Journal of Research in Teaching فصلنامه علمی تدریس پژوهی

Vol 11, No 2, Summer , 2023 صفحات: ۱۲۲-۱۰۰ سال یازدهم– شمارهٔ دوم – تابستان ۱۴۰۲

Measuring The Effectiveness of Flipped Instruction Method on Students' Academic Performance And Motivation

Taleb Zandi[1]*, Farzaneh Pashaei[2], Sahar Ghazi[3]

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۰۲

Received Date: 2022/11/27 **Accepted Date: 2023/07/24**

Abstract

The current research was conducted with the aim of measuring the effectiveness of flipped instruction on Students' academic performance and motivation. Flipped instruction is defined as a pedagogical approach in which traditional classroom activities and students' homework are done in reverse. In this educational approach, the basic concepts and content to be learned are often provided to the learners through the capabilities and technologies of electronic learning before entering the class, and the classroom time is dedicated to doing homework and applying and deepening Students' learning. In this research, a semi-experimental research method with a pre-test-post-test design with a control group was used. The statistical population of this research included all fourth-grade male students of public schools in the 18th district of Tehran, including 21 schools. Using the multi-stage cluster sampling method, two classes each with a capacity of 28 students were randomly assigned to experimental and control groups. Both experimental and control groups were trained for one semester (15 weeks). For the experimental group, instruction was provided by using the flipped instruction method and for the control group by using the conventional and non-flipped method. The students' academic performance was measured by using their scores in the functional written test of the science course, and their motivation to the course was measured by using the Keller's course motivation questionnaire. This questionnaire includes 36 items and the range of scores obtained by each person is from 36 to 180. Answers to the questions are designed using a 5-point Likert scale ranging from false (score 1) to completely true

1. Assistance Professor in Educational Technology, the Institute for Research and Development in the Humanities (SAMT), Tehran, Iran

*Corresponding Author: Email: t.zandi@samt.ac.ir

2. Master of Educational Technology from Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

3. Master of Educational Technology from Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

(score 5). Items 3, 7, 12, 15, 19, 22, 26, 29, 31, and 34 are scored in reverse. The higher score showed the higher learner's motivation towards the course and instructional materials, and the lower score showed the lower motivation towards the course and instructional materials. Zandi et al. (2016) reported the reliability of this tool using Cronbach's alpha 0/70. The findings analyzed using descriptive statistics and covariance analysis and done by SPSS software. The results of covariance analysis showed that there is a significant difference ($F=183.77$, $P<0.01$) between the scores of the experimental and control groups in the academic performance in the science course. The obtained eta coefficient of 0.593 means that about 59% of the variance of the students' academic performance scores in the science course is related to group membership and as a result of using the flipped instruction technology. Also, by referring to the average pre-test and post-test scores of the experimental and control groups, it is clear that the flipped instruction method has more effectiveness on academic performance than the conventional and non- flipped method. In this regard, it seems that by receiving instructional materials electronically and before the face-to-face part of the classroom, the learners have had enough opportunity to engage with the content and focus and reflect on the expected learning activities. Then, by participating in the face-to-face classroom and discussing and exchanging ideas with their classmates and with the guidance and facilitating of the teacher, as well as by doing homework related to the subject of learning in a cooperative and collaborative manner, and then receiving the necessary feedback from the class, learners have been able to understand and Improve and complete their understanding of learning content.

Also, the results of covariance analysis showed that there is a significant difference ($F=0.001$, $P<0.01$) between the scores of the experimental and control groups in motivation to the course in science. The obtained eta coefficient of 0.514 means that about 51% of the variance of the students' course motivation scores in the science course is related to the group membership and as a result of using the flipped instruction technology. Also, by referring to the average pre-test and post-test scores of the experimental and control groups, it is clear that the flipped instruction method has more effectiveness on the motivation of the learners toward course than the conventional and non- non- flipped method. it seems that Learners who have benefited from flipped classroom, due to receiving and studying the learning content in different ways, including in the form of video materials and other forms of media, studying at personal pace, and followed by participation in the cooperative environment of the face-to-face classroom, showed more enthusiasm and motivation to learn, and as a result, they were more satisfied with learning in this way. In the flipped instruction model, learners have access to educational materials anytime and anywhere, especially through educational videos sent by the instructor, control over playing and stopping videos, as well as the ability to repeat viewing them many

times, they have experienced a flexible and stimulating learning environment. The results showed that the flipped instruction technology has a positive effect on the Students' academic performance and motivation. In general, flipped instruction technology is a new method for teaching and learning in the digital age that can facilitate and improve the learning.

