



The Effect of Using Story Animation in Teaching Mathematical Concepts: a Case Study on Calculating the Area of Geometric Shapes in Third Grade Math

Fatemeh Golfarshchi^{*1}, Bagher Bahram Shotorban², Hasam Sakian²

¹ Assistant Professor, Multimedia Faculty, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

² Instructor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

* Corresponding author: f.golfarshchi@tabriziau.ac.ir

Received: 2025-07-21

Accepted: 2025-10-19

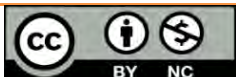
Publication: 2026-02-02

Abstract

Background and Objectives Learning mathematical concepts, especially in primary school, is difficult for many students due to individual differences, the complexity of the concepts and the teaching methods. The use of creative and engaging methods can facilitate this process and improve understanding of the concepts. The question therefore arises: What methods can make the learning of mathematical concepts more engaging and effective for primary school students? It seems that teaching mathematical through stories and animations can be attractive to children. Therefore, in this research, by designing a narrative-educational animation, the concept of area and the effect of using animation in its teaching process were investigated as a case study. **Methods:** This research was conducted using quasi-experimental approach with a pre-test and post-test. The statistical population was the third grade students of the second district of Tabriz in the school year 2024-2025. Using the cluster and simple random sampling method, one of the schools in this district was selected and two classes of 28 third grade students were selected. The research instrument was a researcher-made math's test and the TAM questionnaire. The U-Man Whitney, KS and one-sample t-tests test were used to analyze the data. **Findings:** The results of the study show that the teaching method based on narrative animations can help to accelerate and improve the learning process by stimulating curiosity, shortening the time span between the transfer of information from short-term memory to long-term memory and presenting images together with spoken explanations. The results also show that students have a positive attitude towards the use of animation technology. **Conclusion:** Mathematical concepts like geometry are often difficult for children to understand. Animations make it easier for students to learn math by making abstract concepts tangible. Suggested that other suitable animations be created for other geometry topics in accordance with the relevant textbook topics and used in the classroom.

Keywords: Animation, Attitude, Education, Geometry, Learning

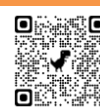
© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)



This work is published under CC BY-NC 4.0 license.

© 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Golfarshchi, F, et al. (2026). The effect of using story animation in teaching mathematical concepts: A case study on calculating the area of geometric shapes in third grade math. *JNACE*, 7(4): 44-54.





تأثیر استفاده از انیمیشن‌های داستانی در آموزش مفاهیم ریاضی: مطالعه‌ی موردی محاسبه مساحت اشکال هندسی در ریاضی سوم ابتدایی

فاطمه گل فرشچی^{۱*}، باقر بهرام شتربان^۲، حسام ساکیان^۲

^۱ استادیار دانشکده چندیروشنه ای دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

^۲ مربی دانشکده چندیروشنه ای دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول: f.golfarshchi@tabriziau.ac.ir

تاریخ چاپ مقاله: ۱۴۰۴/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۷/۲۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: یادگیری مفاهیم ریاضی به‌ویژه در دوره ابتدایی، به دلیل تفاوت‌های فردی، پیچیدگی مفاهیم و روش‌های آموزشی برای بسیاری از دانش‌آموزان دشوار است. به‌کارگیری روش‌های خلاقانه و جذاب می‌تواند این فرایند را تسهیل و درک مفاهیم را افزایش دهد. بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که چه روش‌هایی می‌توانند یادگیری مفاهیم ریاضی را برای دانش‌آموزان ابتدایی جذاب‌تر و مؤثرتر سازند؟ به نظر آموزش مفاهیم ریاضی از طریق داستان و در قالب انیمیشن می‌تواند برای کودکان جذاب باشد؛ بنابراین در این پژوهش با طراحی و تولید انیمیشن داستانی - آموزشی تلاش گردید تا مفهوم مساحت و بررسی تأثیر استفاده از انیمیشن در فرایند آموزش آن به‌عنوان مطالعه موردی بررسی شود.

روش پژوهش: این تحقیق با رویکرد کاربردی و از نوع شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفت. جامعه آماری دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی آموزش‌وپرورش ناحیه دو تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و تصادفی ساده یکی از مدارس این ناحیه انتخاب و دو کلاس ۲۸ نفره پایه سوم از این مدرسه انتخاب شد. ابزار پژوهش آزمون ریاضی محقق ساخته و پرسش‌نامه TAM بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اسپ‌اس و آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف، یومن ویتنی و تی یک نمونه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر انیمیشن‌های داستانی به دلیل برانگیختن حس کنجکاوی، کاهش فاصله زمانی انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت و ارائه تصاویر به همراه توضیحات گفتاری می‌تواند به تسریع و بهبود فرایند یادگیری کمک کند. همچنین نتایج نشان‌دهنده نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به استفاده از فناوری انیمیشن بود.

نتیجه‌گیری: مفاهیم ریاضی نظیر هندسه اغلب ماهیتی انتزاعی دارند که درک آن‌ها برای کودکان دشوار است. انیمیشن با عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی یادگیری ریاضی را برای دانش‌آموزان آسان‌تر می‌کند. پیشنهاد می‌شود انیمیشن‌های متناسب با موضوعات کتاب‌درسی تهیه و مدارس استفاده از آن‌ها در آموزش را در برنامه خود بگنجانند.

واژگان کلیدی: آموزش، انیمیشن، هندسه، یادگیری، نگرش

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شیوه استناد به این مقاله: گل فرشچی، فاطمه؛ بهرام شتربان، باقر؛ ساکیان، حسام (۱۴۰۴). تأثیر استفاده از انیمیشن‌های داستانی در آموزش مفاهیم ریاضی: مطالعه‌ی موردی محاسبه مساحت اشکال هندسی در ریاضی سوم ابتدایی. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۷(۴): ۵۴-۴۴.

