



The Effectiveness Of The Flipped Teaching Method On The Academic Progress Of Mathematics Course And Academic Participation Of Sixth Grade Students

Z. Sarchahani^{*1}, A. Mirshekari²

1. Assistant Professor the Department of Educational Sciences. Farhangian University. Tehran. Iran

2. Master's degree in curriculum planning. Islamic Azad University, Marodasht. Iran

Abstract

Keywords:

Flipped Teaching Method, Academic Progress of Mathematics Course, Academic Participation.

Corresponding Author:

z_sarchahani@yahoo.com

Received:

05/05/2024

Accepted:

27/08/2024

Publisher:

Farhangian University

© The Author(s).

Article type:

Research Article

Introduction: Mathematics is one of the most important academic subjects that help students to develop problem solving skills, logical and analytical thinking, and the use of numbers. This lesson is not only used in various scientific fields such as physics, chemistry and engineering, but also in daily life and helps students to better manage their daily problems and make better decisions; Along with the academic progress of mathematics, another important factor in the growth of students is academic participation. An engaged student expresses his active participation by showing focused attention, active, fast and intense effort, verbal participation, persistence, and positive emotions. In contrast, apathetic students show passivity through scattered attention, passive, slow and minimal effort, verbal silence, helplessness, or flat emotions.

Purpose: Investigating the effectiveness of flipped teaching method on math progress and academic participation of sixth grade elementary students in Sarchehan city. Investigating the effectiveness of the flipped teaching method on the math progress of sixth grade elementary students in Sarchehan city. Investigating the effectiveness of the flipped teaching method on the dimensions of academic participation of sixth grade elementary students in Sarchehan city.

Method: The aim of the current research was to explain the effectiveness of the flipped teaching method on the academic progress of mathematics and the academic participation of sixth grade students in Sarchehan city. This research was applied in terms of purpose, and in terms of its nature and method, it was a semi-experimental method, with a pre-test-post-test design with experimental and control groups. The statistical population included all sixth grade students of Sarchehan city. A random cluster sampling method was used for sampling. First, two schools were randomly selected among the elementary schools of the city, and then the sixth grade students of these two schools were randomly divided into experimental and control groups. One of the groups was considered as the experimental group (25 people) and the other group as the control group (25 people). The data collection tool was the standardized sixth grade math test and the academic participation questionnaire. The validity of the academic

participation questionnaire was estimated and confirmed with its content validity and reliability with Cronbach's alpha coefficient (0.89). The validity of the math academic achievement test was confirmed with content validity and the Kuder-Richardson method was used to measure its internal consistency. The value of 0.78 was obtained. The experimental group was trained in 10 sessions using the flipped teaching method and the control group was trained using the traditional method. Descriptive statistics and inferential statistics (multivariate covariance analysis test) were used to analyze the collected data.

Findings: The findings showed that in the post-test, the average scores of math academic achievement and academic participation of students who were trained with the flipped teaching method were significantly higher than the average scores of students who were trained with the usual method.

Results: The flipped teaching method has a positive effect on the math progress and academic participation of the sixth grade students of Sarchehan city. In explaining these findings, it can be said that the flipped teaching method gives students the opportunity to actively participate in the learning process. This process includes solving problems, analyzing concepts, and using your knowledge in real situations, which can lead to a deeper and more lasting understanding of mathematical concepts. The flipped teaching method is effective on the mathematics progress of sixth grade elementary students in Sarchehan city. Using the flipped teaching method can be effective on the math progress of the sixth grade students of Sarchehan city for several reasons. In this method, students participate more actively and cooperatively in the learning process; They experience the best learning by solving problems, explaining concepts and exchanging ideas, which makes mathematical concepts fit deeper in their minds and last longer. The flipped teaching method has a positive effect on the dimensions of academic participation (active participation, behavioral participation, cognitive participation, emotional participation) of sixth grade elementary students in Sarchehan city. Regarding the effect of the flipped teaching method on active participation, it can be explained that the flipped teaching method causes students to be recognized as the most active participants in the learning process. They participate in decisions related to the learning process, and this participation can create a sense of effectiveness and value in students, which increases their active participation in the classroom and educational environments.

Citation (APA): Sarchahani, Z., & Mirshekari, A. (2024). The Effectiveness of the Flipped Teaching Method on the Academic Progress of Mathematics Course and Academic Participation of Sixth Grade Students. *Internship Studies in Teacher Training*, 2(1), 1-15.

DOI: 10.48310/istt.2024.16634.1078



اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم

زهرا سرچهانی^{۱*}، اعظم میرشکاری^۲

۱. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر تبیین اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم بود.

روش: پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تمامی دانش‌آموزان پایه ششم شهرستان سرچهان بود؛ که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی دو مدرسه انتخاب؛ و سپس دانش‌آموزان پایه ششم این دو مدرسه به صورت تصادفی و جایگزینی به دو گروه آزمایش (۲۵ نفر) و کنترل (۲۵ نفر) تقسیم شدند. ابزار گردآوری داده‌ها آزمون ریاضی استاندارد شده پایه ششم ابتدایی و پرسشنامه مشارکت تحصیلی بود. بعد از اجرای پیش‌آزمون، گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه به روش تدریس معکوس و گروه کنترل به روش سنتی آموزش دیدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تحلیل کوواریانس) استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد در پس‌آزمون میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش تدریس معکوس آموزش دیده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین نمرات دانش‌آموزانی بود که با روش سنتی آموزش دیدند.

نتیجه‌گیری: روش تدریس معکوس بر مشارکت تحصیلی و ابعاد آن و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

کلیدواژه‌ها:

روش تدریس معکوس، پیشرفت تحصیلی درس ریاضی، مشارکت تحصیلی.

رایانامه:

z_sarchahani@yahoo.com

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۲/۱۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۵/۲۷

ناشر: دانشگاه فرهنگیان

© نویسنده‌گان.

نوع مقاله: پژوهشی

استناد به این مقاله: سرچهانی، زهرا و میرشکاری، اعظم. (۱۴۰۳). اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم. *تجارب معلمی و مطالعات کارورزی*, ۲(۱)، ۱-۱۵.