In general, compared to conventional and traditional methods, flipped instruction increase the motivation for the course and improve the academic performance of the learners. Adopting this approach to teaching and learning allows learners to discuss the subject of the lesson with each other, and it also provides the possibility for teachers and trainers to play a guiding and facilitating role. In this regard, on the one hand, due to the predominance of the learner-centered paradigm and the necessity of designing instruction based on the constructivist approach in the modern teaching-learning system, and on the other hand, due to the availability of more access of educators and learners to the capabilities of digital technologies and electronic learning environments, especially after the Covid-19 pandemic, the use of the flipped instruction approach in educational systems around the world is gradually expanding. Now, many educators and teachers use this approach and encourage others to use it in their classrooms. This educational approach can somehow inspire educators and teachers to change from traditional methods to learner-oriented methods and approaches by integrating new technologies in classrooms. Therefore, it is suggested that in Iran's educational system, by providing the necessary infrastructure and holding training courses and workshops for teachers and school officials, this effective educational model should be used more and better.

Keywords: Flipped Instruction, Learner-Centered Paradigm, Academic Performance, Motivation, Learning In Digital Age.

سنجش اثربخشی آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزش یادگیرندگان

طالب زندی[۱*]، فرزانه پاشایی[۲]، سحر قاضی[۳]

چکیده

هدف از پژوهش حاضر سنجش اثربخشی آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزش یادگیرندگان بود. برای نیل به این هدف از روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی مدارس دولتی منطقه ۱۸ شهر تهران در سال تحصیلی ۰۲ – ۱۴۰۱ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، تعداد دو کلاس هرکدام با ظرفیت ۲۸ دانش‌آموز به‌صورت تصادفی به گروه‌های آزمایش و کنترل اختصاص یافتند. هر دو گروه به مدت یک نیمسال تحصیلی و در ۱۵ جلسه در معرض آموزش قرار گرفتند. آموزش برای گروه آزمایش با استفاده از روش آموزش معکوس، و برای گروه کنترل با روش مرسوم و غیر معکوس ارائه شد. عملکرد تحصیلی یادگیرندگان با استفاده از نمرات آن‌ها در آزمون کتبی عملکردی درس علوم، و انگیزش به دوره با استفاده از پرسشنامه انگیزش دوره کلر مورد سنجش قرار گرفت. یافته‌ها با استفاده از آزمون‌های آمار توصیفی، و آمار استنباطی به روش تحلیل کوواریانس، و توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تحلیل شد. نتایج نشان داد که آموزش به روش معکوس تأثیر مثبتی بر عملکرد تحصیلی و انگیزش یادگیرندگان به دوره آموزشی دارد. به‌طورکلی، آموزش به روش معکوس یک روش نوین برای آموزش و یادگیری در عصر دیجیتال است که می‌تواند باعث تسهیل و بهبود یادگیری شود.

واژه‌های کلیدی: آموزش معکوس، عملکرد تحصیلی، انگیزش، پارادایم یادگیرنده محور، یادگیری در عصر دیجیتال

۱. استادیار تکنولوژی آموزشی پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی (سمت)، تهران، ایران.

* (نویسنده مسئول) Email: t.zandi@samt.ac.ir

۲. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبایی، آموزگار ابتدایی، تهران، ایران.

۳ . کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبایی، آموزگار ابتدایی، تهران، ایران.

