



Curriculum effectiveness of the story and self-explanation of the digital game on learning, academic engagement in the mathematics of the first-grade students

Fatemeh Salehi Najaf Abadi^۱, Azam Esfijani^۲, Negin Barat dastjerdey^۳

^۱- Master of Educational Technology

^۲- Assistant Professor of Educational Technology, University of Isfahan

^۳- Assistant Professor, Department of Educational Technology, University of Isfahan

Article info	Abstract
Article type: Research Article Received: 2024/04/04 Accepted: 2024/06/14 pp: 66-87	Background and Objectives: Digital educational games have recently received a lot of research and researchers in this field have welcomed their effectiveness. In this regard, the present research was conducted with the aim of investigating the effectiveness of the story and self-explanation of the digital game on learning, academic engagement and learning transfer in the mathematics of the first-grade elementary school students. Methods: The present research method was quasi-experimental with a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population is all the first-grade students of Tabriz city, the school selection was done as an available school and the sampling of students was random and they were placed in three groups of experiment one (16 students), experiment two (16 students) and the control group (19 students). To collect data related to learning variables and learning transfer, a researcher-made test was used, and Reeve & Tseng's academic engagement questionnaire was used for the academic engagement variable. Multivariate covariance statistical method was used to analyze the data. Findings: The analysis of the research findings showed that the story of the digital game has an effect on learning, academic involvement and learning transfer, also the self-explanation of the digital game has an effect on learning and the transfer of learning, but no effect was found between the self-explanation of the digital game and academic involvement. Conclusion: Therefore, in the design of educational games, to increase their effectiveness, the educational capabilities of stories and self-explanation can be used. Keywords : Digital game, game-based learning, story, self-explanation

اثربخشی داستان و خودتوضیحی بازی های دیجیتال بر یادگیری، درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی

فاطمه صالحی نجف آبادی^۱، اعظم اسفنجانی^۲، نگین برات دستجردی^۳

۱- کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی

۲- استادیار تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان

۳- استادیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	زمینه و اهداف: بازی های آموزشی دیجیتال اخیرا تحقیقات زیادی را به خود اختصاص داده اند و پژوهشگران این زمینه از اثربخشی آن ها استقبال کرده اند. در این راستا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی داستان و خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی و یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی انجام شد.
دریافت: 1403/01/16	روش ها: روش پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون پس آزمون همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری کلیه دانش آموزان کلاس اول شهر تبریز میباشد که انتخاب مدرسه بصورت مدرسه در دسترس انجام شد و نمونه گیری دانش آموزان بصورت تصادفی بود که در سه گروه آزمایش یک (۱۶ دانش آموز) و آزمایش دو (۱۶ دانش آموز) و گروه کنترل (۱۹ دانش آموز) قرار گرفتند. برای گردآوری داده های مربوط به متغیرهای یادگیری و انتقال یادگیری از آزمون محقق ساخته و برای متغیر درگیری تحصیلی از پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو و تیسینگ استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش آماری کوواریانس چندمتغیره استفاده شد.
پذیرش: 1403/04/14	یافته ها: تحلیل یافته های پژوهش نشان داد داستان بازی دیجیتال بر یادگیری، درگیری تحصیلی و انتقال یادگیری تأثیر معنادار دارد همچنین خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری و انتقال یادگیری تأثیر دارد اما بین خودتوضیحی بازی دیجیتال با درگیری تحصیلی تأثیری یافت نشد.
صص: ۶۶-۸۷	نتیجه گیری: بنابراین در طراحی بازی های آموزشی برای افزایش اثربخشی آنها می توان قابلیت های آموزشی داستان و خودتوضیحی را مورد استفاده قرار داد.
واژگان کلیدی: بازی دیجیتال، یادگیری مبتنی بر بازی، داستان، خودتوضیحی	

تکنولوژی های نوین، فرصت های مناسبی برای بهبود یادگیری فراهم می کنند و در همان حال چالش هایی را نیز بوجود می آورند. در چنین شرایطی، آموزش و پرورش نیز باید در اهداف، رسالت ها و ساختارهای خود تلاش کند، کودکان و جوانان را برای زندگی در چنین جامعه ای تربیت کند. تحول در آموزش و پرورش جامعه اطلاعاتی تنها با تغییرات سطحی فناوریانه رخ نمی دهد، بلکه این تحول نیازمند تغییر و بازاندیشی در رسالت ها، ماموریت ها، اهداف، محتوا، تربیت معلمان، شیوه های تدریس، روش های ارزشیابی و نقش یادگیرنده است (سراجی و عطاران، ۱۳۹۱). اگر آموزش و پرورش چنین بازاندیشی را انجام ندهد، نمی تواند به صورت مطلوب، نقش خود را به عنوان آموزش دهنده در جامعه ایفا کند (فولن^۱، ۲۰۰۷). برای این منظور سیستم های آموزشی بر این شده اند روش های آموزشی خود را تغییر دهند و به این فکر افتاده اند که با چه روش های آموزش و یادگیری و چگونه یادگیرندگان نسل دیجیتال خود را برای زندگی در این فرهنگ آماده کنند (لارسن^۲، ۲۰۱۲). یکی از رویکردهای جدید در یادگیری و آموزش استفاده از بازی دیجیتال می باشد. از طریق بازی ها، یادگیرندگان قادر به آزمایش، کشف، شناختن جهان اطراف خود بطور طبیعی هستند. کودکان در خلال بازی ها به ویژه بازی های آموزشی به مفاهیم ذهنی جدید دسترسی پیدا می کنند و مهارت های بیشتر و بهتری را کسب می کنند. آنان به کمک بازی با رنگ های مختلف، اشکال گوناگون، جهت های متفاوت آشنا می شوند و به همین علت برخی مربیان معتقدند که هرگونه مطلب درسی را باید تنها همراه با بازی به آنها آموخت (براسارد و بوهم^۳، ۲۰۱۱). بازی ها همچنین افراد را تشویق می کنند تا نقش فعالی در فرایند یادگیری داشته باشند و در نتیجه از یادگیری فعال، یادگیری تجربی و یادگیری مبتنی بر حل مسئله حمایت می کنند (مارتی پارونو^۴ و همکاران، ۲۰۱۶).

اگرچه لذت بخشی و سرگرمی اولین جنبه هایی هستند که افراد را به صرف ساعت های زیادی در بازی جذب می کنند، اما اصول و رویکردهای مؤثری که در طراحی بازی تعبیه شده است، نتایج یادگیری مثبت را تسهیل کرده و آنها را درگیر می کند (جی^۵، ۲۰۰۷؛ لی و تیسای^۶، ۲۰۱۳).

امروزه دانش آموزان به طور قابل توجهی تحت تأثیر عصر دیجیتال قرار گرفته اند و یادگیری مبتنی بر تجربیات را ترجیح می دهند. بدون شک دانش آموزان مدرن به طور کامل مشتاق و جذب روش های آموزشی مرسوم نیستند و از این رو به دنبال تجربیات یادگیری جذاب تر، سرگرم کننده تر، انگیزشی و جذاب تر هستند و به همین دلیل، محبوبیت روزافزون بازی های دیجیتال منجر به استفاده و کاربرد گسترده آنها شده است. در آموزش، بازی های دیجیتال بیشتر در قالب بازی های جدی که

^۱ Fullan

^۲ Larsen

^۳ Brassard & Boehm

^۴ Martí-Parreño

^۵ Gee

^۶ Li and Tsai

بر اهداف یادگیری تمرکز دارند، استفاده می‌شوند (مایر^۷، ۲۰۱۱). بازی های جدی تجربیات انگیزشی و جذاب، محیط های یادگیری تعاملی و فعالیت های یادگیری مشارکتی را ارائه می دهند. از این رو به عنوان ابزار آموزشی مناسبی در نظر گرفته می‌شوند که فرآیندهای یادگیری را بهبود می‌بخشد و نیازهای دانش‌آموزان را برآورده می‌کند. رویکرد آموزشی استفاده از بازی‌های آموزشی دیجیتالی، یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال نامیده می‌شود و می‌توان آن را «ادغام» سرگرمی‌های تعاملی و یادگیری جدی از طریق بازی‌های دیجیتال توصیف کرد. یادگیری مبتنی بر بازی، عمل طراحی فعالیت های یادگیری تعاملی است که می‌تواند به تدریج مفاهیم را منتقل کند و دانش‌آموزان را به سمت هدف نهایی هدایت کند. علاوه بر این، یک محیط یادگیری دانش‌آموز محور را ترویج می‌کند که در آن مهارت‌های فکری دانش‌آموزان به شیوه ای پویا، لذت‌بخش و جذاب پرورش می‌یابد (آناستازیادیس^۸ و همکاران، ۲۰۱۸).