DOI: 10.48310/istt.2024.16634.1078

مقدمه

آموزش ریاضی جایگاه ویژه‌ای در آموزش عادی و آموزش ویژه دارد و یکی از حوزه‌های یازده‌گانه تربیت و یادگیری در سند برنامه درسی ملی است (نوشادی و همکاران، ۱۴۰۲). ریاضی از مهم‌ترین دروس تحصیلی است که به دانش آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های حل مسئله، تفکر منطقی و تحلیلی و استفاده از اعداد را تقویت کنند. این درس نه تنها در زمینه‌های مختلف علمی مانند فیزیک، شیمی و مهندسی، بلکه در زندگی روزمره نیز کاربرد دارد و به دانش آموزان کمک می‌کند تا مسائل روزمره خود را بهتر مدیریت کنند و تصمیم‌گیری‌های بهتری انجام دهند؛ از این رو پیشرفت ریاضی دارای اهمیت است (کوچ^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). پیشرفت در ریاضیات به معنای توانایی دانش آموزان در افزایش دانش، مهارت‌ها و فهمشان از مفاهیم و مباحث ریاضی است. این پیشرفت می‌تواند به صورت افزایش در سطح دقت و سرعت حل مسائل، توانایی حل مسائل پیچیده‌تر، فهم عمیق‌تر مفاهیم و استفاده بهتر از روش‌های مختلف حل مسائل نمایان شود (ساسمیتا^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین، پیشرفت در ریاضیات می‌تواند باعث افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان در مواجهه با چالش‌های ریاضیاتی شود و آن‌ها را به دستاوردهای بیشتر و کاربردهای گسترده‌تر این علم هدایت کند (فونگر^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). علاقه فزاینده محققان به مطالعه پیشرفت ریاضی به دلیل اهمیت ریاضیات در آموزش رسمی و زندگی روزمره مردم است (نامکونگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). به عنوان مثال، جین و داوسون^۵ (۲۰۰۹)، بر این واقعیت تأکید کردند که درک ریاضی برای موفقیت شخصی و حرفه‌ای بسیار مهم است (آبین^۶ و همکاران، ۲۰۲۰) علاوه بر این، لیپنویچ^۷ و همکاران (۲۰۱۶) خاطرنشان کردند که موفقیت در ریاضیات با رفاه، رضایت از زندگی، سلامت، درآمد، قابلیت اشتغال و طول عمر مرتبط است.

در کنار پیشرفت تحصیلی درس ریاضی یکی دیگر از عوامل مهم در رشد دانش آموزان، مشارکت تحصیلی است. دانش آموز درگیر، مشارکت فعال خود را با نشان دادن توجه متمرکز، تلاش فعال، سریع و شدید، مشارکت کلامی، پشتکار و احساسات مثبت بیان می‌کند. در مقابل، دانش آموز بی‌تفاوت، انفعال خود را از طریق توجه پراکنده، تلاش منفعل، آهسته و حداقل، سکوت کلامی، درماندگی یا احساسات صاف نشان می‌دهند (زینسترا^۸ و همکاران، ۲۰۲۳). مشارکت تحصیلی^۹ به معنای فعالیت‌ها و واکنش‌هایی است که دانش آموزان در فرآیند یادگیری و آموزش انجام می‌دهند. این فعالیت‌ها می‌توانند شامل شرکت در کلاس‌ها، مطالعه‌ی فعال و مستمر، حل تمرین‌ها و مسائل، مشارکت در بحث‌ها و گفتگوهای تحصیلی، ارائه‌ی گزارش‌ها و پروژه‌ها و همچنین ارتباط مؤثر با معلمان و همکلاسی‌ها شود (کریمی منجرمویی و همکاران، ۱۴۰۲). مشارکت تحصیلی به «شدت رفتاری و کیفیت عاطفی مشارکت فعال یک فرد در طول یک کار» اشاره دارد (ریو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۴). مشارکت دانش آموز را می‌توان به عنوان یک سازه چندبعدی و بسیار مرتبط از جنبه‌های رفتاری، شناختی و عاطفی درگیری فعال در فعالیت‌های مختلف یادگیری در نظر گرفت (فردریکس^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۴). مشارکت رفتاری عمدتاً به

1. Koch
2. Sasmita
3. Fonger
4. Namkung
5. Jain and Dowson
6. Abin,
7. Lipnevich
8. Zeinstra
9. Academic participation
10. Reeve
11. Fredricks

به تمرکز، توجه و تلاش دانش‌آموزان در حین شرکت در فعالیت‌های یادگیری مربوط می‌شود (کاهو^۱، ۲۰۱۳). مشارکت عاطفی نشان‌دهنده پاسخ‌های عاطفی دانش‌آموزان نسبت به معلمان، همسالان و فعالیت‌های یادگیری و وجود احساساتی است که تکمیل تکالیف (مانند علاقه، لذت و ارزش) را تسهیل می‌کند یا مانع از تکمیل آن‌ها می‌شود (پریشانی، اضطراب و فشار). مشارکت شناختی عمدتاً شامل میزان سرمایه‌گذاری ذهنی دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری و تلاش‌های فکری اختصاص‌یافته به تسلط بر محتویات یادگیری از طریق راهبردهای فراشناختی، مانند تعیین هدف، خودتنظیمی و نظارت بر خود است (هوانگ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).

یکی از روش‌های تدریس موفق در زمینه پیشرفت ریاضی و خودتنظیمی، می‌تواند روش تدریس معکوس باشد. در سال‌های اخیر، چگونگی توسعه مشارکت دانش‌آموزان در مدل کلاس درس معکوس به موضوعی حیاتی تبدیل شده است که در زمینه آموزشی به آن پرداخته می‌شود (بیلماز^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). روش تدریس معکوس یک روش آموزشی است که در آن نقش معلم و دانش‌آموزان نسبت به یکدیگر معکوس می‌شود. به جای اینکه معلم به‌تنهایی اطلاعات را به دانش‌آموزان انتقال دهد، دانش‌آموزان به‌عنوان فعال‌ترین عناصر فرآیند آموزشی محسوب می‌شوند و معلم به‌عنوان راهنما و مشاور به آن‌ها کمک می‌کند (بیرجیلی^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). در روش تدریس معکوس، معلم اغلب به‌عنوان یک مشاور عمل می‌کند که دانش‌آموزان را در یادگیری هدایت می‌کند و آن‌ها را به کشف و فهم مفاهیم بر اساس تجربیات شخصی و تحقیق خود تشویق می‌کند. این روش اغلب با استفاده از فعالیت‌های گروهی، مطالعه مستقل، حل مسائل و پروژه‌های کاربردی ترویج می‌شود. اهداف اصلی این روش شامل ترغیب دانش‌آموزان به فعالیت‌های یادگیری خودکار، تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی و تفکر خلاق، تشویق به همکاری و تعامل اجتماعی و تقویت استقلال و اعتمادبه‌نفس دانش‌آموزان است (کاشی و اردلان مقدم، ۱۴۰۲). این روش معمولاً به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا از طریق تجربه و تفکر خود بیاموزند و به‌طور فعال در فرآیند یادگیری شرکت کنند.

