و به علت به کارگیری روش‌های سنتی تدریس محیط خشکی دارند، به سطح بالایی یادگیری دست یابند. می‌توان، چنین عنوان نمود که با پیشرفت علم و اصول آموزش، استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی تأثیرات مطلوب‌تری را نسبت به سیستم‌های سنتی در آموزش و پرورش نشان داده و درصد موفقیت بیشتری را در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به خود اختصاص داده است.

هم‌چنین یافته‌ها نشان دهنده این است که نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی» بر خلاقیت (قابلیت بسط تفکر، قابلیت روانی و سیالی تفکر، قابلیت ابتکار یا اصالت تفکر، قابلیت انعطاف‌پذیری تفکر) دانش‌آموزان پایه پنجم مقطع ابتدایی شهر بیرجند نیز تأثیر مثبت دارد. این یافته با نتیجه تحقیقات حسینی (۱۳۸۶)، پیر و استین (۲۰۰۴)، ریچاردسون (۲۰۰۳) هم‌خوانی دارد.

به کارگیری نرم‌افزار آموزشی در محیط‌های یادگیری راه مناسب و لازم برای کشف و دسترسی به منابع اطلاعاتی در جهت آماده‌سازی فراگیرندگان برای زندگی آینده است. کیفیت آموزش به بهره‌گیری مناسب و مستمر از نرم‌افزارهای آموزشی در کلاس درس بستگی دارد. برنامه‌های نرم‌افزاری آموزشی غالباً به وسیله معلمان و تیم‌های هماهنگ کننده در مدرسه و با استفاده از ضوابط و معیارهای خاص نرم‌افزارهای آموزشی کنترل می‌شوند. کاربردی‌ترین جنبه نرم‌افزارهای آموزشی، یادگیری، سهولت و دسترسی آسان فراگیر به محتوا است. فراگیرنده با به کارگیری برنامه‌های نرم‌افزار آموزشی در محور یادگیری قرار می‌گیرد و با محیط خود تعامل پیدا می‌کند.

با توجه به بررسی همه جوانب و نمرات کسب شده و تفاضل میانگین‌ها و هم‌چنین آزمون‌های آماری انجام شده، نتایج به دست آمده نمایان‌گر آن است که نرم‌افزار «ویکی و نیکی» بر میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی تأثیر مثبت دارد. این یافته بیانگر این مسأله است که استفاده از نرم‌افزارها و وسایل کمک آموزشی منجر به یادگیری مؤثرتری می‌شود و تأییدی است بر پژوهش صورت گرفته توسط شیخ‌زاده (۱۳۸۳)، مبنی

بر این که «آموزش‌های رایانه‌ای» بر ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، نسبت به آموزش‌های معمول مدارس که از آموزش‌های غیررایانه‌ای استفاده می‌کنند تأثیر مثبت دارد. به طور کلی، با توجه به اثربخشی نرم‌افزار یاد شده می‌توان گفت که ضرورت استفاده از وسایل کمک آموزشی، همانند نرم‌افزار آموزشی «ویکی و نیکی»، از ضروریات تعلیم و تربیت امروزی است. لذا، به مسؤولان آموزش و پرورش توصیه می‌شود که تأکید بیشتری بر استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و کمک آموزشی داشته و امتیازاتی را برای معلمان، به این امر مهم قایل گردند. ضمناً با توجه به سیاست‌های جدید آموزش و پرورش و افزایش مدارس هوشمند، جهت بالا بردن رشد خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان علی‌الخصوص در درس ریاضی، پیشنهاد می‌گردد که ضمن ارزش گذاشتن به شرکت‌های خصوصی استفاده از نرم‌افزار مذکور و نرم‌افزارهایی، از این قبیل را در دستور کار خود قرار دهند تا انگیزه کافی برای تولید بیشتر این گونه نرم‌افزارها در کشور مهیا گردد.

منابع

۱. اسلامی، علی. (۱۳۸۱). *چند رسانه‌ای، نرم‌افزارها، ساخت و منابع*. تهران: انستیتو ایز ایران.
۲. امینی، علی. (۱۳۸۹). بررسی موانع آموزش شکوفایی خلاقیت دانش‌آموزان دوره ابتدایی از دیدگاه معلمان ابتدایی آموزش و پرورش منطقه هلیلان در استان ایلام در سال تحصیلی ۸۹-۸۸. *فصلنامه تحقیقات مدیریت آموزشی*، ۱(۴)، ۱۸۳-۲۰۲.
۳. جعفری، نرگس. (۱۳۸۷). بازدارنده‌های خلاقیت دانش‌آموز، فعالیت‌ها و ویژگی‌های معلم. *اندیشه‌های نوین تربیتی دانشگاه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه الزهراء*، ۴(۱)، ۱۷۷-۱۹۲.
۴. حسینی، افضل‌السادات. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر آموزش خلاقیت معلمان بر خلاقیت پیشرفت تحصیلی و خودپنداره دانش‌آموزان. *فصلنامه نوآوری آموزشی*، ۶(۲۳)، ۱۴۷-۱۶۸.
۵. حیدری، غلامحسین، مدانلو، یاسمن، نیازآذری، مرضیه و جعفری گلوجه، عبدالله. (۱۳۸۹). مقایسه تدریس زبان انگلیسی با نرم‌افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱(۱)، ۱۰۳-۱۱۵.
۶. دایی‌زاده، حسین، حسین‌زاده، بابک و غزنوی، محمدرضا. (۱۳۸۹). بررسی نقش (ICT) بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه. *فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی*، ۴(۴)، ۸۱-۹۷.