مقدمه

مختلف سمعی و بصری که در مواقعی ساختاری تعاملی مبتنی بر فناوری اطلاعات دارند، روش‌های سنتی آموزش را متحول نموده و آن را ارتقا می‌دهند. فیلم‌هایی مستند، فایل‌های صوتی،

استفاده از روش‌های جدید جهت تسریع و بهبود آموزش و یادگیری، یکی از اهداف اصلی تعلیم و تربیت است. رسانه‌های

آبی تولید و با ارائه مثال‌های کاربردی از مساحت اشکال، سعی شد محیط جذابی برای یادگیری این مفاهیم فراهم شود. در این انیمیشن کوتاه قهرمان داستان (هم سن دانش‌آموزان پایه سوم) با انگیزه کمک به پدر بزرگ خود در محاسبه مساحت حوض خانه برای رنگ کردن، حس همیاری دانش‌آموزان را تحریک نموده؛ دانش ریاضی آنها را به چالش کشیده و آنها را به صورت عینی و ملموس با مفاهیم هندسی درگیر می‌کند.

مبانی نظری

طبق نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای (Mayer 2001) افراد زمانی بهتر یاد می‌گیرند که اطلاعات به صورت همزمان در قالب کلمات و تصاویر ارائه شوند. این نظریه بر این ایده استوار است که حافظه فعال دارای دو کانال دیداری و شنیداری است. یکی برای بازنمایی اطلاعات کلامی و دیگری برای اطلاعات دیداری است. طبق این اصل برای استفاده‌ی حداکثری از ظرفیت حافظه فعال، به جای آنکه اطلاعات را فقط در قالب تصویر یا فقط در قالب کلمات به یادگیرنده ارائه شود بهتر است که از هر دوی آنها استفاده شود. زیرا ارائه کلمات و تصاویر در مجاورت یکدیگر در زمان آموزش باعث می‌شود یادگیرندگان تصاویر و کلمات را در یک‌زمان در حافظه فعال خود ضبط کنند و زمانی که کلمات و تصاویر مربوط به هم به جای اینکه به صورت پیاپی و پشت سرهم ارائه شوند، فاصله زمانی انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت به حداقل ممکن کاهش یافته و یادگیرندگان بهتر یاد می‌گیرند. همچنین وقتی در آموزش به جای استفاده از تصاویر به همراه کلمات نوشتاری، از تصاویر به همراه توضیحات گفتاری استفاده می‌شود، مخاطبان از ظرفیت هر دو کانال دیداری و شنیداری خود به طور هم‌زمان استفاده کرده و بهتر یاد می‌گیرند؛ بنابراین استفاده از فناوری‌های چندرسانه‌ای نظیر انیمیشن در آموزش به دلیل آنکه حاوی شرایط اشاره شده است می‌تواند به تسریع و بهبود فرایند یادگیری کمک کند.

امروزه پیشرفت تکنولوژی تأثیر بسزایی در تحول روش‌های تدریس از آموزش حضوری سنتی به سیستم‌های یادگیری رایانه‌ای یا آموزش الکترونیکی در تمام مقاطع تحصیلی داشته است. محیط‌های آموزشی و ارتباطی مدرن می‌توانند روش‌های جایگزینی را در فرایند یادگیری ارائه دهند. ابزارهای چندرسانه‌ای و آموزش الکترونیکی می‌توانند به عنوان مکمل کلاس‌های سنتی استفاده شوند. استفاده از چندرسانه‌ای مجازی نظیر انیمیشن در فرایند تدریس یک پدیده روبه رشد بوده و نقش بسیار مهمی در کمک به دانش‌آموزان در فرایندهای یادگیری ایفا می‌کند. فناوری چندرسانه‌ای می‌تواند به ایجاد محیط‌های

انیمیشن‌های علمی، بازی‌های رایانه‌ای جدی^۱ و یا هرگونه محتوای آموزشی چندرسانه‌ای از این قبیل محصولات آموزشی هستند که محققان را به سمت طراحی و تولیدشان سوق داده است. در این میان ریاضی یکی از دروسی است که نقش کلیدی در آموزش سایر مفاهیم و علوم به دانش‌آموزان دارد. ولی به دلیل سختی محتوا، انتزاعی بودن و ذات خسته کننده مورد کم توجهی قرار می‌گیرد. دانش‌آموزان معمولاً انگیزه زیادی را برای یادگیری این گونه دروس از خود نشان نمی‌دهند. یکی از بخش‌های اصلی درس ریاضی که برای دانش‌آموزان چالش برانگیز است، مبحث هندسه است. مفاهیم پایه مهارت‌های هندسی که در سال سوم ابتدایی برای دانش‌آموزان ارائه می‌شود، مهم و پایه یادگیری هندسه در سال‌های بعد است. بر اساس نظریه رشد شناختی پیاژه کودکان در این سن در مرحله تفکر عینی هستند و یادگیری مفاهیم انتزاعی برایشان دشوار است (پیاژه^۲، ۱۹۹۶، ۱۴۰۲). از طرف دیگر چون دانش‌آموزان درک درستی از هندسه و کاربرد آن در زندگی‌شان را ندارند علاقه چندانی به یادگیری آن نشان نمی‌دهند. تحقیقات نشان می‌دهد استفاده از محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای می‌تواند باعث ایجاد انگیزه در فرایند یادگیری شود. برخی از آن قبیل چندرسانه‌ای آموزشی با توسل به روایت، داستان و بازی انگیزه لازم را برای یادگیری فراهم می‌کنند. مطالعات انجام شده در زمینه استفاده از روایت در فرایند آموزش نشان داده است که داستان‌ها و قصه‌ها به دلیل افزایش بار روایتی، ایجاد کشش و زیبایی شناسی دراماتیک می‌توانند باعث برانگیختن حس کنجکاوی و هم‌ذات پنداری فراگیران شده و با انتقال مفاهیم به روش غیرمستقیم باعث جذابیت آموزش شوند. چه بسا هم‌ذات پنداری کودکان با قهرمانان داستان‌ها و تلاش قهرمانان در حل مسائل و دستیابی به هدف، به طور غیرمستقیم دانش‌آموزان را برای تشریک مساعی ترغیب می‌کند؛ بنابراین استفاده از فناوری آموزشی و ارائه مثال‌های کاربردی از مفاهیم هندسی در قالب داستان می‌تواند مباحث خسته کننده را به تجربیات یادگیری لذت بخش تبدیل و به دانش‌آموزان در یادگیری ساده و درک عمیق مفاهیم کمک کند.