در زمینه رویکرد معکوس در کلاس و اثر آن بر پیشرفت تحصیلی و مهارت‌های گوناگون دانش‌آموزان پژوهش‌هایی صورت گرفته است، به‌عنوان مثال چن^۵ و همکاران (۲۰۲۳) پژوهشی با عنوان تأثیر کلاس درس معکوس بر مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در چین انجام دادند نتایج نشان می‌دهد که رویکرد کلاس درس معکوس پیشنهادی به‌طور قابل‌توجهی مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد. گارسیا^۶ و همکاران (۲۰۲۳) پژوهشی با عنوان بررسی اثرات کلاس درس معکوس بر مشارکت و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در آموزش متوسطه انجام داده و نتیجه گرفتند که کلاس درس معکوس به‌طور قابل‌توجهی مشارکت و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد. لو^۷ و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی با عنوان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در کلاس‌های درس معکوس ریاضی انجام دادند، نتایج نشان داد که استفاده از رویکرد کلاس درس معکوس ممکن است برخی از جنبه‌های مشارکت رفتاری (به‌عنوان مثال، تعامل و توجه/مشارکت)، مشارکت عاطفی (مانند رضایت از درس) و مشارکت شناختی (به‌عنوان مثال، درک ریاضیات) را افزایش دهد. وی^۸ و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر کلاس درس معکوس بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دوره متوسطه انجام دادند. نتایج

1. Kahu

2. Huang

3. Yilmaz

4. Birgili

5. Chen

6. Garcia

7. Lo

8. Wei

نشان داد که رویکرد کلاس درس معکوس به طور قابل توجهی عملکرد یادگیری ریاضی دانش آموزان را بهبود می بخشد. نتایج پژوهش باندا^۱ (۲۰۲۱) نشان داد که استفاده از رویکرد کلاس درس معکوس، تعامل و مشارکت دانش آموزان را افزایش می دهد. سیراکایا و ازمیر^۲ (۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان تأثیر روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان، آمادگی یادگیری خودراهبر انجام دادند یافته های مطالعه نشان داد که از نظر پیشرفت تحصیلی، انگیزه و حفظ، تفاوت معناداری بین گروه ها وجود دارد. با این حال، از نظر آمادگی یادگیری خودراهبر تفاوت معناداری بین دو گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشد. محمودی و همکاران (۱۴۰۲) پژوهشی با عنوان مقایسه اثربخشی الگوی یادگیری معکوس و یادگیری مشارکتی بر درگیری تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه دوم انجام دادند. نتایج مطالعه آن ها نشان داد که میانگین ها در متغیر آمادگی یادگیری خود راهبری در گروه های آموزش معکوس مبتنی بر فعالیت های گروهی و انفرادی نسبت به گروه کنترل افزایش داشته است. با این حال اختلاف معنی داری در زیر مقیاس های خود راهبری مشاهده نشد و تنها در زیر مقیاس خود مدیریتی اختلاف معنی دار بود.

مهدوی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان تأثیر روش تدریس معکوس بر مشارکت تحصیلی دانش آموزان دبیرستانی دریافتند که روش تدریس معکوس به طور قابل توجهی مشارکت تحصیلی دانش آموزان را افزایش می دهد. یزدانی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان تأثیر روش تدریس معکوس بر تعاملات کلاسی و مشارکت تحصیلی دانش آموزان نشان دادند که روش تدریس معکوس بر تعاملات کلاسی و مشارکت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

همان گونه که مشاهده می شود پژوهش هایی درباره اثربخشی روش تدریس معکوس و اثر بالقوه آن بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش آموزان در مقاطع متوسطه انجام شده است اما در مقطع ابتدایی و پایه ششم کمتر به این موضوع پرداخته شده است، با توجه به اهمیت درس ریاضی در دوره ابتدایی و پرورش توانایی و مهارت های گوناگون در این دوره؛ هدف پژوهش بررسی اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم منطقه سرچهان مؤثر بود.

فرضیه های پژوهش

۱- روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهان مؤثر است.

۲- روش تدریس معکوس بر ابعاد مشارکت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهان مؤثر است.

روش پژوهش

پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تمامی دانش آموزان پایه ششم شهرستان سرچهان بود. نمونه با روش خوشه ای تصادفی انتخاب شد. بدین صورت که ابتدا، از میان مدارس ابتدایی این شهرستان، دو مدرسه به صورت تصادفی انتخاب و سپس دانش آموزان پایه ششم این دو مدرسه به صورت تصادفی و جایگزینی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم

1. Bond

2. Sirakaya & Ozdemir

شدند. یکی از گروه‌ها به‌عنوان گروه آزمایش (۲۵ نفر) و گروه دیگر به‌عنوان گروه کنترل (۲۵ نفر) در نظر گرفته شد. معیار ورود افراد نمونه به پژوهش؛ تحصیل در پایه ششم مدارس ابتدایی عادی بود و اگر فراگیری در حین پژوهش بیش از دو جلسه غیبت داشت از مطالعه کنار گذاشته می‌شد. ابزار گردآوری داده‌ها آزمون ریاضی استاندارد شده پایه ششم ابتدایی و پرسشنامه مشارکت تحصیلی بود. برای پیش‌آزمون از آزمون استاندارد شده ریاضی استفاده شد و معلم متخصص پایه ششم آن را اجرا و تصحیح و نمره‌گذاری کرد. صحت و درستی نمره‌گذاری به کمک پژوهشگر و معلم دیگر پایه ششم کنترل شد.

