

The Effectiveness of Flipped Teaching Method in Mathematics on Academic Boredom, Positive and Negative Achievement Emotions, and Academic Self-Handicapping Behaviors among Students

Mohammad Saleh Salamian¹ , Ebrahim Roozdar²  , Alireza Aghayousefi³ 

1. PhD student, Department of Psychology, Ars.C., Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

2. Department of Psychology, Ars.C., Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

3. Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Ebrahim Roozdar

E-mail: 2430526956@iau.ac.ir

Received: 31 January 2026

Revised: 04 March 2026

Accepted: 07 March 2026

Published: 22 August 2026

Citation: Salamian, M. S., Roozdar, E., & Aghayousefi, A. (2026). The Effectiveness of Flipped Teaching Method in Mathematics on Academic Boredom, Positive and Negative Achievement Emotions, and Academic Self-Handicapping Behaviors among Students. *Journal of Modern Psychological Researches*, 21(82), 126-143. DOI: [10.22034/jmpr.2026.71185.6958](https://doi.org/10.22034/jmpr.2026.71185.6958)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

One of the primary goals of education is to create an environment that promotes the holistic development of individuals and educates healthy, competent, and responsible individuals to play a role in personal and social life (Sharp et al., 2020; Sharp et al., 2021). Among various factors, academic boredom is one of the most important factors inhibiting individual goals in education (Khan et al., 2019). Academic boredom is an important emotion related to academic achievement (Affandi et al., 2025) that determines whether and how students engage in learning both inside and outside school (Borgonovi et al., 2023). Academic boredom refers to an emotional experience that influences the way students interact with peers and teachers in the classroom and affects their learning and academic success (Handoko & Lukas, 2024; Phan et al., 2024). Because reducing academic boredom

is essential for high school students, the use of new teaching and learning methods can help improve their academic performance.

Academic self-handicapping behaviors refers to students' intentional use of avoidance strategies, such as procrastination, withdrawal, or excuse-making, to protect their self-worth (or self-esteem) in the face of potential failure (Jones & Rhodewalt, 1982; cited in Yan et al., 2026; Xiang et al., 2026). Although such strategies may provide temporary psychological relief, they consistently predict poorer academic performance, reduced motivation, and increased psychological distress (Zuckerman & Tsai, 2005). Academic self-handicapping behaviors is associated with negative consequences and causes academic decline among students (Robinson et al., 2025). In response, teachers and administrators are

seeking to incorporate differentiating and effective strategies as part of their value proposition to prospective students.

One such learning strategy is the flipped teaching method in mathematics, which utilizes a constructivist learning philosophy called flipped learning (Fisher et al., 2024). The flipped classroom has been defined as learning basic content prior to class (e.g., guided readings, short videos, and pre-session quizzes) (Torres-Martin et al., 2022; Mohamed & Lamia, 2020), followed by application of the material in class through a short, structured lecture, structured case-based discussion, and oral board-style review. While some activities (e.g. case discussions and oral board-style questions) can be conducted in traditional sessions, in a flipped learning model, they are intentionally arranged after the introductory work so that guided application is prioritized over the initial presentation of content (Thareja et al., 2026). It can also be said that the flipped classroom enables students to actively and independently acquire basic knowledge (Al-Samarraie et al., 2020), which they can then apply and reflect on in teacher-led classroom sessions (Ohlenburg et al., 2024).

Previous research has shown that the flipped teaching method in mathematics is effective in mathematics education, academic achievement and interest in mathematics (Egara & Mosimege, 2024), acquisition of cognitive and psychomotor skills (Paralikar et al., 2022), positive learning outcomes (Wittmann et al., 2026), conceptual understanding (Muktiadji et al., 2026), increased mathematical learning (Caridade & Pereira, 2026), and increased linguistic vocabulary (Algouzi et al., 2026). The purpose of this study was to investigate the effectiveness of flipped teaching method in mathematics on academic boredom, positive and negative achievement emotions, and academic self-handicapping behaviors among students.

Method

This quasi-experimental study was conducted with a pretest-posttest design with control group and 2-month follow-up. The statistical population of the research was all high school students of Tehran in 2025-2026. Then a total of 30 students were randomly assigned into two groups, an experimental group receiving flipped teaching method in mathematics group (15 students) and a control group (15 students). Then the experimental group

participated in eight 90-minute sessions of flipped teaching method in mathematics. Data were collected using the Academic Boredom Survey Instrument (ABSI) by Sharp et al. (2021), the Achievement Emotions Questionnaire (AEQ) by Pekrun et al. (2005), and the Academic self-handicapping behaviors Scale (ASHS) by Schwinger & Stiensmeier-Pelster (2011). Analysis of variance with repeated measures and Bonferroni post hoc test was used for data analysis. Data were analyzed using SPSS version 29.

Results

Based on the results, the mean and standard deviation in the flipped teaching method in mathematics method group were 17.67 and 0.62; and the mean and standard deviation of age in the control group were 17.47 and 0.64. The F statistic obtained from comparing the means of the 2 groups in the age variable was $t\text{-test}=0.87$, which is not statistically significant ($\text{sig}=0.391$), indicating that the 2 groups were similar in terms of age. In the present study, the value of epsilon for the Greenhouse-Geisser index for all dependent variables (academic boredom, positive and negative achievement emotions and academic self-handicapping behaviors) is less than 0.75, so the Greenhouse-Geisser epsilon was used. Therefore, considering the Greenhouse-Geisser correction, Table 1 reports the results of the repeated measures analysis of variance test to examine the differences in the research sample in the three stages of pre-test, post-test, and follow-up.

Table 1. Results of Tests of Within-Subjects Effects and Tests of Within-Subjects Contrasts (Greenhouse-Geisser Correction) of Academic Boredom, Positive and Negative Achievement Emotions, and Academic Self-Handicapping Behaviors

Variables	Source	F	Sig	Partial η	Observed Power
Academic Boredom	group	96.99	0.001	0.78	1.00
	factor	83.77	0.001	0.75	1.00
	factor * group	43.67	0.001	0.61	1.00
Enjoyment	group	38.35	0.001	0.58	1.00
	factor	30.95	0.001	0.52	1.00
	factor * group	42.02	0.001	0.60	1.00
Pride	group	25.01	0.001	0.47	1.00
	factor	19.04	0.001	0.40	1.00
	factor * group	46.82	0.001	0.63	1.00
Total Positive Achievement Emotions	group	76.45	0.001	0.73	1.00
	factor	60.37	0.001	0.68	1.00
	factor * group	119.43	0.001	0.81	1.00
Anxiety	group	53.40	0.001	0.66	1.00
	factor	47.80	0.001	0.63	1.00
	factor * group	30.99	0.001	0.52	1.00
Shame	group	111.15	0.001	0.80	1.00
	factor	102.63	0.001	0.79	1.00
	factor * group	62.69	0.001	0.69	1.00
Anger	group	79.61	0.001	0.74	1.00
	factor	75.91	0.001	0.73	1.00
	factor * group	49.54	0.001	0.64	1.00
Hopelessness	group	45.72	0.001	0.62	1.00
	factor	38.96	0.001	0.58	1.00
	factor * group	52.32	0.001	0.65	1.00
Fatigue	group	83.47	0.001	0.75	1.00
	factor	71.98	0.001	0.72	1.00
	factor * group	62.46	0.001	0.69	1.00
Total Negative Achievement Emotions	group	311.96	0.001	0.92	1.00
	factor	279.50	0.001	0.91	1.00
	factor * group	220.81	0.001	0.89	1.00
Academic Self-Handicapping Behaviors	group	21.40	0.001	0.43	1.00
	factor	18.21	0.001	0.39	1.00
	factor * group	13.03	0.001	0.32	0.94

The results showed that flipped teaching method in mathematics had a significant effect on academic boredom, positive and negative achievement emotions and academic self-handicapping behaviors among students ($p < 0.05$).

Discussion

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of flipped teaching method in mathematics on academic boredom, positive and negative achievement emotions, and academic self-handicapping behaviors in students. Results showed that flipped teaching method in mathematics had a significant effect

on academic boredom, positive and negative achievement emotions and academic self-handicapping behaviors in students. It can be said that this result is consistent with the results of the research of Algouzi et al. (2026), Muktiadji et al. (2026), Caridade & Pereira (2026), Wittmann et al. (2026), Egara & Mosimege (2024) and Paralikar et al. (2022) who have shown the effectiveness of the flipped teaching method in mathematics in reducing academic problems of students, especially in mathematics. In explaining this result, it can be said that in recent years, the flipped teaching method in mathematics has become increasingly popular as an educational method to promote student motivation and online learning. Flipped teaching method in mathematics

move the lecture process outside the classroom, and its basic idea has been expanded and explored with newer media, platforms, and devices. Flipped teaching method in mathematics are often combined with blended learning as new models for in-person and distance learning (Pimdee et al., 2024). It can also be said that flipped teaching method in mathematics use video clips that students watch from home on digital devices, with the possibility of using cloud-based platforms such as YouTube, Aparat, etc. Class time is used for reviewing and practicing assignments/flipped lectures, replacing traditional lectures in class. Therefore, since flipped teaching method in mathematics, because the student spends more time preparing for the classroom and is more involved in learning than cooperative teaching method, which is a group, has a greater impact and leads to more motivation and activity of the student in the learning process.

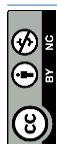
There were limitations in conducting the present study, and the selection of a sample from Tehran requires caution in generalizing the findings. The limited data collection tool to a questionnaire and the lack of use of

other measurement tools are other limitations and problems of this study. Due to time constraints, this study was unable to conduct a longer-term follow-up phase to examine the continuity and durability of the effects of the flipped teaching method in mathematics, and was limited to only a two-month follow-up measurement phase. It is suggested that similar studies be conducted in other cities and cultures on senior high school students so that the results of the studies can be compared and help overcome the limitations of this study. In future studies, by considering a longer follow-up phase (more than six months or even a year), the continuity and durability of the effectiveness of the flipped teaching method in mathematics should be examined.

At a practical level, based on the results of the present study, it can be said that flipped teaching method in mathematics can be used as appropriate teaching and learning methods to academic boredom, positive and negative achievement emotions and academic self-handicapping behaviors among students by educational psychologists, school counselors, teachers, and school administrators.