مطالعات نشان می‌دهند برای اثربخشی بازی‌های آموزشی باید به اصول یادگیری و آموزش توجه کرد (مایر و مایر، ۲۰۰۱). یک راهبرد یادگیری مؤثر برای ارتقای درک عمیق تر دانش‌آموزان، خودتوضیحی است. یادگیری زمانی افزایش می‌یابد که یادگیرندگان درگیر فعالیت هستند یا از آنها خواسته می‌شود توضیحاتی را برای خود در طول فعالیت ارائه دهند (روی و چی^۹، ۲۰۰۵). فرایند خودتوضیحی یک فعالیت سازنده است که از پیوند بین مطالب تازه آموخته شده و دانش قبلی پشتیبانی می‌کند (چی و همکاران، ۱۹۹۴). اثربخشی خود توضیحی در برخی تحقیقات گزارش شده است (برتولد^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۹؛ چی و همکاران، ۱۹۸۹؛ چی و همکاران، ۱۹۹۴). به عنوان مثال، در مطالعه چی و همکاران (۱۹۸۹) در مورد بررسی تأثیر خودتوضیحی، این پژوهشگران دانش‌آموزان را تشویق کردند تا در حین حل مسائل انجام شده در مورد فیزیک، توضیحاتی برای خود ارائه دهند. یافته‌های آنها نشان داد کسانی که بیشتر برای خود توضیح می‌دادند از کسانی که توضیح‌های کمتری برای خود ارائه می‌کردند عملکرد بهتری داشتند. افراد با خودتوضیحی زیاد تمایل به نظارت دقیق بر درک و اشتباهات خود داشتند، در حالی که افراد با خودتوضیحی پایین دارای چنین نظارتی نبودند. نتایج مشابهی در مطالعه بعدی چی و همکاران (۱۹۹۴) نشان می‌دهد، وقتی به طور صریح دانش‌آموزان را به خودتوضیحی ترغیب می‌کنند، دانش‌آموزان گروه تشویق شده بهتر و عمیق تر از گروه کنترل یاد می‌گیرند. اصل خودتوضیحی همچنین می‌تواند در یک محیط چند رسانه‌ای ادغام شود تا سبب تسهیل ساخت دانش توسط دانش‌آموزان شود. خودتوضیحی، به عنوان یکی از ۲۵ اصل اساسی یادگیری برای هدایت آموزش توسط کارگروه تخصصی علوم روانشناسی (هالپرن^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۷) شناخته شده است همچنین، یکی از هفت توصیه برای بهبود آموزش در راهنمای

^۷ Mayer

^۸ Anastasiadis

^۹ Roy and Chi

^{۱۰} Berthold

^{۱۱} Halpern

عملی مؤسسه علوم تربیتی نیز شناخته شده و مورد تاکید قرار گرفته است (پاشلر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۷). مایر نیز بیان می‌کند خودتوضیحی یکی از هشت اصل مبتنی بر شواهد برای مطالعه مؤثر در بررسی تکنیک‌های به کارگیری علم یادگیری می‌باشد (مایر، ۲۰۱۱).

راهبرد دیگر جهت افزایش اثربخشی بازی‌های آموزشی استفاده از داستان در بازی می‌باشد. داستان، موارد یا رویدادهای خاصی در زمان است که اساس یک داستان را تشکیل می‌دهند. به گفته برونر (۱۹۹۰)، داستان عبارت است از «توالی منحصر به فرد از رویدادها، حالات ذهنی و اتفاقات» (ص ۴۳) که می‌تواند به صورت «کلمات، سینما، انیمیشن انتزاعی، یا تئاتر» بیان شود و «موضوع اصلی داستان، رویدادهایی که باید در داستان به هم مرتبط شوند را تشکیل می‌دهد» (برونر، ۱۹۸۶، ص ۱۹). بنابراین، داستان مستقل از رسانه است. پولکینگهورن^{۱۳} (۱۹۹۵) داستان را به عنوان «نوعی ترکیب گفتمانی که رویدادها، و کنش‌های گوناگون زندگی انسان‌ها را در فرایندهای هدفمند یکپارچه موضوعی با هم ترکیب می‌کند». همچنین داستان فرایند شناختی و ذهنی را در یادگیرندگان فعال می‌کند. در همین راستا مایر بیان می‌کند که بر اساس تئوری یادگیری چند رسانه‌ای، دانش‌آموزان باید از نظر شناختی فعال باشند تا یادگیری مولد یا زیارخ دهد (مایر، ۲۰۱۹). در حالی که ممکن است دانش‌آموز در حین انجام یک بازی آموزشی از نظر رفتاری فعال باشد (از جمله: فشار دادن دکمه‌ها)، فعالیت آشکار مانند کلیک کردن بر روی عناصر بازی تضمین نمی‌کند که دانش‌آموز از نظر شناختی فعال است (بیکر^{۱۴}، ۲۰۱۸). بنابراین باید بدنبال فعال‌سازی شناختی در بازی‌های آموزشی باشیم که بکارگیری داستان بر فعال‌سازی شناختی کمک کننده خواهد بود (مایر، ۲۰۰۹).

در این زمینه نواک^{۱۵} (۲۰۱۵) نیز استدلال می‌کند که داستان‌ها زمینه‌ای فراهم کرده و ساخت و ساز دانش و سازماندهی اطلاعات بهتر را تسهیل می‌کنند. مطالعات دیگر، مانند آزمون‌های تجربی روی بازی دیجیتال مبتنی بر یادگیری (لستر^{۱۶} و همکاران، ۲۰۱۴؛ رو^{۱۷} و همکاران، ۲۰۱۰؛ رو و همکاران، ۲۰۱۱؛ لی^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۷)، تأثیرات مثبتی از داستان بر تعامل و انگیزه، و همچنین بر اهداف و فرایندهای یادگیری مانند مدل‌سازی شناختی و حافظه نشان داده‌اند.

براساس نظریه ارزیابی شناختی (دسی و رایان^{۱۹}، ۱۹۸۵)، رویدادهای اجتماعی-بنیانی که منجر به احساس شایستگی در حین عمل می‌شوند، می‌توانند انگیزه و درگیری درونی را برای آن عمل افزایش دهند. دسی و رایان (۱۹۸۵) استدلال کردند که یکی از شرایط حیاتی برای توسعه مؤثر شایستگی، تحریک کافی در قالب چالش‌ها یا محرک‌های بهینه است. چالش بهینه (چالش که نه

^{۱۲} Pashler

^{۱۳} Polkinghorne

^{۱۴} Baker

^{۱۵} Novak

^{۱۶} Lester

^{۱۷} Rowe

^{۱۸} Lee

^{۱۹} Deci and Ryan

سخت باشد نه آسان)، همراه با بازخورد ارتقادهنده اثربخشی و رهایی از ارزیابی تحقیرآمیز، احساس شایستگی و در نتیجه انگیزه درونی را تقویت می کند (دسی و رایان، ۲۰۱۲؛ رایان و دسی، ۲۰۰۰). به همین ترتیب، تحقیقات بازی رایانه ای اغلب چالش بهینه را به عنوان یک عامل پیش بینی کننده اصلی درگیری بازی گزارش می کنند (کانولی^{۲۰} و همکاران، ۲۰۱۲؛ شوت و که^{۲۱}، ۲۰۱۲). جی (۲۰۰۳) بیان می کند که بازی های خوب در لبه رو به رشد شایستگی بازیکن عمل می کنند و در عین حال قابل دسترس بودن، چالش برانگیز هستند، بنابراین زمینه ی یادگیری را فراهم می کنند. بررسی اخیر پرزیبلسکی^{۲۲} و همکاران (۲۰۱۰) در مورد مشارکت در بازی های ویدیویی گزارش داد که جذابیت انگیزشی بازی های ویدیویی ریشه در پتانسیل آنها برای ارائه تجربه ای دارد که نیازهای اساسی روان شناختی را برآورده می کند، مانند تجربه شایستگی (یعنی احساس کارآمدی). آنها سپس پیشنهاد کردند که چالش های بازی باید با مهارت های بازیکن متعادل شوند: (۱) به تدریج در راستای پیشرفت بازیکن در طول بازی افزایش می یابند، (۲) سرعتی که بازیکنان را قادر می سازد تا به طور مستمر در حین پیشرفت در بازی، شایستگی های پیشرفته تری را تجربه کنند، و (۳) با بازخورد عملکرد برای تصدیق مهارت بازیکنان همراه می شود.

