

تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان

شیرین پورقاز^۱، عبدالجلال توماج^۲، زهرا رزاقیان گرمودی^۳

پذیرش: ۹۹/۱/۱

دریافت: ۹۸/۱۱/۲۵

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان است. روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی با دو گروه گواه و آزمایش با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان کنکوری پایه دوازدهم شهرستان آق قلا بود. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای بود بدین صورت که از بین دانش‌آموزان شهرستان آق قلا دانش‌آموزان دوره دوم به تعداد ۴۰ نفر به‌عنوان نمونه پژوهشی انتخاب شدند و به صورت همگن از نظر معدل و نمره ریاضی در دو گروه گواه و آزمایش تقسیم شدند ابزار پژوهش شامل پرسشنامه‌های اضطراب ریاضی دوبعدی تجدیدنظر شده بای (۲۰۱۱) و اشتیاق تحصیلی شافلی و همکاران (۲۰۰۲) و کتاب و اپلیکیشن کتاب زرد کانون بود. پایایی پرسشنامه‌ها با استفاده از آلفای کرباخ ۰/۷۵ و ۰/۷۷ بدست آمد و روایی پرسشنامه توسط کارشناسان حوزه آموزش و روان‌شناسان حوزه تعلیم و تربیت مورد بررسی قرار گرفت و پس از انجام اصلاحات جزئی مورد تأیید نهایی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر معناداری داشته ($p < ۰/۰۰۵$) و سبب کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان می‌گردد.

واژگان کلیدی: آموزش، واقعیت افزوده، اضطراب ریاضی، اشتیاق تحصیلی، دانش‌آموزان.

^۱ دانشجوی رشته علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

^۲ کارشناسی رشته علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران، نویسنده مسئول، Jalaloomajv@gmail.com

^۳ دانشجوی دکتری رشته مدیریت آموزش عالی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از فناوری برای بهبود تجربیات آموزش و یادگیری در کلاس ارتقا یافته است (کزیم و اوزارسلان، ۲۰۱۲). یکی از این فناوری‌ها واقعیت افزوده است که با هدف افزایش ادراک کاربر نسبت به واقعیت، لایه‌های پوشاننده از اطلاعات مجازی را در صحنه واقعی امکان‌پذیر می‌سازد.

واقعیت افزوده^۲ (AR) زیر مجموعه‌ای از واقعیت ترکیبی است که در آن مفاهیم مجازی تولید شده توسط کامپیوتر که به آن‌ها دنیای مجازی اطلاق می‌شود با دنیای واقعی ترکیب می‌شوند (هیمو، ۲۰۱۴). دیاز، هینکاپی و مورنو^۳ (۲۰۱۵) در زمینه آموزشی واقعیت افزوده چندین مزیت را ارائه می‌دهد. به‌عنوان مثال: (۱) این فناوری توانایی آن را دارد که یادگیری احساس زیبایی‌شناسی را ترغیب کند، (۲) می‌تواند با بازرسی از شی ۳ بعدی یا مواد کلاس از انواع دیدگاه‌ها یا زوایای مختلف، دانش‌آموزان را تقویت کند تا درک آن‌ها را تقویت کند. (۳) می‌تواند سطح درگیری و انگیزه دانش‌آموزان در فعالیت‌های دانشگاهی را افزایش می‌دهد و (۴) این امکان را می‌دهد تا اطلاعات متنی را ارائه دهند، یعنی داده‌هایی در مورد اشیاء واقعی صحنه مربوط به فعالیت یادگیری محتویات مستقر در یک برنامه واقعیت افزوده از دو نوع استاتیک یا پویا ارائه دهند (کوندت و همکاران^۴، ۲۰۱۳؛ نینکارین و همکاران^۵، ۲۰۱۳). متن‌ها، نشانه‌های بصری یا مدل‌های سه‌بعدی که ظاهر آن‌ها در هنگام تعامل با کاربر متفاوت نیست، به‌عنوان محتویات ایستا تعریف می‌شوند، علاوه بر این مطالب پویا در هنگام تعامل با کاربر، ظاهر آن‌ها را تغییر می‌دهد و انیمیشن نمونه‌ای از آن‌ها است. تجسمات پویا مانند انیمیشن یا فیلم نمایشگرهایی هستند که با گذشت زمان به‌طور مداوم تغییر می‌کنند و نشان‌دهنده یک جریان مداوم حرکت (به‌عنوان مثال یک شی) هستند، در حالی که تجسم‌های ایستا هیچ حرکتی مداوم را نشان نمی‌دهند، بلکه فقط حالت‌های خاصی از چنین جریان حرکت گرفته می‌شوند. اینکه کدام نوع محتوا باید در یک برنامه واقعیت افزوده مستقر شود بستگی به موضوع دارد و تجربه یادگیری که به دانش‌آموز ارائه می‌شود (لو و اسپنوتز^۶، ۲۰۰۸؛ آینسورث^۷، ۲۰۰۶).

واقعیت افزوده نمایش زنده، مستقیم یا غیرمستقیم از یک محیط فیزیکی و دنیای واقعی است که عناصر آن‌ها توسط ورودی حسی تولید شده توسط رایانه مانند صدا، فیلم، گرافیک یا داده‌های GPS تقویت می‌شود. این مربوط به یک مفهوم کلی‌تر به نام واقعیت واسطه‌ای است که در آن نمایی از واقعیت توسط یک رایانه اصلاح می‌شود (احتمالاً نه کاهش می‌یابد و نه تقویت می‌شود). در نتیجه، این فناوری با تقویت درک فعلی شخص از واقعیت کار می‌کند. در مقابل، واقعیت مجازی دنیای واقعی را با یک شبیه‌سازی جایگزین می‌کند. با کمک فناوری پیشرفته AR (به‌عنوان مثال اضافه کردن دید رایانه‌ای و به رسمیت شناختن شی) اطلاعات مربوط به دنیای واقعی اطراف کاربر تعاملی می‌شود و به‌صورت دیجیتالی قابل دستکاری می‌شود. اطلاعات مصنوعی درباره محیط و اشیاء آن می‌تواند در دنیای واقعی پوشاننده شود (اولالده و گوسالانگا^۸، ۲۰۱۳).