KEYWORDS

academic boredom, academic self-handicapping behaviors, flipped training, positive and negative achievement emotions





فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

journal homepage: <https://psychologyj.tabrizu.ac.ir/>

اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش آموزان

محمد صالح سلامیان^۱ ID، ابراهیم روزدار^۲ ID✉، علیرضا آقاییوسفی^۳ ID

۱. دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

۲. گروه روان‌شناسی، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

۳. گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

نویسنده مسئول: ابراهیم روزدار

رایانامه: iau.ac.ir@2430526956

استاددهی: سلامیان، محمد صالح؛ روزدار، ابراهیم و آقاییوسفی، علیرضا (۱۴۰۵).

اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات

تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش آموزان. فصلنامه

پژوهش‌های نوین روانشناختی، ۲۱(۸۲)، ۱۴۳-۱۲۶. DOI:

[10.22034/jmpr.2026.71185.6958](https://doi.org/10.22034/jmpr.2026.71185.6958)

تاریخ دریافت: ۱۱ بهمن ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۳ اسفند ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۶ اسفند ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۳۱ مرداد ۱۴۰۵

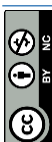
چکیده

مشخصات مقاله

کلیدواژه‌ها:

دلدزدگی تحصیلی، رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی، روش تدریس معکوس در درس ریاضی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی

هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان بود. روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل همراه با مرحله پیگیری ۲ ماهه بود. جامعه آماری پژوهش دانش آموزان سال آخر دبیرستان شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ بودند. تعداد ۳۰ دانش آموز به صورت تصادفی ساده در گروه روش تدریس معکوس در درس ریاضی (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. سپس گروه آزمایش تحت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای روش تدریس معکوس در درس ریاضی قرار گرفتند. در این پژوهش از مقیاس دلدزدگی تحصیلی (ABSI) شارپ و همکاران (۲۰۲۱)، پرسشنامه هیجان‌های تحصیل (AEQ) پکران و همکاران (۲۰۰۵) و مقیاس خود ناتوان سازی تحصیلی (ASHS) شوینگر و استینسمیر-پلستر (۲۰۱۱) برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. روش تحلیل و نرم افزار آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، آزمون تعقیبی بن‌فرونی و نرم افزار SPSS نسخه ۲۹ بود. نتایج نشان داد روش تدریس معکوس در درس ریاضی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری اثربخشی معناداری بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی داشته است ($p < 0.05$). می‌توان نتیجه‌گیری کرد که روش تدریس معکوس در درس ریاضی می‌تواند به عنوان شیوه‌ای مناسب برای دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان به کار برده شوند.



مقدمه

یکی از اهداف و وظایف مهم آموزش، ایجاد زمینه برای رشد همه‌جانبه فرد و تربیت انسان‌های سالم، کارآمد و مسئول برای ایفای نقش در زندگی فردی و اجتماعی است (شارپ^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). از بین عوامل مختلف، پدیده دزدگی تحصیلی^۲ یکی از مهمترین عوامل بازدارنده اهداف فردی در آموزش است (خان^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). دزدگی تحصیلی یک احساس مهم مرتبط با موفقیت است (آفندی^۴ و همکاران، ۲۰۲۵) که تعیین می‌کند که آیا و چگونه دانش‌آموزان با یادگیری در مدرسه و خارج از مدرسه همکاری می‌کنند (بورگونوی^۵ و همکاران، ۲۰۲۳). دزدگی تحصیلی به یک تجربه عاطفی اشاره دارد که نحوه تعامل دانش‌آموزان با همسالان و معلمان در کلاس را هدایت می‌کند (شارپ و همکاران، ۲۰۲۱) و بر یادگیری و موفقیت تحصیلی آنها تأثیر می‌گذارد (هندوکو و لوکاس^۶، ۲۰۲۴؛ فان^۷ و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین دزدگی تحصیلی یک محرک انگیزشی مهم است، اما در تحقیقات آموزشی به طور قابل توجهی کمتر از سایر هیجانات تحصیلی مانند اضطراب و لذت از یادگیری، و باورهای خودارزیابی مانند خودکارآمدی^۸ و خودپنداره^۹ توجه شده است (پکران^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۳). اما این موضوع به سرعت در حال تغییر است، زیرا ادبیات به طور فزاینده‌ای با مطالعه احساسات موفقیت مانند دزدگی که منعکس‌کننده تجربه درک شده افراد از موقعیت‌های پیشرفت مداوم است، در حال تغییر می‌باشد (کاماچو مورلز^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱). از سوی دیگر بر اساس نظریه مهار-ارزش هیجانات پیشرفت^{۱۲}، کلاس یک مکان احساسی است و دانش‌آموزان اغلب در محیط‌های آموزشی هیجاناتی مانند ترس، خشم، شرم یا دزدگی تحصیلی را به عنوان هیجانات تحصیلی^{۱۳} منفی تجربه می‌کنند (پکران، ۲۰۲۴). علاوه بر این، هیجانات تحصیلی مثبتی مانند لذت، امید، غرور و رضایت را تجربه می‌کنند. همین امر در مورد معلمان نیز صادق است؛ تعامل با دانش‌آموزان می‌تواند هیجانات شدید را برانگیزد (پکران و همکاران، ۲۰۰۵).

مطالعات طولی قبلی، اغلب هیجانات موفقیت (هیجانات تحصیلی) عادی را ارزیابی می‌کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد که آنها به طور متقابل با پیشرفت تحصیلی مرتبط هستند (فورسبلوم^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۲؛ پکران و همکاران، ۲۰۱۷). به طور خاص، لذت و غرور پس از موفقیت تحصیلی رخ می‌دهد، درحالی‌که خشم، اضطراب، شرم، دزدگی و ناامیدی پس از شکست به وجود

می‌آیند (پکران، ۲۰۲۴؛ پکران و همکاران، ۲۰۲۳؛ پکران و همکاران، ۲۰۱۹). این هیجانات پیش‌بینی‌کننده موفقیت‌های بعدی هستند، به طوری‌که هیجانات مثبت معمولاً انگیزه و عملکرد را تسهیل می‌کنند و هیجانات منفی نتایج تحصیلی را تضعیف می‌کنند و منجر به کارکردهای ضعیف در امور تحصیلی دانش‌آموزان می‌شوند (پکران و همکاران، ۲۰۱۹). هیجانات منفی همچنین می‌توانند منجر به پیامدهای ناسازگار دیگری فراتر از عملکرد تحصیلی شوند، مانند افزایش رفتار ریسک‌پذیر به دلیل دزدگی، افزایش پرخاشگری به دلیل شرم و افزایش خطر افسردگی به دلیل ناامیدی (کیلک^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۰؛ لیو^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۱).

علاوه بر این، موفقیت دانش‌آموزان در زندگی تحصیلی، چه برای خودشان و چه برای خانواده‌هایشان، بسیار مهم است. برخی موانع فردی خاص در مسیر موفقیت می‌تواند موفقیت دانش‌آموزان و همچنین انگیزه آنها را که عامل مهمی برای موفقیت است، کاهش دهد (پاموک و سیرکیر^{۱۷}، ۲۰۲۵). یکی از موانع فردی که می‌تواند در مسیر موفقیت دانش‌آموزان اختلال ایجاد کند و انگیزه آنان را کاهش دهد خودناتوان‌سازی تحصیلی^{۱۸} است (شکری و تمنایی‌فر، ۱۴۰۴)، که به طور سنتی از دریچه‌ی نظریه‌ی محافظت از خودارزشمندی^{۱۹} درک شده است، و فرض می‌کند یادگیرندگان با ارائه توضیحات جایگزین برای شکست‌های بالقوه، برای حفظ خودانگاره‌های مثبت^{۲۰}، درگیر رفتارهای خودشکن^{۲۱} می‌شوند (کاوینگتون^{۲۲}، ۱۹۹۲؛ به نقل از یان^{۲۳} و همکاران، ۲۰۲۶). خودناتوان‌سازی تحصیلی به استفاده عمدی دانش‌آموزان از راهبردهای اجتناب^{۲۴}، مانند تعلل (اهمال‌کاری^{۲۵})، کناره‌گیری از تلاش^{۲۶} یا بهانه‌تراشی^{۲۷}، برای محافظت از خودارزشمندی (یا عزت نفس) در مواجهه با شکست احتمالی اشاره دارد (جونز و رودوالد^{۲۸}، ۱۹۸۲؛ به نقل از یان و همکاران، ۲۰۲۶؛ شیانگ^{۲۹} و همکاران، ۲۰۲۶). اگرچه چنین راهبردهایی ممکن است تسکین روانشناختی^{۳۰} موقت ارائه دهند، اما به طور مداوم عملکرد تحصیلی ضعیف‌تر، کاهش انگیزه و افزایش پربشانی روانشناختی^{۳۱} را پیش‌بینی می‌کنند (زاکرمَن و تسای^{۳۲}، ۲۰۰۵). نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً ۳۰ تا ۴۰ درصد از یادگیرندگان، به ویژه در سیستم‌های آموزشی پرفشار، به درجات مختلف درگیر خودناتوان‌سازی هستند (شوینگر^{۳۳} و همکاران، ۲۰۱۴).