مقدمه

در دهه‌های اخیر شاهد یک تغییر پارادایم در نظام‌های آموزشی از معلم محوری به یادگیرنده محوری هستیم. اهمیت این تغییر پارادایم چیست؟ (Reigeluth, Beatty & Myers, 2016) در "کتاب نظریه‌ها و الگوهای طراحی آموزشی: پارادایم آموزشی یادگیرنده محور"، دو دلیل عمده را برای این تغییر، یکی در سطح شخصی و دیگری در سطح اجتماعی بیان می‌کنند. در سطح شخصی، از آنجا که افراد با سرعت‌های متفاوتی یاد می‌گیرند، این پیشرفت یادگیریِ مبتنی بر زمان از یک طرف باعث می‌شود که یادگیرندگان کندتر، قبل از تسلط بر مطالب فعلی، به سراغ مطالب جدید بروند، در نتیجه شکاف‌هایی در یادگیری آن‌ها اتفاق می‌افتد و یادگیریِ مطالب مرتبط را برای آن‌ها دشوارتر می‌سازد. از طرف دیگر، باعث عقب نگه‌داشتن یادگیرندگان سریع‌تر شده و استعداد آن‌ها هدر می‌رود. بنابراین، آموزش یادگیرنده محور تنها روش برای به حداکثر رساندن یادگیری فرد متناسب با استعداد و توانایی او است. در سطح اجتماعی، همان‌طور که ما از عصر صنعتی عبور کرده و به عصر اطلاعات راه یافته‌ایم، کار یدی جای خود را به کار مبتنی بر دانش به‌عنوان شکل غالب کار داده است، که نسبت به گذشته این مسئله مستلزم آموزش در سطوح بالاتر به افراد بیشتری است. لذا، فقط نظام آموزش یادگیرنده محور می‌تواند این نیاز را برآورده ساخته و به توانایی افراد برای پیشرفت در یک دنیای دیجیتالِ با پیچیدگی روزافزون کمک کند.

در این راستا، آموزش معکوس[1] که در منابع مختلف مترادف با تدریس معکوس، یادگیری معکوس و کلاس درس معکوس نیز مورد استفاده قرار گرفته است، یکی از جلوه‌های تغییر پارادایم از رویکردها و راهبردهای آموزشی معلم محور به رویکردها و راهبردهای آموزشی یادگیرنده محور محسوب می‌شود. بر اساس این باور معرفت‌شناختی که دانش به جای اینکه خارج از ذهن یادگیرنده وجود داشته باشد، به‌صورت ذهنی و فردی ساخته می‌شود، سازنده‌گرایی[2] شالوده و مبنای نظری آموزش یادگیرنده محور است (Jonassen, 1999). مربیان سازنده‌گرا مانند پیاژه و ویگوتسکی بیان می‌کنند که دانش زمانی ساخته می‌شود که یادگیرندگان به‌واسطه تجربه عدم تعادل، بحث و گفتگو، و سپس دست یافتن به تعادل از طریق جذب و انطباق، درگیر تعامل اجتماعی در مورد موضوع یادگیری شوند (Palincsar,1998). بنابراین، فرایند آموزش و یادگیری باید به‌گونه‌ای طراحی شود که با درگیر ساختن یادگیرندگان در کارها و تکالیف اصیل، و گفتگوهای معنادار، ساخت دانش فردی را برای آن‌ها تسهیل نماید.

1. Flipped instruction
2. Constructivism

و (Bergmann & Sams, 2012) آموزش معکوس را به‌عنوان یک رویکرد پداگوژیکی تعریف می‌کنند که در آن فعالیت‌های آموزشی مرسوم کلاس درس و فعالیت‌ها و تکالیف منزل یادگیرندگان به شکل معکوس انجام می‌شود. در این رویکرد آموزشی، مفاهیم اساسی و محتوای مورد یادگیری قبل از ورود به کلاس غالباً از طریق تکنولوژی‌های یادگیری الکترونیکی در اختیار یادگیرندگان قرار می‌گیرد و زمان کلاس درس به انجام تکالیف و کاربست و عمق بخشیدن به یادگیری آن‌ها اختصاص می‌یابد (Persky, Jacqueline & McLaughlin, 2017). این نوع درگیر شدن با محتوای یادگیری به یادگیرندگان کمک می‌کند تا در محیطی سازنده‌گرا به‌صورت فعال و تعاملی در راستای ساخت دانش خود تلاش کنند.