یکی از عوامل عاطفی مهم که بسیار تحت تاثیر روش آموزش قرار دارد اضطراب است. اضطراب به یک وضعیت ناخوشایند و نگرانی اطلاق می‌شود که معمولاً منبع و منشأ آن نامشخص است. علائم زیستی رفتاری اضطراب عبارت از فزون‌کنشی، هراس، گوشه‌گیری، تپش قلب، درد سینه، احساس خفگی، سرگیجه، احساس غیرواقعی بودن، عرق کردن، لرزیدن و تنگی نفس،

^۱ Kesim M, Ozarslan

^۲ Augmented Reality

^۳ Diaz, Hincapié & Moreno

^۴ Cuendet and et al

^۵ Nincarean and et al

^۶ Lowe & Schnotz

^۷ Ainsworth

^۸ Olalde and Guesalaga

اضطراب مرضی هستند (حسینی زنگبار و لیوارجانی، ۱۳۹۶). لازاروس بیان می‌کند که ریشه اضطراب را باید در دوره‌های ابتدایی و راهنمایی جستجو کرد به طوری که در حدود ۵ تا ۸ درصد کودکان در سنین مدرسه با مشکلی به نام اختلال در محاسبه ریاضی مواجه هستند (گیری^۱، ۲۰۰۴). اضطراب ریاضی بر تفکر، ادراک و یادگیری دانش‌آموزان هم اثر می‌گذارد و باعث کاهش توانایی آن‌ها در درک زمان، مکان، معنا و اهمیت رویدادها و نیز کاهش تمرکز و قدرت یادآوری می‌شود (حمزه لوثیان، ۱۳۸۷). اضطراب دارای انواع مختلفی است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اضطراب ریاضی است. اضطراب ناشی از درس ریاضی، یک واکنش از سوی دانش‌آموزان نسبت به عناصر وابسته به موضوع است. که شامل مواردی از قبیل گوش دادن به یک سخنرانی، آموزش مفاهیم ریاضی، حل مسائل ریاضی در یک کلاس درس یا امتحان ریاضی می‌شود. این اضطراب توسط چندین عامل به وجود آمده است که متداول‌ترین آن تجربیات منفی در آموزش ریاضی است (احمدی و احمدی، ۱۳۹۰). طبق نظر چیو و هنری^۲ اضطراب ریاضی دارای چهار بعد اضطراب ارزیابی ریاضی، اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مساله ریاضی و اضطراب معلم ریاضی می‌باشد. اضطراب ارزیابی ریاضی به موقعیت‌های مرتبط با ارزیابی یادگیری ریاضی مثلاً آماده شدن برای امتحان ریاضی یا فکر کردن به امتحان ریاضی یک روز قبل از آن اشاره دارد؛ اضطراب یادگیری ریاضی در این بعد، فعالیت‌ها و فرایندهای مرتبط با یادگیری ریاضی، مانند تهیه کتاب ریاضی جدید، حضور یافتن در کلاس ریاضی و یا آغاز فصل‌های جدید کتاب ریاضی مورد توجه قرار می‌گیرد و بعد سوم اضطراب حل مساله ریاضی به حل مسائل ریاضی در موقعیتی غیر از امتحان موقعیت‌های مانند خواندن و تفسیر نمودارها و چارت‌ها و یا گوش دادن به حل مساله ریاضی توسط دانش‌آموزان دیگر اشاره دارد و در نهایت بعد چهارم اضطراب معلم ریاضی ویژگی‌های معلم ریاضی را مورد توجه قرار می‌دهد (تمکینی و زربخش بحری، ۱۳۹۵).

یکی دیگر از عوامل متأثر از روش آموزش اشتیاق تحصیلی است زیرا که هر چه روش و فرایند آموزشی مورد طبع و یادگیری بهتر دانش‌آموزان گردد میل به یادگیری را در آنان افزایش می‌دهد. اشتیاق تحصیلی به رفتارهایی که به یادگیری و پیشرفت تحصیلی مربوط است اطلاق می‌شود (پنتریج^۳، ۲۰۰۰) همچنین فلک و سیمون^۴ (۲۰۱۳) اشتیاق تحصیلی را به عنوان سرمایه روانی دانش‌آموزان و تلاش مستقیم آن‌ها برای یادگیری و کسب مهارت‌ها و تمایل به ارتقای سطح موفقیت‌ها تعریف کرده‌اند که سبب مشارکت موثر در فعالیت‌های مدرسه، شرکت در فعالیت‌های کلاسی، سازگاری با فرهنگ مدرسه، رابطه مناسب با معلمان و سایر دانش‌آموزان می‌شود (شاری و همکاران^۵، ۲۰۱۴). افرادی که اشتیاق تحصیلی داشته باشند، توجه و تمرکز بیشتری بر مسائل و موضوعات مورد هدف یادگیری دارند، سخت‌تر تلاش می‌کنند، از انجام وظایف تحصیلی لذت می‌برند به قوانین محل تحصیلی تعهد بیشتری نشان می‌دهند از انجام کارهای ناسازگارانه و نامطلوب اجتناب می‌کنند و در آزمون‌ها عملکرد بهتری دارند (کلوسن و بوتلییر^۶، ۲۰۱۷). اشتیاق تحصیلی سازه‌ای چندبعدی است که دارای سه بعد شناختی، انگیزشی و رفتاری است (ارچامبالت و همکاران^۷، ۲۰۰۹)؛ اشتیاق تحصیلی شناختی شامل به کارگیری راهبردهای شناختی و فراشناختی در یادگیری است، اشتیاق تحصیلی انگیزشی (عاطفی) شامل سه مولفه احساس، ارزش و عاطفه است و دوست داشتن محیط آموزشی و علاقه به کارهای دانشگاه را در بر می‌گیرد و اشتیاق تحصیلی رفتاری شامل حضور فعال همراه با شوق و شور در محیط آموزشی است (صفری و

^۱ Geary^۲ Chio and Henry^۳ Pentrich^۴ Fleck and Simon^۵ Shari and et al^۶ Closson & Boutillier^۷ Archambault and et al

همکاران، ۱۳۹۴) آرتاکیس، سبالو و سوارز^۱ (۲۰۱۳) سازه اشتیاق تحصیلی را از دو رویکرد تعریف کرده‌اند: ۱- رویکرد آمریکایی که اشتیاق تحصیلی را سازه‌ای چند بعدی که دارای سه بعد شناختی، انگیزشی عاطفی و رفتاری می‌داند و ۲- رویکرد اروپایی بر اساس نظریات بیکر و اویرلمانز^۲ (۲۰۱۱) که اشتیاق تحصیلی را به‌عنوان یک تعامل مثبت به انجام رساننده کاری و وضعیت ذهنی کاری مطلوب با سه ویژگی جذب (غرق شدن در فعالیت‌ها)، نیرومندی یا (انرژی) انعطاف‌پذیری بالای ذهن در تحصیل و وفق خود (تعهد و دلبستگی تحصیلی) می‌داند.

