

The Effect of History of Mathematics- and Storytelling-Based Instruction on the Academic Performance of Eighth-Grade Students

Seyed Mehdi Jafarian Amiri¹

Abstract

Introduction: Mathematics education often faces challenges related to students' understanding of abstract concepts and their tendency toward instrumental learning. The present study aimed to investigate the effect of an instructional approach based on the history of mathematics and storytelling on students' academic performance and classroom responses, with the goal of providing an approach to making learning more meaningful.

Methods and Data: This study employed a mixed-methods research approach within a quasi-experimental pretest–posttest design and was conducted during the 2024–2025 academic year. The convenience sample consisted of 40 eighth-grade male students from two schools in Savadkuh County, who were randomly assigned to an experimental group (22 students) and a control group (18 students). The experimental group received history-based instruction over 10 sessions, whereas the control group was taught using traditional instructional methods. Quantitative data were collected through students' first- and second-semester academic scores, while qualitative data were obtained through classroom observations. The quantitative and qualitative data were analyzed using analysis of covariance (ANCOVA) and thematic analysis, respectively.

Finding: The results of the ANCOVA indicated that the instructional intervention had a positive and statistically significant effect on the academic performance of students in the experimental group compared with those in the control group. Analysis of the qualitative data also revealed highly positive student responses, which were categorized into four major themes: breaking away from traditional mental frameworks and increasing curiosity; a substantial increase in classroom participation and interaction; humanizing mathematics and reducing the fear of making mistakes; and connecting mathematical concepts to real-world applications. Overall, the findings demonstrated that integrating the history of mathematics and storytelling constitutes an effective instructional strategy for meaningfully improving students' academic performance.

Keywords: mathematics education, history of mathematics, storytelling, academic performance, eighth grade.

¹ . Master's Student in Mathematics Education, Shahid Rajaei Teacher Training University; Mathematics Teacher, Ministry of Education, Babol County, Iran. Email: smja2003@gmail.com

تأثیر آموزش مبتنی بر تاریخ ریاضیات و داستان‌سرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه هشتم

سیدمهدی جعفریان امیری^۱

دریافت: ۱۴۰۴/۷/۲۱ پذیرش: ۱۴۰۴/۹/۱۴

چکیده

آموزش ریاضیات اغلب با چالش درک انتزاعی مفاهیم و یادگیری ابزاری روبرو است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر یک رویکرد آموزشی مبتنی بر تاریخ و داستان‌سرایی بر عملکرد تحصیلی و واکنش‌های کلاسی دانش‌آموزان انجام شد تا راهکاری برای ارتقای معنادار کردن یادگیری ارائه دهد. این مطالعه با روش تحقیق ترکیبی و در قالب یک طرح شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ اجرا گردید. نمونه در دسترس شامل ۴۰ دانش‌آموز پسر پایه هشتم از دو مدرسه در شهرستان سوادکوه بود که به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش (۲۲ نفر) و کنترل (۱۸ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه، آموزش مبتنی بر تاریخ دریافت کرد، در حالی که گروه کنترل به شیوه سنتی آموزش دید. داده‌های کمی از طریق نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در ترم دوم و داده‌های کیفی از طریق مشاهده کلاسی جمع‌آوری و به ترتیب با آزمون تحلیل کوواریانس و تحلیل مضمون تحلیل شدند. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که مداخله آموزشی تأثیری مثبت و معنادار بر عملکرد تحصیلی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل داشته است. تحلیل داده‌های کیفی نیز واکنش بسیار مثبت دانش‌آموزان را آشکار ساخت که در چهار مضمون اصلی قابل دسته‌بندی بود: شکستن قالب ذهنی سنتی و افزایش کنجکاوی، افزایش چشمگیر مشارکت و تعامل کلاسی، انسانی‌سازی ریاضیات و کاهش ترس از اشتباه و پیوند مفاهیم با کاربردهای واقعی. در مجموع، یافته‌ها نشان داد که تلفیق تاریخ و داستان، راهبردی مؤثر برای بهبود معنادار عملکرد تحصیلی است.

کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، تاریخ ریاضیات، داستان‌سرایی، عملکرد تحصیلی، پایه هشتم.