18. academic self-handicapping
19. self-worth protection theor
20. positive self-perceptions
21. self-defeating behaviors
22. Covington
23. Yan
24. avoidance
25. procrastination
26. effort withdrawal
27. excuse-making
28. Jones & Rhodewalt
29. Xiang
30. psychological relief
31. psychological distress
32. Zuckerman & Tsai
33. Schwinger

1. Sharp
2. academic boredom
3. Khan
4. Affandi
5. Borgonovi
6. Handoko & Lukas
7. Phan
8. self-efficacy
9. self-concept
10. Pekrun
11. Camacho-Morles
12. control- value theory of achievement emotions
13. achievement emotions
14. Forsblom
15. Kılıç
16. Liu
17. Pamuk & Circir

با توجه به آنچه گفته شد، روش تدریس معکوس در درس ریاضی قادر به بهبود کارکردهای تحصیلی دانش‌آموزان است، اما آنچه می‌تواند به عنوان خلاء پژوهشی مطرح شود اثربخشی این روش آموزشی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی در دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان است که در تحقیقات قبلی به آن توجه نشده است. اما در مورد اینکه چرا این روش آموزشی مهم است، می‌توان گفت که پایین بودن پیشرفت یادگیری به ویژه در درس ریاضی به این دلیل است که روش‌های یادگیری مرسوم همچنان به کار می‌روند و دانش‌آموزان در فرآیند یاددهی و یادگیری کمتر فعال اند و انگیزه کمتری دارند (اراواتی و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین روش تدریس معکوس، زمان کلاس را به درگیر کردن (مشارکت دادن) دانش‌آموزان در تجربیات یادگیری عمیق‌تر و غنی‌تر از طریق استفاده از برنامه‌های کاربردی فعال، مشارکتی، عملی، خلاقانه و نوآورانه اختصاص می‌دهد (فیشر و همکاران، ۲۰۲۴). لذا این روش آموزشی و یادگیری کارآمد بوده و روشی یادگیرنده‌محور و در دسته رویکردهای ساختن‌گرایی می‌باشد. افزون بر این، در اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش می‌توان گفت که در عصر جدید بسیاری از مدارس، آموزشگاه‌ها و محیط‌های یادگیری در حال دور شدن از شیوه‌های سنتی، مرسوم و قدیمی تدریس، آموزش و یادگیری هستند و این توانسته است نوعی انقلاب باشد که دانش‌آموزان را یادگیرنده محور، مستقل و بانگیزه بار می‌آورد و ارتباط عمیق‌تری با فرآیند یادگیری ایجاد می‌شود (آسمارونی^۹ و همکاران، ۲۰۲۴). لذا در این پژوهش برای دور شدن مدارس و محیط‌های آموزشگاهی به اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی در دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان پرداخته شد و انجام آن از اهمیت و ضرورت پژوهشی فراوانی برخوردار است و به بهبود دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی دانش‌آموزان کمک کرده و برای مدارس، معلمان و روانشناسان تربیتی کاربرد دارد تا به اهمیت کاربردی روش تدریس معکوس در درس ریاضی پی برده و از نتایج این پژوهش برای بهبود کارکردهای دانش‌آموزان در مدارس استفاده کنند. بنابراین در راستای رسیدن به این هدف پژوهشی، به این سوال پاسخ داده می‌شود که آیا روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی در دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان (دوره دوم متوسطه) موثر است؟

لذا خودناتوان‌سازی تحصیلی با پیامدهای منفی همراه است و باعث افت تحصیلی در دانش‌آموزان می‌شود (روبینسون^۱ و همکاران، ۲۰۲۵). از آنجایی که سطوح پایین دلدزدگی تحصیلی، پایین بودن هیجانات تحصیلی منفی و سطح کمتر رفتارهای خودناتوان‌سازی تحصیلی برای دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان اهمیت دارد، لذا به کارگیری روش‌های نوین تدریس و آموزش می‌تواند به بهبود کارکردهای تحصیلی آنان کمک کند. یکی از روش‌هایی که به دانش‌آموزان در بهبود کارکردهای تحصیلی کمک می‌کند روش تدریس معکوس در درس ریاضی^۲ است (تورس-مارتین^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ محمد و لامیا^۴، ۲۰۲۰؛ فیشر^۵ و همکاران، ۲۰۲۴). ظهور عصر دیجیتال باعث ایجاد نوآوری در آموزش، تغییر انتظارات دانش‌آموزان برای تجربه یادگیری آنها و کمک به ایجاد یک محیط رقابتی فزاینده برای مدارس شده است. در پاسخ، معلمان و مدیران به دنبال ترکیب راهبردهای متمایزکننده و موثر به عنوان بخشی از ارزش پیشنهادی خود به دانشجوین آینده هستند. یکی از این راهبردهای یادگیری، روش تدریس معکوس در درس ریاضی است که از فلسفه یادگیری ساخت‌گرایانه (ساختن‌گرایی^۶) به نام یادگیری معکوس استفاده می‌کند (فیشر و همکاران، ۲۰۲۴).

روش تدریس معکوس در درس ریاضی به عنوان یادگیری محتوای پایه قبل از کلاس (مثلاً متون خواندنی هدایت‌شده، ویدیوهای کوتاه و آزمون‌های پیش‌جلسه) تعریف شده است (تورس-مارتین و همکاران، ۲۰۲۲؛ محمد و لامیا، ۲۰۲۰) و به دنبال آن، کاربرد مطالب در کلاس از طریق یک سخنرانی کوتاه و چارچوب‌دار، بحث ساختاریافته مبتنی بر مورد و مرور به سبک تخته‌های شفاهی انجام می‌شود. در حالی که برخی فعالیت‌ها (مثلاً بحث‌های موردی و سؤالات به سبک تخته‌های شفاهی) می‌توانند در جلسات سنتی انجام شوند، در روش تدریس معکوس، آنها عمداً پس از کار مقدماتی ترتیب داده می‌شوند تا کاربرد هدایت‌شده به جای ارائه اولیه محتوا در اولویت قرار گیرد (تارجا^۷ و همکاران، ۲۰۲۶). همچنین می‌توان گفت که روش تدریس معکوس در درس ریاضی، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا به طور فعال و مستقل دانش پایه را کسب کنند (السامرایل^۸ و همکاران، ۲۰۲۰)، که سپس می‌توانند آن را به کار ببرند و در جلسات کلاسی که توسط معلم هدایت می‌شود، فکر کنند (اولهنبورگ^۹ و همکاران، ۲۰۲۴). بر اساس پیشینه پژوهش، روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی و علاقه به درس ریاضی (اگارا و موسیمیگی^{۱۰}، ۲۰۲۴)، کسب مهارت‌های شناختی و روانی حرکتی (پارالیکار^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲)، پیامدهای مثبت یادگیری (ویتمن^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۶)، درک مفهومی (موکتیادجی^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۶)، افزایش یادگیری ریاضی (کاریداده و پیریرا^{۱۴}، ۲۰۲۶) و افزایش واژگان زبانی موثر است (الگوژی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۶).

9. Ohlenburg
10. Egara & Mosimege
11. Paralikal
12. Wittmann
13. Muktiadji
14. Caridade & Pereira
15. Algouzi
16. Asmaroini

1. Robinson
2. flipped teaching method in mathematics
3. Torres-Martin
4. Mohamed & Lamia
5. Fisher
6. constructivist
7. Thareja
8. Al-Samarraiel

روش

روش پژوهش، نیمه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری ۲ ماهه بود. جامعه آماری تمامی دانش‌آموزان پسر سال آخر دبیرستان (دوره دوم متوسطه) شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴ بودند. روش نمونه‌گیری دو مرحله بوده است. مرحله اول روش نمونه‌گیری هدفمند بوده است و دانش‌آموزانی که متمایل بودند به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند. سپس، از میان کسانی که نمره بالاتری نسبت به بقیه در دلدگی تحصیلی و هیجانات منفی و نمره پایین‌تری در هیجانات مثبت داشتند، تعداد ۳۰ نفر انتخاب شد. سپس در گام دوم این ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در ۲ گروه ۱۵ نفره جایگزین شدند. در این پژوهش از جدول کوهن^۱ (۲۰۱۳) برای تعیین حجم نمونه استفاده شد. به این صورت که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، حجم اثر ۰/۷۰ و توان آماری ۰/۹۱ برای هرگروه ۱۲ نفر تعیین شد. اما از آنجایی که احتمال ریزش برخی نمونه‌ها وجود داشت و در جهت تعمیم‌پذیری بیشتر نتایج حجم هر گروه ۱۵ نفر دانش‌آموز انتخاب شد. کسب نمره بالاتر در دلدگی تحصیلی، نمره پایین در هیجانات تحصیلی مثبت، نمره بالا در هیجانات تحصیلی منفی و نمره بالاتر رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی و عدم سابقه روش تدریس معکوس در درس ریاضی از ملاک‌های ورود به پژوهش بود. همچنین غیبت بیش از ۲ جلسه در جلسات آموزشی، شرکت همزمان در دیگر دوره‌ها و مداخلات آموزشی همزمان با پژوهش و ناقص بودن پاسخنامه‌های مرحله پس‌آزمون و پیگیری از ملاک‌های خروج از پژوهش بود. از آنجایی که طرح پژوهش پیش‌آزمون-پس‌آزمون با پیگیری بوده است، لذا برای بررسی داده‌های گردآوری شده و تحلیل آماری آن از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بن‌فرونی برای مقایسه مراحل آزمون استفاده شده است. نرم افزار تحلیل داده‌ها SPSS نسخه ۲۹ بوده است.

ابزارهای پژوهش

مقیاس دلدگی تحصیلی^۲ (ABSI): این مقیاس توسط شارپ^۳ و همکاران (۲۰۲۱) تدوین شده است و شامل ۱۰ سوال است و یادگیرندگان تجربیات خود را در مقیاس لیکرتی ۵ درجه‌ای مشخص می‌کنند. به این صورت که «همیشه» ۵ نمره، «معمولاً» ۴ نمره، «گاه‌گاه» ۳ نمره، «به‌ندرت» ۲ نمره و «هرگز» ۱ نمره تعلق می‌گیرد. دامنه نمرات بین ۱۰ تا ۵۰ است و نمره بالاتر نشان دهنده دلدگی تحصیلی بیشتر در دانش‌آموزان است. سازندگان ویژگی‌های روانسنجی و تحلیل عاملی آن بررسی و شاخص‌های کای اسکوتر هنجار شده/درجه‌آزادی ۲/۵۳، شاخص برازش هنجار شده ۰/۹۹، شاخص برازش مقایسه‌ای ۰/۹۶ و ریشه دوم میانگین مجذورات تقریب ۰/۰۶ به دست آمده است و برای محاسبه پایایی از آلفای کرونباخ و ضریب بازآزمایی استفاده کرده‌اند و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۵ و ضریب بازآزمایی بعد از ۲ هفته

محاسبه و ضریب همبستگی پیرسون ۰/۸۷ و معنادار در سطح ۰/۰۱ به دست آمده است (شارپ و همکاران، ۲۰۲۱). این مقیاس در ایران ترجمه و هنجاریابی شده است و تحلیل عاملی آن بررسی و شاخص‌های کای اسکوتر هنجار شده ۴۳/۲۹، درجه آزادی ۳۵، کای اسکوتر هنجار شده/درجه‌آزادی ۱/۲۴، شاخص برازش هنجار شده ۰/۹۹، شاخص برازش مقایسه‌ای ۰/۹۹ و ریشه دوم میانگین مجذورات تقریب ۰/۰۲ به دست آمده است و برای بررسی پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب ۰/۸۳ به دست آمده است (عابد و همکاران، ۱۴۰۱). در پژوهش حاضر برای بررسی پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضرایب مرحله پیش‌آزمون ۰/۸۶، مرحله پس‌آزمون ۰/۷۱ و مرحله پیگیری ۰/۸۹ به دست آمد.

پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی^۴ (AEQ): این پرسشنامه توسط پکران و همکاران (۲۰۰۵) تدوین شده است و شامل ۴۳ سوال است که دو مولفه هیجان‌های تحصیلی مثبت (لذت^۵ و امیدواری^۶ با سوالات ۱، ۹، ۱۴، ۱۸، ۲۶ و ۳۹؛ غرور^۷ با سوالات ۷، ۱۷، ۲۳، ۳۰ و ۳۷)، هیجان‌های تحصیلی منفی (اضطراب^۸ با سوالات ۲، ۱۲، ۲۷، ۳۳ و ۴۲؛ شرم^۹ با سوالات ۴، ۱۱، ۱۵، ۲۰، ۲۴، ۲۹، ۳۵ و ۴۱؛ خشم^{۱۰} با سوالات ۱۶، ۲۱، ۳۱ و ۳۶؛ ناامیدی^{۱۱} با سوالات ۵، ۸، ۲۵ و ۳۲؛ خستگی با سوالات ۳، ۶، ۱۰، ۱۳، ۲۲، ۲۸، ۳۴، ۳۸، ۴۰ و ۴۳) را اندازه‌گیری می‌کند. در پرسشنامه موردنظر دانش‌آموزان تجربیات هیجانی خود را در مقیاس لیکرتی ۵ درجه‌ای مشخص می‌کنند. به این صورت که «هرگز» ۱ نمره، «به‌ندرت» ۲ نمره، «بعضی وقت‌ها» ۳ نمره، «اغلب» ۴ نمره و «تقریباً همیشه» ۵ نمره تعلق می‌گیرد. در داخل ایران این پرسشنامه توسط کدیور و همکاران (۱۳۸۸) ترجمه و رواسازی شده است. برای بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضرایب در دامنه ۰/۷۵ تا ۰/۸ به دست آمده است که نشان دهنده همسانی درونی و پایایی پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی است (کدیور و همکاران، ۱۳۸۸). سازندگان پرسشنامه نیز ضرایب آلفای کرونباخ آن را در دامنه ۰/۷۵ تا ۰/۹۳ به دست آورده‌اند (پکران و همکاران، ۲۰۰۵). در یک پژوهش در ایران پایایی پرسشنامه بررسی و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰ به دست آمده است (یوسفی و بردبار، ۱۳۹۵). در خارج از کشور، برای بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضرایب در دامنه ۰/۶۸ تا ۰/۸۷ گزارش شده است (ریفرت^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۰). در پژوهش حاضر برای بررسی پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضرایب مرحله پیش‌آزمون ۰/۸۳، مرحله پس‌آزمون ۰/۷۹ و مرحله پیگیری ۰/۸۹ به دست آمده است.

مقیاس خود ناتوان‌سازی تحصیلی^{۱۳} (ASHS): این مقیاس توسط شوینگر و استینسمیر-پلستر^{۱۴} (۲۰۱۱) تدوین شده و شامل ۷ گویه است و نمره-گذاری مقیاس به این صورت که به «کاملاً مخالفم» ۱ نمره، «مخالفم» ۲ نمره، «نظری ندارم» ۳ نمره، «موافقم» ۴ نمره و «کاملاً موافقم» ۵ نمره تعلق

8. Anxiety
9. Shame
10. Anger
11. Hopelessness
12. Riffert
13. Academic Self-Handicapping Scale (ASHS)
14. Schwinger & Stiensmeier-Pelster

1. Cohen
2. Academic Boredom Survey Instrument (ABSI)
3. Sharp
4. Achievement Emotions Questionnaire (AEQ)
5. Enjoyment
6. Hope
7. Pride

همبستگی ۰/۴۶ و معنادار در سطح ۰/۰۱ محاسبه و به دست آمده است (شکری و تمنایی‌فر، ۱۴۰۴). در پژوهش حاضر برای بررسی پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضرایب مرحله پیش‌آزمون ۰/۸۵، مرحله پس‌آزمون ۰/۷۵ و مرحله پیگیری ۰/۹۱ به دست آمده است.

جلسات آموزشی: جلسات روش تدریس معکوس در درس ریاضی با اقتباس از صاحب‌یار و همکاران (۱۴۰۰) بود که شامل مشخص کردن محدوده هدف، محتوای قبل از کلاس، فعالیت قبل از کلاس، فعالیت درون کلاس و فعالیت بعد از کلاس بود که گروه آزمایش دریافت کرد و اثربخشی آن در تحقیقات ویتمن و همکاران (۲۰۲۶)، موکتیادجی و همکاران (۲۰۲۶)، صاحب‌یار و همکاران (۱۴۰۰)، خزائی و همکاران (۱۴۰۱) تایید شده است. اما از آنجایی که مراحل اجرایی روش تدریس معکوس در درس ریاضی اقتباس از پژوهش صاحب‌یار و همکاران (۱۴۰۰) قابل اجرا در این پژوهش نبود، نویسندگان این پژوهش جلسات متخصص دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان اجرا کردند که شرح آن در جدول ۱ آمده است.

می‌گیرد. دامنه نمرات بین ۷ تا ۳۵ است و نمره بالاتر، بیانگر تمایل بیشتر فرد برای خودناتوان‌سازی است. سازندگان مقیاس، ضریب آلفای کرونباخ آن را ۰/۸۰ گزارش کرده‌اند و برای بررسی روایی ملاکی (همزمان) از مقیاس عزت نفس (RSEs) روزنبرگ^۱ (۱۹۸۹) استفاده و ضریب همبستگی پیرسون بین دو مقیاس ۰/۱۸- و معنادار در سطح ۰/۰۱ به دست آمده است (شوینگر و استینسمیر-پلستر، ۲۰۱۱). در ایران روایی و پایایی آن بررسی و نتایج تحلیل عاملی تاییدی تک عاملی آن گزارش و مقادیر نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی X^2/d ، برازش مقایسه‌ای (CFI) و خطای ریشه مجذور میانگین تقریب (RMSEA) به ترتیب ۰/۴۰، ۰/۹۹ و ۰/۰۱ به دست آمده است و روایی ملاکی (همزمان) با متغیر غرور پرسشنامه هیجانات تحصیلی^۲ (AEQ) پکران و همکاران (۲۰۱۱) بررسی و ضرایب همبستگی پیرسون خودناتوان‌سازی تحصیلی با غرور ۰/۱۴- و معنادار ۰/۰۵ به دست آمده است (سبزی و همکاران، ۱۴۰۰). در تحقیقات جدیدتر آلفای کرونباخ آن بررسی و ضریب ۰/۹۰ به دست آمده است که نشان دهنده پایایی بالای مقیاس خودناتوان‌سازی تحصیلی است و روایی ملاکی (همزمان) آن با مقیاس دلدزدگی تحصیلی^۳ (ABQ) بیلکی^۴ و همکاران (۲۰۲۱) بررسی و ضریب

جدول ۱: مراحل اجرایی روش تدریس معکوس در درس ریاضی

از آنجا که تدریس ریاضی در سال آخر دبیرستان (پایه دوازدهم) رشته ریاضی یا تجربی جهت آمادگی شرکت در کنکور هم هستند، ارائه مطالب به صورت مبحثی بود که در کلاس دهم و یازدهم پیش‌نیاز داشتند. لذا مثلاً در مبحث تابع، صفر تا صد مطلب گفته شد (شامل تابع کلاس دهم، تابع کلاس یازدهم و تابع کلاس دوازدهم).

مبحث انتخاب شده: تابع

برنامه آموزش تابع، در روش تدریس معکوس، به شرح زیر بود:

جلسه اول: تعریف زوج مرتب و تعریف تابع، مفهوم تابع و دامنه و برد

جلسه دوم: نحوه پیدا کردن دامنه توابع چندجمله‌ای، کسری و رادیکالی

جلسه سوم: معرفی انواع تابع: ثابت، خطی، درجه دوم، گویا، رادیکالی، لگاریتمی و نمایی

جلسه چهارم: تابع صعودی، نزولی، یک به یک و تابع وارون

جلسه پنجم: نحوه پیدا کردن ضابطه تابع وارون از روی ضابطه و از روی نمودار

روش تدریس معکوس: ارائه برنامه مطالعاتی «هفتگی» مبحث تابع طبق ترتیب و برنامه ارائه شده قبلی برای مشاهده ویدئوهای از قبل ضبط شده که در سایت آموزشی خود معلم بارگذاری شده بود و یا در سایت‌های دیگری که مورد تایید معلم کلاس بود. برنامه هر جلسه دانش‌آموز مشاهده فعال ویدئو هر مبحث مطابق کتاب‌کار (جزوه) بود. مثلاً جلسه اول تعریف زوج مرتب و تعریف تابع، مفهوم تابع و دامنه و برد. منظور از مشاهده فعال این بود که یادگیرنده، یک زیرمبحث مثلاً محاسبه دامنه کسری را از ویدئو با دقت می‌بیند و سپس کتاب کار از پیش تنظیم شده یا همان جزوه کلاسی پر نشده را بعد از دیدن ویدئوی هر زیرمبحث با دستخط خود پر می‌کند (دقیقاً مشابه بازنویسی و نت‌برداری از تخته سر کلاس حضوری) و سپس به مطلب بعدی می‌رود. واضح است که با توجه به سرعت دریافت دانش‌آموز و جزوه نویسی او، ممکن بود دیدن ویدئوی جلسه اول و پرکردن جزوه درسی از شخصی به شخص دیگر، زمان متفاوت می‌داشت.