آموزش معکوس به‌ویژه در حوزه آموزش علوم، یک رویکرد آموزش – یادگیری در حال رشد است. برای بسیاری از مربیان و معلمان، معکوس کردن به این معناست که کلاس‌های درس چهره به چهره به‌گونه‌ای گسترش و توسعه یابد که فعالیت‌های آنلاین، تکالیف و ارائه مواد آموزشی به شیوه الکترونیکی و از راه دور را نیز شامل شود. آموزش معکوس همچنین می‌تواند نشانه‌ای برای تغییر از کلاس درس چهره به چهره به یک رویکرد ترکیبی[1] باشد که از یک طرف شامل ارائه مواد آموزشی در قالب متن، ویدئو و سایر اشکال ارائه در بستر پلتفرم‌های آموزش الکترونیکی از قبیل سیستم مدیریت یادگیری[2] باشد، و از طرف دیگر شامل جلسات کلاس درس چهره به چهره با تمرکز بر یادگیری فعال و کاربست مواد محتوایی به‌صورت فردی و گروهی است (Swan, Sleeter & Schrum, 2019; Robertson , 2022).

در عصر دیجیتال، یادگیرندگان به مراتب بیش از گذشته توانایی دسترسی مستقل به محتوا، امکان ساخت یادگیری (یا یادگیری خودتنظیم) و دسترسی به منابع اطلاعات اساسی برای بهبود نتایج یادگیری را دارند. در چنین شرایطی آموزش معکوس با ترکیب نقاط قوت آموزش به کمک کامپیوتر(به‌عنوان‌مثال: رابط‌های دیجیتال، یادگیری با سرعت شخصی، درگیر شدن آنلاین با محتوا)، و کلاس درس چهره به چهره (به‌عنوان‌مثال: فرصت‌های همیاری، حل مسئله کاربردی، تعامل با مربی و همکلاسی‌ها) می‌تواند به شکل اثربخشی نتایج یادگیری یادگیرندگان را بهبود بخشد، درگیری آن‌ها با محتوای یادگیری را افزایش دهد، و توسعه تفکر انتقادی را ارتقاء دهد (Eddy & Hogan, 2014 ;McLaughlinJacqueline, Persky,2017).

آموزش معکوس یک رویکرد فعال و یادگیرنده محور برای افزایش کیفیت زمان کلاس درس است (Nolan, Brady, Rienties & Heliot, 2021)، فرصت‌هایی را برای یادگیری ساختارمند و فعال فراهم می‌کند (Strelan, Osborn & Palmer, 2021) و یادگیرندگان را به پرسشگری، تعامل با معلمان، همکلاسان و مواد یادگیری ترغیب می‌کند (Divjak, Rienties, Iniesto, Vondra, & Zizak, 2022).

1. hybrid approach
2. Learning Management System (LMS)

همچنین، این رویکرد آموزشی این ظرفیت را دارد که امکان پرورش تفکر انتقادی و مستقل در یادگیرندگان را به معلمان و مربیان بدهد، ظرفیت آنان برای یادگیری مادام‌العمر را افزایش دهد و فارغ‌التحصیلان را برای بازار کار آینده آماده کند (O'Flaherty, Phillips, Karanicolas, Snelling, & Winning, 2015). به‌عنوان یک مدل پداگوژیکی، آموزش معکوس نیازمند التزام و مشارکت فعال یادگیرندگان در فعالیت‌های یادگیری هم قبل از کلاس و هم بعد از کلاس درس و با کمک ابزارهای تکنولوژیکی است (Aprianto, Ritonga, Marlius, &Nusyur, 2020). به‌طورکلی رویکرد آموزش معکوس این ظرفیت را دارد که بتوان با به‌کارگیری آن عملکرد تحصیلی و نتایج یادگیری یادگیرندگان را بهبود بخشید.