برای پس‌آزمون هم از نمرات آزمون استاندارد شده کشوری ریاضی که در خرداد ماه سال جاری توسط وزارت آموزش و پرورش تهیه گردید، استفاده شد. در دو آزمون (حداکثر نمره ۲۰ و حداقل نمره ۰) بود. پرسشنامه مشارکت تحصیلی توسط ریو در سال ۲۰۱۳ ساخته شد. این پرسشنامه از ۱۷ ماده و چهار خرده مقیاس مشارکت عاملی، رفتاری، شناختی و عاطفی تشکیل شده است و میزان مشارکت دانش‌آموزان را در امور تحصیلی می‌سنجد. سؤال‌های ۱ تا ۵ مشارکت عاملی، ۶ تا ۹ مشارکت رفتاری، ۱۰ تا ۱۳ مشارکت شناختی و سؤال‌های ۱۴ تا ۱۷ مشارکت عاطفی را می‌سنجد. پاسخگویی آزمودنی به ماده‌های این مقیاس بر اساس لیکنرت هفت‌درجه‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۷) است. ریو در سال ۲۰۱۳ پایایی و روایی پرسشنامه را با استفاده آلفای کرونباخ، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی به دست آورد. در پژوهش رضانی و خامسان (۱۳۹۶) روایی توسط اساتید و متخصصان این حوزه تأیید و پایایی پرسشنامه با آلفای کرونباخ (خرده مقیاس‌های عاملی ۰/۸۲، رفتاری ۰/۹۴، شناختی ۰/۸۸ و عاطفی ۰/۸۷) به دست آمده است. روایی پرسشنامه مشارکت تحصیلی با روایی محتوایی و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ (خرده مقیاس‌های عاملی ۰/۸۴، رفتاری ۰/۸۵، شناختی ۰/۸۸ و عاطفی ۰/۸۷) برآورد و مورد تأیید قرار گرفت (به نقل از رضانی و خامسان، ۱۳۹۶). روایی آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی با روایی محتوایی تأیید شد و برای اندازه‌گیری میزان همسانی درونی آن از روش کودرریچاردسون استفاده شد؛ که مقدار ۰/۷۸ به دست آمد.

روش کار در این پژوهش به این صورت بود که ابتدا فصل ششم کتاب ریاضی پایه ششم انتخاب و برای تدریس در نظر گرفته شد. ابتدا از هر دو گروه پیش‌آزمون به‌عمل آمده و بعد گروهی که به روش سنتی آموزش می‌دیدند روش معمول خود را پیش گرفتند. به این صورت که معلم ابتدا تکالیف درس قبلی دانش‌آموزان را بررسی کرده و بعد محتوی درس جدید را برای دانش‌آموزان از طریق سخنرانی بیان نموده و در انتها تکالیف درسی از سوی معلم برای جلسه بعد تعیین شد تا در خانه انجام شود و این روند تا پایان تدریس فصل ششم ادامه داشت؛ اما در گروه آزمایش؛ برنامه آموزشی طبق جدول یک در ده جلسه سازمان‌دهی و اجرا شد. پس از آن که فصل ششم کتاب ریاضی آموزش داده شد در هر دو گروه پس‌آزمون اجرا گردید.

جدول ۱- نحوه اجرای مداخله (پایاده‌سازی روش تدریس معکوس)

جلسه	فعالیت	محتوا
جلسه اول	آشنایی دانش‌آموز با محتویات فصل ششم ریاضی	میانی کسر، نسبت و تناسب، محاسبه درصد
جلسه دوم	ارائه بسته آموزشی سازمان‌دهی شده	اهداف جلسه، محتواها، فعالیت‌های آموزشی
جلسه سوم	پذیرش دانش‌آموزان از رویکرد معکوس	مشارکت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری، استفاده از فناوری به‌عنوان فرصت برای یادگیری
جلسه چهارم	ارائه مثال‌ها و تمرین‌های مربوط به فصل ۶ ریاضی	تمرین‌های محاسباتی و مسائل مرتبط با کسر، نسبت و تناسب
جلسه پنجم	همراهی با نرم‌افزار و کتاب برای آموزش ریاضی	استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و کتب منابع

فعالیت‌های مشارکتی دانش آموزان در یادگیری	ایجاد مشارکت فعال دانش آموزان در کلاس معکوس	جلسه ششم
آزمون تستی برای ارزیابی مهارت‌های یادگیری	برگزاری آزمون برای ارزیابی توانایی دانش آموزان	جلسه هفتم
ارزیابی تأثیرات مثبت و منفی روش بر پذیرش دانش آموزان	بررسی تأثیر روش معکوس با استفاده از بازخورد دانش آموزان	جلسه هشتم
ارائه دانش آموزان از مطالب یادگرفته شده به دیگران	بررسی توانمندی دانش آموزان در ارائه مطالب آموخته به همکلاسی‌ها	جلسه نهم
تقویت مهارت‌های یادگیری عمیق و اکتشافی	رسیدن به خودکارمندی موردنظر از طریق یادگیری صحیح و مشارکت همه جانبه	جلسه دهم

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت بررسی متغیرها و فرضیه‌های پژوهش، از شاخص‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار) و شاخص‌های آمار استنباطی؛ آزمون تحلیل کواریانس استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش

در جدول ۲ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات ریاضی و مشارکت تحصیلی به تفکیک برای گروه آزمایش و کنترل در دو مرحله سنجش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) نشان داده شده است.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد نمرات ریاضی و مشارکت تحصیلی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه	متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون
		میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد
آزمایش	پیشرفت ریاضی	۱۶/۸۴	۱/۳۲	۱/۰۱
	مشارکت عاملی	۱۳/۹۶	۲/۲۶	۲/۵۷
	مشارکت رفتاری	۱۲/۰۴	۱/۵۱	۱/۵۳
	مشارکت شناختی	۱۱/۴۵	۱/۸۳	۱/۶۷
	مشارکت عاطفی	۱۱/۸۸	۲/۰۳	۱/۶۴
	مشارکت تحصیلی	۴۹/۳۲	۵/۸۴	۵/۲۴
کنترل	پیشرفت ریاضی	۱۶/۹۵	۱/۲۸	۱/۰۵
	مشارکت عاملی	۱۳/۳۶	۲/۳۷	۲/۴۶
	مشارکت رفتاری	۱۱/۴۴	۱/۷۵	۱/۷۳
	مشارکت شناختی	۱۰/۸۰	۱/۸۵	۱/۸۲
	مشارکت عاطفی	۱۱/۳۲	۱/۹۳	۲/۰۱
	مشارکت تحصیلی	۴۶/۹۲	۶/۲۲	۶/۱۶

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، میانگین نمرات گروه کنترل در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت زیادی را نشان نمی‌دهد؛ اما در نمرات گروه آزمایش در پس‌آزمون افزایش بیشتری نسبت به پیش‌آزمون مشاهده می‌شود.