مراحل مشاهده فعال ویدئوی درسی به صورت دیدن: یک تکه مثلاً تخته اول تدریس معلم در ویدئو، نگه داشتن فیلم و وارد کردن مطالب تخته معلم در کتاب‌کار پر نشده یا همان جزوه تایپ شده از قبل و در آخر تمرین مطالب یادگرفته شده بود (نگه داشتن فیلم، پخش کردن فیلم، تمرین). کتاب‌کار (جزوه) شامل همان فعالیت‌ها، کار در کلاس‌ها و تمرین‌های سر کلاس حضوری بود. در ویدئو با توجه به تجربه معلم از سوالات سال‌های قبل دانش‌آموزان، سوالات احتمالی آنها پاسخ داده می‌شد. همچنین یک گروه درسی در یک شبکه اجتماعی داخلی بدون فیلتر هم توسط معلم و دانش‌آموزان برای بررسی سوالات احتمالی تشکیل شد. علاوه بر این دو جلسه یک و نیم ساعته، برای رفع اشکال و حل مسائل بیشتر، تشکیل شد. در هر هفته و بعد از انجام مشاهده و وارد کردن مطالب ویدئو در کتاب‌کار، در یک روز و ساعت مشخص دانش‌آموزان در گروه درسی شبکه اجتماعی یا بستر برگزاری کلاس آنلاین (مثلاً اسکای روم یا گوگل میت) حضور بهم رساندند و در دو جلسه کلاس یک و نیم تا دو ساعته شرکت کردند. زمان طلایی گردهمایی معلم و دانش‌آموز به رفع اشکال، حل مثال‌های بیشتر از کتب کمک آموزشی معرفی شده و تحلیل تست‌های منتخب از آزمون‌های آزمایشی رایج در کشور پرداخته شد. در عمل در روش تدریس معکوس در درس ریاضیات، یادگیرنده ابتدا با خودآموزی مطلب را فرا می‌گرفت و سپس در کلاس حضوری یا آنلاین یا شبکه اجتماعی اشکالات یادگیری در آمده و رفع می‌شد. در نهایت رفع اشکال تکالیف خانگی و تکالیف در همین کلاس انجام می‌شد.

آزمون هفتگی: به صورت آنلاین در یکی از بسترهای برگزاری آزمون برگزار می‌شد. بعد از پنج هفته آموزش مبحث تابع، تمام شد.

یافته‌ها

نشان دهنده همتا بودن ۲ گروه از نظر سن است. در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار دلدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل آمده است.

بر اساس نتایج میانگین و انحراف معیار سن میانگین و انحراف معیار در روش تدریس معکوس در درس ریاضی ۱۷/۶۷ و ۰/۶۲ و میانگین و انحراف معیار سن در گروه کنترل ۱۷/۴۷ و ۰/۶۴ بود. میزان آماره t -test بدست آمده حاصل از مقایسه میانگین‌های ۲ گروه در متغیر سن برابر با $t = ۰/۸۷$ است که این میزان به لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد ($\text{sig} = ۰/۳۹۱$) که

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار دلدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی در گروه‌های آزمایش و گروه کنترل

متغیرهای وابسته	مرحله	گروه روش تدریس معکوس		گروه کنترل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
دلدگی تحصیلی	پیش‌آزمون	۳۱/۲۰	۱/۰۸	۳۰/۷۳	۰/۸۸
	پس‌آزمون	۲۶/۶۰	۱/۱۸	۳۰/۶۰	۰/۹۹
	پیگیری	۲۷/۰۰	۱/۵۶	۳۰/۵۳	۱/۰۶
لذت/امیدواری	پیش‌آزمون	۱۳/۰۰	۱/۰۰	۱۲/۶۷	۰/۹۰
	پس‌آزمون	۱۶/۱۳	۱/۶۰	۱۲/۸۰	۰/۹۴
	پیگیری	۱۶/۰۰	۱/۵۱	۱۲/۸۷	۰/۸۳
غرور	پیش‌آزمون	۱۱/۴۰	۰/۹۹	۱۰/۳۳	۰/۶۲
	پس‌آزمون	۱۲/۸۰	۰/۹۴	۱۰/۴۰	۰/۶۳
	پیگیری	۱۲/۵۳	۰/۹۹	۱۰/۴۷	۰/۶۴
نمره کل هیجانات مثبت	پیش‌آزمون	۲۴/۴۰	۱/۲۴	۲۳/۰۰	۰/۹۳
	پس‌آزمون	۲۸/۹۳	۱/۷۱	۲۳/۲۰	۰/۸۶
	پیگیری	۲۸/۵۳	۱/۶۴	۲۳/۳۳	۰/۶۲
اضطراب	پیش‌آزمون	۱۶/۱۳	۰/۹۹	۱۶/۰۷	۰/۸۸
	پس‌آزمون	۱۲/۳۳	۱/۷۶	۱۵/۹۳	۰/۸۷
	پیگیری	۱۲/۵۳	۱/۹۹	۱۶/۰۰	۱/۰۰
شرم	پیش‌آزمون	۲۶/۰۷	۰/۹۶	۲۶/۰۰	۱/۰۱
	پس‌آزمون	۲۱/۱۳	۱/۱۹	۲۵/۹۳	۱/۱۰
	پیگیری	۲۱/۷۳	۱/۵۸	۲۵/۸۷	۱/۱۲
خشم	پیش‌آزمون	۱۳/۰۰	۰/۸۴	۱۳/۰۰	۰/۸۴
	پس‌آزمون	۱۰/۰۷	۰/۸۸	۱۲/۹۳	۰/۸۸
	پیگیری	۱۰/۱۳	۰/۸۳	۱۳/۰۰	۰/۸۴
ناامیدی	پیش‌آزمون	۱۲/۲۷	۰/۴۶	۱۲/۵۳	۰/۶۴
	پس‌آزمون	۹/۸۰	۰/۸۶	۱۲/۴۷	۰/۷۴
	پیگیری	۱۰/۰۷	۱/۲۲	۱۲/۴۰	۰/۷۳
خستگی	پیش‌آزمون	۳۴/۴۷	۰/۹۰	۳۴/۴۰	۰/۸۳
	پس‌آزمون	۲۹/۹۳	۱/۴۹	۳۴/۲۷	۰/۸۸
	پیگیری	۳۰/۱۳	۱/۶۸	۳۴/۲۰	۰/۸۶
نمره کل هیجانات منفی	پیش‌آزمون	۱۰۱/۹۳	۱/۹۸	۱۰۲/۰۰	۱/۵۱
	پس‌آزمون	۸۳/۲۷	۳/۲۴	۱۰۱/۵۳	۲/۰۳
	پیگیری	۸۴/۴۰	۳/۵۸	۱۰۱/۴۷	۱/۰۲
خودناتوان سازی تحصیلی	پیش‌آزمون	۲۸/۴۷	۱/۰۶	۲۸/۶۷	۱/۲۹
	پس‌آزمون	۲۵/۸۷	۱/۹۹	۲۸/۵۳	۱/۴۶
	پیگیری	۲۶/۰۰	۱/۹۶	۲۸/۶۰	۱/۴۰

بررسی همگنی واریانس‌ها نیز از آزمون لوین استفاده شد. طبق نتایج، شاخص آماره آزمون لوین در سه مرحله ارزیابی به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p > 0.05$) و بدین ترتیب پیش‌فرض برابری واریانس‌ها تایید شد. داده‌های تحقیق فرض همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس (ام‌باکس) را زیر سؤال نبرد؛ بنابراین این پیش‌فرض نیز رعایت شده است ($p > 0.05$). سطح معنی‌داری اثر تعامل گروه و پیش‌آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود و این نشان دهنده همگنی شیب خط رگرسیون^۱ بود. با توجه به اینکه پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر رعایت شده است، می‌توان از این آزمون آماری استفاده نمود. از آنجایی که مقدار سطح معناداری آزمون کرویت موچلی برای دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی برابر ۰/۰۰۱ به دست آمده است که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان گروه آزمایش (روش تدریس معکوس در درس ریاضی) به تفکیک مراحل سنجش (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) را نشان می‌دهد. بعد از بررسی مفروضه‌های آماری تحلیل واریانس مکرر، از این آزمون برای تحلیل داده‌ها گردآوری شده استفاده شد. برای دانستن این مطلب که این تغییرات حاصل شده در پس‌آزمون و پیگیری به لحاظ آماری معنادار می‌باشند یا خیر، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید. استفاده از این آزمون مستلزم رعایت چند پیش‌فرض اولیه است، این پیش‌فرض‌ها شامل نرمال بودن توزیع نمرات و همگنی واریانس‌ها می‌باشد که ابتدا پیش‌فرض‌ها بررسی شد. برای بررسی نرمال بودن از آزمون شاپیرو-ویلکز استفاده شد. از آنجایی که مقادیر آزمون شاپیرو-ویلکز در هیچ یک از مراحل معنی‌دار نبود ($p > 0.05$)، لذا می‌توان نتیجه گرفت که توزیع نمرات نرمال می‌باشد. جهت

جدول ۳: نتایج آزمون موچلی برای آزمون برابری واریانس‌ها و کوواریانس‌ها برای دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی

متغیر وابسته	کرویت موچلی	کای دو	df	Sig	اپسیلون	
					تصحیح گرین‌هاوس-گیسر	تصحیح هیون-فلدت
دلدزدگی تحصیلی	۰/۳۱	۴۸/۱۲	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۹	۰/۶۳
لذت / امیدواری	۰/۰۹	۹۷/۷۳	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۰/۵۵
غرور	۰/۲۷	۵۳/۹۸	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۸	۰/۶۲
نمره کل هیجانات مثبت	۰/۰۷	۱۰۸/۳۲	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۰/۵۴
اضطراب	۰/۱۶	۷۵/۶۹	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۴	۰/۵۷
شرم	۰/۰۹	۹۹/۶۳	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۰/۵۵
خشم	۰/۱۲	۸۵/۲۵	۲	۰/۰۰۱	۰/۵۳	۰/۵۶
ناامیدی	۰/۳۳	۴۴/۸۲	۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰	۰/۶۴
خستگی	۰/۹۳	۲/۸۴	۲	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۰/۵۲
نمره کل هیجانات منفی	۰/۳۳	۴۵/۳۶	۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰	۰/۶۳
خودناتوان‌سازی تحصیلی	۰/۶۶	۱۶/۹۳	۲	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۰/۷۰

