

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان

زینب اسمعیلی بجدنی^۱

خدیجه علی‌آبادی^۲

فناوری آموزش و یادگیری

سال دوم، شماره ۶، بهار ۹۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۱۶

چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر وجود عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان صورت گرفته است. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی منطقه ۴ ناحیه ۶ شهر تهران بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ نفر از دانش‌آموزان انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. روش پژوهش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بوده است. قبل از اجرای آموزش بر روی دانش‌آموزان هر دو گروه پیش‌آزمون مربوط به محتوای آموزشی اجرا شد. به منظور ارائه آموزش، گروه آزمایش طی ۴ جلسه آموزشی از طریق چندرسانه‌ای مبتنی بر عامل آموزشی محقق ساخته آموزش دیدند و گروه کنترل به‌دوراز متغیر مستقل نگاه داشته شد. در پایان، پس‌آزمون یادگیری و یادداری به عمل آمد. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه یادگیری محقق ساخته و پرسشنامه یادداری موازی با آزمون یادگیری بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها پژوهش از شاخص‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، انحراف معیار) و استنباطی (کوواریانس) استفاده شده است. به‌طور کلی نتایج به‌دست آمده حاکی از این بود که عامل آموزشی متحرک در چندرسانه‌ای باعث افزایش یادگیری و یادداری در دانش‌آموزان شده است؛ بنابراین، نتایج این پژوهش بیانگر نقش مؤثر چندرسانه‌ای مبتنی بر عامل آموزشی متحرک در افزایش یادگیری و یادداری دانش‌آموزان بود.

واژگان کلیدی: یادگیری الکترونیکی، چندرسانه‌ای، عامل آموزشی متحرک، یادگیری، یادداری.

۱. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده

مسئول: esmaeili_z_b@yahoo.com).

۲. دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی.

مقدمه

ما ابزارهایمان را می‌سازیم و پس از آن، این ابزارها هستند که ما را می‌سازند (گریسون و آندرسون، ترجمه زارعی زوارکی و صفایی موحد، ۱۳۸۴ ص ۹). مشخصات دنیای کنونی دگرگونی‌های سریعی است که در زمینه‌های مختلف علمی و صنعتی صورت می‌گیرد. آموزش و پرورش نیز، که از مهم‌ترین حوزه‌های یادگیری بشری است امروزه با ورود فناوری‌های نوین، از این تحولات دور نیست، چراکه آموزش از اساسی‌ترین نیازها در این تحولات است.

آموزش بر پایه ارتباط امکان‌پذیر است. در واقع ارتباط محور اصلی و اساسی تمامی تعاملات آموزشی است. از آنجا که شکل‌گیری ارتباط بدون حضور رسانه ممکن نیست، بنابراین حضور رسانه برای آموزش ضروری است. آموزشی که توأمان از متن و تصویر و صدا و پویانمایی در راستای یادگیری استفاده می‌کند در حوزه چند رسانه‌ای‌ها قرار می‌گیرد. در واقع فناوری‌های چند رسانه‌ای، یکی از دستاوردهای نوین می‌باشند که به گسترش دانش در عرصه اطلاعات کمک فراوانی کرده‌اند و در این زمینه توانسته‌اند علاوه بر عرصه تبلیغات و ارتباطات جمعی و اطلاعاتی در عرصه تعلیم و تربیت نیز مؤثر واقع شود.

محققان آموزشی یادآوری می‌کنند که اگر افراد در امر یادگیری خود، درگیر باشند بهتر می‌آموزند و هرچه بیشتر حواس یادگیرنده در کسب اطلاعات به کار گرفته شود یعنی کل فرد درگیر باشد میزان یادگیری نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین، اگر فناوری‌های چند رسانه‌ای تجارب صحیح و تعاملی چند حسی را در اختیار یادگیرندگان قرار دهند، می‌توانند به معلمان در بهبود کیفیت و گیرایی و جذابیت آموزش کمک کنند (ذوفن، ۱۳۸۶).

در این راستا باید معیارها و اصول طراحی و تولید چند رسانه‌ای به خوبی رعایت شود، تا بتوان دانش‌آموزان را هر چه بهتر از مزایا و محاسن این دستاورد بهره‌مند ساخت تا دانش‌آموزان بانگیزه و علاقه بیشتری به یادگیری مباحث و اصول درسی بپردازد و بدینوسیله یادگیری معنادار در پیروی از یادگیری اثربخش به دست آید.

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

رایانه به شیوه‌های مختلفی در آموزش بهره‌برداری می‌شود. آموزش به کمک رایانه، آموزش با مدیریت رایانه و آموزش متکی بر رایانه، نمونه‌هایی از کاربرد رایانه در فرایند یاددهی - یادگیری به شمار می‌روند (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۲). در نظام آموزشی متکی بر رایانه از رایانه برای ارائه آموزش استفاده می‌شود. طراحی پیام‌های آموزشی در نظام رایانه از تنوع بالایی برخوردار است. معلم خصوصی هوشمند، تکرار و تمرین، و شبیه‌سازی نمونه‌هایی است که نظام متکی بر رایانه به نمایش می‌گذارد.

امروزه به اثر پیشرفت‌های پرشتاب فناوری جدید رایانه‌ای و جذابیت‌های منحصر به فرد رایانه برای کلیه افراد و به‌طور خاص نوجوانان طراحی و تولید محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای پذیرش و مقبولیت پیدا کرده است.

در حال حاضر ایجاد و خلق یک تجربه یادگیری الکترونیکی منوط به وجود تعهد عمیق نسبت به شناخت ویژگی‌های متفاوت این رسانه و راه‌هایی است که به‌واسطه آن بتوان این رسانه را به بهترین وجه در جهت انتقال یادگیری مورد استفاده قرارداد. در واقع این یادگیری در محیط شبکه و اینترنت به وقوع می‌پیوندد و مجموعه‌ای از فناوری‌های چندرسانه‌ای در ایجاد آن به کار می‌روند (گریسون و آندرسون، ترجمه زارعی زوارکی و صفایی موحد، ۱۳۸۴).