قبل از تحلیل داده‌های پژوهش مفروضه‌های زیربنایی تحلیل مورد بررسی قرار گرفت. از مهم‌ترین این مفروضه‌ها مفروضه نرمال بودن توزیع داده‌ها است. برای بررسی مفروضه نرمال بودن داده‌های توزیع از آزمون

شاپیرو ویلک استفاده شد. آماره شاپیرو ویلک در پیش‌آزمون برای تمامی متغیرها محاسبه شد که مقدار آن برای همه متغیرها غیر معنی‌دار بود، به عبارتی توزیع همه متغیرها نرمال بود.

فرضیه اول: روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی شهرستان سرچهان مؤثر است.

نتایج بررسی پیش‌فرض‌های آماری نشان داد که آزمون یکسانی شیب خط رگرسیون و پیش‌شرط تساوی واریانس‌ها (با استفاده از آزمون لوین) برای گروه‌های آزمایش و کنترل یکسان است (تعامل بین شرایط آزمایشی و متغیر همپراش معنی‌دار نیست) و استفاده از تحلیل کواریانس بلا مانع است ($P > 0/05$).

جدول ۳- آزمون یکسانی شیب خط رگرسیون برای گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجات آزادی	F	سطح معنی‌داری
اثر تعاملی گروه و پیش‌آزمون	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۱	۰/۹۸

در جدول ۳ نتایج ANCOVA شامل مجموع مجذورات (SS)، میانگین مجذورات (MS)، مقدار F درجات آزادی (df)، سطح معنی‌داری (p) و مجذور اتای سهمی D2 جهت تعیین اثر روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان ارائه شده است.

جدول ۴- خلاصه ANCOVA برای تعیین اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان

منابع تغییرات	SS	df	MS	F	p	D2
نمره ریاضی پیش‌آزمون	۲۹/۴۶	۱	۲۹/۴۶	۶۴/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۵۷
اثر اصلی (آموزش)	۳۰/۳۸	۱	۳۰/۳۸	۶۶/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۵۸
خطای باقی‌مانده	۲۱/۴۲	۴۷	۰/۴۶			

نتایج ANCOVA نشان می‌دهد که با حذف اثر نمره‌ی ریاضی پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر همپراش اثر اصلی روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان در پس‌آزمون معنی‌دار است. به‌عبارت‌دیگر جدول ۴ نشان می‌دهد که تفاوت مشاهده‌شده بین میانگین‌های نمرات ریاضی شرکت‌کنندگان گروه آزمایش - کنترل برحسب عضویت گروهی در مرحله پس‌آزمون با ۹۵ درصد اطمینان معنی‌دار است ($P < 0/05$). میزان مداخله ۰/۵۸ است.

در جدول ۵ میانگین‌های تعدیل‌شده ارائه شده است یعنی اثر متغیر پیش‌آزمون به‌صورت آماری حذف شده است.

جدول ۵- میانگین‌های تعدیل‌شده ریاضی

گروه	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	۱۸/۳۵	۰/۱۴
کنترل	۱۶/۷۹	۰/۱۴

میانگین‌های تعدیل‌شده نشان می‌دهد که میانگین نمره ریاضی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل افزایش بیشتری دارد؛ بنابراین، روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی شهرستان سرچهران مؤثر است.

فرضیه دوم: روش تدریس معکوس بر ابعاد مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی شهرستان سرچهران مؤثر است.

به‌منظور بررسی نقش روش تدریس معکوس بر ابعاد مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان؛ از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد. پیش از انجام این آزمون بررسی چند مفروضه آماری الزامی است. نتایج حاصل از اجرای این آزمون و بررسی پیش‌فرض‌های آن در ادامه ارائه شده است.

یکی دیگر از مفروضات اجرای آزمون تحلیل کوواریانس، همگونی واریانس متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها هست که برای بررسی برقراری این مفروضه از آزمون لوین استفاده شده است که نتایج آزمون لوین معنادار نبود. از این رو فرض صفر مبنی برای همسانی واریانس متغیرها مورد تأیید قرار گرفت. بدین ترتیب نتیجه می‌شود که مفروضه دیگر آزمون تحلیل کوواریانس، همسانی واریانس‌ها، برقرار است.

جدول ۶- نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه گروه آزمایش و کنترل

منبع	نام آزمون	مقدار مشاهده شده	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	F	سطح معناداری
گروه	پیلایی	۰/۸۷	۴	۴۱	۶۸/۴۶	۰/۰۰۱
	ویلکز	۰/۱۳	۴	۴۱	۶۸/۴۶	۰/۰۰۱
	هتلینگ	۶/۶۸	۴	۴۱	۶۸/۴۶	۰/۰۰۱
	روی	۶/۶۸	۴	۴۱	۶۸/۴۶	۰/۰۰۱

یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس چند متغیره حاکی از این است که سطح معناداری آماره‌ی F چند متغیره‌ی آزمون هتلینگ از ۰/۰۵ کمتر است. است بنابراین، بین گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از مؤلفه‌های وابسته تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۷- نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه گروه آزمایش و کنترل

منبع	متغیر	نوع ۳ مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	مشارکت عاملی	۱۰۷/۷۳	۱	۱۰۷/۷۳	۲۸/۸۴	۰/۰۰۱	۰/۳۹
	مشارکت رفتاری	۶۰/۲۲	۱	۶۰/۲۲	۴۱/۳۲	۰/۰۰۱	۰/۴۸
	مشارکت شناختی	۱۷۵/۹۶	۱	۱۷۵/۹۶	۱۰۴/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۷۰
	مشارکت عاطفی	۲۰۲/۴۶	۱	۲۰۲/۴۶	۹۹/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۶۹

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می‌شود که بین تمامی متغیرها در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. در جدول ۸ میانگین‌های تعدیل شده ارائه شده است یعنی اثر متغیر پیش‌آزمون به صورت آماری حذف شده است.

