ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

شماره مجوز مجله:۸۰۴۰۰ زمان چاپ:۱۴۰۲/۰۴/۲۰

بررسی ابزار آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات

سحر صیادی[۱]

۱- دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد

saharsyd۹۹@gmail.com

چکیده

این مقاله به بررسی ابزار آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات می‌پردازد. در ابتدا، نویسنده به توضیح اهمیت استفاده از ابزار آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات اشاره می‌کند و به بررسی مزایا و معایب این ابزارها در آموزش ریاضیات می‌پردازد. سپس، نویسنده به بررسی نوع ابزارهای آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات می‌پردازد. او به تحلیل ابزارهای مختلف از جمله نرم‌افزارهای آموزشی، بازی‌های آموزشی، ویدئوهای آموزشی و سایر ابزارهای آموزشی می‌پردازد و مزایا و معایب هر یک را بررسی می‌کند. در انتها، نویسنده به بررسی راهکارهایی برای بهینه‌سازی استفاده از ابزار آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات می‌پردازد. او به توجه به نیازهای دانش‌آموزان، تعیین هدف و محتوای درس، انتخاب ابزارهای مناسب و مطابق با محتوای درس، استفاده از ابزارهای تعاملی و جذاب و همکاری با دانش‌آموزان در انتخاب و استفاده از ابزارهای آموزشی الکترونیکی اشاره می‌کند. به طور خلاصه، این مقاله به بررسی ابزار آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات پرداخته است و به تحلیل نوع ابزارهای آموزشی الکترونیکی، مزایا و معایب آن‌ها و راهکارهایی برای بهینه‌سازی استفاده از ابزارهای آموزشی الکترونیکی در تدریس ریاضیات پرداخته است.

کلمات کلیدی: ریاضیات، آموزش الکترونیکی، تدریس

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

مقدمه

فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و به‌اصطلاح (ICT) تنوع زیادی به منابع جدید برای غنی‌سازی فرایندهای آموزش و یادگیری ارائه می‌دهند. به‌عنوان‌مثال، امکان معرفی ابزار آموزشی الکترونیکی(HEM) که امکان ترکیب زبان‌های چندرسانه‌ای و ابرمتن‌ها را فراهم می‌کند، نمونه‌ای از کانال‌های ارتباطی است که امروزه بیشترین استفاده رادارند. مزایا و موانع مربوط به ادغام این نوع ابزار در زمینه‌های مختلف آموزشی توسط چندین گروه تحقیقاتی موردبررسی قرار می‌گیرد. به‌طور خاص، برای تدریس و یادگیری ریاضیات یک‌رشته با ویژگی‌های شناختی مشخص است، چندین مقاله وجود دارد که تجربیات طراحی یکپارچه‌سازی HEM را معمولاً با نتایج مثبتی، توصیف می‌کنند.

به نظر Bresco، Verdú و Flores (۲۰۱۲) فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات امکان تعامل را برجسته می‌کند: «از ابتدای پیدایش تنوع در سبک‌های یادگیری و باوجود طیف گسترده‌ای از منابع ارائه‌شده توسط فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، محتوای دیجیتال تعاملی به‌عنوان عناصری در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند به سبک‌های مختلف پاسخ دهد»(صفحه ۳). نویسندگان متعددی (برنی و بترانکورت ، ۲۰۱۶ ؛ مایر ، ۲۰۰۳) بر اهمیت فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در دروس آموزشی، به‌ویژه در مورد نوآموزان تأکید می‌کنند. برنی و بترانکور (۲۰۱۶) ، تحقیقی را در مورد قرار دادن انیمیشن‌ها در دروس آموزشی ارائه می‌دهند، با این نتیجه که «مطالعه با انیمیشن هنگام یادگیری پدیده‌های پویا در مقایسه با نمایشگرهای گرافیکی ساکن سودمند است» (ص ۱۵۷).

علاوه بر این جنبه‌ها، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات امکان اتصال اطلاعات به روش‌های مختلفی را فراهم می‌کند و به ایجاد مسیرهای غیرخطی کمک می‌کند: «فناوری اطلاعات و ارتباطات چندین نمایشنامه که به شکلی پیوند خورده را ارائه می‌دهد، بنابراین به دانش‌آموز اجازه می‌دهد تا مسیر اطلاعات را کنترل کند» (Moos، ۲۰۱۴ ، ص ۱۲۹).