همچنین، رویکرد آموزش معکوس می‌تواند میزان انگیزش یادگیرندگان به دوره و در نتیجه انگیزش یادگیری آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. انگیزش یادگیری یک نیروی محرک کلی است که فعالیت‌های یادگیرندگان را هدایت کرده و به آن‌ها جهت می‌دهد. این نیرو نشأت گرفته از نیاز به دستیابی به هدف بوده و عامل مهمی در واقعی سازی دستاوردهای یادگیری محسوب می‌شود (Herpratiwi & Tohir, 2022). در این راستا، رویکرد آموزش معکوس می‌تواند توجه و علاقه یادگیرندگان را جلب کرده و در نهایت فرایند کسب دانش و مهارت جدید را بهبود بخشد. آموزش معکوس به‌عنوان یک رویکرد ترکیبی به آموزش دارای مزایای زیادی است که یکی از آن‌ها بهبود درگیری و مشارکت فعال یادگیرندگان در فعالیت‌هایی است که یادگیری فعال را ترغیب می‌کند (McLaughlin et al., 2014). این مشارکت فعال در فعالیت‌های یادگیری باعث افزایش سطح انگیزش یادگیرندگان می‌شود (Davey, 2015; Naciri et al., 2022). به‌عبارت‌دیگر، این رویکرد آموزشی به‌واسطه اینکه به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا با استفاده از تکنولوژی‌های مختلف در خارج از کلاس درس به ویدئوها و سایر منابع آموزشی دسترسی پیدا کنند، انگیزش آن‌ها برای درگیر شدن در فعالیت‌های کلاس درس را افزایش می‌دهد.

پژوهش‌های زیادی در مورد تأثیر آموزش معکوس بر عملکرد یادگیرندگان انجام شده است که علی‌رغم اینکه نتایج آن‌ها غالباً اثربخشی این رویکرد آموزشی را نشان داده است، اما در مواردی هم نتایج متناقضی را به دست داده‌اند. نتایج پژوهش (Mehring, 2017) نشان داد که یادگیرندگان در کلاس درس معکوس تجربه یادگیری مثبت و درگیرکننده‌تری را در مقایسه با کلاس درس به روش مرسوم داشته‌اند. (Sheerah & Yadav,2022) در پژوهش خود نگرش مثبت یادگیرندگان به یادگیری معکوس در رابطه با بهبود مهارت‌های نوشتن را نشان دادند. نتایج پژوهش (Nouri, 2016) نشان‌دهنده نگرش مثبت یادگیرندگان به کلاس درس معکوس بود. همچنین، پژوهش او نشان داد که این نگرش مثبت به کلاس درس معکوس همبستگی معناداری با درک یادگیرندگان از افزایش انگیزش، درگیر شدن در فعالیت‌های

یادگیری و یادگیری اثربخش دارد. پژوهش‌های دیگری تأثیر مثبت یادگیری معکوس بر نگرش و عملکرد تحصیلی یادگیرندگان (Mohammadi , Abolghasemi, 1399)؛ تأثیر یادگیری معکوس مبتنی بر حل مسئله بر یادگیری زبان انگلیسی (Soleymani, Aliabadi, zaree zavaraki, Delavar, 1401)؛ اثربخشی آموزش معکوس بر تاب‌آوری تحصیلی دانش‌آموزان (Omrani, Gaderi, Afkari, 2021)؛ اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضیات (Sahebyar, Ghol Mohammad Nejhad, Barghi, 2021) را نشان داد. همچنین، نتایج فراتحلیل‌های (Cheng, Ritzhaupt, Antonenko, 2019) رابطه معنادار بین آموزش معکوس و نتایج یادگیری شناختی یادگیرندگان؛ (Shi, MacLeod, Yang, 2020) تأثیر مثبت کلاس درس معکوس بر نتایج یادگیری شناختی یادگیرندگان در مقایسه با کلاس درس به روش مرسوم؛ (Bredow, Roehling, Sweet, 2021) تأثیر مثبت آموزش معکوس بر دانش بنیادی و تفکر سطح بالا، مهارت‌های درون فردی و میان فردی، مهارت‌های فراشناختی و رضایت از دوره را نشان داده است. در مقابل، نتایج پژوهش‌های دیگری حاکی از عدم تأثیر آموزش معکوس بر عملکرد یادگیرندگان است که از جمله می‌توان به پژوهش‌های (Clark et al., 2016; Zuber, 2016; Dusenbury & Olson, 2019) اشاره کرد.