در پژوهشی که طالب و محمودی (۱۳۹۷) با هدف بررسی تاثیر واقعیت افزوده و کاربرد آن در آموزش انجام دادند به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده با صرف نظر از نقاط ضعفی که دارد بیش از هر چیزی، به دانش‌آموزان در جهت درک بهتر مطالب و بهتر اندیشیدن آن‌ها کمک می‌کند؛ این در حالی است که نیاز کنونی جوامع وجود ذهنی خلاق و کارا جهت ابداع مسائل جدید می‌باشد؛ از این رو امروزه هدف از بکارگیری تکنولوژی واقعیت افزوده پرورش فرزندان طراح و خلاق می‌باشد. در پژوهشی که لیو و سیپل^۳ (۲۰۱۸) با هدف مطالعه دقیق در مورد راهنمایی بصری مبتنی بر واقعیت افزوده برای وظایف مدیریت امکانات انجام دادند به این نتیجه رسیدند که عملکرد موقعیت‌یابی به‌طور قابل توجهی افزایش یافته و تحت تاثیر AR قرار می‌گیرد؛ همچنین به کمک راهنمایی‌های بصری AR می‌توان نزدیک‌ترین موقعیت پیش‌بینی اشیاء مجازی روی سطوح انفجارهای واقعی را مشخص نمود.

در پژوهشی که جعفرخانی و جامه‌بزرگ (۱۳۹۵) با هدف بررسی تأثیر واقعیت افزوده در افزایش مهارت خودیاری دانش‌آموزان دارای اختلال اوتیسم انجام دادند به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده به‌عنوان ابزاری نوین با ترکیب تصاویر و فیلم تعاملی در محیط واقعی آزمودنی، باعث ایجاد و حفظ تمرکز در مقایسه با مدل‌سازی ویدئویی یا تصویری شده و می‌توان از آن در یادگیری بهتر تکالیف زنجیره‌ای برای دانش‌آموزان اوتیسم استفاده کرد.

گونز و کازو^۴ (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان «مدلسازی تأثیر محیط مدرسه بر اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان» به این نتیجه رسیدند که محیط مدرسه و امکانات تکنولوژیکی آن بر اشتیاق تحصیلی رفتاری، شناختی و عاطفی تأثیر دارد. وانگ و اسکیل^۵ (۲۰۱۳) در پژوهش خود با عنوان «موقعیت مدرسه، انگیزش پیشرفت و اشتیاق تحصیلی» به این نتیجه رسیدند که ادارک دانش‌آموزان از موقعیت مدرسه با انگیزش پیشرفت دانش‌آموزان پیش‌بین معنی‌دار اشتیاق تحصیلی است.

احمدی و احمدی (۱۳۹۰) در پژوهشی رابطه بین اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان را مورد مطالعه قرار دادند، این مطالعه نشان داد که میان اضطراب ریاضی و شیوه‌ی یادگیری تجربه‌ی عینی رابطه مثبت و معنادار و بین اضطراب ریاضی و مفهوم‌سازی انتزاعی رابطه منفی و معناداری وجود دارد و همچنین با توجه به جنسیت، میان این دو متغیر رابطه معناداری وجود ندارد.

با توجه به مطالب بالا می‌توان بیان کرد که فناوری AR اجازه می‌دهد تا تجربه‌های مشترک در یک صحنه واقعی انجام شود. بنابراین کاربران می‌توانند مانند اشیاء واقعی در یک محیط واقعی و در زمان واقعی با اشیاء رایانه‌ای کار کنند. در عوض، AR اجازه تعامل محسوس را می‌دهد. با قرار دادن اشیاء مجازی در یک محیط واقعی، از طریق نشانگرهای محرمانه، کاربر می‌تواند مقیاس، موقعیت و مکان اشیاء مجازی را تغییر داده و دستکاری کند. بنابراین می‌توان گفت که فناوری AR با فراهم کردن امکان

^۱ Artakis, Sebalo and Suarez

^۲ Byker and Oyerlmanz

^۳ Liu & Seipel

^۴ Golzh and Kazo

^۵ Vang and Eskill

تعامل جدید، مشارکت فعال دانش‌آموزان در ساخت دانش خود را ارتقا می‌بخشد. بنابراین، این وسیله به یک وسیله مناسب برای استفاده در کلاس تبدیل می‌شود. علاوه بر این شناخت پیشایندهای اشتیاق تحصیلی، هم می‌تواند موجب پیشگیری از پیامدهای شکست در محیط آموزشی شود و هم اینکه با تکیه بر این اطلاعات و به کارگیری روش‌های مناسب محیط یادگیری خوشایندی را برای فراگیران فراهم آورد. علاوه بر این‌ها با توجه به اینکه اشتیاق تحصیلی در پیشرفت تحصیلی از طریق تاثیر بر انگیزش و میزان استقامت در انجام تکلیف، ضرورت سنجش و اندازه‌گیری این سازه مهم را روشن می‌سازد به نظر می‌رسد که بررسی وضعیت اشتیاق تحصیلی، اضطراب ریاضی و عوامل اثرگذار بر آن همچون محیط یاددهی یادگیری می‌تواند به پیشرفت و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان و کاهش اضطراب و استرس ریاضی آنان کمک کند. بر این اساس مدارس می‌توانند با ایجاد فضا و محیط مناسب یاددهی و یادگیری به صورت فعال و پویا از طریق ایجاد و توسعه عوامل موثر بر اشتیاق تحصیلی و کاهش اضطراب ریاضی در جهت رشد و حفظ محیط رقابتی در مدرسه و اثربخشی روزافزون تلاش کنند. با توجه به کمبود مطالعات در این زمینه هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان است.