در یادگیری مبتنی بر رایانه، کاربر با داشتن اطلاعات مقدماتی و یا دریافت آن از سوی رایانه از طریق آزمایش و خطا، حل مسئله، بینش و بصیرت و فعالیت‌های خلاقانه به کسب تجارب جدید و سطوح بالاتری از یادگیری نائل می‌آید. نرم‌افزارهای آموزشی مربوط به نقاشی، متحرک‌سازی، طراحی مهندسی و صنعتی، بازی‌های آموزشی و برنامه‌های مرسوم به شبیه‌سازی از این جمله‌اند (امیر تیموری، ۱۳۸۶).

درواقع لازمه گسترش تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در آموزش استفاده از چند رسانه‌ای‌های آموزشی و سیستم‌های چندرسانه‌ای است و البته تنها دسترسی به کامپیوتر و چند رسانه‌ای‌ها در مدارس برای یادگیری مؤثر دانش‌آموزان کافی نیست بلکه باید در این زمینه‌ها، منابع فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان به گونه‌ای حرفه‌ای طراحی و تولید شده تا اثربخشی لازم را ایجاد کند. اگر آموزش را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه کشور

در همه زمینه‌ها بدانیم پس در این صورت می‌توانیم به نقش پراهمیت چند رسانه‌ای‌ها در پیشبرد اهداف توسعه پی ببریم. می‌توان گفت ورود چند رسانه‌ای‌ها در آموزش و پرورش انقلابی را در زمینه تدریس و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ایجاد کرده است. مطالعات حاکی از آن است که اگر چند رسانه‌ای‌ها آموزشی تحت یکسری از اصول و استانداردهای علمی طراحی و تولید شوند، می‌توانند به‌عنوان یک ماده آموزشی تأثیرگذار نیازهای یادگیری دانش‌آموزان را برطرف سازند.

چند رسانه‌ای‌ها با فراهم کردن محیط غنی و سرشار از محرک‌های متنوع و گوناگون و برقراری تعامل و ارتباط با دانش‌آموز می‌تواند به یادگیری مؤثرتر و عمیق‌تر و حل مسئله بینجامد. علت اینکه چند رسانه‌ای‌ها یادگیری را افزایش می‌دهند آن است که افراد تنها ۲۰ درصد آنچه را که می‌بینند و ۳۰ درصد آنچه را که می‌شنوند و ۵۰ درصد آنچه را که می‌بینند و می‌شنوند یاد می‌گیرند، حال آنکه اگر آنچه را که می‌بینند و می‌شنوند همزمان انجام دهند یادگیری آنان به ۸۰ درصد افزایش می‌یابد. چند رسانه‌ای‌ها با فراهم کردن تجارب پویا باعث افزایش سرعت یادگیری مهارت‌های پایه می‌گردند (رضوی، ۱۳۸۳) و البته ووا^۱ نیز در مقاله طراحی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای با استفاده از عوامل آموزشی: عوامل و مسائل در سال ۲۰۰۹ به این امر اذعان داشته است.

درواقع چند رسانه‌ای‌های آموزشی از جمله نظام‌های رسانه‌ای هستند که با توجه به ماهیت چند حسی‌شان می‌توانند به راحتی با انواع سبک‌های یادگیری سازگار شوند و با شکل‌های گوناگون تعامل یادگیری آسان و پایدار را فراهم کنند (شارپ، ترجمه بارزنجانی، ۱۳۷۸). "مهم‌ترین مزیت چندرسانه‌ای نسبت به اشکال دیگر آموزش، انعطاف‌پذیری در عرصه اطلاعات و دستیابی سریع آن در فراهم کردن بازخورد است و هدف از به کارگیری چندرسانه‌ای این است که به یادگیری یادگیرندگان کمک کند و سواد آنان را بالا ببرد" (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۲، ص ۲۸۴).

یکی از قلمروهای جدید پژوهشی در حوزه چند رسانه‌ای‌های آموزشی، پژوهش درباره اثرات مفید وجود عامل آموزشی متحرک بر روی صفحه نمایش گراست. در این راستا

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

می‌توان با استفاده از عامل آموزشی متحرک به افزایش علاقه و انگیزه یادگیری هر چه بهتر مباحث درسی برای کاربران پرداخت. همچنین یکی از قلمروهای جدید در زمینه چند رسانه‌ای‌های آموزشی وجود شخصیت و عامل آموزشی به‌عنوان راهنما در سرتاسر محیط یادگیری چندرسانه‌ای است که اخیراً علاقه به استفاده از این عامل آموزشی رو به افزایش است و مطالعات بیانگر آن است که استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش سنتی، به افزایش اثربخشی یادگیری می‌انجامد (دامنز، ۲۰۰۳ به نقل از زمانی، عابدی و سعیدی ۱۳۹۰، ص ۴). نظر به اینکه در کشورهای امروزی و از آن جمله در ایران تولید چندرسانه‌ای آموزشی از رشد به خصوصی برخوردار است و استفاده از چند رسانه‌ای‌ها در پایه‌های مختلف تحصیلی در حال گسترش است غنی‌تر کردن آن‌ها در راستای یادگیری قابل توجه است و در این زمینه عامل آموزشی متحرک یک شخصیت واقعیت‌گونه‌ای است که برای تسهیل و افزایش یادگیری طراحی شده و در نرم‌افزارهای آموزشی حاوی برنامه آموزشی یا مهارت آموزشی به کار می‌رود.