رونیکا سانز و همکارانش (۲۰۱۹) مقاله تحقیقاتی خود را در رابطه با کاربرد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به‌ویژه ICT و به‌طورکلی در حوزه ریاضیات انجام دادند. سی‌وچهار مقاله، بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۷ منتشرشده، تجزیه‌وتحلیل صورت گرفت. سپس، به‌روزرسانی این پژوهش ازجمله مقالات جدید امسال در سال ۲۰۱۸ انجام شد.

از سؤالات زیر برای تحلیل و طبقه‌بندی مقالات استفاده‌شده است:

الف) کاربردهای پیشنهادی برای دروس تولیدشده چیست؟ از چه منابع الکترونیکی استفاده می‌شود؟ اهداف استفاده از آن‌ها چیست؟

ب) شاخص‌های دستاوردی که محققان برای تجزیه‌وتحلیل در صورت دستیابی به اهداف تعریف کرده‌اند چیست؟ مناسب‌ترین روش‌های تحقیق در حوزه تحقیق چیست؟

ج) چارچوب‌های نظری در مبانی ریاضیات و / یا فناوری آموزشی که از این پیشنهاد پشتیبانی می‌کنند چیست؟ آیا در زمینه این موضوع، تحقیقات بین‌رشته‌ای وجود دارد؟

در مورد سؤال اول، بیشتر مقالات در نظر گرفته‌شده حول محور طراحی برخی از مطالب کاربردی یا مطالعه دیجیتالی باهدف کمک به تجسم گرافیکی مفاهیم و ترجیحاً اکتشاف پویا از طریق ویژگی‌های تعامل ارائه‌شده توسط رسانه دیجیتال به‌عنوان منبع تعاملی استفاده می‌کند.

نویسندگان دیگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌منظور بهبود برخی جنبه‌های سخنرانی‌های خود، اما بدون بهره‌گیری از ویژگی‌های تعامل دانشجویی که توسط این مطالب ارائه می‌شود و معمولاً به جهت تسهیل تجسم، تلفیق نمی‌کنند.

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

برخی از نویسندگان از شبیه‌سازها برای نزدیک شدن به موضوعات مشخص‌شده در رابطه با فرآیند آموزش و یادگیری استفاده می‌کنند. به‌عنوان‌مثال، پیشنهادهای (Aveleyra et al.، ۲۰۱۴ ؛ Morales et al.، ۲۰۱۴ ؛ Pirro et al.، ۲۰۱۲) از یک مدل ریاضی را برای عملکرد یک سیستم و مشاهده رفتار آن برای کمک به دانش‌آموزان ارائه دادند.

مقالات اندکی نیز وجود دارد که بازی‌ها را به‌عنوان عنصری برای ایجاد انگیزه در دانشجویان ریاضی مورداستفاده قرار می‌دهند (مورالز و همکاران، ۲۰۱۴؛ Oliveiro، ۲۰۱۳). در بعضی موارد از فیلم‌ها استفاده می‌شود، به‌طورمعمول برای پیاده‌سازی روش تدریس، معلومات یعنی مطالب تئوری در قالب فیلم ارائه می‌شود و کلاس‌های چهره به چهره برای انواع مختلفی از موضوعات مانند حل مسئله، مشاوره دانشجویی و غیره استفاده می‌شود (Blasco & Coll، ۲۰۰۹ ؛ Pantoja et al.، ۲۰۱۴ ؛ Sun، Xie، and Anderman، ۲۰۱۸).

برخی از نویسندگان، فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای نشان دادن الگوی ریاضی به‌صورت گام‌به‌گام پیشنهاد می‌کنند. یکی از این مثال‌ها، مقالات ارائه‌شده توسط Guerra، Mora، Pimentel and León Nieves (۲۰۱۶) است که در آن نویسندگان از دانش‌آموزان می‌خواهند «از ابزارهایی استفاده کنند که به آن‌ها در فهم و تجسم کل فرآیند کمک کنند تا مهارت‌های لازم را برای کار با ماتریس‌ها توسعه دهند». (ص ۲). در مقالات Barrena، Falcón، Ramírez و Ríos (۲۰۱۱)، نویسندگان پیشنهاد می‌کنند با استفاده از نرم‌افزار جئوجبرا برنامه‌هایی ارائه دهند که راه‌حل را گام‌به‌گام برای یک مسئله نمایش دهد.