از طرف دیگر با وجود این که استفاده از انیمیشن‌ها در آموزش مفاهیم مختلف از جمله هندسه دارای فواید و مزایای زیادی است، اما به دلیل نیاز به تخصص، زمان بر بودن و هزینه بالای تولید انیمیشن، بسیاری از پژوهشگران وارد این عرصه نشده و مطالعات کمی در این زمینه صورت گرفته است؛ لذا این پژوهش باهدف بررسی تأثیر استفاده از انیمیشن داستانی در فرایند آموزش و پیشرفت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم انجام گرفته است. برای این منظور انیمیشن کوتاه به نام حوض

مبحث هندسه است. باتوجه به هدف این تحقیق بررسی تأثیر چندرسانه‌ای‌ها بر آموزش هندسه است در ذیل به برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه اشاره می‌شود.

در مطالعه‌ای با بررسی نقش نرم‌افزارهای هندسه‌ی پویا را در تشویق فرد به استفاده از راهبردهای حل مسئله، تأثیر مثبت در نحوه‌ی کنترل فرایند حل و باورهای فرد، توانایی‌های حل مسئله به‌ویژه ساخت حدس‌های منطقی و خلاقانه، مثبت ارزیابی شده است (ریحانی، مسگرانی و فرمهر، ۱۳۸۸). قیصری (۱۳۹۲) اثربخشی انیمیشن‌های آموزشی را بر یادگیری مفاهیم هندسی در دو سطح متوسط و مشکل شناختی، مثبت گزارش نموده است. در تحقیق دیگری برای بررسی تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال درس ریاضی دانش‌آموزان، با استفاده از نرم‌افزار اکتیواینسپایر^۲ یک محتوای الکترونیکی شامل مبحث محیط، مساحت دایره، لوزی و دوزنقه تولید و برای آموزش هندسه پایه پنجم ابتدایی از آن استفاده شده است. نتایج نشان داد به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر بوده، ولی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیری نداشت (نوروزی، ضامنی و شرف زاده، ۱۳۹۳). مطالعات نشان می‌دهد در مقطع ابتدایی مفاهیم هندسی مانند شکل‌ها، زوایا و تقارن اغلب برای دانش‌آموزان انتزاعی و دشوار به نظر است. در تحقیقی به بررسی آموزش مبتنی بر برنامه رایانه و تدریس سنتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان سوم ابتدایی پرداخته و نشان داده شده است تدریس با استفاده از برنامه رایانه‌ای تأثیر مثبت و معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی دارد (پارسا، شبانی، سلیمانی فر، جوانمردی و اسماعیلی، ۱۳۹۵). نتایج مطالعات امامی ریزی، حقانی و یوسفی (۱۳۹۸) نشان داد که استفاده از بازی‌های آموزشی در درس هندسه دانش‌آموزان دختر پایه سوم بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی هندسه دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد. دورباف و مدرسی سریزدی (۱۳۹۹) به بررسی تأثیر تدریس ریاضی برای عمل تفریق به شیوه قصه بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پرداخت و نشان داد قصه‌گویی بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها تا تأثیرگذار است و باعث بهبود انگیزش درونی دانش‌آموزان می‌شود. در تحقیق دیگری برای بررسی تأثیر فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری، از دست‌سازها در آموزش هندسه به دانش‌آموزان پسر پایه سوم ابتدایی استفاده شده است. نتایج نشان داد استفاده از بازی‌های دست‌ساز در آموزش بر یادگیری مهارت‌های هندسه دانش‌آموزان تأثیرگذار است (بازگیر، عبدالحسینی و شباک، ۱۴۰۰). خادم (۱۴۰۱) به‌منظور بررسی تأثیر آموزش به‌وسیله چند رسانه‌ی ساخته شده توسط Kpty

یادگیری باکیفیت بالا، به‌ویژه برای دانش‌آموزان، از طریق رسانه‌های مختلفی مانند متن، گرافیک، صدا، انیمیشن و غیره کمک کند (Baharul Islam, Ahmed, Kabirul Islam & Shamsuddin, 2014). استفاده از ارتباطات چند حسی می‌تواند منجر به نتایج بهتر یادگیری، افزایش انگیزه برای یادگیری دانش‌آموزان، دستیابی به حجم بیشتری از انتقال دانش و روش‌های جذاب‌تر در ارائه محتوای آموزشی شود.

در پژوهشی گنجی و امیریان (۱۳۹۱) نشان دادند با استفاده از قصه گویی در آموزش می‌توان پیشرفت تحصیلی کودکان را بالا برد. از طرف دیگر تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیر داستان‌گویی در فرایند یادگیری درس ریاضی نشان می‌دهد استفاده از داستان باعث بالا رفتن تمرکز دانش‌آموزان می‌شود همچنین به آنان کمک می‌کند در حین سؤالات امتحان یا حل تکالیف داستان‌های طرح شده را یاد آورده و این موضوع باعث کاهش خطا در حل مسئله می‌شود (کریمی زاده، نوری و کردی، ۱۳۹۶). قصه‌ها به علت کشش، زیبایی و نقشی که در برانگیختن حس کنجکاوی دارند می‌تواند بسیاری از مفاهیم را به کودکان منتقل کنند و با انتقال مفاهیم به روش غیر مستقیم نه تنها باعث جذب بهتر و سریع تر مفاهیم به ذهن و زبان کودک می‌شوند بلکه فهم آن را عینی‌تر و ساده‌تر می‌کنند. همچنین مطالعات علی‌محمدی، کیان و عباسی (۱۴۰۳) در مورد تأثیر قصه‌گویی بر یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان چهارم ابتدایی نشان داد این روش سبب افزایش نمره یادگیری درس ریاضی در حیطه شناختی می‌شود ولی در سطح ارزشیابی عملکرد مثبتی نداشت. لذا با تلفیق این ابزارهای و تولید انیمیشن‌های داستانی می‌توان به بهبود فرایند آموزش و یادگیری کمک کرد. انیمیشن‌های داستانی در واقع نرم افزارهایی هستند که با استفاده از گرافیک و موسیقی و انیمیشن و تعامل کودک با محتوای داستان باعث ترغیب کودکان به یادگیری شده و در بهبود مهارت سواد آن‌ها بسیار مؤثر است. انیمیشن‌های داستانی می‌توانند به عنوان ابزاری ارزشمند در محیط آموزشی در سال‌های اولیه تحصیل مورد استفاده قرار می‌گیرد (Chen, Wood & Ferdig, 2003). لذا در این پژوهش یک انیمیشن داستانی کوتاه برای آموزش کاربردهای مساحت تولید و تأثیر استفاده از آن در آموزش مساحت بر میزان یادگیری دانش‌آموزان سوم ابتدایی بررسی شد.

پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی که در زمینه استفاده از چندرسانه‌ای در آموزش ریاضیات انجام شده است بیشتر مربوط به بررسی تأثیر استفاده از این فناوری‌ها در آموزش مفاهیم مربوط به محاسبات ریاضی و چهار عمل اصلی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم است. برخی از این مطالعات نیز مربوط به استفاده از چندرسانه‌ای در آموزش

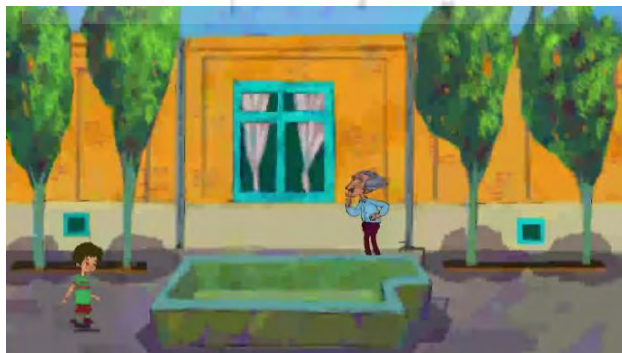
انیمیشن در فرایند آموزش ریاضی بر پیشرفت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم پرداخته شده است.

روش پژوهش

این تحقیق کاربردی و از نوع شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه آماری دانش‌آموزان دختر پایه سوم ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه دو تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳ بودند. مدارس این ناحیه که تعداد آن‌ها ۲۱ مدرسه بود به عنوان خوشه‌ها در نظر گرفته شده و با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و تصادفی ساده یکی از مدارس به تصادف برای اجرای طرح انتخاب شد. مدرسه انتخاب شده دارای ۳ کلاس پایه سوم بود که دو کلاس ۲۸ نفره به تصادف انتخاب و به عنوان گروه‌ها در نظر گرفته شدند. در این پژوهش یک انیمیشن ۳/۷ دقیقه دویعدی غیرتعاملی با تمرکز بر آموزش غیرمستقیم مفاهیم مربوط به مساحت سطوح هندسی با نام رنگ حوض تولید شد. سپس به بررسی تاثیر استفاده از آن در آموزش بر یادگیری دانش‌آموزان پرداخته شد. در ساخت این انیمیشن از نرم‌افزارهای تون بوم هارمونی^۴، ادوبی افترافکت^۵ و ادوبی پیمیر^۶ استفاده شده است. ایده‌ی اولیه‌ی انیمیشن از مفاهیم آموزشی پایه سوم دبستان در حوزه‌ی محاسبه‌ی مساحت اشکال ساده و ترکیبی، نشأت گرفته و در راستای تلفیق آموزش و روایت عاطفی، به صورت داستانی با زبانی ساده و گاه طنزآمیز طراحی شده است. راوی داستان، پسرچه‌ای ۹ ساله به نام حسن است که در حال یادآوری تجربه‌ای است که در آن با استفاده از دانسته‌های ریاضی خود به پدربزرگش در اندازه‌گیری مساحت کف و دیوارهای حوض و محاسبه مقدار رنگ لازم برای رنگ کردن آن‌ها کمک می‌کند. فضای اصلی داستان در حیاط خانه‌ای قدیمی به سبک معماری سنتی تبریز در دوره‌ی قاجار طراحی شد است. انیمیشن از طریق مرور خاطره‌ای از رنگ‌آمیزی حوض خانه‌ی پدربزرگ، به آموزش مساحت و کاربردهایی از آن در زندگی روزمره می‌پردازد (تصویر ۱ و ۲).

Witt بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان، برای آموزش چندضلعی‌ها به دانش‌آموزان سوم ابتدایی از نرم‌افزار کیتی ویت استفاده کرد. نتایج نشان داد افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که با استفاده از نرم‌افزار آموزش‌دیده بودند بیشتر از دانش‌آموزانی بود که به روش سنتی آموزش‌دیده بودند. همچنین آن‌ها انگیزه بیشتری برای یادگیری داشتند. در سال ۱۴۰۲ غیوریان و درخش به طراحی و تولید انیمیشن آموزشی مفاهیم دوزنقه و لوزی و بررسی تأثیر آن بر مهارت‌های هندسی دانش‌آموزان اوتیستیک پسر پایه پنجم ابتدایی پرداخته و نشان دادند به‌کارگیری نرم‌افزار چندرسانه‌ای در آموزش مفاهیم ریاضی به این دانش‌آموزان مؤثرتر از روش سنتی است (غیوریان و درخش، ۱۴۰۲). در تحقیق دیگری تأثیر استفاده از انیمیشن‌ها در آموزش مفاهیم هندسی مانند شکل‌ها، زوایا و تقارن به دانش‌آموزان دبستان بررسی و نشان داده شد که این روش می‌تواند یادگیری را برای کودکان جذاب‌تر و مؤثرتر کند (Martinez & Gonzalez, 2016). در تحقیق دیگری برای بررسی تأثیر فناوری‌های آموزشی بر پیشرفت دانش‌آموزان، یک اپلیکیشن موبایل مبتنی بر جاوا طراحی شده و از آن برای آموزش مبحث مساحت و محیط به دانش‌آموزان ابتدایی یک مدرسه عربستان استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که عملکرد ریاضی دانش‌آموزانی که به‌وسیله اپلیکیشن موبایل آموزش‌دیده بودن بهتر از عملکرد ریاضی دانش‌آموزانی بود که به روش سنتی آموزش‌دیده بودند (Amasha, Mohamed, Areed, Safaa M., Alkhalaf, & Marwa, Khairy, Atawy, Abougalala Rania, 2020).