تصحیح گرین‌هاوس-گیسر استفاده می‌شود (ویسی و کاشفی، ۱۴۰۴). در پژوهش حاضر مقدار اپسیلون برای شاخص گرین‌هاوس-گیسر برای دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی از ۰/۷۵ کوچکتر است، لذا از اپسیلون گرین‌هاوس-گیسر استفاده شده است. بنابراین با در نظر گرفتن تصحیح گرین‌هاوس-گیسر در جدول ۴ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تفاوت نمونه پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی گزارش شده است.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که آماره کرویت موچلی برای دلدزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است ($p < 0.05$). این یافته حاکی از آن است که واریانس تفاوت‌ها در میان سطوح متغیرهای وابسته به صورت معناداری متفاوت است. لذا پیش‌فرض تحلیل واریانس کرویت رعایت نمی‌شود. تخطی از پیش‌فرض کرویت سبب می‌شود که آماره F تحلیل واریانس دقیق نباشد. برای رفع این مشکل و افزایش دقت آماره F، درجه آزادی را با استفاده از دو روش گرین‌هاوس-گیسر^۲ و هیون-فلدت^۳ تصحیح می‌کنند. اینکه از کدام روش تصحیح استفاده کنیم، بنابر پیشنهاد استیونس^۴ (۱۹۹۶)؛ به نقل از همت‌یار و همکاران، (۱۴۰۳) اگر مقدار اپسیلون بزرگتر از ۰/۷۵ باشد از تصحیح هیون-فلت و اگر اپسیلون کوچکتر از ۰/۷۵ باشد یا هیچ‌گونه اطلاعاتی در مورد کرویت وجود نداشته باشد از

3. Huynh-Feldt correction
4. Stevens

1. homogeneity of regression
2. Greenhouse-Geisser correction

جدول ۴: نتایج اثرات بین آزمودنی و درون آزمودنی (تصحیح گرین هاوس-گیسر) دلزردگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی

متغیرهای وابسته	منابع تغییر	آماره F	درجه آزادی	معنی داری	ضریب تاثیر	توان آماری
دلزردگی تحصیلی	زمان	۹۶/۹۹	۱/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۷۸	۱/۰۰
	زمان×گروه	۸۳/۷۷	۱/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۷۵	۱/۰۰
	گروه	۴۳/۶۷	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۱	۱/۰۰
لذت / امیدواری	زمان	۳۸/۳۵	۱/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۵۸	۱/۰۰
	زمان×گروه	۳۰/۹۵	۱/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۱/۰۰
	گروه	۴۲/۰۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۰	۱/۰۰
غرور	زمان	۲۵/۰۱	۱/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۴۷	۱/۰۰
	زمان×گروه	۱۹/۰۴	۱/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۴۰	۱/۰۰
	گروه	۴۶/۸۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۱/۰۰
نمره کل هیجانات مثبت	زمان	۷۶/۴۵	۱/۲۶	۰/۰۰۱	۰/۷۳	۱/۰۰
	زمان×گروه	۶۰/۳۷	۱/۲۶	۰/۰۰۱	۰/۶۸	۱/۰۰
	گروه	۱۱۹/۴۳	۱	۰/۰۰۱	۰/۸۱	۱/۰۰
اضطراب	زمان	۵۳/۴۰	۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۶۶	۱/۰۰
	زمان×گروه	۴۷/۸۰	۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۱/۰۰
	گروه	۳۰/۹۹	۱	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۱/۰۰
شرم	زمان	۱۱۱/۱۵	۱/۹۶	۰/۰۰۱	۰/۸۰	۱/۰۰
	زمان×گروه	۱۰۲/۶۳	۱/۹۶	۰/۰۰۱	۰/۷۹	۱/۰۰
	گروه	۶۲/۶۹	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۱/۰۰
خشم	زمان	۷۹/۶۱	۱/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۱/۰۰
	زمان×گروه	۷۵/۹۱	۱/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۷۳	۱/۰۰
	گروه	۴۹/۵۴	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۴	۱/۰۰
ناامیدی	زمان	۴۵/۷۲	۱/۵۸	۰/۰۰۱	۰/۶۲	۱/۰۰
	زمان×گروه	۳۸/۹۶	۱/۵۸	۰/۰۰۱	۰/۵۸	۱/۰۰
	گروه	۵۲/۳۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۵	۱/۰۰
خستگی	زمان	۸۳/۴۷	۱/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۷۵	۱/۰۰
	زمان×گروه	۷۱/۹۸	۱/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۷۲	۱/۰۰
	گروه	۶۲/۴۶	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۱/۰۰
نمره کل هیجانات منفی	زمان	۳۱۱/۹۶	۱/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۹۲	۱/۰۰
	زمان×گروه	۲۷۹/۵۰	۱/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۹۱	۱/۰۰
	گروه	۲۲۰/۸۱	۱	۰/۰۰۱	۰/۸۹	۱/۰۰
خودناتوان سازی تحصیلی	زمان	۲۱/۴۰	۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۴۳	۱/۰۰
	زمان×گروه	۱۸/۲۱	۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۳۹	۱/۰۰
	گروه	۱۳/۰۳	۱	۰/۰۰۱	۰/۳۲	۰/۹۴

نتایج جدول ۴ نشان داد که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلزردگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی اثربخشی و تاثیر معنادار دارد. در ادامه مقایسه‌ی دو به دوی میانگین تعدیل مراحل آزمون (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) در دلزردگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی بن‌فرونی دلزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی برای بررسی پایداری نتایج

متغیرهای وابسته	مراحل	میانگین تعدیل شده	تفاوت مراحل	تفاوت میانگین	معناداری
دلزدگی تحصیلی	پیش‌آزمون	۳۰/۹۷	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۲/۳۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۲۸/۶۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۲۰	۰/۰۰۱
	پیگیری	۲۸/۷۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۷	۰/۹۹۹
لذت/امیدواری	پیش‌آزمون	۱۲/۸۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۱/۶۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۴/۴۷	پیش‌آزمون-پیگیری	-۱/۶۰	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۴/۴۳	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۰۳	۰/۹۹۹
غرور	پیش‌آزمون	۱۰/۸۷	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۰/۷۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۱/۶۰	پیش‌آزمون-پیگیری	-۰/۶۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۱/۵۰	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۱۰	۰/۷۲۵
نمره کل هیجان مثبت	پیش‌آزمون	۲۳/۷۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۲/۳۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۲۶/۰۷	پیش‌آزمون-پیگیری	-۲/۲۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۲۵/۹۳	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۱۳	۰/۶۴۹
اضطراب	پیش‌آزمون	۱۶/۱۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱/۹۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۴/۱۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۱/۸۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۴/۲۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۳	۰/۱۳۰
شرم	پیش‌آزمون	۲۶/۰۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۲/۵۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۲۳/۵۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۲۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۲۳/۸۰	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۲۷	۰/۳۹۰
خشم	پیش‌آزمون	۱۳/۰۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱/۵۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۱/۵۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۱/۴۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۱/۵۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۰۷	۰/۵۰۵
نامیدی	پیش‌آزمون	۱۲/۴۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱/۲۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۱/۱۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۱/۱۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۱/۲۳	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۰	۰/۹۹۹
خستگی	پیش‌آزمون	۳۴/۴۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۲/۳۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۳۲/۱۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۲۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۳۲/۱۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۰۷	۰/۹۹۹
نمره کل هیجان منفی	پیش‌آزمون	۱۰/۱۹۷	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۹/۵۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۹۲/۴۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۸/۹۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۹۳/۰۳	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۶۳	۰/۰۶۳
خودناتوان‌سازی	پیش‌آزمون	۲۸/۵۷	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱/۳۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۲۷/۲۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۱/۲۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۲۷/۳۰	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۰	۰/۲۶۰

بر اساس نتایج جدول ۵ روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلزدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی در مرحله پس‌آزمون تاثیر داشته است و اثرات درمانی آن بعد از ۲ ماه ماندگار و پایدار بوده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدگی تحصیلی، هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان بود. نتایج نشان داد که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدگی تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان موثر بوده است. این نتیجه به دست آمده با نتایج الگوی و همکاران (۲۰۲۶) و موکتیادجی و همکاران (۲۰۲۶) همسویی دارد که اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر کاهش مشکلات تحصیلی دانش آموزان به ویژه در درس ریاضی را نشان داده اند. افزون بر این نتیجه ناهمسو با نتیجه به دست آمده از این پژوهش یافت نشد. در تبیین این نتیجه به دست آمده می توان گفت که روش تدریس معکوس به عنوان جایگزین اصلی تدریس فعال برای جایگزینی روش تدریس سنتی ظهور کرده است و روش تدریس معکوس در دستیابی به کارکردهای تحصیلی مثبت موثر است و می تواند دانش آموزان را نسبت به مدرسه مشتاق کند (تورس-مارتین و همکاران، ۲۰۲۲). لذا روش تدریس معکوس به عنوان یک راه حل مقرون به صرفه برای یادگیری آنلاین اثبات شده است (چوداک^۱، ۲۰۲۲) که به دانش آموزان این امکان را می دهد تا زمان، مکان و نحوه یادگیری خود را انتخاب کنند. این امر به معلمان اجازه می دهد تا بر تمرین های حل مسئله و محتوای پیچیده تمرکز کنند، که منجر به ظهور نقش «تسهیل کننده های دانش» برای معلمان می شود و یادگیری شخصی سازی شده و دانش آموز محور را امکان پذیر می کند (ریونفونگفون^۲ و همکاران، ۲۰۲۲؛ چینچوئا^۳ و همکاران، ۲۰۲۲) که این امر به کاهش دلدگی تحصیلی در دانش آموزان منجر می شود. از این رو، می توان منطقی دانست که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر دلدگی تحصیلی دانش آموزان موثر باشد.