در دو مقاله که موردبررسی (مارتون -گوتیرز و همکاران ، ۲۰۱۰ ؛ ینگ پریون ، ۲۰۱۵) قرار گرفت، از واقعیت اشیاء سه‌بعدی برای افزایش بهبود درک دانش‌آموزان استفاده‌شده است. آثار اخیر به یادگیری خودتنظیم شده در محیط رسانه‌ای مبتنی بر رایانه می پردازند و مسائل گوناگونی را از دیگر شاخص‌ها تجزیه‌وتحلیل می‌کنند (Seufert & Müller، ۲۰۱۸).

در مورد سؤال (ب)، مشخص شد که روش‌های مورداستفاده محققان علاقه‌مند به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای تدریس ریاضیات بر اساس هدف می‌توانند به دو گروه گسترده تقسیم شوند: یک؛ بهبود یادگیری و دو؛ بهبود نگرش دانش‌آموز. برخی هم به هر دو جنبه توجه دارند و از روش‌شناسی‌هایی استفاده می‌کنند که تکنیک‌های هر دو گروه را باهم ترکیب می‌کنند، درحالی‌که برخی دیگر از بسته‌های آموزشی خوبی پشتیبانی می‌کنند اما آن‌ها را به اجرا نمی‌گذارند و بنابراین گروه آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

برای گروه اول، متداول‌ترین متدولوژی شامل مقایسه عملکردهای دانشگاهی گروه‌هایی است که از محتوای طراحی‌شده برای فعالیت خاص و گروهی استفاده نکرده‌اند (Guerra et al.، ۲۰۱۶ ؛ Schivo et al.، ۲۰۰۹). مقالات کمی وجود دارد که دانش دانش‌آموزان را در مورد یک موضوع خاص قبل و بعد از استفاده از مطالبی که موردبررسی قرار می‌گیرد، ارزیابی می‌کند؛ اما از گروه کنترل استفاده نمی‌کند. نتایج تجزیه‌وتحلیل می‌شود و مصاحبه‌ها برای تعیین نوع یادگیری که اتفاق افتاده است انجام می‌گیرد (Insunza et al.، ۲۰۰۹). همچنین از همکاران و متخصصان خواسته می‌شود تا نتایج را برای اهداف اعتبارسنجی ارزیابی کنند (دی دومنیکانتونیو و همکاران ، ۲۰۱۱).

در مورد گروه دوم، باهدف دستیابی به پیشرفت‌های نگرشی از طریق استفاده از HEM، روش‌های زیر مشاهده‌شده است: نظرسنجی‌های دانشجویی که بیشترین کاربرد را دارد و شاخص‌هایی مانند کاهش غیبت و افزایش مشارکت در کلاس.

سرانجام، در رابطه با توافق‌های نظری که نویسندگان برای حمایت از به‌کارگیری HEM در تدریس ریاضیات انجام داده‌اند، مشخص شد که برخی از نویسندگان به فناوری نظری آموزش متوسل می‌شوند اما جنبه‌های خاص دانش ریاضی را که باید تدریس شود را در نظر نمی‌گیرند (Aveleyra et al.، ۲۰۱۴ ؛ Sorando، ۲۰۱۲)، درحالی‌که دیگران به نظریه‌هایی متوسل می‌شوند که در هسته آموزش خاص ریاضیات قرار می‌گیرد (گونزالز و همکاران ، ۲۰۱۱). در برخی موارد، تلاش‌هایی برای ادغام هر دو رشته وجود دارد (Ascheri et al.، ۲۰۱۴ ؛ Pantoja Rangel et al.، ۲۰۱۴) ، اما فقط جنبه‌های مشترک آن‌ها برجسته شده و تفاوت‌ها بین آن‌ها نادیده گرفته می‌شود.