مقدمه

^۱ . دبیر ریاضی آموزش و پرورش شهرستان بابل، ایران، smja2023@gmail.com

ریاضیات، با ساختار منطقی و قدرت شگرف خود در توصیف جهان، یکی از بنیادی‌ترین دستاوردهای فکری بشر و سنگ بنای علوم، مهندسی و فناوری است. این رشته، ابزاری بی‌بدیل برای پرورش تفکر انتقادی، استدلال تحلیلی و مهارت‌های حل مسئله در دانش‌آموزان به شمار می‌رود. با این حال، چهره‌ای که از ریاضیات در کلاس‌های درس به نمایش گذاشته می‌شود، اغلب با ماهیت پویا و خلاقانه آن بیگانه است. در بسیاری از رویکردهای آموزشی سنتی، ریاضیات به مجموعه‌ای از فرمول‌های مجرد، الگوریتم‌های گسسته و رویه‌های محاسباتی تقلیل می‌یابد که دانش‌آموزان باید آن‌ها را به خاطر بسپارند و به کار گیرند. این شیوه تدریس، به پدیده‌ای می‌انجامد که ریچارد اسکمپ (۱۹۷۶)، نظریه‌پرداز برجسته آموزش ریاضی، آن را «درک ابزاری» می‌نامد؛ یعنی دانستن چگونگی انجام یک کار، بدون فهم چرایی آن. این نوع از یادگیری، سطحی، شکننده و در مواجهه با مسائل جدید، ناکارآمد است، زیرا دانش‌آموزان فاقد یک نقشه مفهومی یکپارچه برای درک روابط درونی مفاهیم هستند. این بحران، که ریشه در ارائه ریاضیات به مثابه یک محصول نهایی و صیقل خورده به جای یک فرآیند انسانی و پر از تکاپو دارد، به بی‌علاقگی، احساس ناتوانی و در نهایت، افت عملکرد تحصیلی منجر می‌شود.

در پاسخ به این چالش عمیق، یک پارادایم آموزشی روبه‌رشد، بر ضرورت بازگرداندن زمینه، معنا و عنصر انسانی به کلاس درس ریاضی تأکید می‌کند. یکی از قدرتمندترین راهبردها برای تحقق این هدف، بهره‌گیری از تاریخ ریاضیات به عنوان یک منبع غنی پداگوژیکی است. ادغام تاریخ در آموزش، صرفاً افزودن چند حکایت جالب به حاشیه درس نیست، بلکه یک تغییر بنیادین در فلسفه تدریس است که می‌تواند یادگیری را از سطح ابزاری به سطح «درک ارتباطی» ارتقا دهد (اسکمپ، ۱۹۷۶). در همین راستا، آموزش ریاضیات فراتر از افزایش صرف توان فکری یا کاربرد در علوم دیگر است؛ زیرا ریاضیات به دلیل تاریخ دراز خود، بخش مهمی از میراث فرهنگی و دانش بشری را تشکیل می‌دهد. از این منظر، یکی از وظایف اصلی آموزشگران ریاضی، انتقال دستاوردهای بزرگ تاریخ ریاضیات به نسل آینده، به عنوان ابزاری برای حفظ و ارتقاء فرهنگ جامعه است. در حالی که روش‌های سنتی تدریس عموماً بر ارائه مفاهیم، روش‌های حل مسئله و کاربردهای نهایی تمرکز دارند، ادغام تاریخ می‌تواند شیوه تدریس را به سمت یک رویکرد فرآیند محور تغییر دهد. آموزگار با بهره‌گیری از این رویکرد، دانش‌آموز را در مسیر حل مسئله و اثبات قضیه قرار می‌دهد و به جای تأکید بر تکرار لفظی فرمول‌ها، او را تشویق می‌کند تا علم را نزد خود بازآفرینی کند. این تغییر رویکرد نه تنها جذابیت یادگیری را افزایش می‌دهد، بلکه با شکستن تصور دشوار و خشک بودن ریاضیات، انگیزه دانش‌آموزان برای ورود به عمق مفاهیم را تقویت می‌نماید (محتشمی، ۱۳۹۶). درک ارتباطی، به معنای ساختن یک شبکه مفهومی غنی است که در آن، دانش‌آموز چرایی و چگونگی ارتباط مفاهیم مختلف با یکدیگر را درک می‌کند. تاریخ علم، با آشکار ساختن مسیر تکامل ایده‌ها، این شبکه ارتباطی را فراهم می‌سازد.

این رویکرد از چند سازوکار کلیدی بهره می‌برد. نخست، تاریخ با نمایش دادن مسائلی که در گذشته موجب پیدایش مفاهیم ریاضی شده‌اند (مثلاً نیاز مصریان باستان به هندسه برای مساحی زمین پس از طغیان نیل)، به پرسش همیشگی دانش‌آموزان مبنی بر «این مفاهیم به چه دردی می‌خورند؟» پاسخی قانع‌کننده و طبیعی می‌دهد (تزاناکیس و آرکاوی، ۲۰۰۰). دوم، ارائه این تاریخ در قالب داستان، با ساختار ذاتی ذهن انسان برای یادگیری همسو است. همان‌طور که کیران ایگن (۱۹۸۶) استدلال می‌کند، داستان‌ها چارچوبی عاطفی و شناختی برای سازماندهی اطلاعات فراهم می‌کنند که مفاهیم انتزاعی را به یاد ماندنی و قابل فهم می‌سازد. وقتی دانش‌آموزان ماجرای زندگی، رقابت‌ها، شکست‌ها و پیروزی‌های دانشمندانی چون ارشمیدس، خوارزمی یا سوفی ژرمن را می‌شنوند، با جنبه انسانی و پرشور ریاضیات ارتباط برقرار کرده و آن را کمتر بیگانه و ترسناک می‌یابند. در نهایت، این رویکرد به دانش‌آموزان نشان می‌دهد که ریاضیات دانشی ایستا و از پیش آماده نیست، بلکه رشته‌ای پویا و در حال تکامل است که با آزمون و خطا پیشرفت کرده است. این نگاه فرآیندی، ترس از اشتباه را کاهش داده و دانش‌آموزان را به مشارکت فعال در فرآیند یادگیری تشویق می‌کند. این مزایا به طور گسترده در مطالعات بین‌المللی حوزه آموزش ریاضی مورد تأکید قرار گرفته‌اند (فاول و ون مانن، ۲۰۰۰).