با این حال، علیرغم روند رو به رشد استفاده از بازی های دیجیتالی به عنوان شکلی از آموزش در سازمان ها (فوجسبرگر^{۲۳}، ۲۰۱۶) شرایطی که تحت آن بازی های ویدیویی بر نتایج یادگیری تأثیر می گذارد هنوز تا حد زیادی ناشناخته است (لاندرز^{۲۴} و همکاران، ۲۰۱۵). تعداد فزایندهای از مطالعات تجربی در حال انتشار هستند، در حالی که چندین محقق به سمت بررسی های کوچک ارتباط بین ویژگی های بازی ویدیویی و نتایج آموزشی بهبودیافته رفته اند (سانچز^{۲۵}، ۲۰۲۲)؛ تعداد کمی ویژگی های خاص بازی ویدیویی را برای مشاهده تغییرات در نتایج یادگیری جدا کرده و دستکاری کرده اند (کمرون و دوایر^{۲۶}، ۲۰۲۲). همچنین انیل و پرز^{۲۷} (۲۰۱۸) بیان می کنند متأسفانه حوزه بازی های آموزشی همچنان فاقد اصول راهنمای روشن برای طراحی بازی های موثر بر اساس تحقیقات تجربی است. اگرچه تحقیقات بسیاری در رابطه با تأثیرات مثبت بازی های دیجیتال (به عنوان مثال، تقویت تعامل، انگیزه و ...) انجام شده است، ولی مطالعات چندانی درخصوص این که بازی ها چگونه باید برای تسهیل یادگیری طراحی شوند، وجود ندارد. با توجه به این مساله و مشکل، پژوهش حاضر در نظر دارد تأثیر دو مورد از ویژگی های آموزشی بازی های دیجیتال بنام داستان و خودتوضیحی در درس ریاضی اول ابتدایی را مورد بررسی قرار دهد.

^{۲۰} Connolly

^{۲۱} Shute & Ke

^{۲۲} Przybylski

^{۲۳} Fuchsberger

^{۲۴} Landers

^{۲۵} Sanchez

^{۲۶} Cameron and Dwyer

^{۲۷} O'Neil and Perez

اما مساله مهمتر این است که درس ریاضی به دلیل سختی محتوا و ذات خسته کننده مورد کم توجهی و بی انگیزگی یادگیری قرار می گیرد. اکثر دانش آموزان انگیزه ای برای یادگیری این دروس ندارند و معمولاً در کلاس های تدریس این دروس علاقه ای به یادگیری از خود نشان نمی دهند و پیگیر مطالب تدریس شده نمی باشند. بازی های رایانه ای آموزش ریاضی با ایجاد محیط جذاب، نگرش مثبت، ارائه کاربردی تر مسائل، افزایش تعامل با افراد، کاهش ترس از خطا و کاهش زمان تدریس می توانند باعث ایجاد علاقه در افراد نسبت به یادگیری ریاضی شوند (گل فرشچی، ۱۳۹۸).

روش های مرسوم تدریس ریاضی با وجود اجرا در سالیان متمادی نتوانسته اند وظیفه ی یادگیری و آموزش ریاضی را برای عموم دانش آموزان به نحو مطلوبی انجام دهد. محققان همواره به دنبال یافتن راه حل هایی برای پر کردن این خلأ در آموزش و یادگیری ریاضی بوده اند و بیشتر راه هایی را جست و جو کرده اند که تمرینات روزمره و کسالت بار را به تجربه های لذت بخش و تعاملی تغییر دهند. بنابراین بهره گیری از راهبردهای مناسب و شیوه های نوین و فعال تدریس، به ویژه به کارگیری فناوری در عرصه آموزش، می تواند تا حد زیادی به بهبود شرایط و یادگیری دانش آموزان کمک کند (یافتیان و عبدی، ۱۴۰۰). در این راستا پژوهش ها بیان می کنند بازی های رایانه ای در بهبود یادگیری دانش آموزان از جمله ریاضیات و علوم، اثربخش هستند (هانی و هیلتون^{۲۸}، ۲۰۱۱؛ لین و ایلون^{۲۹}، ۲۰۱۱). با این حال، برای تعیین بهترین روش متعادل کردن ویژگی های بازی که برای تقویت انگیزه یادگیرنده برای بازی کردن در نظر گرفته شده است و ویژگی های آموزشی که برای تقویت یادگیری اهداف آموزشی در نظر گرفته شده است، به تحقیقات دقیق تری نیاز است (مایر، ۲۰۱۹).

چنانکه ذکر شد درس ریاضی از دروس بسیار مهم حیاتی محسوب می شود ولی اکثر دانش آموزان انگیزه ای برای یادگیری این درس ندارند و معمولاً در کلاس های تدریس این درس علاقه ای به یادگیری از خود نشان نمی دهند به همین جهت در این پژوهش، پژوهشگر قصد دارد از طریق بازی های رایانه ای برای مشکل انگیزشی و خستگی دانش آموزان در یادگیری درس ریاضی راه حلی ارائه کند با این وجود متأسفانه حوزه بازی های آموزشی همچنان فاقد اصول راهنمای روشن برای طراحی بازی های موثر بر اساس تحقیقات تجربی است. اگرچه تحقیقات بسیاری در رابطه با تأثیرات مثبت بازی های دیجیتال انجام شده است، در زمینه اینکه چگونه می توان اثربخشی آنها را بهبود بخشید با خلأ پژوهشی مواجه هستیم. بنابراین در پژوهش حاضر، پژوهشگر به دنبال پاسخگویی به این پرسش است که آیا افزودن داستان و خود توضیحی می تواند بازی های دیجیتال آموزشی در درس ریاضی اول ابتدایی را بهبود بخشد؟

^{۲۸} Honey & Hilton

^{۲۹} Linn & Eylon

بررسی تأثیر داستان و خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری و درگیری تحصیلی در درس ریاضی فراگیران اول ابتدایی

داستان بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی فراگیران اول ابتدایی تأثیر دارد.

داستان بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی فراگیران اول ابتدایی تأثیر دارد.

خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی فراگیران اول ابتدایی تأثیر دارد.

خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی فراگیران اول ابتدایی تأثیر دارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد و از جهت نحوه گردآوری داده ها در زمره تحقیقات شبه آزمایشی قرار می‌گیرد که در آن از طرح پیش آزمون و پس آزمون، همراه با گروه کنترل و گروه آزمایش استفاده شده است. به این ترتیب که دو متغیر مستقل داستان بازی و خودتوضیحی در دو گروه آزمایشی یک و آزمایش دو و یک گروه کنترل در دو مرحله مورد ارزیابی قرار گرفته است.