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

خصوصیات طرح HEM توسعه یافته

زیر سؤال بردن روش تدریس سنتی که توسط تیم معلمان اجرا می‌شد، از سال ۲۰۰۲ شروع شد. کلاس‌های آمفی‌تئاتر باکلاس‌های مسطح و محیط‌های بزرگ که گروه‌های هشت‌تا ده دانش‌آموز را در خود جای می‌داد، جایگزین شدند تا از تبادل همسالان در طی رده‌ها حمایت کنند. دانش‌آموزان با استفاده از یک راهنمای نظری - عملی و با کمک تیمی از معلمان در گروه‌ها کار می‌کنند. بنابراین معلمان دائماً در جستجوی رسانه‌ها و کمک‌های مناسب هستند تا به آن‌ها در رسیدن به هدف یادگیری کمک کند. در هر کامپیوتر نرم‌افزار ریاضی نیز وجود داشت تا دانش‌آموزان بتوانند از آن استفاده کنند. نحوه یادگیری استفاده از این نوع نرم‌افزارها بسیار مهم است، اما با توجه به ماهیت شدید این دوره و دشواری ذاتی دستگاه‌های جبر رایانه‌ای کلاسیک (CAS)، ادغام این منابع معمولاً غیرممکن است. به همین دلیل، یک استراتژی برای کمک به این دانش‌آموزان برای آشنایی با این نوع ابزار، ادغام مطالب و فعالیت‌ها در یک HEM، باهدف ارائه نمایش‌های مختلف شناختی، معرفی کاربرد اپلت های جئوجبرا و ارتقاء نقش فعال در دانش بر اساس مفاهیم پشتیبانی شده توسط Brousseau و Duval و امکانات ارائه‌شده توسط فرارسانه ها ایجاد شد.

رونیکا سانز و همکارانش (۲۰۱۹) برنامه HEM خود را بر اساس محتویات راهنمای اصلی نظری-عملی (Búcari ،Del Río، Sanz & ۲۰۱۵) (مواد نوشتاری) که شامل مباحث زیر بود، ارائه کردند: بردارها (معرفی و عملیات اساسی)، خطوط مستقیم در فضا. برنامه‌های این نرم‌افزار با استفاده از ابزار نوشتن (Moralejo، Pesado & Sanz، ۲۰۱۴) بانام eXeLearning توسعه یافت. این‌یک برنامه رایگان و آزاد برای ایجاد محتوای آموزشی است که منابع چندرسانه‌ای را در برمی‌گیرد.

HEM باهدف حفظ برخی از ویژگی‌های اساسی چاپ، طوری طراحی‌شده است تا دانش‌آموزان خود بتوانند فعالیت کنند، مسائل را حل کنند و تأمل کنند، همچنین HEM امکاناتی که توسط زبان رسانه‌ای ارائه‌شده بود را ادغام می‌کرد. همه مباحث از یک ساختار یکسان برخوردار هستند: مسائل مشکلی به دانش‌آموزان ارائه می‌شود تا بحث‌های کلاس را در مورد مفاهیمی که باید یاد بگیرند تقویت کنند. پس از ارائه این موقعیت‌ها و پس از حل دانش‌آموزان به‌عنوان گروه، تعاریف مربوطه، توضیحات فرض، قضایا و مثال‌ها در مطالب ارائه‌شده است. تمریناتی نیز وجود دارد که به آن‌ها کمک می‌کند تا دانش‌آموزان به روش‌های آموخته‌شده در کلاس خود مهارت داشته باشند. فناوری اطلاعات و ارتباطات مورداستفاده در HEM در جدول زیر آورده شده است.

جدول یک. فناوری اطلاعات و ارتباطات در طرح HEM

منابع چندرسانه‌ای	هدف
انیمیشن با جئوجبرا	کمک به درک فرآیند پویا انجام‌شده برای ایجاد سازه‌ها
تصاویر سه‌بعدی برای تماشای با عینک آناگلیف	کمک به دانش‌آموزان برای دیدن اولین اشیاء ریاضی سه‌بعدی و تعامل با آن‌ها (بردارها، خطوط مستقیم در فضا و برنامه‌ها)
	بهبود استفاده از رجیسترهای مختلف نمایش
اپلتهای تعاملی جئوجبرا	پیشنهاد فعالیت‌های سازنده به گونه‌ای که دانش‌آموزان بتوانند اکتشاف کنند، حدس بزنند، تعمیم دهند.
فعالیت‌هایی با بازخورد	به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا تکنیک‌های محاسبه را از طریق بازخورد فوری معلم پاسخ دهند.

دامنه این کار توصیفی است. روش‌های کمی و کیفی برای در نظر گرفتن کلیه جنبه‌های مختلف که بر یک سناریوی پیچیده مانند زمینه آموزشی تأثیر می‌گذارند مدل‌سازی شده‌اند (Pievi & Bravin، ۲۰۰۸). قبل از تجربه در کلاس، یک نظرسنجی در بین دانشجویان دوره ریاضیات توزیع‌شده است. سه گروه از این دوره از HEM (گروه‌های آزمایش؛ تعداد کل ۱۰۱ دانش‌آموز)