یادگیری الکترونیکی از ظرفیت فوق‌العاده‌ای در جهت توسعه افق آموزشی برخوردار است و در این راستا باید به غنی‌تر کردن حوزه چند رسانه‌ای‌ها اقدام کرد. عامل آموزشی متحرک به‌عنوان موضوعی نوظهور در این عرصه مطرح است. "تحقیقات در مورد استفاده از ابزار یادگیری چندرسانه‌ای، گذشته‌ای بیش از بیست سال دارد. دو مورد از این ابزارها عبارتند از: تدریس خصوصی سیستم‌های هوشمند و عوامل آموزشی" (اسچرودر و ادیسوپ، ۲۰۱۲ ص ۴۳).

عامل‌های آموزشی متحرک دارای نیروی بالقوه عظیمی در حمایت از یادگیری هستند چراکه قابلیت‌های شبیه‌سازی یک محیط یادگیری، کلاس واقعی دارا باشند (وو، ۲۰۰۹، ص ۲۰۲). یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهد، چون عامل آموزشی متحرک به‌عنوان اعضای اجتماعی مشابه به انسان‌ها در نظر گرفته می‌شود، آن‌ها با یادگیرندگان در محیط‌هایی که نیاز به ارتباطات و تعاملات مؤثر است در تعامل‌اند. بنابراین عامل آموزشی متحرک نتایج قطعی‌تری در افزایش یادگیری گروهی تولید می‌کند (همان). در واقع عامل‌های آموزشی،

کاراکترهای واقعی‌اند که به‌عنوان ارائه‌دهنده در صفحه‌نمایش ظاهر می‌شوند و راهنمای کاربر در سرتاسر محیط یادگیری چندرسانه‌ای‌اند (کلر بوت و هیدیک، ۲۰۱۱، ص ۲۸).
 استفاده از یک عامل آموزشی متحرک برای ارائه آموزش شبیه به تدریس معلم در کلاس درس است اما یک عامل آموزشی متحرک، مشابه یک معلم واقعی نیست، نمی‌تواند به‌تنهایی وجود داشته باشد، بنابراین نیاز است که در یک سیستم یادگیری واقع‌شده تا پشتیبانی را برای راه‌اندازی آموزشی فراهم کند (وو، ۲۰۰۹، ص ۲۰۴). "تحقیقات نشان می‌دهد که عوامل آموزشی دارای توانایی برای نمایش بسیاری از نقش‌ها در محیط یادگیری چندرسانه‌ای هستند مانند شرح دادن، چارچوب‌بندی، مربی‌گری، مدل‌سازی، تست‌سازی. باین‌حال عوامل آموزشی اغلب نقش یک آموزش‌دهنده یا یک مربی را دارند (اسچرودر و ادیسوپ^۲، ۲۰۱۲، ص ۴۳). " استفاده از عوامل آموزشی در محیط یادگیری چندرسانه‌ای منجر به پذیرش بیشتر یادگیرندگان می‌شود چراکه تعاملات انسانی چهره به‌چهره را شبیه‌سازی می‌کند" (قره‌باغی، ۱۳۸۹، ص ۵۳).

امروزه عامل آموزشی متحرک برای گسترش یک سیستم آموزش هوشمند در نظر گرفته می‌شود (اسچرودر و ادیسوپ، ۲۰۱۲). یافته‌ها بیانگر آن است که وجود احساسات عامل آموزشی متحرک می‌تواند قابل‌استفاده در بهینه‌سازی انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان باشد (کیم، بیلور، شن و پالس^۳، ۲۰۰۷).

درحالی‌که، مقدار قابل‌توجهی از زمان و منابع به طراحی و پیاده‌سازی عامل آموزشی در داخل محیط یادگیری سپری می‌شود، پیشرفت‌های اخیر در فن‌آوری سیستم‌های مبتنی بر رایانه استفاده از عامل آموزشی را برای مریبان قابل‌دسترس‌تر و مقرون به‌صرفه‌تر کرده است. از سویی پژوهش دانسورث و اتیکسون^۴ (۲۰۰۵) با عنوان "یادگیری علوم از طریق چندرسانه‌ای" بیانگر آن است که دانش‌آموز در محیط یادگیری مبتنی بر رایانه زمانی مطالب را بهتر یاد می‌گیرد که در آن همراه متون ارائه شده بر روی صفحه نمایشگر تصویر نیز وجود

1. Heidig & Clarebout
2. Schroeder & Adesope
3. Kim, Baylor, Shen & PALS
4. Dunsworth and Atkinson

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

داشته باشد. علاوه بر این، تلفیق نقالی با حضور تصویری از یک عامل آموزشی متحرک نیز ممکن است دانش آموزان را بیشتر از زمانی که روایت یا متن به تنهایی بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می شود به پردازش عمیق اطلاعات تشویق کند.

این مأموران می توانند به صورت شفاهی و با استفاده از گفتار و یا به صورت عاطفی استفاده از ژست ها و نگاه، توجه یادگیرنده را در طول آموزش حفظ نمایند (اتکینسون، ۲۰۰۲). عامل در یک سیستم آموزش هوشمند به منظور توسعه و بهره برداری از این پتانسیل بیشتر، وجود دارد (گیولز و هاگ، ۲۰۰۶).

عوامل آموزشی شخصیت های انیمیشن هایی شبیه به واقعیت هستند (جانسون، ریکل و لستر، ۲۰۰۰) که یادگیری در محیط های مبتنی بر کامپیوتر را تسهیل می کنند. عوامل آموزشی از طریق راهبردهای آموزشی بر تعاملات اجتماعی بین یادگیرنده و عامل به منظور تسهیل یادگیری تأکید می کنند. عوامل آموزشی با شخصیت انسانی ارتباط طبیعی و اجتماعی بیشتری با یادگیرنده برقرار می کنند. بنابراین یکی از ویژگی های مهم عوامل آموزشی شخصیت انسان گونه و واقعیت پذیر آن است. به طور کلی، عامل آموزشی از ترکیب چند عامل، همچون تصویر، انیمیشن، پیام، صدا و تعامل استفاده می کند. پژوهش های تجربی اثبات کرده اند که تصویر رابط یعنی سیمای عامل، می تواند تأثیر عمیقی بر نتایج یادگیری به ویژه نتایج انگیزشی داشته باشد (بیلر و کیم، ۲۰۰۹) و کاربران برنامه های کاربردی همراه با عوامل، آموزشی سرگرم کننده (تا کوچی و نایتو^۲ ۱۹۹۵) و درگیر کننده داشته اند و در این برنامه ها زمان بیشتری را صرف یادگیری می کنند و همچنین اشتباهات کمتری مرتکب می شوند.