با وجود ظرفیت‌های اثبات‌شده رویکردهای نوین، روش‌های تدریس در بسیاری از مدارس ایران، به‌ویژه در کلاس‌های متوسطه اول، همچنان به شکل سنتی و بر محوریت کتاب درسی و تکرار الگوریتم‌ها باقی مانده است. در تأیید این مشاهده، مطالعه‌ای در مورد روش تدریس مفهوم تابع در میان معلمان استان کرمان نشان داد که اغلب معلمان از سیر تحول و شکل‌گیری تاریخی مفهوم تابع در تدریس خود استفاده نمی‌کردند. این پژوهش آشکار ساخت که تدریس غالب، بر مبنای آخرین بازنمایی شناخته شده (رویکرد تناظر میان مجموعه‌ها) صورت می‌گیرد و سایر تعاریف و ابعاد تابع نادیده گرفته می‌شود. این امر نشان‌دهنده یک خلاء عملی و عدم توجه به ضرورت استفاده از تاریخ تکاملی مفاهیم، حتی در مورد مفاهیم کلیدی مانند تابع در آموزش متوسطه است (رفیع‌پور و محسنی، ۱۳۹۸). تجربه عملی نگارنده به عنوان معلم ریاضی در این پایه، این واقعیت را به وضوح نشان می‌دهد: دانش‌آموزان در مواجهه با مباحث جدید، اغلب با سکوت، بی‌تفاوتی و مقاومت مواجه می‌شوند. جملات تکرارشونده‌ای مانند «ریاضی به چه درد ما می‌خورد؟» یا «این همه عدد و فرمول فقط گیج‌کننده است» صرفاً بهانه‌هایی برای فرار از درس نیستند، بلکه بازتابی صادقانه از یک بحران معنا و گسست عمیق میان محتوای آموزشی و دنیای زیسته آن‌ها به شمار می‌روند. این وضعیت، که پیامد مستقیم آن نمرات پایین در آزمون‌ها و شکل‌گیری یک چرخه معیوب از شکست و بی‌علاقگی است، ضرورت یک مداخله آموزشی هدفمند و بازنگری در شیوه تدریس را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

بر این اساس، مسئله اصلی این پژوهش، بررسی این موضوع است که آیا به‌کارگیری یک رویکرد ترکیبی، شامل روایت داستان‌های جذاب از تاریخ ریاضی و طراحی مسائل کاربردی برگرفته از همان بستر تاریخی، می‌تواند به شکلی معنادار بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه هشتم تأثیر بگذارد؟

اهمیت این پژوهش در چند وجه قابل بررسی است. نخست، پایه هشتم نقطه عطفی در گذار دانش‌آموزان از ریاضیات حسی به مفاهیم انتزاعی‌تر است. ایجاد نگرش مثبت در این مقطع، تأثیری حیاتی بر مسیر تحصیلی آینده آنان دارد. دوم، در حالی که پژوهش‌های متعددی بر تأثیر مثبت داستان‌گویی یا تاریخ علم در آموزش تأکید کرده‌اند، شکافی آشکار در زمینه بررسی تأثیر ترکیبی و هم‌افزای این دو عنصر بر عملکرد تحصیلی در جامعه آماری دانش‌آموزان دوره متوسطه اول ایران وجود دارد. این تحقیق با تمرکز بر یک مداخله عملی در پایه هشتم، تلاشی برای پر کردن این شکاف است.

بنابراین، یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهکاری ملموس و قابل اجرا برای معلمان ریاضی جهت غنی‌سازی محیط کلاسی ارائه دهد و بینش‌های جدیدی برای برنامه‌ریزان درسی جهت گنجاندن محتوای تاریخی-روایی در کتاب‌های درسی فراهم آورد. ادبیات پژوهشی داخلی و بین‌المللی، ظرفیت‌های بالای رویکردهای تاریخی و روایی در آموزش علوم را تأیید می‌کند. در سطح بین‌المللی، مطالعه گولر و اونال (۲۰۲۱) نشان داد که استفاده از داستان‌های علمی تاریخی در آموزش فیزیک، درک دانشجویان از ماهیت علم را بهبود بخشید. همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پیوند دادن ریاضیات با زمینه‌های واقعی و ملموس، مشارکت تحصیلی را افزایش می‌دهد (ون دن هوول-پانهویزن، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، زازکیس و لیلیدال (۲۰۰۹) در کار خود تأکید کرده‌اند که داستان‌سرایی ابزاری قدرتمند برای درگیر کردن دانش‌آموزان در تفکر ریاضی عمیق و تقویت مهارت‌های حل مسئله آن‌هاست.