باتوجه به کمبود مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر استفاده از انیمیشن در آموزش بر میزان یادگیری دانش‌آموزان، در این پژوهش با تولید یک انیمیشن غیرتعاملی و استفاده از آن در آموزش مساحت مربع و مستطیل به بررسی تأثیر استفاده از

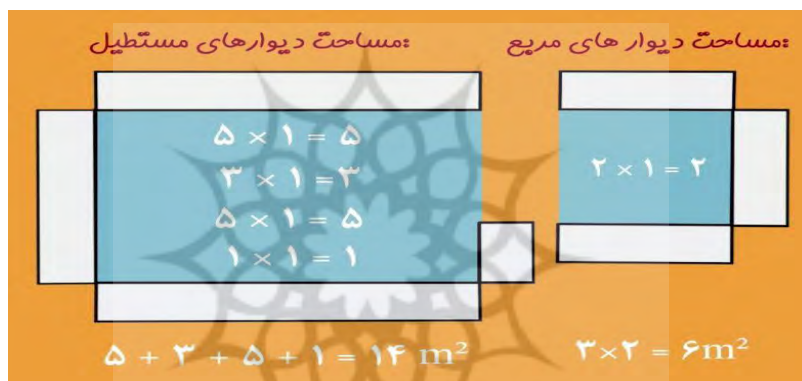


تصویر ۱: صحنه‌ای از انیمیشن «رنگ حوض». ۱۴۴۱-۱۴۴۲. ساخته محققان
در این صحنه پدربزرگ در حال تفکر در خصوص نحوه اندازه‌گیری حوض است که نوه‌اش، حسن وارد شده و به حل مسئله که یافتن مساحت حوض است به پدربزرگ کمک می‌کند.



تصویر ۲: صحنه ای از انیمیشن «رنگ حوض». ۱۴۴۱-۱۴۴۲. ساخته محققان
در این صحنه حسنی با متر و کمک پدربزرگ در حال اندازه گیری اضلاع حوض است.

ضمناً در این انیمیشن با نمایش تصویر گسترده شکل حوض محاسبه مساحت کل و مقدار رنگ لازم را برای دانش آموزان راحت تر می کند (تصویر ۳).



تصویر ۳: صحنه ای از انیمیشن «رنگ حوض». ۱۴۴۱-۱۴۴۲. ساخته محققان
در این صحنه مراحل اعمال ریاضی انجام گرفته بر شکل حوض (محاسبه مساحت دیوارهای مستطیلی حوض) به صورت گرافیک های متحرک نمایش داده می شوند.

ابزارهای پژوهش

تحقیق به منظور تعیین نگرش دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به پذیرش استفاده از فناوری انیمیشن در آموزش ریاضی یک پرسش نامه با ۸ سوال با طیف لیکرت ۵ تایی تهیه و به وسیله آن مولفه های سهولت استفاده، نگرش نسبت به استفاده از انیمیشن و سودمندی درک شده سنجیده شد. برای طراحی این پرسش نامه از پرسش نامه TAM که توسط Davis (1989) طراحی شده است، استفاده شد. پرسش نامه طراحی شده دارای روایی بوده و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفا کرونباخ بررسی شد. مقدار این ضریب ۰/۸۶ بود.

شیوه اجرای پژوهش

در این پژوهش ابتدا جهت بررسی همتا بودن گروه ها، توسط پیش آزمون میزان اطلاعات دو گروه درباره مساحت مربع و مستطیل سنجیده شد. سپس در یک گروه با استفاده از انیمیشن

در این تحقیق جهت بررسی همتا بودن گروه ها از یک آزمون محقق ساخته شده استفاده شد. پیش آزمون شامل ۵ سوال با سطح دشواری متفاوت در مورد مساحت مربع و مستطیل بود. برای پاسخ درست هر سوال نمره یک و برای پاسخ نادرست نمره صفر نظر گرفته شده بود. پایایی این آزمون توسط فرمول ریچاردسون بررسی و برابر ۰/۷۲ شد. همچنین برای بررسی پیشرفت عملکرد ریاضی بعد از مداخله، یک آزمون توسط محقق طراحی شد. پس آزمون شامل ۵ سوال با سطح دشواری متفاوت از کاربرد مساحت مربع و مستطیل و متفاوت از سوال های پیش آزمون بود. که برای پاسخ درست هر سوال نمره یک و برای پاسخ نادرست نمره صفر نظر گرفته شده بود. پایایی این آزمون توسط فرمول ریچاردسون بررسی و برابر ۰/۸۳ شد. به منظور تعیین روایی هر دو آزمون از نظر متخصصین حوزه مربوطه استفاده شد. همچنین در این

کلموگروف اسمیرنف، یومن ویتنی و تی یک نمونه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در این پژوهش پیش از بررسی فرضیه تحقیق، همسانی دو گروه‌های از طریق نمرات پیش‌آزمون مورد بررسی قرار گرفت.

حوض آبی و در گروه دیگر به روش سنتی توسط یک معلم مشترک (خود محقق) مثال‌هایی از کاربرد مساحت مستطیل و مربع و شکل‌های ترکیبی از آن‌ها در ۴ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در ۴ هفته آموزش داده شد. در نهایت برای بررسی پیشرفت عملکرد ریاضی از هر دو گروه پس از آزمون گرفته شده و با استفاده از آزمون‌های آماری نتایج پس از آزمون بررسی و مقایسه شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار اس پی اس اس و آزمون‌های

جدول ۱: میانگین نمرات پیش‌آزمون

انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه
۰/۹۶۲	۲/۵۰	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
۱/۲۴۷	۲/۶۸	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

جدول ۲: آزمون کلموگروف اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش‌آزمون

سطح معناداری	آماره	تعداد	گروه
۰/۰۰۰	۰/۲۳۴	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
۰/۰۰۴	۰/۲۰۷	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

جدول ۳: آزمون یومن ویتنی برای بررسی تفاوت میانگین نمرات پیش‌آزمون در دو گروه

سطح معناداری	مقدار من ویتنی	مجموع رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	تعداد	گروه
۰/۴۷۷	۳۵۰/۵۰	۷۵۶/۵۰	۲۷/۰۲	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
		۸۳۵/۵۰	۲۹/۹۸	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

باتوجه به جدول (۲) چون در سطح معناداری ۰/۰۵ توزیع متغیر نمره پیش‌آزمون در دو گروه غیرنرمال بود، لذا برای بررسی تفاوت میانگین این دو متغیر از آزمون یومن ویتنی استفاده شد.