پژوهش عابدی (۱۳۹۳) با عنوان تأثیر جنسیت عامل آموزشی متحرک بر یادگیری، تسهیل سازی عامل یادگیری و انگیزه یادگیری درس علوم بیانگر آن است که یادگیری، انگیزه یادگیری و تسهیل سازی عامل یادگیری در گروه هایی که عامل آموزشی با دانش آموزان هم جنس بوده است بیشتر از گروه های غیر هم جنس تأثیرگذار بود.

1. Gulz and Haake
2. Takeuchi & Naito

نتیجه پژوهش اسچرودر و ادسوپ^۱ (۲۰۱۵) تحت عنوان اثرات تربیتی عامل جنسیت در یک محیط یادگیری در دسترس، همسو با پژوهش حاضر است. مطالعات نشان داد که پیشرفت در فن آوری اطلاعات در استفاده از عوامل آموزشی به منظور تسهیل یادگیری منجر به افزایش یادگیری شده است.

پژوهش لن و دیگران^۲ (۲۰۱۳) با عنوان اثر یک عامل آموزشی، علوم رسمی آموزش و پرورش در رفتارهای یادگیری و خودکارآمدی صورت گرفت. در این پژوهش مربی مایک، یک عامل آموزشی متحرک برای آموزش کامپیوتر است. شواهد اولیه برای اثربخشی آموزش علوم رسمی کامپیوتر توسط مایک نشان می‌دهد. مطالعه یک، نشان داد که وجود مربی مایک ۲۰ درصد بار پذیرش، چالش‌های برنامه‌نویسی و یادگیری نادرست را کاهش می‌دهد، اما تأثیر تجمعی عامل بر نگرش، آگاهی و دانش فراتر، محدود بود. در مطالعه دو، از مربی مایک نشان داده شد که استفاده از شور و شوق و بازخورد نظارتی منجر به افزایش خودکارآمدی می‌شود.

پژوهش ویلیتساینس و روسل^۳ (۲۰۱۳) با عنوان عامل آموزشی صورت گرفت. محققان ادبیات عامل آموزشی در طول سال‌ها ۲۰۰۵-۲۰۱۱، ادعا کرده‌اند که عوامل آموزشی در خدمت انواع اهداف آموزشی مانند سازگاری، شبیه‌سازی واقعی، پرداختن به نیازهای فرهنگی اجتماعی زبان‌آموزان، پرورش مشارکت، انگیزه، مسئولیت و بهبود یادگیری و عملکرد و همه‌کاره بودن است. نتایج تجربی حمایت از این ادعا مختلف هستند، و اغلب نتایج متناقض است. با این وجود اینکه، عامل آموزشی در تحقیقات فرهنگی اجتماعی به‌طور فزاینده‌ای محبوب است بررسی ادبیات عامل آموزشی به اثر کمتر این عامل اذعان دارد.

پژوهش تجربی، ییلماز و کاکماک^۴ (۲۰۱۲) با عنوان تأثیر عوامل رابط آموزشی به عنوان مدل اجتماعی بر موفقیت یادگیرنده، نگرش و یادداری صورت گرفت. این مطالعه به بررسی، اثرات عوامل آموزشی با ویژگی‌های مختلف در موفقیت یادگیرنده، نگرش و یادداری دانش‌آموزان مدرسه ابتدایی در درس علوم و فن آوری می‌پردازد. مطالعه در چهار

1. Schroeder & Adesope
2. Lane, Cahill, Foutz, Auerbach, Noren, Lussenhop, Swartout
3. Veletsianos and Russell
4. Yilmaz and Çakmak

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

کلاس مختلف از یک مدرسه ابتدایی با نرم‌افزارهای آموزشی انجام شد. در این مطالعه با توجه به مدل تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل انجام شد. برای پنج هفته متوالی آموزش برای دانش‌آموزان گروه کنترل از نرم‌افزار طراحی شده برای این تحقیق استفاده شده است. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان پایه دو راهنمایی در درس علوم و تکنولوژی زمانی که در معرض عامل آموزشی شبیه به انسان قرار گرفتند در پیشرفت تحصیلی، یادداری و نگارش نتایج بهتری نسبت به دیگر گروه‌ها کسب کردند.

پژوهش تجربی مایر و داپرا^۱ (۲۰۱۲) با عنوان اثر تجسم در آموزش کامپیوتر بر اساس عامل‌های متحرک آموزشی صورت گرفت و چگونگی تأثیر نشانه‌های اجتماعی عامل مانند، حرکات و اشارات، حالات صورت، نگاه چشم، و جنبش در چندرسانه‌ای، یادگیری را مورد بررسی قرار داد. بدین منظور دانش‌آموزان به مشاهده ۴ دقیقه ارائه روایت در مورد چگونگی کارکرد سلول‌های خورشیدی در صفحه‌نمایش با عامل آموزشی متحرک ایستاده در ۱۱ اسلاید در سه آزمایش پرداختند. آزمایش ۱ اثر عامل انسانی، حرکات شبیه انسان، بیان صورت، نگاه چشم، و حرکت بدن نسبت به زمانی که عامل نیست، سنجیده شد. در آزمایش ۲ اثر عامل هنگامی که با صدای انسان صحبت کرد نه صدای ماشینی سنجیده شد. در آزمایش ۳، اثر تلفیق آزمایش یک و دو سنجیده شد. نتایج نشان داد نشانه‌های اجتماعی در یک پیام چندرسانه‌ای منجر به پردازش شناختی عمیق‌تر در یادگیری، و در نتیجه حاصل یادگیری معنی‌دارتر می‌شود.