جدول ۸- میانگین‌های تعدیل شده در پس‌آزمون

مؤلفه	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
مشارکت عاملی	آزمایش	۱۶/۹۴	۰/۳۹
	کنترل	۱۳/۹۳	۰/۳۹
مشارکت رفتاری	آزمایش	۱۴/۱۶	۰/۲۴
	کنترل	۱۱/۹۲	۰/۲۴
مشارکت شناختی	آزمایش	۱۵/۰۸	۰/۲۶
	کنترل	۱۱/۲۴	۰/۲۶
مشارکت عاطفی	آزمایش	۱۵/۲۴	۰/۲۹
	کنترل	۱۱/۱۲	۰/۲۹

جدول فوق نشان می‌دهد که برای مؤلفه‌های مذکور میانگین گروه آزمایش از گروه کنترل بیشتر است. بنابراین، روش تدریس معکوس بر مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهران مؤثر است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تبیین اثربخشی روش تدریس معکوس بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم شهرستان سرچهران بود. کلاس معکوس یک استراتژی آموزشی است که برای معلمان این امکان را فراهم می‌کند که با به حداقل رساندن میزان آموزش مستقیم میزان آموزش تعاملی و فعال را افزایش دهند. یافته‌ها نشان داد در پس‌آزمون میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش تدریس معکوس آموزش دیده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین نمرات دانش‌آموزانی بود که با روش سنتی آموزش دیدند در ادامه فرضیه‌های پژوهش به تفکیک مورد بررسی قرار گرفته است.

فرضیه اول: روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهران مؤثر است.

یافته‌ها نشان داد که روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهران مؤثر است. این بخش از یافته‌ها با نتایج حاصل از پژوهش‌های لو و همکاران (۲۰۲۲) وی و همکاران (۲۰۲۱) باند (۲۰۲۱) سیراکایا و ازمیر (۲۰۱۸) ابوالقاسمی و همکاران (۱۳۹۹) همخوانی دارد. روش تدریس معکوس به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا خودشان به صورت فعال در فرایند یادگیری شرکت کنند. این فرایند شامل حل مسائل، تحلیل مفاهیم و استفاده از دانش خود در موقعیت‌های واقعی است که می‌تواند منجر به درک عمیق‌تر و ماندگارتر مفاهیم ریاضی شود. با این روش، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا به دنبال راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل ریاضی بگردند و از راهکارهای مختلف استفاده کنند. این فعالیت‌ها به تقویت مهارت‌های تفکر و تفکر

انتقادی کمک می‌کند که در درک عمیق‌تر مفاهیم ریاضی تأثیرگذار است. در این روش، دانش‌آموزان به‌طور فعال‌تر در فرآیند یادگیری شرکت می‌کنند؛ آن‌ها با حل مسائل، تبیین مفاهیم و تبادل ایده‌ها بهترین یادگیری را تجربه می‌کنند که باعث می‌شود مفاهیم ریاضی به‌صورت عمیق‌تری در ذهن آن‌ها جا بیفتد و ماندگاری بیشتری داشته باشد. همچنین، استفاده از فناوری و وسایل آموزشی مدرن که به جزئیات ریاضی وارد می‌شوند، می‌تواند تمرکز دانش‌آموزان را بر روی مفاهیم اصلی تقویت کرده و درک آن‌ها را ارتقا دهد. این ابزارهای آموزشی به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا بهتر و عمیق‌تر با مباحث آشنا شوند و درنهایت با تسلط بر مباحث ریاضی، بهبود یافته‌های قابل‌توجهی در پیشرفت تحصیلی خود داشته باشند. علاوه بر این، روش تدریس معکوس با توجه به اینکه دانش‌آموزان خود را در فرآیند یادگیری مدیریت می‌کنند و به‌صورت خودآگاهانه و خودمختار مطالعه می‌کنند، انگیزه و اعتمادبه‌نفس آن‌ها را افزایش می‌دهد. این افزایش انگیزه باعث می‌شود که دانش‌آموزان به‌طور فعال‌تر و پافشاری‌تر در راستای بهبود مهارت‌های ریاضی خود تلاش کنند و این تلاش‌ها درنهایت منجر به پیشرفت و تسلط بر مباحث ریاضی می‌شود. همچنین، روش تدریس معکوس می‌تواند به توسعه مهارت‌های فکری و متفکرانه دانش‌آموزان کمک کند. با حل مسائل پیچیده، تجزیه و تحلیل مفاهیم و ارائه راه‌حل‌های خلاقانه، دانش‌آموزان نه‌تنها درک خود از مسائل ریاضی را عمیق‌تر می‌کنند بلکه مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت خود را نیز بهبود می‌بخشند. این مهارت‌ها اساسی برای حل مسائل پیچیده و موفقیت در محیط‌های تحصیلی و حرفه‌ای هستند و باعث می‌شوند که دانش‌آموزان بتوانند به‌طور مستقل و موفقیت‌آمیز به موضوعات ریاضی بپردازند.

فرضیه دوم: روش تدریس معکوس بر ابعاد مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی شهرستان سرچهان مؤثر است.

یافته‌ها نشان داد که روش تدریس معکوس بر ابعاد مشارکت تحصیلی (مشارکت عاملی، مشارکت رفتاری، مشارکت شناختی، مشارکت عاطفی) دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی شهرستان سرچهان تأثیر مثبت دارد. این بخش از یافته‌ها با نتایج حاصل از پژوهش‌های چن و همکاران (۲۰۲۳)، گارسیا و همکاران (۲۰۲۳)، باند (۲۰۲۱)، محمودی و همکاران (۱۴۰۲)، مهدوی و همکاران (۱۴۰۱) و خشنود و همکاران (۱۴۰۰) همخوانی دارد. در مورد تأثیر روش تدریس معکوس بر مشارکت عاملی می‌توان چنین تبیین کرد که روش تدریس معکوس باعث می‌شود که دانش‌آموزان به‌عنوان فعالانه‌ترین مشارکت‌کنندگان در فرآیند یادگیری شناخته شوند. آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های مربوط به فرآیند یادگیری شرکت دارند و این مشارکت می‌تواند احساس ارزشمندی در دانش‌آموزان ایجاد کند که باعث افزایش مشارکت عاملی آن‌ها در کلاس درس و محیط‌های آموزشی می‌شود. در تدریس معکوس، دانش‌آموزان با ارائه‌ی پاسخ‌های خود به سؤالات و ارائه‌ی راه‌حل‌های مختلف برای مسائل ریاضی، به‌عنوان فعال‌ترین مشارکت‌کنندگان شناخته می‌شوند. این فعالیت‌ها باعث می‌شود که دانش‌آموزان احساس کنند دیدگاه و نظراتشان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، این امر آن‌ها را تشویق به مشارکت بیشتر در کلاس و درس‌هایشان می‌کند. در مورد تأثیر روش تدریس معکوس بر بعد مشارکت شناختی می‌توان گفت استفاده از روش تدریس معکوس، فعالیت‌های گروهی، بحث‌های کلاسی و همکاری در حل مسائل را تشویق می‌کند که این فعالیت‌ها به تقویت مشارکت رفتاری دانش‌آموزان کمک می‌کند. آن‌ها با اشتراک‌گذاری ایده‌ها و تجربیات خود، بهترین راه‌حل‌ها را پیدا می‌کنند و به‌این‌ترتیب از مشارکت رفتاری بالاتری برخوردار می‌شوند که به بهبود درک و تسلط آن‌ها بر مباحث ریاضی کمک می‌کند. در روش تدریس معکوس از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که در تعاملات گروهی، بحث‌های کلاسی و حل مسائل به‌صورت همکارانه شرکت کنند. این فعالیت‌ها باعث می‌شود که دانش‌آموزان از تجربیات همدیگر بهره‌مند شوند و بهترین راه‌حل‌ها را پیدا کنند. همچنین، این فرآیند می‌تواند به تقویت مشارکت