۱. آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان تاثیر معناداری دارد.

۲. آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر معناداری دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی با دو گروه گواه و آزمایش با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان کنکوری پایه دوازدهم شهرستان آق‌قلا بود. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای بود بدین صورت که از بین دانش‌آموزان شهرستان آق‌قلا دانش‌آموزان دوره دوم انتخاب شد سپس از بین این دانش‌آموزان به صورت هدفمند پایه دوازدهم رشته ریاضی و فیزیک انتخاب شد سپس از این دانش‌آموزان که در کلاس‌های کنکوری شرکت می‌کردند تعداد ۴۰ دانش‌آموز به عنوان نمونه پژوهشی انتخاب شدند. این دانش‌آموزان به صورت همگن از نظر معدل و نمره ریاضی در دو گروه گواه و آزمایش تقسیم شدند. ابزار پژوهش بدین شرح است:

۱- مقیاس اضطراب ریاضی دو بعدی تجدیدنظر شده بای: این مقیاس در سال ۲۰۱۱ توسط بای^۱ طراحی شده است. ابزار مذکور دارای ۱۴ گویه ۵ گزینه‌ای مدرج از کاملاً مخالف (نمره ۱) تا کاملاً موافق (نمره ۵) می‌باشد. در کل، پرسشنامه دارای دو بعد بوده که ۶ عبارت اثر مثبت ریاضی (۱، ۳، ۵، ۱۰، ۱۲ و ۱۳) و ۸ عبارت (۲، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۱ و ۱۴) تأثیر منفی ریاضی را در زندگی فرد مورد سنجش قرار می‌دهد. منظور از اثر منفی و مثبت، نگرش فرد به اهمیت ریاضیات در زندگی و علاقمندی وی به این درس می‌باشد. جهت سنجش اضطراب ریاضی، سؤالاتی که به طور کلی اثر مثبت ریاضی را در زندگی فرد می‌سنجد، معکوس شده و بدین ترتیب نمرات بالا حاکی از اضطراب ریاضی می‌باشد. پایایی درونی پرسشنامه از طریق آزمون باز آزمون، پس از ۹ هفته ۰/۸۵ و همبستگی مقیاس مذکور با پیشرفت تحصیلی (معدل) ۰/۸۳ در پژوهش بای ذکر شده است (بای، ۲۰۱۱). این مقیاس ابتدا توسط عبدالملکی و همکارانش (۱۳۹۲) به زبان فارسی برگردانده شد و سپس متن سؤالات اصلی در اختیار کارشناس زبان انگلیسی قرار گرفت تا ترجمه را به صورت معکوس از فارسی به انگلیسی ترجمه کند. در نهایت، پیشنهادات ایشان در جهت روایی گزاره‌ها و برداشت یکسان از سؤالات اعمال گردید؛ در پژوهش حاضر روایی پرسشنامه توسط

^۱ Bai

کارشناسان حوزه آموزش و روان‌شناسان حوزه تعلیم و تربیت مورد بررسی قرار گرفت و پس از انجام اصلاحات جزئی مورد تأیید نهایی قرار گرفت و پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ $0/75$ بدست آمد که نشان از پایایی مطلوب پرسشنامه دارد.

۲- اشتیاق تحصیلی: برای سنجش اشتیاق تحصیلی از پرسشنامه شافلی و همکاران^۱ (۲۰۰۲) استفاده گردید. این پرسشنامه شامل ۱۷ گویه است و دارای ۳ بعد نیرومندی (۶ گویه)، وقف خود (۵ گویه) و جذب (۶ گویه) می‌باشد که براساس طیف ۵ درجه‌ای لیکرت از هر گز (۱) تا همیشه (۵) درجه‌بندی می‌شوند. شافلی و همکاران (۲۰۰۲) روایی محتوایی پرسشنامه را با مراجعه به نظر برخی متخصصان و اساتید روانشناسی به دست آوردند. شافلی و همکاران (۲۰۰۲) پایایی کلی پرسشنامه اشتیاق تحصیلی را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ $0/73$ به دست آورده‌اند و همسانی درونی ابعاد پرسشنامه را برای بعد جذب، نیرومندی و وقف خود به ترتیب برابر با $0/73$ ، $0/78$ و $0/91$ گزارش کرده‌اند. سالملا، تولوانن و نورمی^۲ (۲۰۰۹) ضریب آلفای کرونباخ را در پژوهش خود برای بعد نیرومندی و وقف خود به ترتیب برابر با $0/78$ و $0/84$ به دست آوردند. پیریایی و نعیمی (۱۳۹۱) نیز در پژوهش خود پایایی پرسشنامه مذکور را $0/89$ گزارش کرده‌اند و با روش تحلیل عامل تأییدی محاسبه شده، شاخص‌های برازندگی تطبیقی (CFI) و شاخص‌های جذر میانگین مجذورات خطای تقریب (RMSEA) را به ترتیب $0/99$ و $0/06$ به دست آوردند که در حد قابل قبول قرار دارد. خلیلی گشنیگانی (۱۳۹۴) در پژوهش خود برای بررسی پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید و ضرایب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه، نیرومندی، وقف و جذب به ترتیب برابر با $0/83$ ، $0/70$ ، $0/64$ و $0/68$ به دست آمد. قدم پور، قاسمی پیربلوطی، حسونند و خلیلی گشنیگانی (۱۳۹۸) ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه اشتیاق تحصیلی را بررسی کردند و نتایج تحلیل عاملی نشان داد که با چرخش عامل‌ها با روش اوبلیمین، سه عامل نیرومندی، جذب و وقف خود پرسشنامه تأیید شد. همچنین پایایی پرسشنامه‌ها با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای نیرومندی $0/94$ ، وقف خود $0/92$ و جذب $0/79$ به دست آمد. در پژوهش حاضر روایی پرسشنامه توسط کارشناسان حوزه آموزش و روان‌شناسان حوزه تعلیم و تربیت مورد بررسی قرار گرفت و پس از انجام اصلاحات جزئی مورد تأیید نهایی قرار گرفت و پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ $0/77$ بدست آمد که نشان از پایایی مطلوب پرسشنامه دارد.