در ایران نیز پژوهشگران به این حوزه توجه داشته‌اند. عزیزی و عزیزی (۱۴۰۲) نتیجه گرفتند که تلفیق تاریخ ریاضیات در آموزش، به درکی عمیق‌تر و معنادارتر از مفاهیم کمک می‌کند. مومنی کوهستانی و نژادحسینیان (۱۳۹۹) نشان دادند که داستانی کردن دروس ریاضی به تثبیت یادگیری و افزایش جذابیت درس برای دانش‌آموزان دوره متوسطه منجر می‌شود. همچنین، سراجی و عصارزادگان (۱۴۰۰) با تحلیل کتاب‌های درسی ریاضی، بر جای خالی روایت‌های تاریخی در متون درسی صحه گذاشتند.

با وجود این شواهد، پژوهشی که به طور متمرکز تأثیر عملی و میدانی ترکیب داستان و مسائل تاریخی را بر متغیر کلیدی عملکرد تحصیلی در پایه هشتم سنجیده باشد، کمتر یافت می‌شود. این تحقیق در صدد است تا این خلأ را مورد بررسی قرار دهد. بر این اساس، این پژوهش با هدف کلی «بررسی تأثیر استفاده از مسائل تاریخی و روایت داستان‌های مرتبط با تاریخ ریاضی در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم» طراحی شده است.

این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سوالات اساسی زیر است:

۱. چه تأثیری بر عملکرد تحصیلی (نمرات) دانش‌آموزان پایه هشتم پس از به کارگیری رویکرد آموزشی مبتنی بر تاریخ و داستان مشاهده می‌شود؟
۲. دانش‌آموزان پایه هشتم چگونه به استفاده از روایت‌های تاریخی و مسائل برگرفته از آن در کلاس ریاضی واکنش نشان می‌دهند؟

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، یک تحقیق کاربردی و از نظر روش، یک تحقیق ترکیبی با طرح تو در تو است. در این طرح، بخش کیفی برای غنی‌سازی و درک عمیق‌تر نتایج بخش کمی به کار رفته است. بدنه اصلی پژوهش دارای رویکرد کمی (شبه‌آزمایشی) برای سنجش عملکرد تحصیلی است و بخش کیفی (توصیفی) برای بررسی واکنش دانش‌آموزان طراحی شده است.

طرح این پژوهش از نوع شبه‌آزمایشی با گروه کنترل و پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ اجرا شد. جامعه آماری پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پسر پایه هشتم مدارس متوسطه اول شهرستان سوادکوه بودند. از این جامعه، دو کلاس (یک کلاس ۲۲ نفره و یک کلاس ۱۸ نفره، مجموعاً ۴۰ نفر) به شیوه نمونه‌گیری در دسترس هدفمند انتخاب شدند. سپس این دو کلاس به صورت تخصیص تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند.

برای بررسی روایی آزمون‌های پیشرفت تحصیلی در این پژوهش، سوالات، اهداف و محتوای دربرگیرنده آنها در اختیار دبیران معرب ریاضی و اساتید آموزش ریاضی قرار گرفت و روایی صوری و محتوایی آنها به تأیید رسید. در این پژوهش برای تأیید پایایی از روش باز آزمون استفاده شد و پس از محاسبه ضریب همبستگی پایایی پیش‌آزمون و پس‌آزمون تأیید شد. برای پیش‌آزمون ضریب همبستگی ۰.۶۷ و برای پس‌آزمون ضریب همبستگی ۰.۵۹ بدست آمده که هر دو عدد قابل قبولی برای همبستگی هستند.

پس از مشخص شدن گروه‌ها، نمرات پیش‌آزمون ریاضی دانش‌آموزان، مداخله آموزشی در ۱۰ جلسه طی ترم دوم بر روی گروه آزمایش اجرا شد. در این جلسات، مفاهیم درسی از طریق روایت داستان‌های تاریخی ریاضی و حل مسائل مرتبط با آن تدریس گردید. در همین بازه زمانی، گروه کنترل آموزش را به شیوه متداول و سنتی دریافت کردند. در پایان، نمرات پس‌آزمون ریاضی هر دو گروه جمع‌آوری شد.

داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ تحلیل شدند. برای مقایسه نمرات پس‌آزمون دو گروه با حذف اثر تفاوت‌های اولیه آن‌ها در پیش‌آزمون، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس استفاده شد.

برای پاسخ به سوال دوم پژوهش (بررسی واکنش دانش‌آموزان)، از یک رویکرد کیفی توصیفی استفاده شد. داده‌ها از طریق مشاهده کلاسی نیمه‌ساختاریافته و یادداشت‌برداری میدانی طی ۱۰ جلسه مداخله در گروه آزمایش گردآوری گردید. این روش به محقق اجازه داد تا واکنش‌های کلامی و غیرکلامی، میزان مشارکت و نظرات خودجوش دانش‌آموزان را به صورت عمیق ثبت نماید.