رفتاری آن‌ها کمک کند و آن‌ها را به سمت یادگیری مشارکتی و کار گروهی هدایت کند که این مهارت‌ها در توسعه تعاملات اجتماعی و حل مسائل پیچیده بسیار اساسی می‌باشند. همچنین در مورد اثربخشی روش تدریس معکوس بر مشارکت شناختی می‌توان گفت که روش تدریس معکوس دانش‌آموزان را به چالش می‌کشد تا در فرآیند یادگیری خود مشارکت کنند و به صورت فعال مفاهیم را درک و تجزیه و تحلیل کنند. این فرآیند باعث تقویت مشارکت شناختی آن‌ها می‌شود و آن‌ها را به سمت دیدگاه‌های متعدد و تفکر انتقادی هدایت می‌دهد که این مهارت‌ها اساسی برای پیشرفت تحصیلی و حل مسائل پیچیده هستند. روش تدریس معکوس با تأکید بر ارائه فضایی برای انعکاس و تفکر عمیق، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند که مفاهیم ریاضی را به صورت کامل درک کنند. آن‌ها با تحلیل و تبیین مفاهیم به صورت فعالانه، بهترین راه‌حل‌ها را برای مسائل پیدا می‌کنند و این باعث می‌شود که مشارکت شناختی آن‌ها بهبود یابد. این نوع مشارکت تحصیلی باعث تقویت تفکر انتقادی و قابلیت‌های ذهنی دانش‌آموزان می‌شود که در نهایت به بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها کمک می‌کند. در مورد بعد عاطفی می‌توان بیان کرد که با ایجاد یک محیط آموزشی دموکراتیک و ارائه فرصت‌های برابر به همه دانش‌آموزان برای اظهار نظر و شرکت در فعالیت‌های کلاسی، روش تدریس معکوس می‌تواند احساس مشارکت عاطفی دانش‌آموزان را تقویت کند. این احساس بهبودی در روابط دانش‌آموزان با معلمان به همراه دارد و باعث می‌شود که آن‌ها احساس کنند دیدگاه‌ها و احساساتشان مورد توجه قرار می‌گیرد و این به تقویت مشارکت عاطفی آن‌ها کمک می‌کند. ایجاد یک محیط که در آن دیدگاه‌ها و احساسات دانش‌آموزان ارزشمند شناخته شوند، می‌تواند احساس مشارکت عاطفی آن‌ها را تقویت کند. آن‌ها با این که می‌دانند که نظراتشان در جمع مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، احساس می‌کنند که مهم و شناخته شده هستند که این امر از آن‌ها به مشارکت فعال‌تر در فعالیت‌های کلاسی و یادگیری منجر می‌شود. این نوع از مشارکت تحصیلی باعث ایجاد ارتباطات مثبت و تقویت روابط اجتماعی در کلاس می‌شود که در نهایت به تحقق اهداف آموزشی و بهبود عملکرد دانش‌آموزان کمک می‌کند.

به‌طور کلی پژوهش حاضر نشان داد؛ دانش‌آموزانی که با روش آموزش معکوس در کلاس درس به یادگیری می‌پردازند از پیشرفت تحصیلی بهتری برخوردار می‌شوند، در موضوعات مدرسه‌ای (اعم از تحصیلی و تربیتی) خودتنظیم‌گر بوده و در نهایت با درس و مدرسه به صورت مثبت درگیر می‌شوند. روش تدریس معکوس می‌تواند به تقویت همکاری و تعامل میان دانش‌آموزان کمک کند. در این روش، فعالیت‌های گروهی و همکاری در حل مسائل و ارائه پروژه‌ها به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا از تجربیات یکدیگر بهره‌مند شوند و از دیدگاه‌های مختلف به مسائل نگاه کنند. این فعالیت‌ها باعث می‌شود که دانش‌آموزان بهبود چشمگیری در مهارت‌های اجتماعی و همکاری پیدا کنند که این مهارت‌ها در طول زندگی آن‌ها مؤثر خواهد بود و به تقویت مشارکت تحصیلی آن‌ها کمک خواهد کرد.

محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهش

هر در چند این پژوهش تلاش شد تا با انتخاب تصادفی آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایش و کنترل، متغیرهای مزاحم و سوگیری‌های احتمالی کم شود، اما مهم‌ترین محدودیت این پژوهش استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس بود که قابلیت تعمیم نتایج به این جهت کاسته شد.

پژوهش حاضر در مورد جمعیت دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان سرچهان انجام شد؛ بنابراین، در تعمیم نتایج به سایر گروه‌ها از جمله دانش‌آموزان مقاطع دیگر تحصیلی باید جانب احتیاط رعایت گردد.

۱. بر اساس نتایج این پژوهش، می‌توان به‌طور گسترده‌تر از روش تدریس معکوس در دوره‌های آموزشی دیگر نیز استفاده کرد، این اقدام می‌تواند بهبود قابل توجهی در پیشرفت تحصیلی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشد.
۲. ارزیابی تأثیرات طولانی‌مدت روش تدریس معکوس بر پیشرفت ریاضی و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان. این تحقیقات می‌توانند شامل پیگیری دانش‌آموزان برای مدت‌زمان بیشتری بعد از پایان آزمایش اولیه باشند تا اثرات بلندمدت روش بررسی شود.