۳- کتاب و اپلیکیشن زرد ریاضی کانون: این کتاب شامل مجموعه سوالات کنکور سراسری ریاضی و فیزیک می‌باشد که ۱۲ دوره سوال‌های کنکورهای سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۹۲ تا ۹۶ است و اپلیکیشن شامل نرم‌افزار واقعیت افزوده از کتاب زرد ریاضی حاوی کلید سوالات و فیلم‌های حل و بررسی آن‌ها است.

روش اجرا پژوهش بدین صورت است که ابتدا از دانش‌آموزان هر دو گروه خواسته شد که پرسشنامه‌های اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی (پیش‌آزمون) را پر نمایند سپس دانش‌آموزان گروه گواه به صورت معمول تحت آموزش قرار گرفتند و دانش‌آموزان گروه آزمایش به روش واقعیت افزوده تحت آموزش قرار گرفتند. شرح جلسات آموزش بدین شرح است.

^۱ Schafeli and et al

^۲ Salmela- Aro, Tolvanen, & Nurmi

جدول ۱. شرح آموزش جلسات

جلسه	محتوا	آموزش به روش واقعیت افزوده	آموزش معمول
اول	نصف اول تست‌های ریاضی کنکور ۹۴	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار
دوم	نصف دوم تست‌های ریاضی کنکور ۹۴	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار
سوم	نصف اول تست‌های ریاضی کنکور ۹۵	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار
چهارم	نصف دوم تست‌های ریاضی کنکور ۹۵	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار
پنجم	نصف اول تست‌های ریاضی کنکور ۹۶	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار
ششم	نصف دوم تست‌های ریاضی کنکور ۹۶	موبایل - اپلیکیشن آموزشی (فیلم آموزشی و کلید سوالات) - کتاب زرد کانون	کتاب زرد کانون - وایت - مازیک - سخنرانی - دفتر - خودکار

پس از پایان جلسات آموزشی از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش خواسته شد که برای بار دوم با توجه به دیدگاه‌هایی که در حال حاضر دارند پرسشنامه‌های اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی (پس‌آزمون) را پر کنند. پس از جمع‌آوری داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۳ در دو قسمت تحلیل توصیفی (فراوانی و درصد فراوانی) و تحلیل استنباطی (کولموگروف اسمیرنوف و کوارینانس) استفاده شد.

یافته‌ها

جدول ۲ شاخص توصیفی جمعیت شناختی پژوهش را نشان می‌دهد

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی دانش‌آموزان

شاخص آماری دانش‌آموزان	فراوانی	درصد فراوانی
سن	۱۷ ساله	۱۲
	۱۸ ساله	۵۸
	۱۹ ساله	۳۰
معدل	۱۹ تا ۲۰	۴۵
	۱۸ تا ۱۹	۴۷
	۱۷ تا ۱۸	۸

نتایج حاصل از جدول ۲ حاکی از آن است که، فراوانی شاخص‌های دانش‌آموزان ۱۸ با معدل ۱۸ تا ۱۹ بیشتر از سایر شاخص‌ها است.

در جدول ۳ میزان نرمال بودن توزیع‌ها داده‌ها جهت استفاده از آزمون‌های پارامتریک مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۳. نتایج آزمون نرمال بودن متغیرها

کولموگروف-اسمیرنف		مراحل	متغیر	
سطح معناداری	آماره			
۰/۱۳	۰/۱۶	اضطراب ریاضی	گواه	پیش آزمون
۰/۱۱	۰/۲۲	اشتیاق تحصیلی		
۰/۲۰	۰/۱۳	اضطراب ریاضی	آزمایش	
۰/۲۳	۰/۲۰	اشتیاق تحصیلی		
۰/۱۴	۰/۱۶	اضطراب ریاضی	گواه	پس آزمون
۰/۲۰	۰/۱۱	اشتیاق تحصیلی		
۰/۰۶	۰/۱۸	اضطراب ریاضی	آزمایش	
۰/۰۹	۰/۱۷	اشتیاق تحصیلی		

مطابق جدول ۳ همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در این آزمون، سطوح احتمال (مقدار P) در کلیه متغیرهای تحقیق بزرگتر از سطح خطا ۰/۰۱ می‌باشد. با توجه به مقدار P و عدم رد فرضیه صفر، توزیع داده‌ها منطبق بر توزیع نرمال قلمداد می‌گردد. در نتیجه، در آزمون فرضیات تحقیق از آزمون‌های پارامتریک استفاده شده است.

فرضیه اول: آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان تاثیر معناداری دارد.

جدول ۴. آزمون لون جهت برابری واریانس‌های خطا

سطح معناداری	درجه آزادی ۲	درجه آزادی ۱	F
۰/۰۴	۷۸	۱	۳/۵۱

با توجه به جدول ۴ از آنجایی که سطح معناداری آماره F کوچکتر از ۰/۰۵ است بنابراین باید گفت که واریانس خطای

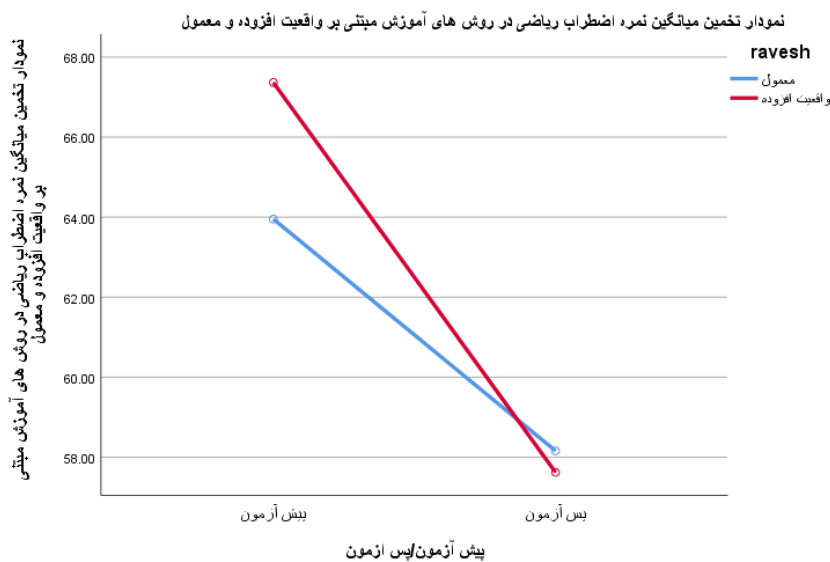
گروه‌ها برابر نبوده و بین آن‌ها تفاوت وجود دارد.