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

استفاده کردند و سه گروه دیگر برای مقایسه (گروه کنترل) استفاده شدند؛ تعداد کل ۱۱۱ دانش‌آموز). از روش نمونه‌گیری آسان (هرناندز سمپیری، فرناندز کالادو و باپتیستا لوسیو، ۲۰۱۰) استفاده شد که یک روش نمونه‌گیری غیر احتمالی است، زیرا افراد به‌طور تصادفی انتخاب‌نشده‌اند. برای رویکرد کیفی از روش‌های متدولوژیکی مختلف استفاده‌شده است. هدف از تکنیک‌های کیفی مورداستفاده، تکمیل و تقابل نتایج حاصل از بررسی‌ها بود. در مورد تکنیک‌های کیفی، این آزمایش شامل مشاهده شرکت‌کنندگان برای نظارت بر نحوه حل تمرین دانش‌آموزان با مطالب بود. علاوه بر این، معلمان برای شناخت بهتر در رابطه با مشاهدات ثبت‌شده در طول آزمایش و چگونگی پاسخ دانش‌آموزان، مسئول سه گروه از دانش‌آموزانی بودند که از HEM استفاده می‌کردند، مصاحبه شدند.

سرانجام، نتایج خروجی امتحان کتبی توسط دانش‌آموزان مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت تا مشخص شود که آیا بین دانشجویان در گروه‌هایی که از مواد استفاده کرده‌اند و گروه‌های کنترل در رابطه با راهکارهای مورداستفاده برای نزدیک شدن به فعالیت‌های پیشنهادی، اختلاف‌نظر وجود دارد.

کاربرد HEM

تجزیه‌وتحلیل همبستگی چندگانه انجام شد و تنها دو نتیجه ازنظر آماری معنی‌دار بود:

دانش‌آموزانی که قبلاً استفاده از جئوجبرا را در دبیرستان شروع کرده بودند، نسبت به افرادی که هرگز از آن استفاده نکرده بودند، امتیازات بالاتری را کسب کردند. ازآنجایی‌که این نتایج برای تدریس اولین واحد درسی پس از امتحان اول انجام شد، نمرات آن‌ها به‌عنوان یک عامل بالقوه در نظر گرفته شد که می‌توانست در نحوه ارزیابی نتایج دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. مشخص شد که هم برای دانش‌آموزانی که در امتحانات خود ناموفق بوده‌اند و هم برای دانش‌آموزانی که نمرات بالایی کسب کرده‌اند، رتبه پایین از آن‌کسانی است که نمرات پایین‌تر یا مساوی ۷ دریافت کرده‌اند. این بدان معنی است که دانش‌آموزانی که شکست‌خورده بودند شاید احساس دلسردی کرده و از این نتایج راضی نبودند، درحالی‌که کسانی که در آزمون اول خود نمرات بالاتری کسب کرده بودند، ارزیابی مثبتی از نتایج خود داشتند زیرا آن‌ها قبلاً استراتژی موفقی را پیاده کرده بودند. پس از پایان طرح، با معلمان گروه‌های شرکت‌کننده مصاحبه شد تا اطلاعات خود را به اطلاعات به‌دست‌آمده از دانش‌آموزان و مشاهده شرکت‌کنندگان اضافه کنند. مصاحبه دوم توسط محققان ضبط و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

نتایج اصلی به‌دست‌آمده از این مصاحبه‌ها موارد زیر است:

معلمان درباره HEM نظر مثبتی داشتند. جنبه‌های اصلی موردتوجه مربیان نمایش سه‌بعدی R۳ و استفاده از اپلت های جئوجبرا بود.

در میان چالش‌هایی که معلمان با آن روبرو بودند، بیشتر آن‌ها خاطرنشان کردند که قبل از اجرای طرح وقت کافی برای تعامل با HEM نداشته‌اند تا بیشتر با آن آشنا شوند. پس از اجرای طرح، آن‌ها خاطرنشان کردند که برخی از دانش‌آموزان به استفاده مجدد از جئوجبرا ادامه دادند. آن‌ها سؤالاتی درباره تمریناتی که با جئوجبرا در خانه امتحان کرده بودند، می‌پرسیدند. این نکته ازنظر پذیرش ابزار توسط دانش‌آموزان جالب است؛ مانند دانش‌آموزان، معلمان به زمان توجه داشتند. آن‌ها اظهار داشتند که وقتی یک استراتژی تغییر می‌کند، زمان بیشتری برای آموزش مناسب لازم است. اولین مشاهدات عمومی این بود که در کلاس اول، تمام دانش‌آموزان از HEM استقبال می‌کنند و سعی می‌کردند فعالیت‌های پیشنهادی را انجام دهند. بااین‌حال، از کلاس دوم به بعد، نگرش‌ها متنوع بود: برخی از دانش‌آموزان مانند کلاس اول به کار خود ادامه می‌دادند، درحالی‌که برخی دیگر نیز از مطالب نوشتاری سنتی استفاده می‌کردند. هنگام حل مسائل، دانش‌آموزانی که با HEM کار می‌کردند نسبت به افرادی که با مواد نوشتاری و قلم و کاغذ کار می‌کنند، نگرش اکتشافی‌تری داشتند. کار با اپلت های جئوجبرا موجود در HEM به دانش‌آموزان این امکان را داد تا راه‌حل‌های مختلفی را کشف کنند. همان‌طور که نتایج مباحث کلاس نشان داد، همه فعالیت‌های ارائه‌شده،