منابع

- Abín, A., Núñez, J. C., Rodríguez, C., Cueli, M., García, T., & Rosário, P. (2020). Predicting mathematics achievement in secondary education: The role of cognitive, motivational, and emotional variables. *Frontiers in Psychology*, 11(876), 1-10. doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00876
- Abolghasemi, M., Mohammadi, H, A. (2019). Investigating the effect of reverse learning method on attitude and performance in elementary school mathematics course. *Education Technology*, 15(1), 1-8. [Persian]. doi.org/10.22061/jte.2019.5169.2183
- Birgili, B., Seggie, F. N., & Oğuz, E. (2021). The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis. *Journal of Computers in Education*, 8(3), 365-394. doi.org/10.1007/s40692-021-00183-y
- Bond, M. (2020) Facilitating student engagement through the flipped learning approach in K-12: A systematic review. *Computers & Education*. 151. 103819. [10.1016/j.compedu.2020.103819](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103819).
- Chen, Y., Zhang, L., & Wang, X. (2023). The impact of flipped classroom on academic engagement among high school students in China. *Educational Technology & Society*, 26(2), 89-102. [doi:10.1016/j.edutech.2023.01.004](https://doi.org/10.1016/j.edutech.2023.01.004).
- Fonger, Nicole L. (2018). "Developing a learning progression for curriculum, instruction, and student learning: An example from mathematics education." *Cognition and Instruction* 36.1 (2018): 30-55. doi.org/10.1080/07370008.2017.1392965
- Fredricks, J. A., Blumefeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. doi.org/10.3102/00346543074001059
- Garcia, P., Martinez, D., & Lopez, S. (2023). Examining the effects of flipped classroom on student engagement and performance in secondary education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(1), 45-60. [doi:10.1080/10494820.2023.1567890](https://doi.org/10.1080/10494820.2023.1567890)
- Huang, Y., & Wang, S. (2023). How to motivate student engagement in emergency online learning? Evidence from the COVID-19 situation. *Higher Education*, 85(5), 1101-1123. doi.org/10.1007/s10734-022-00880-2
- Jain, S., Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulated and self-efficacy. *Contempo. Educ. Psychol.* 34, 240–249. [doi: 10.1016/j.cedpsych.2009.05.004](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.05.004)
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 758–773. doi.org/10.1080/03075079.2011.598505
- Karimi Manjermoi, M. Nikdel, F., and Noshadi, N. (2023). The effectiveness of teaching self-management skills on digital distraction and academic participation. *Cognitive Strategies in Learning*, 11(21), 137-155. [Persian] [10.22084/j.psychogy.2023.27839.2583](https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2023.27839.2583)
- Kashi, G., and Ardalan Moghadam, P. (2023). Comparing the effectiveness of lecture and reverse teaching methods on awareness, attitude and performance. *International conference of psychology, educational sciences and lifestyle*. [Persian] <https://civilica.com/doc/1788159>
- Khoshnood, H., Bakhtiarpour, S., Bavi, S, Pasha, R. (2021). Comparing the effectiveness of the flipped classroom and the classroom based on social networks, on the creativity and self-directed learning of the students of the boys' conservatories in Abadan city. *Innovation and creativity in humanities*, 11(2), 1-4. [Persian] [doi:10.22051/JONTOE.2020.25561.2608](https://doi.org/10.22051/JONTOE.2020.25561.2608)

- Koch, T., Berthold, T., Pedersen, J., Vanaret, Ch. (2022). "Progress in mathematical programming solvers from 2001 to 2020." *EURO Journal on Computational Optimization* 10 (2022): 100031 doi.org/10.1016/j.ejco.2022.100031
- Lipnevich, A. A., Preckel, F., and Krumm, S. (2016). Mathematics attitudes and their unique contribution to achievement: Going over and above cognitive ability and personality. *Learn. Individ. Differ.* 47, 70–79. [doi: 10.1016/j.lindif.2015.12.027](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.027)
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2022). Student engagement in mathematics flipped classrooms: Implications of journal publications from 2011 to 2020. *Frontiers in Psychology*, 1912. [doi:10.3389/fpsyg.2021.672610](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.672610)
- Mahmodi, A., Yarahmadi, Y., & Moradi, O. (2023). Designing a Reverse Learning Model and Investigating the Effectiveness of the Created Educational Program on Academic Engagement and the Sense of Belonging to School of Senior High School Students. *Iranian Journal of Learning & Memory*, 5(20), 5-17. [Persian] [doi:10.22034/ijes.2023.2003494.1415](https://doi.org/10.22034/ijes.2023.2003494.1415)
- Namkung, J. M., Peng, P., and Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis. *Rev. Educ. Res.* 89, 459–496. [doi: 10.3102/0034654319843494](https://doi.org/10.3102/0034654319843494)
- Namkung, J. M., Peng, P., and Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis. *Rev. Educ. Res.* 89, 459–496. [doi: 10.3102/0034654319843494](https://doi.org/10.3102/0034654319843494)
- Noshadi, Z., Derakhshan, H., Tavakoli Yeganeh, S., Mostafapour, Nader. (2023). Investigating effective factors in students' demotivation in math lessons. *Journal of contemporary research in science and research*, fifth year, number, 48, pages 46 to 60. [Persian]
- Reeve, J., & Tseng, M. (2011). Agency as a fourth aspect of student engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 257–267. [DOI: 10.1016/j.cedpsych.2011.05.002](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002).
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and Emotion*, 28(2), 147–169. [DOI:10.1023/B:MOEM.0000032312.95499.6f](https://doi.org/10.1023/B:MOEM.0000032312.95499.6f)
- Sasmita, Novi Reandy. (2020). "Optimal control on a mathematical model to pattern the progression of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Indonesia." *Global Health Research and Policy* 5 (2020): 1-12. [DOI:10.21203/rs.3.rs-298729/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-298729/v1)
- Sirakaya, A., & Ozdemir, S. (2018). The Effect of a Flipped Classroom Model on Academic Achievement, Self-Directed Learning Readiness, Motivation and Retention. *Malaysian Online Journal of Education Technology*, 6, 76-91.
- Wei, X., Cheng, I., Chen, N. S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., & Zhai, X. (2021). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461-1484. [DOI:10.1007/s11423-020-09752-x](https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x)
- Yılmaz, F. G. K., & Yılmaz, R. (2023). Exploring the role of sociability, sense of community and course satisfaction on students' engagement in flipped classroom supported by facebook groups. *Journal of computers in education*, 10(1), 135-162. DOI:[10.1007/s40692-022-00226-y](https://doi.org/10.1007/s40692-022-00226-y)
- Zeinstra, L., Kupers, E., Loopers, J., & de Boer, A. (2023). Real-time teacher-student interactions: The dynamic interplay between need supportive teaching and student engagement over the course of one school year. *Teaching and Teacher Education*, 121, 103906. doi.org/10.1016/j.tate.2022.103906