کلیه دانش‌آموزان اول ابتدایی شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهند که معادل ۳۰۷۲۰ نفر می‌باشد. نمونه‌گیری مدرسه بصورت مدرسه در دسترس انتخاب شد. در ادامه روش نمونه‌گیری دانش‌آموزان بصورت تصادفی بود که در سه گروه آزمایش یک و آزمایش دو و گروه کنترل قرار گرفتند. ۳۲ نفر در دو گروه آزمایش و ۱۹ نفر در گروه کنترل، انتخاب شد. برای گروه آزمایشی یک بازی دیجیتال اجرا شده مبتنی بر داستان (بازیکن از طریق جمع کردن تعداد مشخصی سکه می‌تواند خرید کند تا دوستش را با تحویل سه حلقه خریداری شده به غول بازی نجات دهد) و گروه آزمایشی دو بازی دیجیتال اجرا شده مبتنی بر خودتوضیحی را دریافت نمودند در حالی که گروه کنترل آموزش را از طریق روش مرسوم توسط معلم دریافت نمودند.

مقیاس سنجش یادگیری از طریق آزمون محقق ساخته اندازه‌گیری شد. روایی پرسشنامه‌ی محقق ساخته توسط متخصصان موضوعی (معلم درس و دو متخصص موضوعی دیگر) و پایایی این ابزار از طریق آلفای کرونباخ محاسبه شد. یادگیری در این پژوهش به وسیله نمرات آزمون درس ریاضی معلم ساخته تهیه و از میان ۲۰ سؤال این آزمون ۱۰ سؤال انتخاب گردید و روایی محتوایی آزمون با بهره‌گیری از نظر متخصصان موضوعی (معلم درس و دو متخصص موضوعی دیگر) مورد تایید قرار گرفت. برای سنجش مقدار پایایی سوالات از طریق آلفای کرونباخ استفاده شد که پایایی ۰/۷۸ بدست آمد. مقیاس سنجش درگیری تحصیلی از طریق پرسشنامه ریو و تی سینگ (۲۰۱۳) بررسی گردید.

روش پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با دو متغیر مستقل داستان بازی و خودتوضیحی که در سه گروه آزمایش یک و آزمایش دو و گروه کنترل بودند. در این پژوهش بعد از این که

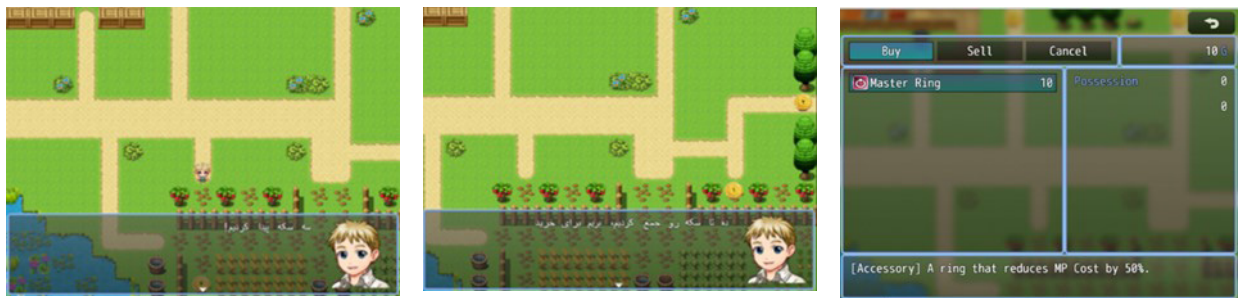
دانش‌آموزان به طور تصادفی در سه گروه آزمایش یک و آزمایش دو و گروه کنترل جایگزین شدند، بازی دیجیتال مبتنی بر داستان برای گروه آزمایش یک و بازی دیجیتال مبتنی بر خودتوضیحی برای گروه آزمایش دو اجرا شد (شکل ۱). در حالی که گروه کنترل آموزش را از طریق روش مرسوم توسط معلم دریافت نمودند. پس از پایان آموزش، متغیرهای یادگیری و درگیری تحصیلی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. گروه کنترل با توجه به سن دانش‌آموزان و نقش بنیادی این پایه جهت پی ریزی پایه ریاضی برای مقاطع بعدی مفهوم جمع در پایه اول انتخاب گردید و بازی دیجیتال آن با نرم‌افزار RPG Maker ساخته شد (شکل ۲). بازی دیجیتال "بازی بازی" بر مبنای شناخت‌گرایی و استفاده از داستان و خودتوضیحی ساخته شده است. این بازی دارای چهار مرحله می‌باشد که در ابتدا بازی با تعریف داستان شروع می‌شود. داستان بدین گونه است که شخصیت اصلی بازی بیان می‌کند که دوست من توسط غول سفید اسیر شده و شرط آزادی او تحویل سه حلقه طلایی به غول است. یادگیرنده باید در هر مرحله سکه‌هایی را جمع کند تا بتواند از فروشنده حلقه‌ای خریداری کند. در طی جمع‌آوری سکه‌ها، فعالیت جمع کردن را یاد می‌گیرد. در هر مرحله فروشنده حلقه‌ها را با قیمت متفاوت به فروش می‌رساند. پس از خرید حلقه یادگیرنده به مرحله بعد وارد می‌شود و در مرحله آخر با خرید حلقه سوم دوستش آزاد می‌شود.

بازی دیجیتال در طی دو جلسه در یک هفته برای گروه‌های آزمایش اجرا گردید و دانش‌آموزان گروه کنترل آموزش را از طریق روش مرسوم توسط معلم دریافت نمودند. هدف آموزشی این درس جمع کردن اعداد تک رقمی بود. برای رسیدن به این هدف ابتدا با دانش‌آموزان صحبت شد که امروز قرار است جمع کردن اعداد را با هم یاد بگیریم ولی این موضوع را با انجام یک بازی یاد خواهیم گرفت. لازم به ذکر است که قبل از اجرای بازی پیش‌آزمون از دانش‌آموزان گرفته شد و سپس تجهیزات مورد نیاز برای اجرای بازی تهیه و به کلاس آورده شد، سپس دانش‌آموزان با کمک معلم برنامه بازی را باز کرده و فعالیت اجرای بازی را شروع کردند. معلم دانش‌آموزان را جهت تعامل بهتر با بازی و آشنایی با قواعد آن راهنمایی می‌کرد و همچنین در هر موردی که دانش‌آموزان با مشکل مواجه شده یا سوالی داشتند معلم کلاس پاسخ داده و راهنمایی می‌کرد. در انتهای جلسه دوم که فعالیت انجام بازی پایان یافت پس‌آزمون یادگیری، درگیری تحصیلی و انتقال یادگیری اجرا گردید و داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری شدند.

شکل ۱- دانش‌آموزان در حال انجام بازی



شکل ۲- نمونه ای از صفحات بازی دیجیتال



یافته ها

در ادامه، نتایج بدست آمده در بخش آمار توصیفی شاخص هایی نظیر فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد نمرات و در بخش استنباطی آزمون تحلیل کواریانس یک راهه (ANCOVA) مورد استفاده ارائه می گردد.

جدول ۱: فراوانی مربوط به عضویت گروهی افراد نمونه

عضویت گروهی	فراوانی	درصد
کنترل	۱۹	۳۶
خودتوضیحی بازی دیجیتال	۱۶	۳۲
داستان بازی دیجیتال	۱۶	۳۲
کل	۵۱	۱۰۰

در جدول و نمودار ۱ اطلاعات مربوط به عضویت گروهی افراد نمونه آورده شده است. همان طور که نشان داده شده است از میان افراد حاضر در پژوهش، ۱۹ نفر در گروه کنترل، ۱۶ نفر در گروه خودتوضیحی بازی دیجیتال و ۱۶ نفر نیز در گروه داستان بازی دیجیتال قرار گرفته اند.