یافته‌ها

با توجه به سوالات پژوهش، یافته‌های ما به کمی و کیفی تقسیم می‌شود. در پاسخ به سوال پژوهشی اول داده‌های کمی را باید بررسی کنیم.

یافته‌های توصیفی مربوط به نمرات پیش‌آزمون _ پس‌آزمون نمرات متغیرهای پژوهشی در دو گروه آزمایش و کنترل در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار عملکرد ریاضی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

روش تدریس		تعداد	میانگین	انحراف معیار
تدریس تاریخی	پیش آزمون	۲۲	۱۴.۸۱۸	۳.۲۸۹۸
	پس آزمون	۲۲	۱۵.۴۵۵	۳.۳۷۳۲
تدریس مرسوم	پیش آزمون	۱۸	۱۴.۷۵۰	۳.۹۱۵۵
	پس آزمون	۱۸	۱۳.۶۱۱	۴.۵۶۵۱

با توجه به نتایج جدول ۱، میانگین نمرات پیش آزمون در گروه آزمایش برابر با ۱۴.۸۱۸ با انحراف معیار ۳.۲۸۹۸ و در گروه کنترل برابر با ۱۴.۷۵۰ با انحراف معیار ۳.۹۱۵۵ بوده است. این شباهت نسبی در میانگین و پراکندگی نمرات پیش آزمون، نشان‌دهنده هم‌سطح بودن اولیه دو گروه پیش از اجرای متغیر مستقل (روش تدریس) است.

در نمرات پس آزمون، میانگین گروه آزمایش به ۱۵.۴۵۵ با انحراف معیار ۳.۳۷۳۲ افزایش یافته، در حالی که میانگین گروه کنترل به ۱۳.۶۱۱ با انحراف معیار ۴.۵۶۵۱ کاهش یافته است. این تفاوت در جهت تغییرات میانگین پس آزمون نشان می‌دهد که روش تدریس تاریخی نه تنها باعث جلوگیری از افت عملکرد شده، بلکه منجر به بهبود نسبی نیز شده است؛ در حالی که عملکرد دانش‌آموزان در گروه کنترل با استفاده از روش تدریس مرسوم، کاهش یافته است.

بنابراین، مقایسه‌ی توصیفی نمرات، حاکی از تأثیر مثبت و تقویت‌کننده‌ی روش تدریس تاریخی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان است.

جدول ۲. آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک پس آزمون در دو گروه آزمایش و گواه

روش تدریس	آزمون کولموگروف اسمیرنوف			آزمون شاپیرو-ویلک		
	آماره	درجه آزادی	سطح معناداری	آماره	درجه آزادی	سطح معناداری
تدریس تاریخی	۰.۱۳۸	۲۲	۰.۲۰۰	۰.۹۲۱	۲۲	۰.۰۸۱
تدریس مرسوم	۰.۱۵۹	۱۸	۰.۲۰۰	۰.۹۰۱	۱۸	۰.۰۵۹

جدول ۲ جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش ارائه گردید. با توجه به اینکه در تمامی مقادیر سطح معناداری بزرگتر از ۰.۰۵ می‌باشد و فرض صفر تایید می‌شود، بنابراین مفروضه نرمال بودن متغیر وابسته مورد تایید می‌باشد.

جدول ۳. نتایج یکسان بودن شیب رگرسیونی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F مقدار	سطح معناداری
روش تدریس	۸.۵۷۶	۱	۸.۵۷۶	۴.۴۶۹	۰.۰۴۲
پیش آزمون	۵۱۳.۶۱۱	۱	۵۱۳.۶۱۱	۲۶۷.۶۲۰	۰.۰۰۰
پیش * روش تدریس آزمون	۲۸۵۱	۱	۲۸۵۱	۱.۴۸۵	۰.۲۳۱
خطا	۶۹.۰۹۰	۳۶	۱.۹۱۹		
کل	۹۱۸۲.۵۰۰	۴۰			

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که سطح معناداری اثر متقابل ($p=0.231$) بزرگتر از ۰.۰۵ است. بنابراین همگنی رگرسیون پذیرفته و داده‌های این پژوهش واجد شرایط لازم برای استفاده از تحلیل کوواریانس بودند.