پژوهش بارک و دوری^۲ (۲۰۱۱) با عنوان آموزش علوم در مدارس ابتدایی: آیا یک پویانمایی ارزشمندتر از هزاران تصویر است؟ صورت گرفت. اغلب، آموزش علوم با مفاهیم انتزاعی و فرآیندهایی است که دیده یا لمس نمی‌شود. توسعه جاوا، فلش، و دیگر برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب به معلمان و مربیان اجازه ارائه پویا نمایی پیچیده‌ای برای جذاب نشان دادن پدیده‌های علمی را می‌دهد. هدف بررسی اثر فیلم پویانمایی در یادگیری دانش‌آموزان است. دانش‌آموزان دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. دانش‌آموزان گروه آزمایش علوم درحالی که با استفاده از فیلم‌های متحرک و فعالیت‌های تکمیلی حداقل یک بار در هفته

1. Mayer and DaPra
2. Barak and Dori

مورد مطالعه قرار گرفتند. برای دانش آموزان گروه کنترل تنها از کتاب‌های درسی و تصاویر برای یادگیری علوم استفاده می‌شود. یافته‌ها نشان داد که فیلم پویانمایی با حمایت از استفاده از راهبردهای متنوع آموزش و روش‌های یادگیری، می‌تواند از مهارت‌های تفکرهای مختلف در دانش آموزان حمایت کند. یافته‌ها همچنین نشان داد که پویانمایی می‌تواند کنجکاوی علمی، کسب زبان علمی، و ترویج تفکر علمی را بالا ببرد. این نتایج دلگرم‌کننده را می‌توان با این واقعیت نسبت داد که دانش آموزان با استفاده از هر دو قابلیت‌های بصری و شنیداری کلامی ساخته شده در فیلم پویانمایی، یادگیری بهتری را تجربه کرده‌اند.

پژوهش دُوریدویو^۱ (۲۰۱۱) با عنوان یادگیری زبان اسپانیایی با لُورا: اثرات عامل آموزشی صورت گرفت. هدف از این مطالعه، بررسی اثر یک عامل متحرک آموزشی بر یادگیری واژگان به زبان اسپانیایی بود. علاوه بر این، مطالعه واکنش و نگرش زبان آموزان نسبت به حضور عامل آموزشی در محیط‌های مبتنی بر وب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در مجموع ۴۷ دانشجو که در دو کلاس اسپانیایی ترم چهارم ثبت نام بودند در این مطالعه شرکت کردند. اطلاعات با استفاده از پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک، آزمون واژگان و پس آزمون واژگان (پس آزمون بلافاصله و پس آزمون با تأخیر)، و پرسشنامه تجربه یادگیری جمع آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی نشان داد که تفاوت معنی داری بین گروه‌های کنترل و آزمایش با توجه به نتایج یادگیری لغات عملکرد، نیست. تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی ترجیحات یادگیرندگان به ویژگی‌های تعبیه شده در محیط‌های یادگیری زبان‌های مبتنی بر وب را نشان داد.

پژوهش تجربی بیلر و کیم (۲۰۰۶) با عنوان "شبه‌سازی نقش‌های آموزشی از طریق عوامل آموزشی" صورت گرفت. این مطالعه، نشان دهنده طراحی و روایی تجربی سه نقش مجزای عامل آموزشی (کارشناس، انگیزه دهنده، و مربی) برای دانشجویان دانشگاه و در محیط پژوهشی مبتنی بر عامل آموزش مشارکتی مربی‌های هوشمند چندگانه^۲ بود. نتایج نشان دادند که نقش‌های این عامل، فقط به منظور عکس العمل نشان دادن دانش آموز نسبت به اهداف مورد نظر، ادراک نمی‌شود، بلکه همان‌طور که طراحی شده‌اند، منجر به ایجاد تغییرات

1. Theodoridou
2. Multiple Intelligent Mentors Instructing Collaboratively (MIMIC)

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

معنی دار در یادگیری و انگیزه آن‌ها نیز می‌شوند. خصوصاً اینکه، عامل کارشناسانه منجر به افزایش دستیابی اطلاعاتی و عامل انگیزه دهنده منجر به افزایش خودکارآمدی، و عامل مربی‌گونه منجر به بهتر شدن یادگیری و انگیزه شد.

روش

پژوهش حاضر باهدف تأثیر وجود عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری دانش‌آموزان صورت گرفت. فرضیات: ۱- عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارد. ۲- عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر یادداری دانش‌آموزان تأثیر دارد. این پژوهش از نوع کاربردی و ازجمله طرح‌های شبه آزمایشی است درواقع طرح‌های شبه آزمایشی به طرح‌های آزمایشی می‌گویند که در آن نتوان از انتساب تصادفی استفاده کرد. ابتدا عامل آموزشی مربی‌گونه بر اساس مؤلفه‌های طراحی عامل آموزشی متحرک با نرم‌افزار poser طراحی و تولید شد. سپس از میان جامعه آماری پژوهش که کلیه دانش‌آموزان دختر کلاس‌های منطقه ۴ ناحیه ۶ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۳-۹۲ بودند، با بررسی امکانات و تجهیزات مدارس به سیستم و تجهیزات رایانه‌ای، مرکز آموزشی نبوت به‌عنوان نمونه در دسترس انتخاب شد.