۷. ستاری، صدرالدین و محمدی، پروین. (۱۳۹۰). بررسی رابطه میزان استفاده از فن‌آوری اطلاعات و موفقیت آموزشی دانش‌آموزان مقطع متوسطه. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱(۴)، ۸۱-۹۶.
۸. سلیمانپور، جواد، خلخالی، علی و رعایت‌کننده فلاح، لیلا. (۱۳۸۹). تأثیر روش تدریس مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایجاد یادگیری پایدار درس علوم تجربی سال سوم راهنمایی. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱(۲)، ۷۷-۹۳.
۹. شیخ‌زاده، مصطفی و مهرمحمدی، محمود. (۱۳۸۳). نرم‌افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۳(۹)، ۳۲-۴۸.
۱۰. صفاریان، سعید، فلاح، وحید و میرحسینی، حمزه. (۱۳۸۹). مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم‌افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱(۲)، ۲۱-۳۶.
۱۱. صفی‌یاری، زهرا. (۱۳۸۸). نقش نرم‌افزار آموزشی ریاضی دنیای تاتی در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی پایه اول مجتمع دخترانه شهید صیاد شیرازی تهران. *فصلنامه روان‌شناسی کاربردی*، ۳(۱)، ۲۷-۴۴.
۱۲. ضامنی، فرشیده و کاردان، سحر. (۱۳۸۹). تأثیر کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در یادگیری درس ریاضی. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱(۱)، ۲۳-۳۸.
۱۳. عابدی، جمال. (۱۳۷۲). خلاقیت و شیوه‌ای نو در اندازه‌گیری آن. *پژوهش‌های روان‌شناختی*، ۲(۲)، ۴۶-۵۴.
۱۴. عبدالملکی، جمال. (۱۳۸۸). بررسی رابطه هوش هیجانی و خلاقیت با پیشرفت تحصیلی دانشگاه‌شاهد. *اندیشه‌های نوین تربیتی دانشگاه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه الزهراء*، ۵(۲)، ۷۸-۵۵.
۱۵. کفاشی، حمیدرضا. (۱۳۸۹). نرم‌افزار آموزشی. *مجله رشد تکنولوژی آموزشی*، ۲(۳)، ۳۷-۳۴.
۱۶. نجفی، حسین. (۱۳۸۷). تأثیر فناوری اطلاعات بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان‌های شهر اردبیل در سال ۱۳۸۴-۸۵. *پیک نور*، ۶(۳)، ۸۲-۹۳.
۱۷. یاوری، ماه‌نیا. (۱۳۸۵). بررسی اثر بخشی نرم‌افزار آموزشی «حساب‌یار» بر یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان حساب نارسا. *پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۶(۳)، ۷۱۳-۷۳۴.
18. Adeyemi, B. A. (2012). Effects of computer assisted instruction (CAI) on students' achievement in social studies in Osun state, Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 3(2), 269-277.

19. Almekhlafi, A. (2006). The effect of Computer Assisted Language Learning (CALL) on United Arab Emirates EFL school students' achievement and attitude. *Journal of Interactive Learning Research*, 17(2), 121-142.
20. Collins, A., & Halverson, R. (2009). *Rethinking education in the age of technology. The digital revolution and schooling in America*. New York, NY: Teachers College Press.
21. Hoyer, J. (2005). Technology integration in education: The dilemma of shifting paradigms. *International Journal of Learning*, 12(6), 1-8.
22. Kebritch, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers and Education*, 55(2), 427-443.
23. Lou, Y. (2004). Learning to solve complex problems through between-group collaboration in project-based online courses. *Distance Education*, 25(1), 49-66.
24. Olga Pilli, A., & Meral Aksu, B. (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers & Education*, 62, 62-71.
25. Piper, D., & Austin, D. (2004). The influence of self efficacy on teachers, practice of using computers in the classroom. *In Proceedings of Society for informationTechnology and Teacher Education International Conference 2004* (pp.1365.1371). Norfolk, VA; AAC.
26. Richardson, K. C., & Yan, W. (2003). Urban school teacher, self-efficacy beliefs and practices, innovation practices, and related factors in integrating technology. *In Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2003* (pp.1073-1076).
27. Snyder, T. D., & Dillow, S. A. (2010). *Digest of education statistics 2009 (NCES 2010-013)*. Washington, DC: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
28. Triantafyllakos, G., Palaigeorgiou, G., & Tsoukalas, I. A. (2008). We!design: A student-centred participatory methodology for the design of educational applications. *British Journal of Educational Technology*, 39(1), 125-139.
29. Young-Jin, L. (2011). Empowering teachers to create educational software: A constructivist approach Utilizing Etoys, pair programming and cognitive apprenticeship. *Computers & Education*, 56, 527-538.
30. Zang, L., Watson, E. M., & Banfield, L. (2007). The efficacy of computer-assisted instruction versus face-to-face instruction in academic libraries: a systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*, 33(4), 478-484. Retrieved from <http://www.frizbi.com>