جدول ۴. آزمون همگنی واریانس‌ها

F	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	سطح معناداری
۰.۷۵۲	۱	۳۸	۰.۳۹۱

با توجه به جدول ۴ و سطح معناداری آزمون لوین ($P > 0.05$) مفروضه همگونی واریانس‌ها تایید می‌گردد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات عملکرد ریاضی در دو گروه کنترل و آزمایش

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F آماره	سطح معناداری
روش تدریس (مستقل)	۳۱.۱۱۷	۱	۳۱.۱۱۷	۱۶.۰۰۴	۰.۰۰۰
خطا	۷۱.۹۴۱	۳۷	۱.۹۴۴		
کل	۹۱۸۲.۵۰۰	۴۰			
کل تصحیح شده	۶۲۶.۸۷۵	۳۹			

با توجه به نتایج جدول ۵ مشاهده میشود که بین میانگین نمرات عملکرد ریاضی دو گروه کنترل و آزمایش حتی بعد از تعدیل اثر پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($F=16.004$) به عبارت دیگر روش تدریس اجرا شده بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده است ($P < 0.05$).

در پاسخ به سوال پژوهشی دوم داده‌های کیفی که از طریق مشاهده نیمه‌ساختاریافته بدست آمده را باید بررسی کنیم. یادداشت‌های میدانی حاصل از ۱۰ جلسه مشاهده در کلاس گروه آزمایش با استفاده از روش تحلیل مضمون بررسی شد. تحلیل داده‌ها نشان داد که واکنش دانش‌آموزان به این شیوه تدریس، در چهار مضمون اصلی قابل دسته‌بندی است:

مضمون اول: شکستن قالب ذهنی سنتی؛ از شگفتی تا کنجکاوی

در جلسات ابتدایی، بارزترین واکنش دانش‌آموزان، شگفتی بود. آن‌ها که به شنیدن فرمول و دیدن تمرین‌های روتین بر روی تخته عادت داشتند، از شنیدن داستان زندگی فیثاغورس یا شنیدن استفاده از ریاضی در باستان و چگونگی استفاده ایرانیان باستان از ریاضی غافلگیر شدند. یادداشت‌های میدانی از جلسه اول نشان می‌دهد:

«در ابتدای کلاس، وقتی به جای نوشتن عنوان درس، شروع به تعریف داستان استفاده هخامنشیان از آمار، سکوت مطلق بر کلاس حاکم شد. دانش‌آموزان با حالتی متعجب به من نگاه می‌کردند. یکی از دانش‌آموزان (ا.ب.) با شوق گفت: "دبیر امروز فهمیدیم ریاضی به درد می‌خورد" این سوال نشان‌دهنده قالب ذهنی کاملاً تثبیت‌شده آن‌ها از کلاس ریاضی بود.»

این شگفتی اولیه به سرعت جای خود را به کنجکاوی داد. پس از پایان داستان، سوالی ریاضی مربوط به همان دوره هخامنشیان طرح کردم تا دانش‌آموزان آن را حل کنند. دست به قلم شدن حداقل ده نفر از دانش‌آموزان برای حل نشان‌دهنده افزایش علاقه و انگیزه آنها به ریاضی بود که در جلسات گذشته این تعداد نهایتاً به ۵ می‌رسید.

مضمون دوم: افزایش چشمگیر مشارکت و تعامل کلاسی

یکی از ملموس‌ترین تغییرات، افزایش سطح مشارکت دانش‌آموزانی بود که پیش از این کاملاً منفعل بودند. داستان‌ها یک نقطه ورود امن و بدون نیاز به دانش محاسباتی برای مشارکت در بحث فراهم می‌کرد.

«در جلسه مربوط به چگونگی پیدایش احتمال در قرن ۱۷، دانش‌آموزی (م.ع.) که تقریباً در تمام جلسات ترم اول ساکت بود، برای اولین بار نظر داد و گفت: "بازی هم فایده دارد ولی مدام ما را از بازی نهی میکنند؟" همین داستان ساده، باب یک گفت‌وگوی کلاسی را باز کرد که در آن چند دانش‌آموز دیگر نیز صحبت کردند.»

این تعامل در زمان حل مسائل تاریخی نیز مشهود بود. دانش‌آموزان به صورت خودجوش گروه‌های کوچکی تشکیل داده و به جای کار انفرادی، راه‌حل‌های خود را با یکدیگر به بحث می‌گذاشتند. فضای کلاس از یک محیط سخنرانی محور به یک کارگاه حل مسئله تعاملی تبدیل شده بود.

مضمون سوم: انسانی‌سازی ریاضیات و کاهش ترس از اشتباه

آشنایی با زندگی و چالش‌های دانشمندان، تصویر ریاضیات به عنوان یک علم بی‌نقص و دست‌نیافتنی را در ذهن دانش‌آموزان شکست. شنیدن اینکه ریاضی‌دانان بزرگ نیز در مسیر کشف، دچار اشتباه می‌شدند، تأثیر مستقیمی بر کاهش ترس دانش‌آموزان از اشتباه کردن داشت.

«وقتی داستان تلاش‌های ناموفق دانشمندان در بعضی مسائل را تعریف کردم، یکی از دانش‌آموزان با صدای بلند خندید و گفت: "پس اینا هم مثل ما گیج می‌شدن!" این جمله بازتابی از احساس هم‌ذات‌پنداری و کاهش فاصله روانی با موضوع بود. پس از آن، مشاهده شد که دانش‌آموزان با جسارت بیشتری راه‌حل‌های ناقص یا حتی اشتباه خود را پای تخته می‌آوردند و آن را "تلاش برای رسیدن به جواب" می‌دانستند نه یک "شکست".»