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد نمرات یادگیری در درس ریاضی در دو مرحله اندازه گیری به تفکیک گروه

متغیر	گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
کنترل		پیش آزمون	۲,۰۵	۱,۲۲۴
		پس آزمون	۱۴,۳۲	۲,۴۲۸
خودتوضیحی بازی دیجیتال		پیش آزمون	۲,۱۲	۱,۲۰۴
		پس آزمون	۱۵,۸۱	۱,۶۴۲
داستان بازی دیجیتال		پیش آزمون	۱,۸۱	۱,۲۲۳
		پس آزمون	۱۷,۴۴	۱,۵۴۸

در جدول ۲ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات متغیر یادگیری در درس ریاضی به تفکیک برای افراد گروه های کنترل، خودتوضیحی بازی دیجیتال و داستان بازی دیجیتال در دو مرحله سنجش (پیش آزمون و پس آزمون) نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می گردد در گروه های خودتوضیحی بازی دیجیتال و داستان بازی دیجیتال در مقایسه با گروه کنترل، شاهد افزایش بیشتر نمرات در پس آزمون نسبت به پیش آزمون هستیم.

فرضیه شماره یک: داستان بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی تأثیر دارد.

به منظور بررسی اثربخشی داستان بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی، از آزمون تحلیل کواریانس یک راهه استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضات آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
گروه * پیش آزمون	۱۰/۲۹۵	۱	۱۰/۲۹۵	۲/۵۹۹	۰/۱۱۷

در جدول ۳ نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش آزمون ($P=0/117$) بزرگتر از $0/05$ می باشد. بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود.

جدول ۴: نتیجه آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس ها

متغیر	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی داری
یادگیری در درس ریاضی	۰/۷۹۲	۱	۳۳	۰/۳۸۰

همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است، نتایج آزمون لوین معنی دار نمی باشد. از این رو فرض صفر مبنی بر همگنی واریانس متغیرها مورد تایید قرار می گیرد. بدین ترتیب نتیجه می شود که مفروضه همگنی واریانس ها، برقرار می باشد.

جدول ۵: نتایج تحلیل کواریانس جهت مقایسه یادگیری در درس ریاضی در گروه کنترل و داستان بازی دیجیتال

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
پیش آزمون	۸,۹۲۷	۱	۸,۹۲۷		۰,۱۵۳	۰,۰۶۲
گروه	۳۶۴/۸۹	۱	۸۹,۳۶۴		۰,۰۰۱	۰,۴۰۲
خطا	۱۳۳,۱۱۶	۳۲	۴,۱۶۰			
کل	۲۲۶,۶۸۶	۳۴				

در جدول ۵ نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه نمرات یادگیری در درس ریاضی در گروه های کنترل و داستان بازی دیجیتال، در مرحله پس آزمون، نشان داده شده است. مقدار F بدست آمده برابر با ۲۱/۴۸۲ است و در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی دار می باشد ($P < ۰/۰۱$). از این رو فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تایید قرار می گیرد. بر این اساس و با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه داستان بازی دیجیتال در پس آزمون، در مقایسه با افراد گروه کنترل، می توان نتیجه گرفت که داستان بازی دیجیتال بر یادگیری درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی موثر بوده است.

فرضیه شماره دو: داستان بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی تأثیر دارد.

به منظور بررسی اثربخشی داستان بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی، از آزمون تحلیل کواریانس یک راهه استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضات آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۶: نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
گروه * پیش آزمون	۳۱۰/۷۵۱	۱	۳۱۰/۷۵۱	۱/۵۵۳	۰/۲۲۲

در جدول ۶ نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش آزمون ($P = ۰/۲۲۲$) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد. بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود.

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
پیش آزمون	۲۳۳۴,۹۰۷	۱	۲۳۳۴,۹۰۷	۱۹,۱۱۹	۰,۰۰۱	۰,۳۷۴
گروه	۵۹۳۳,۴۰۱	۱	۵۹۳۳,۴۰۱	۴۸,۵۸۵	۰,۰۰۱	۰,۶۰۳
خطا	۳۹۰۸,۰۰۱	۳۲	۱۲۲,۱۲۵			
کل	۱۱۶۰۰,۲۸۶	۳۴				

در جدول ۷ نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه نمرات درگیری تحصیلی در درس ریاضی در گروه های کنترل و داستان بازی دیجیتال، در مرحله پس آزمون، نشان داده شده است. مقدار F بدست آمده برابر با ۴۸/۵۸۵ است و در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی دار می باشد ($P < ۰/۰۱$). از این رو فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تایید قرار می گیرد. بر این اساس و با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه داستان بازی دیجیتال در پس آزمون، در مقایسه با افراد گروه کنترل، می توان نتیجه گرفت که داستان بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی موثر بوده است.

فرضیه شماره سه: خود توضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی تأثیر دارد.

به منظور بررسی اثربخشی خود توضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی، از آزمون تحلیل کواریانس یک راهه استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضات آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۸: نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
گروه * پیش آزمون	۶/۴۶۰	۱	۶/۴۶۰	۱/۵۷۴	۰/۲۱۹

در جدول ۸ نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی آورده شده است. براساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش آزمون ($p = ۰/۲۱۹$) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد. بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود.

جدول ۹: نتایج تحلیل کواریانس جهت مقایسه یادگیری در درس ریاضی در گروه کنترل و خودتوضیحی بازی دیجیتال

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
پیش آزمون	۱۲,۸۹۵	۱	۱۲,۸۹۵	۳,۰۸۸	۰,۰۸۸	۰,۰۸۸
گروه	۱۸,۴۸۴	۱	۱۸,۴۸۴	۴,۴۲۶	۰,۰۴۳	۰,۱۲۱
خطا	۱۳۳,۶۴۸	۳۲	۴,۱۷۶			
کل	۱۶۶,۰۰۰	۳۴				

در جدول ۹ نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه نمرات یادگیری در درس ریاضی در گروه های کنترل و خودتوضیحی بازی دیجیتال، در مرحله پس آزمون، نشان داده شده است. مقدار F بدست آمده برابر با ۴/۴۲۶ است و در سطح آلفای ۰/۰۵ معنی دار می باشد ($P < ۰/۰۵$). از این رو فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تایید قرار می گیرد. براین اساس و با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه خودتوضیحی بازی دیجیتال در پس آزمون، در مقایسه با افراد گروه کنترل، می توان نتیجه گرفت که خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی موثر بوده است.

فرضیه شماره چهار: خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی تأثیر دارد.

به منظور بررسی اثربخشی خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی، از آزمون تحلیل کواریانس یکراهه استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضات آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۱۰: نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
گروه * پیش آزمون	۲۱۲/۷۰۹	۱	۲۱۲/۷۰۹	۱/۶۹۱	۰/۲۰۳

در جدول ۱۰ نتایج تحلیل یکسان بودن شیب خط رگرسیونی آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش آزمون ($p = ۰/۲۰۳$) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد. بنابراین فرضیه همگنی رگرسیونی پذیرفته می شود.

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
پیش آزمون	۳۳۵۸,۰۳۷	۱	۳۳۵۸,۰۳۷	۲۶,۹۸۵	۰,۰۰۱	۰,۴۵۷
گروه	۳۸۰۰,۱۴۴	۱	۳۸۰۰,۱۴۴	۳۰,۵۳۸	۰,۰۰۱	۰,۴۸۸
خطا	۳۹۸۲,۰۵۸	۳۲	۱۲۴,۴۳۹			
کل	۱۱۲۷۰,۷۴۳	۳۴				

در جدول ۱۱ نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه نمرات درگیری تحصیلی در درس ریاضی در گروه های کنترل و خودتوضیحی بازی دیجیتال، در مرحله پس آزمون، نشان داده شده است. مقدار F بدست آمده برابر با ۳۰/۵۳۸ است و در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی دار می باشد ($P < ۰/۰۱$). از این رو فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تایید قرار می گیرد. بر این اساس و با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه خودتوضیحی بازی دیجیتال در پس آزمون، در مقایسه با افراد گروه کنترل، می توان نتیجه گرفت که خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی موثر بوده است.