باتوجه به جدول (۳) سطح معنی داری آزمون یو من ویتنی بیش از ۰/۰۵ است. بنابراین تفاوت میانگین‌ها معنی‌دار نبوده و دو گروه همسان می باشد. در این پژوهش میانگین نمرات پس‌آزمون به صورت ذیل بود.

جدول ۴: میانگین نمرات پس‌آزمون

انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه
۱/۳۱	۲/۸۹	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
۰/۷۳	۳/۶۰	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

باتوجه به جدول (۵) چون توزیع متغیر نمره پس‌آزمون در دو گروه غیرنرمال بود، لذا برای بررسی این تفاوت و تأثیر به کارگیری انیمیشن آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی از آزمون یومن ویتنی استفاده شد.

همان‌گونه که از مقایسه جدول (۱) و (۳) مشخص است، میانگین نمرات آزمون در هر دو گروه پس‌آزمون افزایش داشته است؛ ولی میانگین گروهی که از انیمیشن استفاده کرده‌اند افزایش بیشتری را نسبت به گروه دیگر نشان می‌دهد.

جدول ۵: آزمون کلموگروف اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پس‌آزمون

سطح معناداری	آماره	تعداد	گروه
۰/۰۰۲	۰/۲۱۴	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
۰/۰۰۰	۰/۲۳۶	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

جدول ۶: آزمون یومن ویتنی برای بررسی تفاوت میانگین نمرات پس آزمون در دو گروه

سطح معناداری	مقدار من ویتنی	مجموع رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	تعداد	گروه
۰/۰۴۸	۲۷۶/۵۰	۶۸۲/۵۰	۲۴/۳۸	۲۸	گروه کنترل (تدریس سنتی)
		۹۱۳/۵۰	۳۲/۶۳	۲۸	گروه آزمایش (تدریس با انیمیشن)

مطابق نتایج جدول (۶) چون سطح معناداری برابر ۰/۰۴۸ و کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین تفاوت بین میانگین نمرات در دو گروه معنادار بوده و با توجه به جدول (۵) این میانگین در گروه دوم بیش از گروه اول است. چون مقدار اندازه اثر کوهن برای تفاوت میانگین دو گروه برابر ۰/۶۷ است. لذا تفاوت بین دو میانگین نمرات دو گروه معنادار و قابل توجه است و می‌توان

گفت به کارگیری انیمیشن آموزشی در تدریس بر افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی تاثیر گذار بوده است. همچنین در این پژوهش به منظور تعیین نگرش دانش‌آموزان نسبت به پذیرش استفاده از فناوری انیمیشن در آموزش ریاضی از پاسخ‌های گروه آزمایش پس از استفاده از انیمیشن به پرسش‌نامه انگیزش استفاده شد.

جدول ۷: نتایج مربوط به آمار توصیفی سوال‌های ارزیابی

آیتم	میانگین	انحراف معیار
سهولت استفاده		
کار با انیمیشن تا چه حدی برای شما آسان بود.	۴/۶۴	۰/۴۹۷
توضیحات داده شده در انیمیشن تا چه حدی برای شما قابل درک بود.	۴/۵۷	۰/۶۴۶
نگرش نسبت به استفاده از انیمیشن		
چقدر دوست دارید برای یادگیری ریاضی از انیمیشن استفاده کنید.	۴/۱۴	۰/۷۷۰
انیمیشن ساخته شده را چقدر دوست دارید.	۴/۵۰	۰/۶۵۰
چقدر دوست دارید انیمیشن‌های مشابه برای آموزش ریاضی ساخته شود.	۴/۵۷	۰/۸۵۲
سودمندی درک شده سنجش		
با دیدن انیمیشن چقدر نحوه محاسبه مساحت شکل‌های ترکیبی را یاد گرفتید	۳/۸۶	۰/۷۷۰
با دیدن انیمیشن چقدر با کاربرد مساحت آشنا شدید.	۴/۵۰	۰/۶۵۰
آموزش توسط انیمیشن چقدر برای شما مفید بود.	۴/۶۴	۰/۶۳۳
نتیجه کلی ارزیابی	۴/۴۲	۰/۴۹۲

برای بررسی معناداری میانگین حاصل و مقایسه آن با عدد ۳ (میان) ابتدا نرمال بودن توزیع متغیر نگرش دانش‌آموزان بررسی شد.

جدول ۷: آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیر نگرش

سطح معناداری	آماره	تعداد
۰/۱۲۷	۰/۲۰۸	۲۸

جدول ۸: آزمون تی یک نمونه برای میانگین متغیر نگرش

حد پایین	حد بالا	سطح معناداری	درجه آزادی	عدد مقایسه شده	مقدار تی
۱/۷۰۷	۱/۰۹۹	۰/۰۰۰	۲۷	۳	۱۰/۰۶۳

باتوجه به جدول (۷) چون توزیع متغیر نگرش دانش‌آموزان نسبت به استفاده از فناوری انیمیشن نرمال بود، لذا برای مقایسه میانگین متغیر انگیزش با مقدار ۳ از آزمون تی یک نمونه استفاده شد.

طبق نتایج جدول (۸) میانگین نمره نگرش دانش‌آموزان از مقدار ۳ بیشتر بوده و در نتیجه می‌توان گفت نگرش اغلب

دانش‌آموزان نسبت به استفاده از فناوری انیمیشن در آموزش ریاضی مثبت بوده است.

نتیجه‌گیری

امروزه با پیشرفت تکنولوژی و فناوری‌های استفاده از چند رسانه‌های مختلف در آموزش از جمله انیمیشن‌های آموزشی

استفاده از آن‌ها نیز پرداخته شود. همچنین باتوجه به محدودیت زمانی و همچنین عدم همکاری برخی مدارس جامعه آماری در این پژوهش محدود در نظر گرفته شد؛ لذا پیشنهاد می‌شود این موضوع روی تعداد بیشتر دانش‌آموزان و انتخاب شده از تمام نواحی آموزش و پرورش استان اجرا شود.