نتایج نشان داد که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر هیجانات تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان موثر بوده است. این نتیجه به دست آمده با نتایج کاریداده و پیریرا (۲۰۲۶) و ویتمن و همکاران (۲۰۲۶) همسویی دارد که اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی را نشان داده اند. افزون بر این نتیجه ناهمسو با نتیجه به دست آمده از این پژوهش یافت نشد. در تبیین این نتیجه به دست آمده می توان گفت که روش تدریس معکوس از کلیپ های ویدیویی که دانش آموزان از خانه روی دستگاه های دیجیتال مشاهده می کنند، با امکان استفاده از پلتفرم های مبتنی بر ابر^۴ مانند یوتیوب، آپارات و غیره استفاده می کنند. زمان کلاس برای مرور و تمرین تکالیف/سخنرانی معکوس استفاده می شود و جایگزین سخنرانی های سنتی در کلاس می شود. بنابراین، در یادگیری معکوس، چون دانش آموز زمان بیشتری را صرف آماده سازی برای کلاس درس می کند و مشارکت بیشتری در یادگیری دارد، این روش نسبت به یادگیری مشارکتی که گروهی است، تأثیر بیشتری دارد و منجر به ایجاد انگیزه و فعالیت بیشتر دانش آموز در فرآیند یادگیری می شود. این رو، می توان منطقی دانست که روش تدریس معکوس در درس

ریاضی نسبت به روش تدریس مشارکتی اثربخشی بیشتری بر هیجانات تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان داشته باشد.

همچنین نتایج نشان داد که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر خودناتوان سازی تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان موثر بوده است. این نتیجه به دست آمده با نتایج اگارا و موسیمیگی (۲۰۲۴) و پارالیکار و همکاران (۲۰۲۲) همسویی دارد که اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر کاهش مشکلات تحصیلی دانش آموزان به ویژه در درس ریاضی را نشان داده اند. افزون بر این نتیجه ناهمسو با نتیجه به دست آمده از این پژوهش یافت نشد. در تبیین این نتیجه به دست آمده می توان گفت که در سال های اخیر، روش تدریس معکوس در درس ریاضی به عنوان یک روش آموزشی برای ارتقای انگیزه دانش آموزان و یادگیری آنلاین به طور فزاینده ای محبوب شده است. روش تدریس معکوس فرآیند سخنرانی را به خارج از کلاس درس منتقل می کنند و ایده اصلی آن با رسانه ها، پلتفرم ها و دستگاه های جدیدتر گسترش یافته و مورد بررسی قرار گرفته است. کلاس های درس معکوس اغلب با یادگیری ترکیبی به عنوان مدل های جدید برای تدریس حضوری و غیرحضوری ترکیب می شوند (پیمدی^۵ و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین می توان گفت که در مدل روش تدریس معکوس در درس ریاضی، تأکید بر آموزش یادگیری فعال به دانش آموزان است و مشارکت و درگیری آنان برای حرکت از مهارت های تفکر سطح پایین تر به کسب مهارت های تفکر سطح بالاتر ضروری است. این امر زمانی که از دانش آموزان خواسته می شود پرس و جو کنند، اطلاعات را جست و جو کنند، محتوا را تجزیه و تحلیل کنند و دیدگاه خود را بیان کنند، به ایجاد مزیت منجر می شود (محمد و لامیا، ۲۰۲۰) که به نفع تفکر انتقادی آنها است (السامریل و همکاران، ۲۰۱۹) و در نهایت باعث توسعه مهارت یادگیری آنها می شود (سریا^۶، ۲۰۱۹؛ به نقل از تورس-مارتین و همکاران، ۲۰۲۲). وقتی دانش آموزان از میزان تفکر انتقادی بالاتری برخوردار شوند و مهارت یادگیری آنها توسعه پیدا کند، نسبت به مدرسه و کلاس درس مشتاق شده و رفتارهای خودناتوان ساز تحصیلی کمتری از خود نشان می دهند. از این رو، می توان منطقی دانست گفته شود که روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر خودناتوان سازی تحصیلی دانش آموزان سال آخر دبیرستان موثر باشد.

در انجام پژوهش حاضر محدودیت هایی وجود داشت از جمله اینکه حجم نمونه کوچک و تمرکز بر سال آخر دبیرستان بود، و این مورد تعمیم نتایج به جمعیت ها و مقاطع دیگر را محدود می کند. تفاوت های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و همچنین عدم کنترل برخی متغیرهای خارجی نیز می تواند بر اعتبار یافته ها تأثیرگذار باشد. ویژگی های فردی دانش آموزان، توانمندی و تجربه معلمان آموزش دهنده روش تدریس معکوس و خصوصیات محیط یادگیری از جمله عواملی هستند که می توانند اثربخشی روش های آموزشی موردنظر در این پژوهش را تحت تأثیر قرار دهند.

پیشنهاد می شود پژوهش های مشابه در دیگر شهرها و فرهنگ های دیگر بر روی دانش آموزان سال آخر دبیرستان اجرا شود تا نتایج پژوهش های انجام

4. cloud-based platforms
5. Pimdee
6. Cerea

1. Chudak
2. Ruenphongphun
3. Chinchua

شده باهم قابل مقایسه باشد و بتوان به رفع محدودیت این پژوهش کمک کرد. در پژوهش‌های بعد با لحاظ کردن مرحله پیگیری بلندمدت‌تر و طولانی‌تر (بیش از شش ماه یا حتی یک سال) به بررسی تداوم و ماندگاری اثربخشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی پرداخته شود. در سطح عملی، بر اساس نتایج پژوهش حاضر، می‌توان گفت که روش تدریس معکوس در درس ریاضی می‌تواند به عنوان شیوه‌ای آموزشی و یادگیری مناسب برای کاهش دلزدگی تحصیلی، بهبود هیجانات تحصیلی مثبت و منفی و کاهش رفتارهای خودناتوان‌ساز تحصیلی دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان توسط روانشناسان تربیتی، مشاوران مدارس، معلمان و مدیران مدارس به کار برده شود.

تقدیر و تشکر

از همه شرکت‌کنندگانی (دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان) که به سوالات پژوهش پاسخ دادند و در جلسات آموزشی شرکت کردند، نهایت تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

این مقاله هیچ گونه تعارض منافع ندارد.

منابع مالی

این پژوهش هیچ‌گونه حمایت مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش هیچ‌گونه بار مالی برای دانش‌آموزان نداشت، نتایج در صورت تمایل برای دانش‌آموزان تفسیر شد. توضیح داده شد که سازمانی صلاحیت‌دار مانند دانشگاه ناظر بر فرآیند پژوهش است. همچنین اختیاری بودن پژوهش و حق خروج از پژوهش، پاسخ به سوالات و در اختیار قرار دادن نتایج در صورت تمایل به دانش‌آموزان و اجرای جلسات آموزشی روش تدریس معکوس در درس ریاضی به گروه کنترل بعد از اتمام پژوهش و همچنین اخذ شناسه اخلاق IR.IAU.A.REC.1404.073 از کارگروه/کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان از اصول اخلاقی رعایت شده در این پژوهش بوده است.

دسترسی به داده‌ها

امکان اشتراک‌گذاری داده‌ها به صورت عمومی وجود ندارد. در صورت تمایل سایر پژوهشگران برای اشتراک‌گذاری داده‌ها، می‌توانند با ایمیل با نویسنده مسئول مکاتبه کنند.

نقش نویسندگان

محمد صالح سلامیان: وارد کردن داده‌ها و تحلیل آزمون و انجام اصلاحات مقاله.

ابراهیم روزدار: بررسی و انتخاب موضوع مقاله نظارت بر روند تکمیل مقاله و ارائه راهنمایی‌هایی جهت اصلاحات موجود در مقاله.
علیرضا آقاییوسفی: نظارت بر روند تکمیل مقاله و ارائه راهکارهایی برای تقویت مقاله.