جدول زیر معنی‌داری یا عدم معناداری کل مدل و همچنین تاثیر جداگانه هر متغیر مستقل بر متغیر وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۵. آزمون اثرات بین روش‌های تدریس

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
مدل اصلاح شده	۱۳۲۶/۳۰	۳	۴۴۲/۱۰	۳۳۶/۶۴	۰/۰۰
رهگیری	۳۰۵۲۸۰/۱۴	۱	۳۰۵۲۸۰/۱۴	۲۳۲۴۶۱/۲۷	۰/۰۰
روش‌های آموزش	۱۲۰۶/۹۵	۱	۱۲۰۶/۹۵	۹۱۹/۰۶	۰/۰۰
پیش‌آزمون/پس‌آزمون	۴۱/۳۴	۱	۴۱/۳۴	۳۱/۴۸	۰/۰۰
پیش‌آزمون/پس‌آزمون روش‌های آموزش	۷۷/۰۰	۱	۷۷/۰۰	۵۹/۳۹	۰/۰۰
خطا	۹۹/۷۹	۷۶	۱/۳۱		
جمع	۳۰۶۷۰۵/۷۲	۸۰			
کل صحیح	۱۴۲۶/۰۷	۷۹			

با توجه به جدول ۵ تأثیر جداگانه روش‌های آموزش (F=۵۹/۳۹، Sig=۰/۰۰) بر نمره اضطراب ریاضی دانش‌آموزان معنی‌دار می‌باشد یعنی به لحاظ آماری، میانگین نمره اضطراب ریاضی در بین روش‌های آموزش متفاوت می‌باشد.



نمودار ۱. تخمین میانگین نمرات اضطراب ریاضی در روش‌های آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده و معمول
با توجه به نمودار ۱ نمره اضطراب ریاضی پس‌آزمون و طول پاره خط روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بیشتر و بلندتر از روش آموزش معمول است بنابراین می‌توان بیان کرد که روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده نسبت به روش آموزش معمول تأثیر بیشتری بر اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دارد.

فرضیه دوم: آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد.

جدول ۶. آزمون لون جهت برابری واریانس‌های خطا

سطح معناداری	درجه آزادی ۲	درجه آزادی ۱	F
۰/۰۴	۷۸	۱	۱/۶۹

با توجه به جدول ۶ از آنجایی که سطح معناداری آماره F کوچکتر از ۰/۰۵ است بنابراین باید گفت که واریانس خطای گروه‌ها برابر نبوده و بین آن‌ها تفاوت وجود دارد.

جدول زیر معنی‌داری یا عدم معناداری کل مدل و همچنین تاثیر جداگانه هر متغیر مستقل بر متغیر وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۷. آزمون اثرات بین روش‌های تدریس

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
مدل اصلاح شده	۵۳۷۵/۱۳	۳	۱۷۹۱/۷۱	۱۵۳۳/۳۹	۰/۰۰
رهگیری	۴۱۷۸۶۷/۵۵	۱	۴۱۷۸۶۷/۵۵	۳۵۷۶۲۲/۸۲	۰/۰۰
روش‌های آموزش	۵۱۷۰/۲۸	۱	۵۱۷۰/۲۸	۴۴۲۴/۸۷	۰/۰۰
پیش‌آزمون/پس‌آزمون	۷۵/۵۴	۱	۷۵/۵۴	۶۴/۶۵	۰/۰۰
پیش‌آزمون/پس‌آزمون روش‌های آموزش	۱۲۹/۳۰	۱	۱۲۹/۳۰	۱۱۰/۶۶	۰/۰۰
خطا	۸۸/۸۰	۷۶	۱/۱۶		
جمع	۴۲۳۳۱/۴۹	۸۰			
کل صحیح	۵۴۶۳/۹۴	۷۹			

با توجه به جدول ۷ تاثیر جداگانه روش‌های آموزش ($F=۱۱۰/۶۶$ ، $Sig=۰/۰۰$) بر نمره اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان

معنی‌داری می‌باشد یعنی به لحاظ آماری، میانگین نمره اشتیاق تحصیلی در بین روش‌های آموزش متفاوت می‌باشد



نمودار ۲. تخمین میانگین نمرات اشتیاق تحصیلی در روش های آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده و معمول

با توجه به نمودار ۲ نمره اشتیاق تحصیلی پس آزمون و طول پاره خط روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بیشتر و بلندتر از روش آموزش معمول است بنابراین می توان بیان کرد که روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده نسبت به روش آموزش معمول تاثیر بیشتری بر اشتیاق تحصیلی دانش آموزان دارد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر کاهش اضطراب ریاضی دانش آموزان تاثیر مثبت و معناداری دارد بدین معنی که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده سبب کاهش اضطراب ریاضی دانش آموزان می گردد؛ یافته ی حاصل با نتایج پژوهش های سانیکو و همکاران^۱ (۲۰۱۵) و فلک و سیمون^۲ (۲۰۱۳) همسو می باشد. آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده با ترکیب اطلاعات در قالب های متن، تصویر و ... در دنیای فیزیکی باعث افزایش تسلط بر محتوا می شود که سبب انگیزه دهی به فرد می گردد. در این روش آموزشی با دسترسی مستقل دانش آموزان به اطلاعات، آنان کنترل یادگیری خودشان را بدست گرفته و سبب بالا رفتن تمرکزشان در انجام تمرینات می گردند. ایجاد جذابیت در آموزش و بهبود در انتقال دانش یکی از ثمرات این نوع آموزش است. به طور کلی این روش آموزشی با ایجاد فضای هیجان انگیز و با نشاط و مبتنی بر فناوری یادگیری دانش آموزان را بهبود می بخشد و با انگیزه ای که ایجاد می کند سبب گرایش درونی دانش آموزان به یاد گرفتن و در نتیجه کاهش اضطراب آنان نسبت به ریاضی می گردد.