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

حل‌شده بودند، زیرا محیط دیجیتالی به دانش‌آموزان اجازه می‌داد از چندین استراتژی استفاده کنند و از دانش قبلی نیز استفاده‌های متفاوتی را انجام دهند. همچنین لازم به ذکر است که دانش‌آموزان توانستند به‌طور خودمختار از ابزارهای جئوجبرا که برای حل مسئله مناسب می‌دانستند انتخاب کنند. آن‌ها به‌صورت آزمایش و خطاکار می‌کردند، اشتباه می‌کردند و سپس آن را تصحیح می‌کردند.

نتیجه‌گیری

در چند سال گذشته، تلاش‌های زیادی در زمینه‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات صورت گرفته است تا این وضعیت را زیر سؤال ببرد و برگرداند. در کنار تحقیقات دانشگاهی، اخیراً مجموعه‌ای از روش‌های نوآورانه به‌ویژه در سطح بین‌المللی گنجانده‌شده است که روند خلاقیت یادگیرنده را در آن قرار می‌دهد. همانند PLE، PBL ، Design Thinking و... که زمینه دیجیتال را بر اساس ایده‌های پیاژه (۲۰۰۷) و ویگویستکی (۲۰۰۴) نشان می‌دهد.

به همین ترتیب، یک سری از تجربیات ادغام‌شده با محیط‌های رسانه‌ای مانند بازی‌های متنوع ویدئویی، مستند یا فیلم، به یک مسیر که ما نام آن را آموزش‌وپرورش گذاشتیم، نزدیک شده است. پروژه‌هایی از قبیل آموزش Minecraft، آموزش NFB، Education'Arte، Scratch یا ۷ de Cinema هستند که پایه منطق را از زمینه‌های خود بازیابی می‌کنند تا آموزش را در محیط‌های رسمی و غیررسمی یاد دهند. آموزش Minecraft یک نسخه آموزشی از بازی ویدیویی معروف Minecraft است که توسط Mojang تهیه و توسط مایکروسافت در سال ۲۰۱۴ به‌دست‌آمده است. آموزش NFB متعلق به هیئت ملی فیلم آژانس دولتی از دولت کانادا برای تولید و پخش فیلم و رسانه‌های دیجیتال است. Educ'Arte یک برنامه دیجیتالی است که توسط کانال فرانسوی-آلمانی Arte ساخته‌شده است و یک بسته آموزشی است که از آرشیو سمعی و بصری شرکت تهیه‌شده است. Scratch یک‌زبان برنامه‌نویسی و یک مدل جامع است که توسط MIT MediaLab ساخته‌شده است. به‌نوبه خود سینما سه‌بعدی،Eduxarxa و موزه سینما - مجموعه Tomasa Mallol، یک بسته آموزشی است که توسط کتابخانه فیلم کاتالونیا، ساخته‌شده است.

سهم قابل‌توجهی از این سیستم‌عامل‌ها ادبیات علمی را به رسمیت می‌شناسد. بنابراین، در مورد Scratch، برنامه‌نویسی و توسعه دانش به رسمیت شناخته‌شده است (Franklin et al.، ۲۰۱۳ ؛ Tondeur et al.، ۲۰۱۲) سیپولون ، شیفتر و مفت (۲۰۱۴) استدلال می‌کنند که بسته آموزشیMinecraft ، یک فرصت منحصربه‌فردی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا خلاقیت و درک آن‌ها را به روش‌هایی ملموس‌تر ازآنچه در «دنیای واقعی» انجام‌شده نشان دهند.