بحث و نتیجه گیری

یکی از نتایج پژوهش حاضر این بود که داستان بر یادگیری بازی تاثیر مثبتی دارد و داستان بازی دیجیتال بر یادگیری درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی موثر بوده است. پژوهش های انجام شده نیز نشان می دهند که داستان بازی بر یادگیری اثرات مثبتی دارد. در این زمینه پژوهش پوروند و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد که نرم افزار آموزشی (بازی بازی) بر میزان یادگیری ریاضی دانش آموزان پسر پایه اول ابتدایی تاثیر مثبت دارد. محمودی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش استفاده از بازی های رایانه ای آموزشی بر یادگیری مفاهیم پایه ریاضی شامل مفاهیم: طبقه بندی، ردیف کردن، نگه داری ذهنی، تشخیص شباهت ها و تفاوت ها و هندسه در کودکان دوره پیش دبستانی نشان دادند که استفاده از بازی های رایانه ای به طور کلی بر افزایش میزان مهارت های پایه ریاضی مؤثر بوده است. حاجی زاد و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی، "تأثیر بازی رایانه ای آموزشی بر سطوح شناختی بلوم در یادگیری و یادداری مفاهیم ریاضی دانش آموزان ابتدایی" را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد بازی رایانه ای آموزشی بر سطوح شناختی بلوم در یادگیری و یادداری مفاهیم ریاضی دانش آموزان تاثیر مثبت دارد. مطالعات (لستر و همکاران، ۲۰۱۴؛ رو و همکاران، ۲۰۱۰؛ رو و همکاران، ۲۰۱۱؛ لی و همکاران، ۲۰۱۰؛ سو و ودراف، ۲۰۱۷)، با نتایج پژوهش حاضر مطابقت داشته و تأثیرات مثبتی از داستان بر تعامل و انگیزه، و همچنین بر فرآیندهای یادگیری مانند مدل سازی شناختی و حافظه نشان داده اند.

چنانکه پژوهش‌های انجام شده نشان نیز بیان می‌دارند که یکی از جنبه‌های کلیدی بازی دیجیتال مبتنی بر یادگیری روایت یا داستان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که داستان بازی تعامل، انگیزه و درگیری را بیشتر کرده و زمینه کاربردی برای موضوع آموزشی فراهم می‌کند. در این مورد، (کلارک^{۳۰} و همکاران، ۲۰۱۶؛ کانولی و همکاران، ۲۰۱۲؛ نوک، ۲۰۱۵) نیز بیان می‌دارند که یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال می‌تواند با ایجاد انگیزه و درگیر کردن یادگیرندگان با استفاده از داستان‌ها، تأثیرات مثبتی بر یادگیری داشته باشد و تسهیلات جدیدی را برای یادگیری در برخی شرایط ارائه دهد. نشان داده شده است که داستان مورد استفاده برای تسهیل یادگیری در سایر فرمت‌های آموزشی (به عنوان مثال، از طریق کتاب، فیلم، صدا، و غیره) نسبت به متون توضیحی از نظر تقویت درک، حفظ و یادآوری برتری دارند (آرمسترانگ و لندرس^{۳۱}، ۲۰۱۷).

یکی دیگر از نتایج پژوهش حاضر این است که داستان بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان اول ابتدایی در درس ریاضی تأثیر مثبتی دارد. پژوهش‌های مشابه انجام شده مرتبط با یافته حاضر، نتایج همسویی دارند. پژوهش آقورن لویی و همکاران (۱۴۰۰) نشان داد بازی رایانه‌ای آموزشی تولیدشده بر متغیر درگیری تحصیلی و مؤلفه‌های آن مؤثر بوده و موجب افزایش آن شده است. خان^{۳۲} و همکاران (۲۰۱۷) نشان می‌دهد که برنامه بازی دیجیتال مبتنی بر یادگیری تأثیر مثبتی بر مشارکت دانش‌آموزان دارد. پژوهش دنگ^{۳۳} و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد بازی دیجیتال باعث افزایش تعامل و علاقه دانش‌آموزان به یادگیری می‌شود.

در تبیین نتیجه این فرضیه می‌توان گفت که بازیکن چنان درگیر و جذب فعالیت حل مسئله است که احساس تلاش و تکرار را از دست می‌دهد، و از حل چالش بازی رضایت قدرتمندی به دست می‌آورد و از این طریق در محیط بازی درگیر می‌شود. در این مورد جی (۲۰۰۵) بیان می‌کند ماهیت یادگیری مبتنی بر بازی‌های دیجیتال درگیرکننده هستند زیرا در این بازی‌ها یادگیرندگان با چالش‌هایی مواجه شده و در فرایند بازی با تعامل به حل مسائل مواجه شده می‌پردازند. میلیس^{۳۴} و همکاران (۲۰۱۱) نیز بیان می‌کنند که یکی از رویکردهای بهبود تعامل و علاقه به محیط‌های یادگیری، ترکیب ویژگی‌های بازی است. علاوه بر این، بسیاری از این ویژگی‌ها به طور طبیعی از اهداف یادگیری پشتیبانی می‌کنند. به عنوان مثال، ساختارهای پاداش و سطوح دشواری انطباق می‌تواند منجر به افزایش انگیزه و درگیری در محیط بازی و یادگیری شود (کاپ^{۳۵}، ۲۰۱۲). همچنین براساس نظریه انگیزش خودمختاری (دسی و رایان، ۱۹۸۵)، رویدادهایی که منجر به احساس شایستگی در حین عمل می‌شوند، می‌توانند انگیزه و درگیری را برای آن عمل افزایش دهند. دسی و رایان (۱۹۸۵) استدلال می‌کنند که یکی از شرایط حیاتی برای توسعه مؤثر شایستگی، تحریک کافی در قالب چالش‌ها یا محرک‌های بهینه است. چالش بهینه، همراه

^{۳۰} Clark

^{۳۱} Armstrong & Landers

^{۳۲} Khan

^{۳۳} Deng

^{۳۴} Millis

^{۳۵} Kapp

با بازخورد ارتقادهنده اثربخشی و رهایی از ارزیابی تحقیرآمیز، احساس شایستگی و در نتیجه انگیزه درونی را تقویت می کند (دسی و رایان، ۲۰۱۲؛ رایان و دسی، ۲۰۰۰). به همین ترتیب، تحقیقات بازی رایانه ای اغلب چالش بهینه را به عنوان یک عامل پیش بینی کننده اصلی درگیری بازی گزارش می کنند (کانولی و همکاران، ۲۰۱۲؛ شوت و که، ۲۰۱۲). جی (۲۰۰۳) بیان می کند که بازی های خوب در لبه رو به رشد شایستگی بازیکن عمل می کنند و در عین حال قابل دسترس بودن، چالش برانگیز هستند، بنابراین احساس توانمندی ایجاد می کنند.

یافته های پژوهش حاضر نشان می دهد که خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری در درس ریاضی دانش آموزان پایه اول ابتدایی تأثیر دارد. در این زمینه پژوهش داخلی یافت نشد اما نتایج پژوهش های مایر (۲۰۱۹)، دورکین و ریتل جانسون^{۳۶} (۲۰۱۲) با یافته حاضر مطابقت دارند.