مضمون چهارم: ایجاد ارتباط مفهومی و درک کاربرد

این رویکرد به طور مؤثری به سوال پنهان دانش‌آموزان مبنی بر «ریاضی به چه درد می‌خورد؟» پاسخ داد. داستان‌ها نشان می‌دادند که مفاهیم ریاضی برای حل نیازهای واقعی بشر (مانند معماری، ستاره‌شناسی، تجارت و تقسیم ارث) ابداع شده‌اند. به طور خلاصه، یافته‌های کیفی نشان می‌دهد که رویکرد آموزشی مبتنی بر تاریخ و داستان، با استقبال بسیار مثبت دانش‌آموزان مواجه شد و توانست فضای کلاس را از یک محیط خشک و منفعل، به یک محیط یادگیری پویا، کنجکاوانه و تعاملی تبدیل کند.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر یک رویکرد آموزشی مبتنی بر تاریخ و داستان بر عملکرد تحصیلی و واکنش دانش‌آموزان پایه هشتم طراحی و اجرا گردید. یافته‌های کمی و کیفی به دست آمده، تصویری روشن و هم‌سو از تأثیرات مثبت این مداخله آموزشی ارائه می‌دهند.

یافته اصلی پژوهش نشان داد که با توجه به بزرگی آماره $F = 16.004$ در جدول ۵، تأثیر روش تدریس تاریخی بر عملکرد گروه آزمایش، تأثیری قوی بوده و روش جدید عملکرد بالایی ایجاد کرده است. این نتیجه، با بدنه وسیعی از ادبیات پژوهشی در این حوزه همسو است. برای مثال، این یافته هم‌راستا با نتایج مطالعه گولر و اوانال (۲۰۲۱) است که نشان دادند داستان‌های تاریخی باعث بهبود عملکرد در دروس علوم می‌شوند. همچنین، با دیدگاه نظریه‌پردازانی چون زازکیس و لیلیدال (۲۰۰۹) که داستان‌سرایی را ابزاری برای تقویت مهارت‌های حل مسئله می‌دانند، و پژوهشگرانی مانند فان دن هوول-پانه‌ایزن (۲۰۰۳) که بر اهمیت زمینه در آموزش ریاضی تأکید دارند، مطابقت کامل دارد. در زمینه داخلی نیز، این نتیجه، یافته‌های پژوهش‌های عزیزی و عزیزی (۱۴۰۲) و مومنی کوهستانی و نژادحسینیان (۱۳۹۹) را که بر نقش تاریخ و داستان در تعمیق یادگیری تأکید کرده بودند، به صورت عملی تأیید می‌کند.

یافته‌های کیفی نشان داد که دانش‌آموزان واکنش‌هایی بسیار مثبت، شامل کنجکاوی، مشارکت بالا، کاهش ترس از اشتباه و درک بهتر کاربردها، به این روش نشان دادند. این یافته‌ها نیز به شدت با پیشینه نظری پژوهش همسو است. مضامین استخراج شده مانند «انسانی‌سازی ریاضیات» و «ایجاد ارتباط مفهومی» دقیقاً همان مزایایی هستند که نظریه‌پردازان برجسته‌ای چون فاوول و فان مانن (۲۰۰۰) و تراناکیس و آرکاوی (۲۰۰۳) به عنوان دلایل اصلی برای ادغام تاریخ در آموزش ریاضی برشمرده‌اند. تبدیل شدن کلاس درس به یک فضای گفت‌وگو محور، مؤید دیدگاه ایگن (۱۹۸۶) در مورد قدرت داستان برای ایجاد یک جامعه یادگیری پویا است.

این پژوهش نشان داد که تلفیق هنر داستان‌گویی با محتوای تاریخ ریاضی، یک راهبرد آموزشی بسیار مؤثر برای بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه هشتم است. این روش نه تنها به لحاظ آماری نتایج بهتری به همراه دارد، بلکه با تغییر نگرش دانش‌آموزان و تبدیل فضای کلاس به یک محیط یادگیری پویا و انسانی، تجربه یادگیری را نیز به طور کیفی دگرگون می‌سازد. یافته‌ها قویاً از این ایده حمایت می‌کنند که برای معنادار کردن آموزش ریاضی، باید از رویکردهای صرفاً الگوریتم‌محور فراتر رفته و به ابعاد تاریخی، فرهنگی و انسانی این علم نیز توجه کرد.

یکی از محدودیت‌های این تحقیق این است که فقط بر روی دانش‌آموزان پسر دو مدرسه در شهرستان سوادکوه انجام شده است. بنابراین، قابلیت تعمیم نتایج به دانش‌آموزان دختر یا مدارس دیگر با بافت‌های فرهنگی و اجتماعی متفاوت، نیازمند بررسی است.