رونیکا سانز و همکارانش (۲۰۱۹)، یک نرم‌افزار آموزشی در دانشکده مهندسی دانشجویان سال اول ریاضی طراحی کردند و سپس تأثیر آن را در کلاس موردبررسی قراردادند. برای این منظور، یک چارچوب تحلیل کمی طراحی کردند. این طرح با دو گروه از دانش‌آموزان انجام شد: گروه آزمایش (۱۰۱ نفر) از این نرم‌افزار استفاده کردند و گروه دیگر (۱۱۱ نفر) به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. دانش‌آموزان در مورد تجربیات انجام‌شده در مورد نرم‌افزار آموزشی ارزیابی مثبتی ارائه دادند، اما به حدی که انتظار می‌رود نیست.

آنان در این پژوهش بیان می‌کنند؛ در اکثر موارد، دانش‌آموزان از HEM توانستند به‌عنوان یک ابزار رایانه‌ای برای کار با مسائل ریاضی به‌طور مستقل برای حل و اصلاح تمرین خود، اتخاذ کنند، آن‌ها توانستند اشیاء ریاضی سه‌بعدی را از طریق ویژگی‌های تجسم سه‌بعدی راحت‌تر درک کنند، آن‌ها با اپلت های جئوجبرا آشنا شدند و می‌توانند در مورد استراتژی‌های مختلف برخلاف آنچه فقط هنگام استفاده از قلم و کاغذ اتفاق می‌افتد، بحث کنند. مشاهدات و مصاحبه‌های انجام‌شده با معلمان نشان داد که مطالب نرم‌افزار به جنبه‌های مختلف یادگیری دانش‌آموزان کمک مثبتی می‌کند: به‌عنوان‌مثال، این امکان را به آن‌ها داد که نرم‌افزار ریاضی را به‌عنوان ابزاری برای تولید اکتشاف و حدس بپذیرند، وی یک نگرش انتقادی را ایجاد کرد و آن‌ها برای تأیید کار خود از مداد و کاغذ با استفاده از تبدیل‌های نمایشی این نرم‌افزار استفاده کردند.

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

بااین‌حال، عوامل مختلفی وجود دارد که نتایج را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد (تعداد رایانه‌های موجود، زمان، جنبه‌های نگرشی) که درنهایت منجر به این شد که دانش‌آموزان نتوانند از حداکثر توان خود برای HEM استفاده کنند. این عدم تأثیر باعث شده است تا برخی موانع در هنگام ادغام این نوع مطالب، ازجمله پیش‌فرض‌های دانش‌آموزی، ازجمله در نظر گرفتن جنبه تحلیلی نسبت به نمونه گرافیکی، یا در نظر گرفتن اینکه تنها چیزی که اهمیت دارد، آموزش امتحانات باشد، به وجود آید. از طرف دیگر، برخی از نتایج مثبت HEM در رابطه با تغییر نقش دانش‌آموزان - که آن‌ها را به تلاش برای راه‌حل‌های مختلف و جستجوی راهکارهایی برای حل مسائل ریاضی رهنمون ساخت. HEM همچنین امکاناتی را برای استفاده از ثبات‌های مختلف نمایشی ارائه داده است که در کتاب‌های ویژه ریاضیات ارزشمند به نظر می‌رسد، به متغیرهای بهبود و موانع پیش رو در آینده ضمن کاوش در استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه، با توجه به در دسترس بودن زیاد این نوع دستگاه در بین دانش‌آموزان پرداخته شود.

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

منابع

۱. *Aveleyra, E., Dadamia, D., & Racero, D. (۲۰۱۴). Una propuesta de aprendizaje universitario con TIC para recursantes. Revista Iberoamericana de Educación En Tecnología y Tecnología En Educación, ۱۳, ۳۶-۴۲.*

۲. *Barrena, E., Falcón, R. M., Ramírez, R., & Ríos, R. (۲۰۱۱). Presentación y resolución dinámica de problemas mediante GeoGebra. Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۲۵, ۱۶۱-۱۷۴.*

۳. *Berney, S., & Bétrancourt, M. (۲۰۱۶). Does animation enhance learning? A meta-analysis. Computers and Education, ۱۰۱, ۱۵۰-۱۶۷. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.compedu.۲۰۱۶,۰۶,۰۰۵.*

۴. *Brescó, E., Verdú, N., & Flores, O. (۲۰۱۲). Valoración del estudiantado sobre el uso del material interactivo en materias de la Universidad de Lleida. EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa, ۴۲.*