در تبیین این نتیجه بدست آمده می توان گفت خودتوضیحی از طریق فرایند یکپارچه سازی و ادغام دانش قبلی و جدید به درک مطلب کمک می کند. زیرا خودتوضیحی یک فعالیت یادگیری سازنده یا مولد است که یادگیری عمیق را تسهیل می کند و مانند سایر مهارت های شناختی در طول زمان بهبود می یابد. به گفته جی (۲۰۱۳)، خودتوضیحی به یادگیرندگان از طریق فرآیندی کمک می کند که در آن دانش آموزان تفسیراتی را برای خود ایجاد کنند و سپس این تفسیرات را با مدل های ذهنی موجود خود ترسیم کنند. خودتوضیحی به دانش آموزان کمک می کند تا اختلافات را تشخیص دهند و در مدل های ذهنی خود تغییرات مناسبی را انجام دهند. براساس مدل کاسکاد^{۳۷} (وان لن^{۳۸} و همکاران، ۱۹۹۲) زمانی که دانش آموزان به خودتوضیحی مشغولند، شکاف هایی را در دانش خود شناسایی می کنند. این فرآیند دانش اعلانی بهتری از حوزه را ممکن می سازد و راهبردهای متعددی را ارائه می دهد که دانش آموزان می توانند با استفاده از آنها مسائل بعدی را حل کنند. به طور خاص، توضیحات اغلب بخش هایی از اطلاعات جدید را با هم ادغام می کنند یا اطلاعات جدید را با دانش قبلی ادغام می کنند (لومبروزو^{۳۹}، ۲۰۰۶). به عنوان مثال، هنگام مطالعه متن با مثال های کار شده، توضیحات فراگیران اغلب مراحل راه حل را به دانش یا اطلاعات قبلی در متن مرتبط می کند (اتکینسون^{۴۰} و همکاران، ۲۰۰۳؛ جی و همکاران، ۱۹۸۹؛ رنکل^{۴۱}، ۱۹۹۷). علاوه بر این، هنگامی که اطلاعات جدید با دانش قبلی در تضاد باشد، یادگیرندگان فرصت های متعددی برای مشاهده این تعارض و تلاش برای حل آن دارند (جی، ۲۰۰۰). برای مثال، گاهی اوقات توضیحات شامل یکپارچه سازی ویژگی های حیاتی است که در ابتدا نادیده گرفته شده اند یا به اشتباه تفسیر شده اند (دورکین و ریتل جانسون، ۲۰۱۲).

^{۳۶} Durkin & Rittle-Johnson

^{۳۷} cascade model

^{۳۸} Van Lehn

^{۳۹} Lombrozo

^{۴۰} Atkinson

^{۴۱} Renkl

همچنین یافته های این پژوهش نشان می دهند که خودتوضیحی بازی دیجیتال بر درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش آموزان اول ابتدایی تأثیر دارد. در مورد این یافته نیز، پژوهش داخلی یافت نشد اما نتایج پژوهش های ویلی و چی^{۴۲} (۲۰۱۴)، دانلوسکی^{۴۳} و همکاران (۲۰۱۳)؛ لگار^{۴۴} (۲۰۱۴) و دورکین و ریتل جانسون (۲۰۱۲) با یافته حاضر مطابقت دارند.

نتیجه بدست آمده را اینگونه می توان تبیین کرد که تشویق دانش آموزان برای استفاده از خودتوضیحی در فرایند یادگیری به دلیل اینکه موجب ادغام دانش قبلی با دانش جدید شده و زمینه فعال بودن دانش آموزان را فراهم می کند موجب بهبود درگیری تحصیلی در آنها می شود. تأثیر خودتوضیحی در مطالعات مختلفی برجسته شده است یعنی تشویق دانش آموزان برای درگیر شدن شناختی با مطالب آموزشی، حتی بدون حضور متخصص برای تدریس، تصحیح خطاها یا توضیح تصورات غلط، منجر به بهبود یادگیری در مقایسه با خواندن غیرفعال متن می شود (ویلی و چی، ۲۰۱۴). خودتوضیحی به وضوح میتواند یک تکنیک یادگیری موثر در درگیری شناختی باشد. بررسی های گذشته ادبیات خودتوضیحی اثرات مثبت تشویق برای توضیح خود در آن زمینه را مستند کرده اند. به عنوان مثال، (دانلوسکی و همکاران، ۲۰۱۳) علاقه مند به یادگیری تکنیک هایی بودند که دانش آموزان می توانستند به تنهایی و بدون مواد طراحی شده خاص اجرا کنند، آنها به این نتیجه رسیدند که خودتوضیحی در این زمینه به عنوان یک تکنیک یادگیری از سودمندی برخوردار است. بررسی های دیگر بر مزایای خودتوضیحی در زمینه هایی مانند استدلال علمی (لگار، ۲۰۱۴) یا استفاده از موادی مانند مواد آموزشی چندرسانه ای (ویلی و چی، ۲۰۱۴) یا نمونه های انجام شده (اتکینسون و همکاران، ۲۰۰۰) متمرکز شده اند. علاوه بر این، خودتوضیحی می تواند درگیری در یادگیری را برای فراگیرانی با دانش قبلی بالا ارتقا دهد، اگرچه می تواند به ویژه برای دانش آموزانی که دانش قبلی محدودی دارند نیز مؤثر باشد (مک نامارا^{۴۵}، ۲۰۰۴؛ رنکل و همکاران، ۱۹۹۸).

محدودیت ها

پژوهش حاضر، مانند هر پژوهشی، محدودیت هایی داشته است که عنوان کردن آنها می تواند در پژوهش های بعدی راه گشا باشد. این محدودیت ها شامل موارد زیر می باشد:

۱. از آنجا که جامعه و نمونه این مطالعه محدود به دانش آموزان پسر پایه اول شهر تبریز بود، یافته های تحقیق قابل تعمیم به سایر جوامع (سایر پایه های تحصیلی، دانش آموزان دختر و ...) نیست.

۲. عدم انجام مرحله پیگیری یکی از محدودیت های پژوهش حاضر بود.

^{۴۲} Wylie & Chi

^{۴۳} Dunlosky

^{۴۴} Legare

^{۴۵} McNamara

۱. باتوجه به اینکه دو راهبرد یادگیری مبتنی بر داستان و خودتوضیحی بصورت مجزا در گروه اجرا گردید، پیشنهاد می شود این دو راهبرد بصورت ترکیبی مورد بررسی قرار گیرد.
۲. مطالعه حاضر نشان می دهد استفاده از داستان در بازی های دیجیتال آموزشی برای یادگیری اثربخش می باشد. لذا پیشنهاد می شود معلمان یا طراحان بازی های آموزشی داستان را برای بهبود یادگیری دانش آموزان در بازی های دیجیتال خود بکار بگیرند.
۳. مطالعه حاضر نشان می دهد استفاده از داستان در بازی های دیجیتال آموزشی برای درگیر ساختن دانش آموزان اثربخش می باشد لذا پیشنهاد می شود معلمان یا طراحان بازی های آموزشی داستان را در بازی های دیجیتال خود بکار بگیرند تا دانش آموزان در فرایند یادگیری درگیر شوند.
۴. مطالعه حاضر نشان می دهد استفاده از خودتوضیحی در بازی های دیجیتال آموزشی برای یادگیری اثربخش می باشد لذا پیشنهاد می شود معلمان یا طراحان بازی های آموزشی خودتوضیحی را در بازی های دیجیتال خود بکار بگیرند.
۵. مطالعه حاضر نشان می دهد استفاده از خودتوضیحی در بازی های دیجیتال آموزشی برای درگیری تحصیلی اثربخش می باشد لذا پیشنهاد می شود معلمان یا طراحان بازی های آموزشی خودتوضیحی را در بازی های دیجیتال خود بکار بگیرند.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- آقورن لوئی، میلاد؛ علی آبادی، خدیجه و پور روستائی اردکانی، سعید. (۱۴۰۰). بررسی اثربخشی بازی رایانه ای آموزشی تولیدشده بر درگیری تحصیلی دانش آموزان پسر پایه اول دوره متوسطه دوم شهر تهران. دوماهنامه علمی-پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۴(۳)، ۱۴-۱۵۰.
- پوروند، الهه؛ وصالی مزین، یونس؛ ظفرمند، زهرا و عبدی نصیب فر، عباس. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر نرم افزار آموزشی (بازی) بر میزان یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه اول ابتدایی. هشتمین همایش ملی پژوهش های نوین در علوم و فناوری، کرمان، ایران.
- حاجی زاد، محمد؛ فیروزی، فاطمه و صفاریان همدانی، سعید. (۱۳۹۳). تاثیر بازی رایانه ای آموزشی بر سطوح شناختی بلوم در یادگیری و یادداری مفاهیم ریاضی دانش آموزان. فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۵(۱)، ۹۹-۱۰۴.
- رمضانی، ملیحه و خامسان، احمد. (۱۳۹۶). شاخص های روان سنجی پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو ۲۰۱۳: با معرفی درگیری عاملی. فصلنامه اندازه گیری تربیتی، ۸(۲۹)، ۱۸۵-۲۰۴.
- سراجی، فرهاد و عطاران، محمد (۱۳۹۶)، یادگیری الکترونیکی، همدان، دانشگاه بوعلی سینا.
- گل فرشچی، فاطمه. (۱۳۹۸). نقش بازی های رایانه ای در آموزش ریاضیات. نشریه ریاضی و جامعه، ۴(۲)، ۱-۹.
- محمودی، زهره؛ محمدیاریا، علیرضا؛ کریم زاده، منصوره و رضا سلطانی، پوریا (۱۳۹۷). بررسی تاثیر بازی های رایانه ای آموزشی بر یادگیری مهارت های پایه ریاضی در کودکان پیش از دبستان شهر کرمان. فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در

یافتیان، نرگس و عبدی، حدیث. (۱۴۰۰). اثربخشی آموزش به کمک بازی وارسازی بر اضطراب ریاضی و انگیزه ریاضی دانش‌آموزان پایه نهم. فصلنامه علمی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۹(۱)، ۲۷-۳۶.

Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., & Siakas, K. (2018). Digital game-based learning and serious games in education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(12), 139-144.

Armstrong, M. B., & Landers, R. N. (2017). An evaluation of gamified training: Using narrative to improve reactions and learning. *Simulation & Gaming*, 48(4), 513-538.

Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of educational research*, 70(2), 181-214.

Berthold, K., Röder, H., Knörzer, D., Kessler, W., & Renkl, A. (2011). The double-edged effects of explanation prompts. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 69-75.

Brassard, M. R., & Boehm, A. E. (2008). *Preschool assessment: Principles and practices*. Guilford Press.

Bruner, J. (1986). Play, thought and language. *Prospects: Quarterly Review of Education*, 16(1), 77-83.

Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical inquiry*, 18(1), 1-21.

Cameron, B., & Dwyer, F. (2005). The effect of online gaming, cognition and feedback type in facilitating delayed achievement of different learning objectives. *Journal of Interactive Learning Research*, 16(3), 243-258.

Chi, M. T. (2000). Self-explaining expository texts: The dual processes of generating inferences and repairing mental models. *Advances in instructional psychology*, 5, 161-238.

Chi, M. T. (2013). Self-explaining expository texts: The dual processes of generating inferences and repairing mental models. In *Advances in instructional Psychology*, Volume 5 (pp. 161-238). Routledge.

Chi, M. T., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive science*, 13(2), 145-182.

Chi, M. T., De Leeuw, N., Chiu, M. H., & LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive science*, 18(3), 439-477.

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1), 79-122.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & education*, 59(2), 661-686.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of research in personality*, 19(2), 109-134.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. *Handbook of theories of social psychology*, 1(20), 416-436.

Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 709-717.

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). What works, what doesn't. *scientific american mind*, 24(4), 46-53.

Durkin, K., & Rittle-Johnson, B. (2012). The effectiveness of using incorrect examples to support learning

about decimal magnitude. *Learning and Instruction*, 22(3), 206-214.

Fuchsberger, A. (2016, January). Improving decision making skills through business simulation gaming and expert systems. In 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (pp. 827-836). IEEE.

Fullan, M. (2007). *Leading in a culture of change*. John Wiley & Sons.

Gee, J. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. (2a. edição).

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.

Gee, J. P. (2005). *Learning by design: Good video games as learning machines*. *E-learning and Digital Media*, 2(1), 5-16.

Halpern, D. F., Graesser, A., & Hakel, M. (25). *Learning principles to guide pedagogy and the design of learning environments*. Washington, DC: Association of Psychological Science Taskforce on Lifelong Learning at Work and at Home, 25(3).

Honey, M. A., & Hilton, M. L. (2011). *Learning science through computer games*. National Academies Press, Washington, DC.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Khan, A., Ahmad, F. H., & Malik, M. M. (2017). Use of digital game based learning and gamification in secondary school science: The effect on student engagement, learning and gender difference. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2767-2804.

Landers, R. N., Bauer, K. N., Callan, R. C., & Armstrong, M. B. (2015). Psychological theory and the gamification of learning. *Gamification in education and business*, 165-186.

Larsen, L. J. (2012). A new design approach to game-based learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 23(4), 313-323.

Lee, C. S., Hayes, K. N., Seitz, J., DiStefano, R., & O'Connor, D. (2016). Understanding motivational structures that differentially predict engagement and achievement in middle school science. *International Journal of Science Education*, 38(2), 192-215.

Legare, C. H. (2014). The contributions of explanation and exploration to children's scientific reasoning. *Child Development Perspectives*, 8(2), 101-106.

Lester, J. C., Spires, H. A., Nietfeld, J. L., Minogue, J., Mott, B. W., & Lobene, E. V. (2014). Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. *Information Sciences*, 264, 4-18.

Li, M. C., & Tsai, C. C. (2013). Game-based learning in science education: A review of relevant research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 877-898.

Linn, M. C., & Eylon, B. S. (2011). *Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration*. Routledge.

Lombrozo, T. (2006). The structure and function of explanations. *Trends in cognitive sciences*, 10(10), 464-470.

- Martí-Parreño, J., Seguí-Mas, D., & Seguí-Mas, E. (2016). Teachers' attitude towards and actual use of gamification. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 228, 682-688.
- Mayer, R. E. (2011). *Applying the science of learning*.
- Mayer, R. E. (2011). *Multimedia learning and games*.
- Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning: An evidence-based approach*. MIT press.
- Mayer, R. E. (2019). *Computer games in education*. *Annual review of psychology*, 70, 531-549.
- McNamara, D. S. (2004). SERT: Self-explanation reading training. *Discourse processes*, 38(1), 1-30.
- Millis, K., Forsyth, C., Butler, H., Wallace, P., Graesser, A., & Halpern, D. (2011). Operation ARIES!: A serious game for teaching scientific inquiry. *Serious games and edutainment applications*, 169-195.
- Novak, E. (2015). A critical review of digital storyline-enhanced learning. *Educational Technology Research and Development*, 63(3), 431-453.
- O'Neil, H. F., Chung, G. K., Kerr, D., Vendlinski, T. P., Buschang, R. E., & Mayer, R. E. (2014). Adding self-explanation prompts to an educational computer game. *Computers in Human Behavior*, 30, 23-28.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283.
- Polkinghorne, D. E. (1995). Narrative configuration in qualitative analysis. *International journal of qualitative studies in education*, 8(1), 5-23.
- Przybylski, A. K., Rigby, C. S., & Ryan, R. M. (2010). A motivational model of video game engagement. *Review of general psychology*, 14(2), 154-166.
- Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary educational psychology*, 23(1), 90-108.
- Rowe, J. P., Shores, L. R., Mott, B. W., & Lester, J. C. (2010, June). Individual differences in gameplay and learning: a narrative-centered learning perspective. In *Proceedings of the fifth international conference on the foundations of digital games* (pp. 171-178).
- Rowe, J. P., Shores, L. R., Mott, B. W., & Lester, J. C. (2011). Integrating learning, problem solving, and engagement in narrative-centered learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 21(1-2), 115-133.
- Sanchez, D. R. (2022). Videogame-based training: The impact and interaction of videogame characteristics on learning outcomes. *Multimodal Technologies and Interaction*, 6(3), 19.
- Shute, V. J., & Ke, F. (2012). Games, learning, and assessment. In *Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives* (pp. 43-58). New York, NY: Springer New York.
- Shute, V. J., & Ke, F. (2012). Games, learning, and assessment. In *Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives* (pp. 43-58). New York, NY: Springer New York.
- VanLehn, Kurt. "Rule-learning events in the acquisition of a complex skill: An evaluation of cascade." *The Journal of the Learning Sciences* 8, no. 1 (1999): 71-125.
- Wylie, R., & Chi, M. T. (2014). 17 the self-explanation principle in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 413-432.
- Xu, Z., & Woodruff, E. (2017, March). Person-centered approach to explore learner's emotionality in learning within a 3D narrative game. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference* (pp. 439-443).