۲ کلاس ۳۰ نفری از دانش‌آموزان که به تصادف از میان ۷ کلاس انتخاب شدند حجم نمونه ۶۰ نفری این پژوهش را تشکیل دادند و هر کلاس به‌طور تصادفی در گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. به‌منظور ارائه آموزش از چند رسانه‌ای‌های آموزشی مبتنی بر عامل یادگیری متحرک محقق ساخته در طی دو هفته متوالی (۴ جلسه) برای گروه آزمایشی استفاده شد. گروه آزمایش با استفاده از چندرسانه‌ای مبتنی بر عامل آموزشی متحرک و گروه کنترل از طریق چندرسانه‌ای بدون عامل متحرک آموزشی مورد آموزش قرار گرفتند. در هر دو گروه محتوای درس یکسان بود و اندازه‌گیری متغیر وابسته برای هر دو گروه در یک‌زمان و تحت شرایط مساوی صورت گرفت.

در اجرای این پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته یادگیری و یادداری استفاده شد. ۴۰ سؤال چهارگزینه‌ای محقق ساخته پس از تأیید اساتید به‌عنوان پرسشنامه یادگیری از محتوای درسی انتخاب شد. بعد از طراحی سوالات به‌منظور تعیین روایی، پرسشنامه در اختیار دبیران

و همچنین استاد راهنما و مشاور قرار گرفت و از سوی آنان روایی پرسشنامه تأیید گردید. بعد از تعیین روایی از نظر متخصصان، به منظور تعیین سطح دشواری و تمیز سوالات، پرسشنامه بر روی یک گروه ۱۵ نفری دیگر از دانش آموزان (غیر از گروه‌های نمونه) اجرا گردید و در کل از میزان سوالات، ۴۰ سؤال مناسب تشخیص داده شدند و انتخاب گردیدند. به منظور پایایی از روش دونیمه کردن استفاده گردید. ضریب پایایی کل ۰/۷۳ آزمون شد به منظور تعیین پایایی کل، از روش همبستگی پیرسون استفاده شد.

پرسشنامه یادداری آزمونی موازی با پیش‌آزمون (از محتوای یادگیری) لحاظ گردید. قبل از شروع آموزش بر روی دانش‌آموزان هر دو گروه پیش‌آزمون مربوط به یادگیری محتوای آموزشی اجرا شد. در پایان آموزش، پس‌آزمون یادگیری محتوای آموزشی موازی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادداری سه هفته بعد از آموزش اجرا شد. برای متغیر وابسته یادگیری از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه آزمایشی ۱ و ۲ و برای دیگر متغیر وابسته یادداری، از طرح پس‌آزمون با گروه آزمایشی ۱ و ۲ استفاده شد چراکه این متغیر بعد از ارائه آموزش قابل اندازه‌گیری است.

نتایج

در تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، انحراف معیار) و استنباطی از جمله کوواریانس استفاده شد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد محاسبه قرار گرفت.

حال به بررسی ویژگی‌های توصیفی و فراوانی‌های نمرات کسب‌شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در پرسشنامه یادگیری و یادداری می‌پردازیم.

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

جدول ۱. فراوانی‌های نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرسشنامه یادگیری و یادداری

گروه	آزمون	شاخص آماری	نمرات
آزمایش	پیش‌آزمون	میانگین	۱۳/۱
		انحراف استاندارد	۳/۸
	پس‌آزمون	میانگین	۲۵/۷
		میانگین تعدیل‌شده	۲۴/۸۱۴
یادداری	پیش‌آزمون	میانگین	۱۸/۳۳
		انحراف استاندارد	۶/۲۱۱
	پس‌آزمون	میانگین	۱۴/۳۵
		میانگین تعدیل‌شده	۱۶/۲۶
کنترل	پیش‌آزمون	میانگین	۸/۲۰۱
		انحراف استاندارد	۱۲/۹
	پس‌آزمون	میانگین	۵/۷۵
		انحراف استاندارد	

با توجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود که میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون یادداری در گروه با عامل آموزشی به ترتیب مقادیر ۱۳/۱، ۲۵/۷ و ۱۸/۳۳ است. همچنین میانگین نمرات همین آزمون‌ها در گروه بدون عامل آموزشی به ترتیب مقادیر ۱۶/۲۶، ۱۴/۳۵ و ۱۲/۹ است.

در ادامه با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس و بررسی مفروضات این آزمون به بررسی فرضیه‌های پژوهشی می‌پردازیم.

جدول ۲. آزمون کالمنگروف اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن متغیر وابسته

آزمون کولموگروف اسمیرنف			متغیر
آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	
۱/۱۸۹	۶۰	۰/۱۱۸	پس‌آزمون
۰/۹۷۸	۶۰	۰/۲۹۵	آزمون یادداری

با توجه به جدول ۲ نرمال بودن متغیر وابسته (نمره در پیش‌آزمون، نمره در آزمون یادداری) با سطح معناداری بزرگ‌تر از ۰/۵ تأیید می‌شود.

بعد از تأیید مفروضه‌های تحلیل کوواریانس به آزمون فرضیه اصلی پژوهش با استفاده از تحلیل کوواریانس می‌پردازیم.

فرضیه اول پژوهش: عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر روی یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارد. به‌منظور بررسی این فرضیه دو گروه ۳۰ نفری از دانش‌آموزان مدرسه به‌طور تصادفی انتخاب شدند. بر روی هر دو گروه پیش‌آزمون یادگیری منظور سنجش سطح دانش‌آموزان و تأیید یکسان بودن سطوح آن‌ها، اجرا شد. سپس ۳۰ نفر از دانش‌آموزان با استفاده از چندرسانه‌ای با عامل آموزشی و ۳۰ نفر دیگر دانش‌آموزان با استفاده از چندرسانه‌ای بدون عامل آموزشی محتوای درس را فراگرفتند. بعد از اجرای آموزش پس‌آزمون یادگیری به‌منظور سنجش تأثیر عامل آموزشی متحرک در چندرسانه‌ای، بر روی هر دو گروه اجرا شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها مندرج گردیده است.