همچنین از آنجا که پژوهشگر خود معلم کلاس بوده، احتمال سوگیری ناخواسته یا تأثیر اثر هائورن (تغییر رفتار آزمودنی‌ها به دلیل آگاهی از آنجا که تحت مطالعه بودن) وجود دارد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

برای معلمان ریاضی پیشنهاد می‌شود بخشی از زمان هر فصل را به معرفی تاریخچه و داستان‌های مرتبط با همان مبحث اختصاص دهند. استفاده از منابع آنلاین، کتاب‌های تاریخ علم و طراحی مسائل تاریخی می‌تواند به سادگی در طرح درس گنجانده شود.

برای برنامه‌ریزان درسی و مؤلفان کتب توصیه می‌شود در بازنگری کتاب‌های درسی ریاضی، کادرهای کوتاهی با عنوان «نگاهی به تاریخ» شامل زندگی‌نامه مختصر ریاضی‌دانان (با تأکید بر تنوع فرهنگی و جنسیتی) و داستان پیدایش مفاهیم کلیدی و همچنین مسائل واقعی پیش آمده تاریخی، بیشتر گنجانده شود.

برای مراکز تربیت معلم، برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای معلمان با موضوع روش‌های تدریس خلاق در ریاضیات و استفاده از تاریخ و داستان در کلاس درس می‌تواند به ترویج این رویکرد مؤثر کمک کند.

در پژوهش‌های آتی می‌توان تکرار این پژوهش با نمونه بزرگ‌تر و متنوع‌تر (شامل مدارس دخترانه و مناطق مختلف)، انجام پژوهش طولی برای بررسی پایداری تأثیر این روش بر عملکرد و نگرش دانش‌آموزان در بلندمدت، بررسی تأثیر این رویکرد بر سایر متغیرهای روانشناختی مانند خلاقیت ریاضی، خودکارآمدی و اضطراب ریاضی را انتظار داشت.

منابع

- ابراهیمی، ایوب؛ عباسیان، حسین؛ آراسته، حمیدرضا و زین آبادی، حسن رضا. (۱۴۰۰). طراحی الگوی مربی‌گری فرایند کارورزی دانشجوی معلمان در دانشگاه فرهنگیان. *مطالعات آموزشی و آموزشگاهی*، ۱۰(۲)، ۳۹-۷.
- موسوی، سیده مهسا و رفیعی، سارا. (۱۳۹۵). کارورزی و نقش آن در توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای دانشجوی معلمان. *دومین همایش ملی پژوهش‌های نوین در حوزه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی ایران*، مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی قم.
- افروز، غلامعلی. (۱۳۷۴). *مقدمه‌ای بر روانشناسی و آموزش و پرورش کودکان استثنایی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- بل، وندل. (۲۰۰۳). *مبانی آینده‌پژوهی: تاریخچه، اهداف و دانش*، ترجمه مصطفی تقوی و محسن محقق (۱۳۹۲). تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- رفیع پور، ابوالفضل و محسنی، مریم. (۱۳۹۸). معلمان ریاضی چگونه از تاریخ تابع در تدریس ریاضی استفاده می‌کنند؟. *نشریه ریاضی و جامعه*، ۴(۲)، ۵۷-۶۶.
- سراجی، پیام و عصارزادگان، نرگس. (۱۴۰۰). درباره مطالب تاریخ علمی کتاب‌های درسی ریاضی متوسطه دوم. *فرهنگ و اندیشه ریاضی*، ۶۸(۱)، ۷۹-۱۰۰.
- عزیزی، گلناز و عزیزی، عبدالله. (۱۴۰۲). نقش تاریخ ریاضیات در آموزش و یادگیری ریاضی. *هشتمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش*، محمودآباد.
- محتمشی، سعیده. (۱۳۹۶). نقش تاریخ ریاضیات در آموزش ریاضی، *اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی*، کرمانشاه.
- مومنی کوهستانی، امیر محمد و نژادحسینیان، یاسمن. (۱۳۹۹). تدریس مؤثر با استفاده از داستانی کردن دروس ریاضیات. *کنفرانس ملی علوم تربیتی و روانشناسی*، ساری، ایران.
- Bukari, M. M., & Kuyini, A. (2015). Exploring the Role of Mentoring in the Quality of Teacher Training in Ghana. *International Journal of Learning and Development*, 5(1), 46-66.
- Chuang, C. M. (2005). *Futurology can teach you something*. Taiwan: World Culture Press.
- Egan, K. (1986). *Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school*. University of Chicago Press.
- Fauvel, J., & van Maanen, J. (Eds.). (2002). *History in mathematics education: The ICMI study*. Kluwer Academic.
- Güler, M., & Ünal, S. (2021). The effect of historical science stories on 9th-grade students' understanding of the nature of science and their motivation. *Journal of Turkish Science Education*, 18(2), 268-288.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 201-240). Kluwer Academic.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2009). *Teaching mathematics as storytelling*. Sense.