موازن اخلاقی

در این مطالعه اصول اخلاق در پژوهش شامل اخذ رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان و حفظ اطلاعات محرمانه آنها رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب قدردانی و تشکر خود را از کلیه شرکت کنندگان این پژوهش که با استقبال و بردباری، در روند استخراج نتایج همکاری نمودند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه هیچ گونه تعارض منافی در انجام و نگارش آن ندارند.

واژه نامه

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Serious games | ۱. بازی‌های رایانه‌ای جدی |
| 2. Piaget | ۲. پیاژه |
| 3. ActivInspire | ۳. اکتیواینسپایر |
| 4. Toon Boom Harmony | ۴. تون بوم هارمونی |
| 5. Adobe After Effects | ۵. ادوبی افترافکت |
| 6. Adobe Premiere | ۶. ادوبی پریمر |
| 7. Khan Academy | ۷. خان آکادمی |
| 8. BrainPOP | ۸. برین‌پاپ |
| 9. Mathletics | ۹. متلیتیکس |

منابع فارسی

- امامی ریزی، کبری؛ حقانی، فریبا؛ و یوسفی، علیرضا. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر به کارگیری بازی‌های آموزشی در درس هندسه بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه سوم ابتدایی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۶(۳۴)، ۷۴-۶۴.
- بازگیر، تهمینه؛ عبدالحسینی، فرشته؛ و شباک، مریم. (۱۴۰۰). تاثیر فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسه (محیط و مساحت) دانش‌آموزان پسر. راهبردهای نوین تربیت معلمان، ۱۱(۱۱)، ۴۶-۲۳.
- خادم، فاطمه. (۱۴۰۱). تاثیر چند رسانه ای طراحی شده توسط کیتی ویت در پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان مقطع سوم ابتدائی در درس ریاضی. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان. ۴(۳)، ۱۹۶-۱۹۱.

میسر شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میانگین نمرات آزمون گروهی که با استفاده از انیمیشن آموزش دیده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند؛ بنابراین می‌توان گفت روش تدریس مبتنی بر انیمیشن‌های داستانی به دلیل برانگیختن حس کنجکاوی، ارائه کلمات و تصاویر در یک‌زمان و در مجاورت یکدیگر، کاهش فاصله زمانی انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت، ارائه تصاویر به همراه توضیحات گفتاری می‌تواند به تسریع و بهبود فرایند یادگیری کمک کند. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات قیصری (۱۳۹۲) همسو است. همچنین طبق نظرسنجی انجام شده اغلب دانش‌آموزان به استفاده از فناوری انیمیشن در آموزش ریاضی علاقمند بوده و تولید انیمیشن‌های داستانی-آموزشی و بیان مطالب به صورت قصه می‌توان باعث افزایش انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی کودکان شود؛ لذا استفاده از انیمیشن در آموزش هندسه در مقطع ابتدایی به دلیل نمایش مفاهیم انتزاعی به صورت بصری و قابل درک برای کودکان می‌تواند بسیار جذاب و مؤثر باشد.

انیمیشن با عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی، یادگیری ریاضی را برای دانش‌آموزان آسان‌تر می‌کند. کودکان به طور طبیعی به محتوای بصری و پویا جذب می‌شوند. استفاده از انیمیشن در آموزش ریاضی، با فراهم کردن تجربه‌ای جذاب و سرگرم‌کننده، می‌تواند علاقه و انگیزه یادگیری را در آن‌ها افزایش داده و نگرش مثبت‌تری نسبت به درس ریاضی ایجاد کند (Rieber, 1990). پلتفرم‌هایی نظیر خان آکادمی^۷، برین‌پاپ^۸ و متلیتیکس^۹ نمونه‌هایی از منابع آموزشی هستند که با بهره‌گیری از انیمیشن، مفاهیم ریاضی را به صورت جذاب و قابل فهم ارائه می‌دهند. مدارس می‌توانند با استفاده از این ابزارها، انیمیشن را در برنامه‌های درسی خود بگنجانند. برای استفاده مؤثر از انیمیشن‌ها، معلمان نیازمند آموزش‌های تخصصی در زمینه انتخاب و به کارگیری محتوای انیمیشنی هستند. برنامه‌های توسعه حرفه‌ای باید شامل راهبردهای طراحی درس با محتوای چندرسانه‌ای، و نیز ارزیابی اثربخشی آن باشد (Mayer, 2001). باتوجه به زمان‌بر و هزینه‌بر بودن تولید انیمیشن، انیمیشن حوض آبی فقط راجع به محاسبه مساحت شکل‌های ترکیبی از مستطیل و مربع تولید شده بود. همچنین باتوجه به کمبود مطالعات انجام شده در این زمینه، پیشنهاد می‌شود انیمیشن‌های مناسب دیگری برای سایر مباحث هندسه سوم ابتدایی مانند معرفی شکل‌های هندسه، بحث محاسبه محیط و کاربرد آن و همچنین مباحث هندسه در سایر مقاطع تحصیلی به خصوص در مقطع ابتدایی متناسب با موضوعات کتاب درسی مربوطه تهیه شده و ضمن استفاده از آن‌ها در امر آموزش به بررسی تأثیر