در رابطه با انگیزش به دوره و انگیزش یادگیری، نتایج پژوهش (Xiu & Thompson, 2020) همبستگی مثبت بین آموزش معکوس و انگیزش مرتبط با عملکرد یادگیری را نشان داد. (Monzonis et al., 2021) ادراک یادگیرندگان از آموزش معکوس در دوره پاندمی کووید ۱۹ مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که آموزش به روش معکوس ضمن اینکه باعث شده که مهارت‌های دیجیتال یادگیرندگان بهبود پیدا کند، انگیزش آن‌ها را نیز افزایش داده است. پژوهش‌های دیگری نیز (Chung & Lee, 2018; Yilmaz, 2017) تأثیر مثبت آموزش و کلاس درس معکوس را بر انگیزش نشان داده‌اند. از طرف دیگر، پژوهش‌های نیز وجود دارند (Campos-Gutierrez et al., 2021; Gomez-Garcia et al., 2019) که تفاوت معناداری را در انگیزش یادگیرندگان در نتیجه استفاده از آموزش معکوس نشان نداده‌اند.

با مرور نتایج پژوهش‌های انجام شده در مورد تأثیر آموزش معکوس بر عملکرد و انگیزش یادگیرندگان، می‌توان این‌گونه جمع‌بندی کرد که علی‌رغم اینکه بخش بیشتری از این پژوهش‌ها نتایج مثبتی را نشان داده‌اند، اما در حالت کلی در سه دسته قرار می‌گیرند: ۱) پژوهش‌هایی که تأثیر مثبت آموزش معکوس را هم بر عملکرد تحصیلی و هم بر انگیزش نشان داده‌اند. ۲) پژوهش‌هایی که تأثیر مثبت این رویکرد را فقط بر عملکرد تحصیلی نشان داده‌اند و ۳) پژوهش‌هایی که این تأثیر مثبت را فقط بر انگیزش نشان داده‌اند. از طرف دیگر، بدیهی است که سنجش دقیق‌تر اثربخشی هر رویکرد نوین

آموزشی از جمله آموزش معکوس در گرو مداخلات گسترده و با تعداد جلسات بیشتر است. بنابراین، از یک طرف با توجه به نتایج متناقض بعضی از پژوهش‌های قبلی، و از طرف دیگر، با توجه به اینکه تاکنون در نظام آموزش ابتدایی ایران مطالعه آزمایشی قابل ملاحظه‌ای در رابطه با تأثیر آموزش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزش به دوره یادگیرندگان به‌ویژه از نظر مدت زمان مداخله انجام نشده است، در پژوهش حاضر قصد بر این است که در طول یک نیمسال تحصیلی اثربخشی آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزش یادگیرندگان به دوره در درس علوم تجربی مورد سنجش قرار گیرد.

سؤال‌های پژوهش

۱. تأثیر آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم چگونه است؟

۲. تأثیر آموزش به روش معکوس بر انگیزش به دوره یادگیرندگان در درس علوم چگونه است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف یک پژوهش کاربردی محسوب می‌شود که با استفاده از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه چهارم (۱۰ ساله) مقطع ابتدایی مدارس دولتی منطقه ۱۸ شهر تهران شامل ۲۱ مدرسه در نیمسال اول تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. جهت انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد. به این منظور از میان مدارس جامعه آماری مذکور یک مدرسه (مدرسه بقیه‌الله) به‌صورت تصادفی انتخاب، و از میان چهار کلاس پایه چهارم، کلاس‌های چهار- یک و چهار - سه که از نظر میانگین پیشرفت تحصیلی شرایط مشابهی داشته و تقریباً همگن بودند، انتخاب شدند. در مرحله بعد به‌صورت تصادفی یک کلاس به‌عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر به‌عنوان گروه کنترل برگزیده شدند. تعداد دانش‌آموزان هرکدام از گروه‌ها ۲۸ نفر بود که در مجموع نمونه آماری پژوهش شامل ۵۶ دانش‌آموز برای دو گروه بود.

ابزارهای پژوهش

در این پژوهش عملکرد تحصیلی یادگیرندگان با استفاده از نمرات آن‌ها در آزمون کتبی عملکردی درس علوم مورد سنجش قرار گرفت. این آزمون شامل ترکیبی از سؤالات تشریحی، کوتاه پاسخ و چهار گزینه‌ای بود. نمره نهایی که هر دانش‌آموز می‌توانست کسب کند، از صفر تا ۲۰ بود. این نمره حاصل میانگین نمرات دانش‌آموز در ۵ آزمون کتبی عملکردی در طول نیمسال تحصیلی به ارزش ۵ نمره، و آزمون پایانی به ارزش ۱۵ نمره بود.