جدول ۳. آزمون لوین برای بررسی همسانی خطای واریانس

F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی‌داری
۰/۹۲۸	۱	۵۸	۰/۳۳۹

در ابتدا برای بررسی مفروضه همسانی خطای واریانس بین دو گروه به بررسی آزمون لوین می‌پردازیم. با توجه به جدول ۳ مشاهده می‌شود که با $p < 0/5$ و $F = 0/928$ مفروضه همسانی خطای واریانس بین دو گروه تأیید می‌شود.

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

جدول ۴. آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون در دو گروه

شاخص آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
منبع گروه	۲۱/۵۲	۱	۰/۳۸۶	۰/۵۳۷
پیش آزمون	۱۴۲/۹۳۵	۱	۲/۵۶۳	۰/۱۱۵
گروه*پیش آزمون	۲۳/۹۲۳	۱	۰/۴۲۹	۰/۵۱۵
خطا	۳۱۲۲/۷۱۸	۵۶		
کل	۲۹۷۷۴	۶۰		

با توجه به جدول ۴ آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون با $F=0/429$ و درجه آزادی ۱ و سطح معناداری ۰/۵۱۵ تأیید می شود.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس بین پس آزمون دو گروه با حذف اثر پیش آزمون

شاخص آماری	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی داری	اندازه اثر
منبع پیش آزمون	۱۶۱/۹۲	۱	۲/۹۱۸	۰/۹۳	۰/۴۹
گروه	۱۰۹۰/۸۶۸	۱	۱۹/۷۶۱	۰/۰	۰/۲۵۷
خطا	۳۱۴۶/۶۴۱	۵۷			
کل	۲۹۷۷۴	۶۰			

با توجه به جدول ۵ پس از تعدیل نمرات پیش آزمون، اثر معنی دار عامل بین آزمودنی های گروه وجود داشت و ($P < 0/1$ و $F=19/761$ و $F_{57, 1} < 0/1$) و متغیر مستقل با اندازه اثر ۲۵ درصد، واریانس متغیر وابسته را تبیین می کند. نمرات میانگین تعدیل شده عامل آموزشی در چندرسانه ای پیشنهاد می کند که گروه دارای آموزش چندرسانه ای با عامل آموزشی متحرک

نسبت به گروه کنترل که عامل آموزشی را دریافت نکردند دارای میانگین یادگیری بالاتری بودند.

فرضیه دوم: عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر روی یادداری دانش‌آموزان تأثیر دارد. برای بررسی تفاوت در میانگین نمرات آزمون یادداری در دو گروه با عامل آموزشی و گروه بدون عامل آموزشی ابتدا آزمون یادگیری از محتوای آموزشی اجرا شد و آزمون یادداری مطابق با آزمون یادگیری بر روی هر دو گروه سه هفته بعد از اجرای پژوهش اعمال شد حال با استفاده از آزمونی مستقل به بررسی نتایج می‌پردازیم.

جدول ۶. آزمون تی مستقل

آزمون	سطح	t	درجه	سطح	تفاوت	تفاوت	تفاوت سطح
لویین برای همسانی واریانس‌ها	معنی‌داری	آزادی	معنی‌داری	میانگین	انحراف	اطمینان ۰/۹۵	
F				استاندارد	بالا	پایین	
۳/۲۹۷	۰/۷۵	۴/۷۳	۵۸	۰/۰	۵/۸	۱/۴۲۴	۲/۹۵
							۸/۶۵

با توجه به جدول ۶ مشاهده می‌شود که آزمون لویین همسانی خطای واریانس بین دو گروه را تأیید کرده است. همچنین نتایج آزمونی مستقل نشان می‌دهد که در مقایسه با شرایط عدم اعمال عامل آموزشی (میانگین = ۱۲/۹) در مقابل شرایط اعمال عامل آموزشی (میانگین = ۱۸/۳۳) نمره بیشتری در آزمون یادداری کسب شد. در نتیجه با سطح اطمینان ۹۹ درصد (۰/۱) $p < 0.05$ و $t = 4.73$ مشاهده می‌شود که بین نمرات دو گروه تفاوت معنی‌داری به نفع گروه با عامل آموزشی متحرک وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

در نظریه‌های آموزشی جدید چنین بیان و تصدیق می‌شود که فرایند آموزش و یادگیری باید مبتنی بر علائق، نیازها و رضایت‌مندی یادگیرندگان باشد (زنگنه، ۱۳۹۱). از آنجایی که در کشور ما تولید و طراحی چند رسانه‌ای‌ها از رشد بالایی برخوردار بوده است و کیفیت فرایند یاددهی و یادگیری با استفاده از امکانات چندرسانه‌ای متکی به

تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری...

فرضیه‌های آموزشی پیشرفته و حداقل به کمال رسیده است و از سویی اثربخشی چند رسانه‌ای‌های آموزشی تحت تأثیر یکسری استانداردها و اصول علمی است، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای که بر پایه اصول علمی و پژوهشی قوی باشند به یادگیری مناسب‌تر می‌انجامند، لذا برای تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی باید به معیارهای به‌دست‌آمده از پژوهش‌ها توجه نمود چراکه عدم رعایت این اصول منجر به صرف هزینه‌های فراوان و کاهش کیفیت چند رسانه‌ای‌ها می‌شود. پژوهش حاضر باهدف تأثیر عامل آموزشی متحرک در چند رسانه‌ای‌ها بر یادگیری و یادداری صورت گرفت. عوامل آموزشی در یادگیری بسیار مؤثر واقع شده‌اند و یادگیری به وسیله عوامل آموزشی هم پایدارتر و هم جذاب‌تر شده است. این عوامل می‌توانند در نقش‌های متفاوتی در یادگیری الکترونیکی مطرح شوند. با آشنایی با آن‌ها می‌توانیم بهترین عامل آموزشی را برای هر شرایط آموزشی انتخاب کنیم و از مزایای آن در یادگیری بهره‌مند شویم. همچنان که در این پژوهش یافته‌ها و شواهد حاکی از آن است وجود عامل آموزشی متحرک در چندرسانه‌ای به افزایش یادگیری دانش‌آموزان کمک کرده است و تفاوت معنی‌داری در یادداری گروه کنترل و آزمایش دیده شده است.