- Development of a Java-based Mobile application for mathematics learning. *Education and Information Technologies*, 26(1), 945 – 964.
- Baharul Islam, M., Ahmed, A., Kabirul Islam, M., & Shamsuddin, A.K. (2014). Child education through animation: an experimental study. *International Journal of Computer Graphics and Animation*, 4(4), 43-52.
- Bazgir, T., Abdolhosseini, F., & Shabak, M. (2017). The effect of hands-on activities on learning geometry skills (perimeter and area) of male students. *New Strategies for Teacher Education*, 7(11), 23-46. [Perssian]
- Chen, M., Ferdig, R., & Wood, A. (2003). Understanding technology-enhanced storybooks and their roles in teaching and learning: An investigation of electronic storybooks in education. *Journal of Literacy and Technology*, 3(1), 1-16.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Dorobaf, M., & Modarresi Saryazdi, A. S. (2021). Investigating the Effect of Mathematics Lesson in the Manner of Storytelling on Students' Academic Achievement Motivation. *Quarterly Scientific Journal of Technical and Vocational University*, 17(5), 263-277. [Perssian]
- Emamirizi, C., Haghani, F., & Yousefy, A. (2016). The study effect of using educational games in the teaching of geometry in achievement and creativity of the, *Research in Curriculum Planning female students in third grade. Research in Curriculum Planning*, 16(34): 64-74. [Perssian]
- Ganji, H., & Amirian, K. (2012). The effectiveness of training the optimism pattern through the storytelling method on increasing school children's achievement. *Instruction and Evaluation*, 5(18), 27 – 40. [Perssian]
- Ghayourian, S., & Derakhsh, S. (2024). Designing and producing educational animations of geometry concepts and investigating its impact on elementary school students' geometric skills. *Journal of strategic research in education*, 1(10), 135-151. [Perssian]
- دورباف، مهدیه؛ و مدرسی سر یزدی، آسیه السادات. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر روش تدریس ریاضی به شیوه قصه‌گویی بر انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. *فصلنامه علمی کارفن*، ۱۷(۵)، ۲۶۳-۲۷۷.
- ریحانی، ابراهیم؛ مسگرانی، حمید؛ و فرمهر، فاطمه. (۱۳۸۸). نقش نرم‌افزارهای هندسه‌ی پویا در حل مسئله هندسه با تمرکز بر حدسیه سازی. *فناوری آموزش*، شماره ۱۱، ۱۷۹-۱۹۲.
- پارسا، عبدالله؛ شیبانی، فرزانه؛ سلیمانی فر، امید؛ جوانمردی، علی؛ و اسماعیلی، بهرام. (۱۳۹۵). مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر برنامه‌ی رایانه‌ای و آموزش سنتی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان سوم ابتدایی. *فصلنامه علمی - تخصصی آموزش پژوهی*، ۲ (۴)، ۲۶۳-۲۷۷.
- پیاز، ژان؛ و اینهلدر، باریل. (۱۴۰۲). روان‌شناسی کودک (ترجمه زینب توفیق). نشر نی. (تاریخ انتشار اصلی، ۱۹۶۶).
- علی‌محمدی، نفیسه؛ کیان، مرجان؛ و عباسی، عفت. (۱۴۰۳). تأثیر روش تدریس قصه‌گویی بر یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی. *نواوری های آموزشی، آماده انتشار*. doi: 10.22034/jei.2025.475704.3028
- قیصری، افسانه. (۱۳۹۲). آموزش هندسه به دو شیوه اوریگامی و انیمیشن و مقایسه تأثیر آنها بر یادگیری مفاهیم هندسی و هوش منطقی ریاضی دانش‌آموزان. *پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد تکنولوژی*.
- غیوربان، سعید؛ و درخش، ساره. (۱۴۰۲). طراحی و تولید انیمیشن آموزشی مفاهیم هندسه و بررسی تأثیر آن بر مهارت‌های هندسی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی. *فصلنامه تحقیقات راهبردی در تعلیم و آموزش‌وپرورش*، ۱(۱۰)، ۱۳۵-۱۵۱.
- کریمی‌زاده، حسن؛ نوری، محمود؛ و کردی، فیروزه. (۱۳۹۶). بررسی اثربخشی داستان گویی در فرآیند یادگیری با تکیه بر درس ریاضی. *پنجمین همایش ملی راهکارهای توسعه و ترویج علوم تربیتی*. روانشناسی، مشاوره و آموزش در ایران.
- گنجی، حمزه؛ و امیریان، کامران. (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش الگوی خوشبینی به روش قصه‌گویی. *آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)*، ۱۸(۱)، ۲۷-۴۰.
- نوروزی، داریوش؛ ضامنی، فرشیده؛ و شرف زاده، سهیلا. (۱۳۹۳). تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی (با رویکرد ساختن گرایی). *فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۴(۳)، ۲۳-۵.

فهرست منابع

- Alimohammadi, N., Kian, M.n & Abbasi, E. (2014). The Effect of Storytelling Teaching Method on Learning the Math Lesson of Fourth Grade Elementary Students. *Educational Innovations*. doi: 10.22034/jei.2025.475704.3028. [Perssian]
- Amasha, Mohamed A., Areed, Marwa F., Khairy, D., Atawy, Safaa M., Alkhalaf, s., & Abougalala Rania, A. (2020).

- Parsa, A., Shabani, F., Soleymani Far, O., Javanmard, A., & Esmaeili, B. (2016). A Comparative Study of the Effect of Computer Program-based Training and Traditional Teaching on Mathematics Academic Achievement in Third Grade Elementary Students. *Quarterly Journal of Modern Educational Research*, 6(2), 49-66. [Perssian]
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2023). *Child Psychology*. (translated by Tawfiq, Z.). Ney Publishing. (Original publication date, 1966). [Perssian]
- Qaysari, A. (2013). Teaching geometry through two methods: origami and animation and comparing their effects on learning geometric concepts and logical-mathematical intelligence of students. Master's thesis in Technology. [In Perssian]
- Reyhani, E., Mesgarani, H. & Farmehr, F. (2009). Investigation of the Roles of Dynamic Geometry Software in Problem Solving Skills and Conjecture Making. *Technology of Education Journal*, 3(2), 73-86. <https://doi.org/10.22061/tej.2009.1318>. [Perssian]
- Rieber, L. P. (1990). Animation in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 77-86.
- Johnson, A., & Smith, p. (2018). Animated Storytelling as a Tool for Teaching Geometry to Young Children. *Early Childhood Education Journal*, 46, 543-553.
- Karmizadeh, H., Nouri, M., & Kordi, F. (2017). Investigating the effectiveness of storytelling in the learning process based on mathematics lessons. The Fifth National Conference on Strategies for the Development and Promotion of Educational Sciences, Psychology, Counseling and Education in Iran. [Perssian]
- Khadem, F. (2022). Multimedia effects designed by Kpty Witt Witt in academic achievement and motivation of school students in math. *Journal of New Approach in Educational Sciences*, 4(3), 190-196. doi: 10.22034/naes.2022.344041.1205. [Perssian]
- Martinez, L., & Gonzalez, C. (2016). Using Animation to Teach Geometric Concepts in Primary Education. *Journal of Educational Computing Research*, 48, 421-440.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Noroozi, D., Zameni, F., & Sharafzadeh, S. (2014). The Effect of Using Educational Software on Students' Active Learning of Mathematics: A Constructivist Approach. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 15(4), 5-23. [Perssian]