References

- Abed M, Kadivar P, & Khalatbari J. (2023). Validation of students' academic boredom questionnaire. *Rooyesh*, 11(12), 67-74. [in Persian] <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.2383353.1401.11.12.6.5>
- Affandi, G. R., Hadi, C., Fardana, N. A., & Rahman, M. N. B. A. (2025). Adaptation and Validation of The Achievement Emotions Questionnaire Academic Boredom Subscale in Indonesian Islamic Boarding Schools. *Islamic Guidance and Counseling Journal*, 8(2), 1-15. <https://doi.org/10.25217/0020258654400>
- Algouzi, S., Nazim, M., & Alzubi, A. A. F. (2026). Assessing the effectiveness of a blackboard-mediated flipped classroom model to strengthen EFL students' drama vocabulary. *Educational Technology & Society*, 29(1), 168-186. [https://doi.org/10.30191/ETS.202601_29\(1\).RP10](https://doi.org/10.30191/ETS.202601_29(1).RP10)
- Al-Samarraie, H., Shamsuddin, A., & Alzahrani, A. I. (2020). A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1017-1051. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09718-8>
- Asmaroini, A. P., Hermawan, C., & Padillah, R. (2024). The metaverse revolution: The end of traditional classrooms?. *Journal of Public Health*, 46(1), 161-162. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdad132>
- Bieleke, M., Gogol, K., Goetz, T., Daniels, L., & Pekrun, R. (2021). The AEQ-S: A short version of the Achievement Emotions Questionnaire. *Contemporary Educational Psychology*, 65(1), 1-39. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101940>
- Borgonovi, F., Pokropek, M., & Pokropek, A. (2023). Relations between academic boredom, academic achievement, ICT use, and teacher enthusiasm among adolescents. *Computers & Education*, 200(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104807>
- Camacho-Morles, J., Slemp, G. R., Pekrun, R., Loderer, K., Hou, H., & Oades, L. G. (2021). Activity achievement emotions and academic performance: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33(3), 1051-1095.
- Caridade, C., & Pereira, V. (2026). Gastronomic Calculus: Integrating STEAM and Flipped Learning in Higher Education Mathematics. *Social Education Research*, 1(2), 142-157. <https://doi.org/10.37256/ser.7120268997>
- Chinchua, S., Kantathanawat, T., & Tuntiwongwanich, S. (2022). Increasing Programming Self-Efficacy (PSE) Through a Problem-Based Gamification Digital Learning Ecosystem (DLE) Model. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 22(9), 1-15. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i9.5370>
- Chudak, T. (2022). Model glottodydaktyczny odwróconej klasy (flipped classroom) w warunkach szkoły językowej. *e-mentor*, 95(3), 22-31. <https://doi.org/10.15219/em95.1570>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8131-8150. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12145-1>
- Fisher, R., Tran, Q., & Verezub, E. (2024). Teaching English as a Foreign Language in Higher Education using flipped learning/flipped classrooms: a literature review. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2302984>
- Forsblom, L., Pekrun, R., Loderer, K., & Peixoto, F. (2022). Cognitive appraisals, achievement emotions, and students' math achievement: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 346-355.
- Handoko, N., & Lukas, S. (2024). Academic Achievement from the Perspective of Academic Boredom, Engagement, and Gender. In *Proceedings of the 2024 8th International Conference on Digital Technology in Education (ICDTE)* (pp. 124-129). <https://doi.org/10.1145/3696230.3696238>
- Khan, S., Sadia, R., Hayat, S. Z., & Tahir, S. (2019). Relationship between Academic Boredom, Learning Climate and Academic Motivation among University Students. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 34(3), 621-638. <https://doi.org/10.33824/PJPR.2019.34.3.34>
- Khazai, A., Nili, M.R., Zaraii Zavaraki, E., & Delavar, A. (2022). The effect of instructional package based on flipped learning on students' meta cognition and problem solving skills. *Journal of Psychological Science*, 21(120), 2347-2364. [in Persian] <http://dx.doi.org/10.52547/JPS.21.120.2347>
- Kılıç, A., Van Tilburg, W. A., & Igou, E. R. (2020). Risk-taking increases under boredom. *Journal of Behavioral Decision Making*, 33(3), 257-269.
- Liu, Q., Martin, N. C., Findling, R. L., Youngstrom, E. A., Garber, J., Curry, J. F., Hyde, J. S., Essex, M. J., Compas, B. E., Goodyer, I. M., Rohde, P., Stark, K. D., Slattery, M. J., Forehand, R., & Cole, D. A. (2021). Hopelessness and depressive symptoms in children and adolescents: An integrative data analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, 130(6), 594-607.
- Mohamed, H., & Lamia, M. (2020). Efficacy of the flipped classroom to teach the digital storytelling process. In *Developing Technology Mediation in Learning Environments* (pp. 57-77). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1591-4.ch004>
- Muktiadji, H., Degeng, I. N. S., Setyosari, P., Kuswandi, D., & Haq, A. S. (2026). The Effect of Flipped Classroom Model and Learning Styles on Improving Students' Conceptual Understanding: An Experimental Study. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*, 14(1), 1-24. <https://doi.org/10.26740/jepk.v14n1.p1-24>

- Ohlenburg, H., Arnemann, P. H., Hessler, M., Görlich, D., Zarbock, A., & Friederichs, H. (2024). Flipped Classroom: Improved team performance during resuscitation training through interactive pre-course content—a cluster-randomised controlled study. *BMC Medical Education*, 24(1), 459-476. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05438-7>
- Pamuk, M., & Circir, O. (2025). What Might Happen If Adolescents Perceive Academic Pressure From Their Parents? The Role Of Academic Self-Handicapping Behaviour On Subjective Academic Well-Being: A Moderated Mediation Model. *Psychology in the Schools*, 62(4), 1100-1111. <https://doi.org/10.1002/pits.23379>
- Paralikar, S., Shah, C. J., Joshi, A., & Kathrotia, R. (2022). Acquisition of higher-order cognitive skills (HOCS) using the flipped classroom model: a quasi-experimental study. *Cureus*, 14(4), 1-10. <https://doi.org/10.7759/cureus.24249>
- Pekrun, R. (2024). Control-value theory: From achievement emotion to a general theory of human emotions. *Educational Psychology Review*, 36(3), 36-83.
- Pekrun, R., Goetz, T., & Perry, R. P. (2005). Achievement emotions questionnaire (AEQ). User's manual. Munich, Germany: University of Munich, Department of Psychology, 14(1), 1-15.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions among students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 36-48. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Development*, 88(5), 1653-1670.
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Elliot, A. J., Stockinger, K., Perry, R. P., Vogl, E., Goetz, T., van Tilburg, W. A. P., Lüdtke, O., & Vispoel, W. P. (2023). A three-dimensional taxonomy of achievement emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 124(1), 145-178.
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Elliot, A. J., Stockinger, K., Perry, R. P., Vogl, E., ... & Vispoel, W. P. (2023). A three-dimensional taxonomy of achievement emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 124(1), 145-156.
- Pekrun, R., Murayama, K., Marsh, H. W., Goetz, T., & Frenzel, A. C. (2019). Happy fish in little ponds: Testing a reference group model of achievement and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 117(1), 166-185.
- Phan, A. L. T., Van Vo, V., & Nguyen, H. L. (2024). Factors Contributing to Academic Boredom among English-Major Students at Nong Lam University Ho Chi Minh City, Vietnam. *Vietnam Journal of Education*, 1(2), 38-50. <https://doi.org/10.52296/vje.2024.350>
- Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. *Heliyon*, 10(7), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29172>
- Riffert, F., Hagenauer, G., Kriegseisen, J., & Strahl, A. (2020). On the Impact of Learning Cycle Teaching on Austrian High School Students' Emotions, Academic Self-Concept, Engagement, and Achievement. *Research in Science Education*, 5(2), 1-19.
- Robinson, D., Suhr, J., & Buelow, M. (2025). Academic self-handicapping as a mediator of the relation between imposterism and academic goal orientation: Testing invariance by gender and underrepresented status. *Journal of American College Health*, 73(5), 1913-1920. <https://doi.org/10.1080/07448481.2024.2351409>
- Rosenberg, M. (1989). Determinants of self-esteem—a citation classic commentary on society and the adolescent self-image by Rosenberg, M. *Current Contents/Social & Behavioral Sciences*, 1(11), 16-16. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?RefereceID=1184974>
- Ruenphongphun, P., Sukkamart, A., & Pimdee, P. (2022). Developing Thai Undergraduate Online Digital Citizenship Skills (DCS) Under the New Normal. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 22(9), 1-15. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i9.5358>
- Sabzi, N., Masoud Hossein Chari, M., Jowkar, B., & khormae, F. (2021). Relationship between core selfevaluation and academic self-handicapping by mediation of academic emotions: Structural equation Modeling. *Journal of Modern Psychological Researches*, 16(62), 192-208. [in Persian] <https://doi.org/20.1001.1.27173852.1400.16.62.14.9>
- Sahebyar, H., Golmohammednezhad, G., & Barqi, I. (2021). The effectiveness of flipped learning on academic engagement of second grade high school students in Mathematics. *Educational Psychology*, 17(59), 289-316. [in Persian] <https://doi.org/10.22054/jep.2021.53870.3074>
- Schwinger, M., & Stiensmeier-Pelster, J. (2011). Prevention of self-handicapping—The protective function of mastery goals. *Learning and Individual Differences*, 21(6), 699-709. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.09.004>
- Schwinger, M., Wirthwein, L., Lemmer, G., & Steinmayr, R. (2014). Academic self-handicapping and achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(3), 1-15. <https://doi.org/10.1037/a0035832>
- Sharp, J. G., Sharp, J. C., & Young, E. (2020). Academic boredom, engagement and the achievement of undergraduate students at university: A review and synthesis of relevant literature. *Research Papers in Education*, 35(2), 144-184. <https://doi.org/10.1080/02671522.2018.1536891>

- Sharp, J. G., Zhu, X., Matos, M., & Sharp, J. C. (2021). The Academic Boredom Survey Instrument (ABSI): a measure of trait, state and other characteristic attributes for the exploratory study of student engagement. *Journal of Further and Higher Education*, 45(9), 1253-1280. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1947998>
- Shokri, M. & Tamannaefar, M. (2025). [Structural Equation Model of Academic Boredom Based on Cognitive Emotion Regulation and Academic Self-Efficacy: The Mediating Role of Academic Self-Handicapping. *Journal of School Psychology and Institutions*, 14(2), 57-72. [in Persian] <https://doi.org/10.22098/jsp.2025.16079.5971>
- Thareja, S. K., Kennedy, B., Simpson, R., Hu, K., Patel, R., Jardine, G., ... & Vegunta, S. (2026). The Flipped Classroom Effect: Improving Faculty and Resident Engagement and Satisfaction in Ophthalmology Residency. *Journal of Surgical Education*, 83(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2025.103745>
- Torres-Martin, C., Acal, C., El-Homrani, M., & Mingorance-Estrada, A. C. (2022). Implementation of the flipped classroom and its longitudinal impact on improving academic performance. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 909-929. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10095-y>
- Veisi, S., & Kashefi, F. (2025). effectiveness of intensive short-term dynamic psychotherapy on executive functioning, theory of mind and mentalization in people with borderline personality disorder, *New Advances in Behavioral Sciences*, 10(58), 340-353. [in Persian] <https://ijndibs.com/article-1-1164-fa.html>
- Wittmann, S., Wulf, T., & Müller, F. A. (2026). Conventional versus fully online flipped learning environments: A comparison of flexibility, interaction, flow experience, and student learning outcomes. *The International Journal of Management Education*, 24(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2025.101304>
- Xiang, Y., Gershman, S. J., & Gerstenberg, T. (2026). A signaling theory of self-handicapping. *Cognition*, 266(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2025.106288>
- Yan, C., Qian, M., & Sun, T. (2026). Parental rearing styles and academic self-handicapping among Chinese university students: The mediating role of academic self-efficacy. *Acta Psychologica*, 262(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105997>
- Zuckerman, M., & Tsai, F. F. (2005). Costs of self-handicapping. *Journal of Personality*, 73(2), 411-442. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2005.00314.x>