۵. *Coll, V., & Blasco, O. (۲۰۰۹). Aprendizaje de la estadística económico empresarial y uso de las TICs. EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa, ۲۸.*

۶. *Del Río, L., Búcari, N., & Sanz, C. (۲۰۱۵). Material didáctico hipermedia para la Enseñanza de la Matemática en carreras de ingeniería: Inicios de una investigación. In XIX Enseñanza de las matemáticas en carreras de ingeniería. San Nicolás de los Arroyos.*

۷. *Del Río, L., Búcari, N., & Sanz, C. (۲۰۱۹). Incidence of a hypermedia educational material on the Teaching and Learning of Mathematics, A New Educational Approach to Research, Vol ۸, No ۱, ۵۰-۵۷.*

۸. *Di Domenicantonio, R. M., Costa, V. A., & Vacchino, M. C. (۲۰۱۱). La visualización como mediadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo Integral. Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۲۷, ۷۵-۸۷.*

۹. *Gonzalez, J., Medina, P., Vilanova, S., & Astiz, M. (۲۰۱۱). Un aporte para trabajar sucesiones numéricas con Geogebra. Revista de Educación Matemática.*

۱۰. *Guerra, A. A., Mora, D. A., Nieves, L. A. P., Pimentel, G. J. M., & León, C. C. (۲۰۱۶). Software educativo para el trabajo con matrices. Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, ۱۶(۲), ۱-۱۲.*

۱۱. *Insunza, S., Alonso, D., & Alvarez, A. (۲۰۰۹). Desarrollo de software para el aprendizaje y razonamiento probabilístico: El casode SIMULAPROB. Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۱۸, ۱۳۵–۱۴۹.*

۱۲. *Martín-Gutiérrez, J., Luís, J., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., & Ortega, M. (۲۰۱۰). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. Computers and Graphics (Pergamon), ۳۴(۱), ۷۷-۹۱. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.cag.۲۰۰۹,۱۱,۰۰۳*

۱۳. *Moos, D. C. (۲۰۱۴). Setting the stage for the metacognition during hypermedia learning: What motivation constructs matter? Computers and Education, ۷۰, ۱۲۸-۱۳۷. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.compedu.۲۰۱۳,۰۸,۰۱۴.*

۱۴. *Morales, M., Herrera, S., Fennema, C., & Goñi, J. (۲۰۱۴). Estrategias de m-learning para la enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería. In II Congreso Argentino de Ingeniería. Mar del Plata.*

۲۹۸۰-۷۷۸۶ISSN

۱۵. *Müller, N., & Seufert, T. (۲۰۱۸) Effects of self-regulation prompts in hypermedia learning on learning performance and self-efficacy. Learning and Instruction, ۵۸, ۱-۱۱. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.learninstruc.۲۰۱۸,۰۴,۰۱۱*

۱۶. *Oliveiro, C. L. (۲۰۱۳). Plataforma de Ensino Siena: refletindo sobre a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem. Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۳۵, ۹-۱۸.*

۱۷. *Pantoja, R., López, A., Ortega, M. I., & Hernández, J. C. (۲۰۱۴). Diseño instruccional para el aprendizaje del concepto de límite: Un estudio de caso en el ITCG, la UJED, la UASLP y la UAN Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۳۷, ۹۱–۱۱۰.*

۱۸. *Pirro, A. L., Fernández, M. E., Daher, N., Quercia, M. C., Barbano, R., & Moro, L. (۲۰۱۲). La simulación y visualización de curvas paramétricas. Una mirada pedagógica en el diseño de material multimedial. In Congreso Argentino de Enseñanza de La Ingeniería.*

۱۹. *Sánchez-López, I., Pérez-Rodríguez, A., &, Fandos-Igado. M. (۲۰۱۹). Com-educational Platforms: Creativity and Community for Learning. A New Educational Approach to Research,Vol ۸, No ۲, ۲۱۴-۲۲۶.*

۲۰. *Schivo, M. E., Sgreccia, N., & Caligaris, M. (۲۰۰۹). Recursos didácticos en análisis matemático I: Su vinculación con la visualización dinámica y el interés en el aprendizaje de los futuros ingenieros. Elcaso de la FRSN-UTN. In I Congreso Internacional de Enseñanza de Las Ciencias y La Matemática. Tandil.*

۲۱. *Sorando, J. M. (۲۰۱۲). Blog de aula: la clase sigue en casa. Union. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ۳۱, ۱۳۹-۱۵۱.*