منابع

- امیر تیموری، محمدحسین. (۱۳۸۶). رسانه‌های یادگیری و یاددهی شناسایی، انتخاب، انتخاب، تولید و کاربرد. تهران: ساوالان.
- ذوفن، شهناز. (۱۳۸۶). کاربرد فناوری‌های جدید در آموزش. تهران: سمت.
- رضوی، عباس. (۱۳۸۳). سواد رسانه‌ای مهارت مورد نیاز برای تکنولوژیست آموزشی، مجموعه مقالات دومین همایش فناوری آموزشی. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.
- زمانی، عسرت؛ سعیدی، ذوالفقار و عابدی، احمد. (۱۳۹۰). اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر خودتنظیمی و عملکرد تحصیلی درس ریاضی سال سوم. فصلنامه رویکردهای نوین آموزشی، ۶(۱۴)، ۱-۴.
- زنگنه، حسین. (۱۳۹۱). مبانی نظری و عملی تکنولوژی آموزشی (جلد ۱). تهران: آوای نور.

- شارپ، ویکی (۱۳۸۷). کاربرد رایانه در آموزش و پرورش کودکان استثنایی. ترجمه منوچهر علی بارزنجانی. فصلنامه تعلیم و تربیت استثنایی، ۷۶ و ۷۷، ۳۱-۳۴.
- عابدی، سپیده. (۱۳۹۳). تأثیر عامل آموزشی متحرک بر یادگیری، تسهیل سازی عامل یادگیری و انگیزه یادگیری درس علوم. پایان نامه دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی.
- قره باغی، شراره. (۱۳۸۹). تأثیر نقش های عامل آموزشی متحرک بر یادگیری، تسهیل سازی یادگیری و انگیزه یادگیری درس علوم. پایان نامه دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی.
- گریسون، تری و آندرسون، دی آر. (۲۰۰۳). یادگیری الکترونیکی در قرن بیست و یکم: مبانی نظری و عملی. ترجمه اسماعیل زارعی زوارکی و سعید صفایی موحد (۱۳۸۴). تهران: مؤسسه انتشاراتی علوم و فنون.
- نوروزی، داریوش و رضوی، عباس. (۱۳۹۲). مبانی طراحی آموزشی. تهران: سمت.

- Atkinson, R. (2002). Optimizing Learning From Examples Using Animated Pedagogical Agents [Electronic version] *Journal of Educational Psychology Copyright*, 94(2), 416-427.
- Barak, M., & Dori, Y. (2011). Science Education in Primary Schools: Is an Animation Worth a Thousand Pictures? [Electronic version] *Sci Educ Technol*, 20(3), 608-620.
- Baylor, A. L., & Kim, Y. (2004). Pedagogical agent design: The impact of agent realism, gender, ethnicity, and instructional role. In *Intelligent tutoring systems*. 3220, 592-603.
- Baylor, A., & Kim, S. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agent: When less is more. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 450-457.
- Clarebout, G., & Heidiga, S. (2014). Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning? [Electronic version]. *Educational Research Review*, 6(1), 27-54.
- Dunsworth, Qi., Atkinson, Robert K. (2005). Fostering Multimedia Learning of Science: Exploring the role of an Animated Agent's Image. *Computers and Education*. 49(27), 677-690.

- Gulz, A., & Haake, M. (2006). Design of animated pedagogical agents—A look at their look. *Human-Computer Studies*, 64(1), 322-339.
- Johnson, L., Rickel, J., & Lester, J. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78.
- Kim, y., Baylor, A., Shen, E., & PALS, G. (2007). Pedagogical agents as learning companions: The impact of agent affect and gender. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 23(3), 220-234.
- Lane, H. C., Cahill, C., Foutz, S., Auerbach, D., Noren, D., Lussenhop, C., & Swartout, W. (2013, July). The effects of a pedagogical agent for informal science education on learner behaviors and self-efficacy. In International Conference on Artificial Intelligence in Education (pp. 309-318). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mayer, R., & DaPra, C. (2012). An Embodiment Effect in Computer-Based Learning With Animated Pedagogical Agents. *Journal of Experimental Psychology*, 18(3), 239-252.
- Schroeder, N., & Adesope, O. (2012). A Case for the use of Pedagogical Agents in Online Learning Environments. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 1(2), 43-47.
- Schroeder, N. L., & Adesope, O. O. (2015). Impacts of pedagogical agent gender in an accessible learning environment. *Educational Technology & Society*, 18(4), 401-411.
- Takeuchi, A., & Naito, T. (1995). Situated facial displays: towards social interaction. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 450-455). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- Theodoridou, K. (2011). Learning Spanish with Laura: the effects of a pedagogical agent. *Educational Media International*, 48(4), 335-351.
- Veletsianos, G., & Russell, G. S. (2013). What do learners and pedagogical agents discuss when given opportunities for open-ended dialogue?. *Journal of Educational Computing Research*, 48(3), 381-401.
- Woo, H. L. (2009). Designing multimedia learning environments using animated pedagogical agents. *Computer Assisted Learning*, 25, 203-218.
- Yilmaz, R., Kilic-Cakmak, E. (2012). Educational Interface Agents as Social Models to Influence Learner Achievement, Attitude and Retention of Learning. *Computers & Education*, 95, 828-838.