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اشتیاق تحصیلی دانش آموزان تاثیر مثبت و معناداری دارد بدین معنی که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده سبب افزایش اشتیاق تحصیلی دانش آموزان می گردد؛ یافته ی حاصل با نتایج پژوهش های ترنیر و همکاران^۳ (۲۰۱۲) و پرهیزکار و همکاران^۴ (۲۰۱۲) همسو می باشد. در روش واقعیت افزوده ترکیب ویدیوها، تصاویر و ... در دنیای فیزیکی صورت می گیرد که سبب ایجاد انگیزه ای بسیار زیاد می شود و تلاش برای درک و فهم اطلاعات را می افزاید و لذتی در افراد ایجاد می کند که عملکرد بهتری را در پی داشته باشند. یکی از تاثیرات استفاده از این روش بهبود مهارت های اجتماعی دانش آموزان است که به حضور فعال افراد در انجام فعالیت ها می انجامد. جذابیتی که در این نوع از

^۱ Sannikov and et al

^۲ Fleck and Simon

^۳ Ternier and et al

^۴ Parhizkar and et al

تدریس است باعث افزایش علاقه به محیط می شود و اشتیاق و علاقه افراد که یکی از مولفه های مهم برای یادگیری است را به دنبال دارد. زمانی که این مولفه در دانش آموزان ابتدایی وجود دارد دانش آموزان توجه بیشتری به درس ها و فعالیت هایشان می کنند که سبب بالا رفتن تمرکز آن ها می شود به طور کلی روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده سبب افزایش درک دانش آموزان از خود و افزایش سرعت یادگیری و در نتیجه شوق به آموختن می شود که تلاش آنان را دو چندان می نماید.

پژوهش حاضر مانند هر پژوهش دیگری با محدودیت هایی نظیر پایه ی تحصیلی، محتوای یک درس و جنسیت دانش آموزان مواجه بود. با توجه به یافته های پژوهش پیشنهاد می شود که نسبت به تعمیم روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده در سایر دروس آموزشی و پایه های تحصیلی مختلف تلاش گردد همچنین در جهت کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش آموزان به عنوان یکی از عوامل تحصیلی-شناختی موثر در افزایش عزت نفس، انگیزه ی به یادگیری و بهبود فرایند یادگیری دانش آموزان برنامه ریزی گردد. به طور کلی پیشنهاد ما به پژوهشگران این است که در جهت کشف تاثیر روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده در سایر عوامل تحصیلی، روانی و شناختی دانش آموزان همت نمایند. همچنین در جهت شناسایی سایر روش های آموزشی که سبب کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش آموزان می شود برنامه ریزی و پژوهش نمایند.

منابع

۱. احمدی، سعید؛ احمدی، مجید. (۱۳۹۰). رابطه میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان. *فصلنامه پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، ۲(۳۱)، ۸۹-۱۰۲.
۲. پیریایی، صالحه؛ نعیمی، عبدالزهره. (۱۳۹۱). رابطه ابعاد انگیزش تحصیلی با اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم دبیرستانهای شهر اهواز. *پژوهش در نظام آموزشی*، ۶(۱۶)، ۲۹-۴۲.
۳. تمکینی، سمیه؛ زربخش بحری، محمدرضا. (۱۳۹۵). بررسی رابطه مشکلات یادگیری و حالت فراشناختی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول. *فصلنامه توانمندسازی کودکان استثنایی*، ۷(۱۸)، ۶۸-۷۸.
۴. جعفرخانی، فاطمه؛ جامه‌بزرگ، زهرا. (۱۳۹۵). تأثیر واقعیت افزوده در افزایش مهارت خودیاری دانش‌آموزان دارای اختلال اوتیسم. *فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری*، ۲(۶)، ۹۵-۱۰۸.
۵. حسنی‌زنگبار، طاهره؛ لیوارجانی، شعله. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر آموزش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بر یادگیری درس ریاضی و اضطراب دانش‌آموزان دختر دوره‌ی اول متوسطه شهرستان بستان آباد در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴. *فصلنامه آموزش و ارزشیابی*، ۱۰(۳۹)، ۶۹-۹۳.
۶. حمزه لوثیان، مهنوش. (۱۳۸۷). بررسی و مقایسه علایم اضطراب و افسردگی قبل و بعد از درمان نگهدارنده با متادون و بوپونورفین، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تهران.
۷. خلیلی گشنگانی، زهرا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر آموزش راهبردهای یادگیری خودتنظیمی بر هیجان یادگیری، اشتیاق تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه دوم دوره اول متوسطه شهر خرماآباد. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی*، دانشگاه لرستان.
۸. زلفی، وحیده؛ رضایی، اکبر. (۱۳۹۴). اثربخشی مداخله رایانه‌ی حافظه‌کار بر اضطراب ریاضی، حافظه‌کاری و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه آموزش و ارزشیابی*، ۸(۳۰)، ۷۵-۸۶.
۹. صفری، هدیه؛ جناآبادی، حسین؛ سلم‌آبادی، مجتبی؛ عاسی، امیر. (۱۳۹۴). پیش‌بینی اشتیاق تحصیلی بر اساس هوش معنوی و سرسختی روان‌شناختی. *فصلنامه راهبردهای آموزش در علوم پزشکی*، ۹(۱)، ۷-۱۲.
۱۰. طالب، زهرا؛ محمودی، زهرا. (۱۳۹۷). واقعیت افزوده و مفاهیم و کاربرد آن در آموزش. *دومین کنفرانس دانش و فناوری روانشناسی، علوم تربیتی و جامعه‌شناسی ایران*، موسسه برگزارکننده همایش‌های توسعه محور دانش و فناوری سام ایرانیان.
۱۱. عبدالملکی، لیلیا؛ صفاری‌نیا، مجید؛ زارع، حسین؛ امیرپور، برزو. (۱۳۹۲). ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس اضطراب ریاضی دو بعدی تجدید نظر شده‌ی بای بر دانش‌آموزان دختر. *فصلنامه پژوهنده*، ۱۸(۳)، ۱۲۷-۱۲۲.
۱۲. قدم‌پور، عزت‌اله؛ قاسمی پیربلوطی، محمد؛ حسونند، باقر؛ خلیلی گشنگانی، زهرا. (۱۳۹۸). بررسی ویژگی‌های روانسنجی اشتیاق تحصیلی. *مجله اندازه‌گیری تربیتی*، ۸(۲۹)، ۱۶۷-۱۸۴.
۱۳. Ainsworth S. (۲۰۰۶). *DeFT: a conceptual framework for considering learning with multiple representations*. *Learning and Instruction*, ۱۶, ۱۸۳-۱۹۸.
۱۴. Archambault I, Janosz M, Fallu J-S, Pagani LS. (۲۰۰۹). Student engagement and its relationship with early high school dropout. *J Adolesc*. ۳۲(۳), ۶۵۱-۷۰.
۱۵. Aretakis, M, Ceballo, R, Suarez. (۲۰۱۵). Investigating the immigrant paradox and Latino adolescents' academic attitudes. *J. Lat. Psychol*, (۳), ۵۶-۶۹.
۱۶. Bai H. (۲۰۱۱). *Cross-validating a bidimensional mathematics anxiety scale*. *Assessmen*. ۱۸(۱), ۱۵-۲۲.

۱۷. Bakker, A , Oerlemans, W. (۲۰۱۱), *Subjective well-being in organizations*. In K. S. Cameron, & G. M. Spreitzer (Eds.). *The Oxford handbook of positive organizational scholarship*. Pp. ۱۷۸-۱۸۹. New York: Oxford University Press.
۱۸. Closson, L.M., & Boutilier, R.R (۲۰۱۷). Perfectionism, academic engagement, and procrastination among undergraduates: The moderating role of honors student status. *Learning and Individual Differences*. ۵۷, ۱۵۷-۱۶۲.
۱۹. Cuendet S, Bonnard Q, Do-Lenh S, Dillengourg P. (۲۰۱۳). Designing augmented reality for the classroom. *Computer & Education*. ۶۸, ۵۵۷-۵۶۹.
۲۰. Diaz, Ch., Hincapié, M., Moreno. G. (۲۰۱۵). How the Type of Content in Educative Augmented Reality Application Affects the Learning Experience. *International Conference on Virtual and Augmented Reality in Education*, ۲۰۵-۲۱۲.
۲۱. Fleck, S., & Simon, G. (۲۰۱۳). An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study. In *Proceedings of the ۲۵th Conference on l'Interaction Homme-Machine* (p. ۱۴). ACM.
۲۲. Gunuc, S. and Kuzu, A. (۲۰۱۵). "Confirmation of Campus-Class-Technology Model in student engagement: A path analysis". *Computers in Human Behavior*, ۴۸(۲), ۱۱۴-۱۲۵.
۲۳. Heimo, O., Kimppa, K., Helle, S., Korkalainen, T., & Lehtonen, T. (۲۰۱۴). Augmented Reality – Towards an Ethical Fantasy. International Symposium on Ethics in Science, Technology and Engineering. DOI: ۱۰.۱۱۰۹/ETHICS.۲۰۱۴.۶۸۹۳۴۲۳. Geary, D. C. (۲۰۰۴). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, ۳۷ (۱), ۴-۱۵.
۲۴. Kesim M, Ozarslan Y. (۲۰۱۲), Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, ۴۷, ۲۰۷-۳۰۲.
۲۵. Liu, F., Seipel, S., (۲۰۱۸). Precision study on augmented reality-based visual guidance for facility management tasks. *Automation in Construction*, (۹۰), ۷۹-۹۰. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.
۲۶. Lowe R, Schnotz W. (۲۰۰۸). *A unified view of learning from animated and static graphics*. In *Learning with animation: Research implications for design*, eds. Richard Lowe and Wolfgang Schnotz, p. ۳۰۴ – ۳۵۶, Cambridge University Press, ۲۰۰۸.
۲۷. Nincarean D, Ali M, Dayana N, Abdul N. (۲۰۱۳). Abdul M. Mobile Augmented Reality: the potential for education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. ۱۰۳, ۶۵۷ – ۶۶۴.
۲۸. Olalde, K., Guesalaga, I. (۲۰۱۳). The New Dimension in a Calendar: The Use of Different Senses and Augmented Reality Apps. *International Conference on Virtual and Augmented Reality in Education*, ۳۲۲-۳۲۹.
۲۹. Parhizkar, B., Obeidy, W. K., Chowdhury, S. A., Gebril, Z. M., Ngan, M. N. A., & Lashkari, A. H. (۲۰۱۲). Android mobile augmented reality application based on different learning theories for primary school children. In *۲۰۱۲ International Conference on Multimedia Computing and Systems* (pp. ۴۰۴-۴۰۸). IEEE

۳۰. Pintrich PR. (۲۰۰). A an achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemp Educ Psychol*. ۲۵(۱), ۹۲-۱۰۴.
۳۱. Salmela- Aro, K., Tolvanen, A., Nurmi, J. V. E. (۲۰۰۹). "Achievement strategies during university studies predict early career burnout and engagement". *Journal of vocational Behavior*, ۷۵, ۱۶۲-۱۷۲.
۳۲. Sannikov, S., Zhdanov, F., Chebotarev, P., & Rabinovich, P. (۲۰۱۵). Interactive educational content based on augmented reality and ۳D visualization. *Procedia Computer Science*, ۶۶, ۷۲۰- ۷۲۹.
۳۳. Schafeli, W. B., Salanova, M., Gonzalez-Roma, V., Baker, A. B. (۲۰۰۲). "The measurement of engagement and burnout". *Journal of Happiness studies*, ۳, ۷۱- ۹۲.
۳۴. Shaaria A. S, Nurahimah Mohd, Y, Izam, M, et al ۲۰۱۴, The Relationship between lecturers teaching style And Academic Engagement. *Social and Behavioral Sciences*. ۱۱۸(۳), ۱۰ - ۲۰.
۳۵. Ternier, S., Klemke, R., Kalz, M., Van Ulzen, P., & Specht, M. (۲۰۱۲). ARLearn: Augmented Reality Meets Augmented Virtuality. *J. UCS*, ۱۸(۱۵), ۲۱۴۳-۲۱۶۴.
۳۶. Wang, M., Eccle. (۲۰۱۳). "School context, achievement motivation, and academic engagement: A longitudinal study of school engagement using a multidimensional perspective". *Learning and Instruction*, ۲۸(۳), ۱۲-۲۳