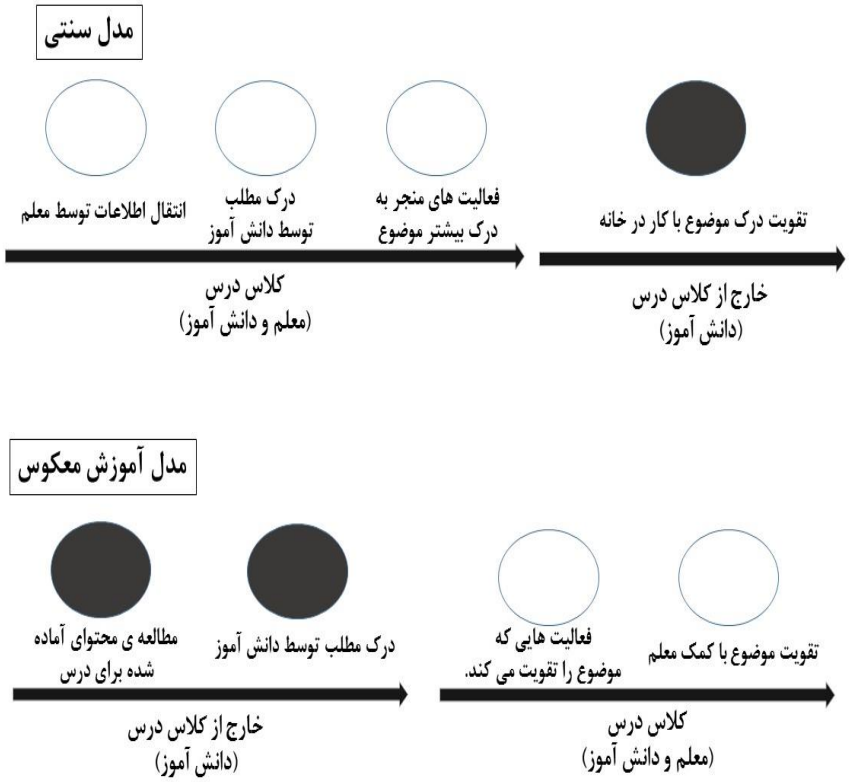
برای سنجش انگیزش یادگیرندگان به دوره آموزشی به‌عنوان متغیر وابسته دوم، از پرسشنامه انگیزش به دوره کلر (۲۰۱۰) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۳۶ گویه است و دامنه نمرات کسب شده توسط

هر فرد از ۳۶ الی ۱۸۰ می‌باشد. پاسخ به پرسش‌ها با استفاده از مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت طراحی شده است که دامنه آن از نادرست (نمره ۱) تا کاملاً درست (نمره ۵) است. گویه‌های ۳ و ۷ و ۱۲ و ۱۵ و ۱۹ و ۲۲ و ۲۶ و ۲۹ و ۳۱ و ۳۴ به‌صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شوند. هر چه نمره کسب شده بیشتر باشد، نشان‌دهنده انگیزش بالاتر یادگیرنده نسبت به دوره و مواد آموزشی است و هر چه نمره کمتر باشد انگیزش او به دوره و مواد آموزشی کمتر بوده است. زندی و همکاران (۱۳۹۶) پایایی این ابزار را با استفاده از روش آلفای کرانباخ ۷۰ گزارش کرده‌اند.

روش اجرا

هر دو گروه آزمایش و کنترل به مدت یک نیمسال تحصیلی (۱۵ هفته) تحت آموزش قرار گرفتند. برای گروه آزمایش از روش آموزش معکوس و برای گروه کنترل از روش آموزش مرسوم و غیر معکوس استفاده شد. ارائه آموزش به گروه‌ها مطابق الگوی ترسیم شده در شکل ۱ انجام گرفت.

شکل ۱. الگوی ارائه آموزش به گروه‌های آزمایش و کنترل



برگرفته از (Moravec, Williams, Aguilar-Roca, O'Dowd, 2010)

در جداول شماره ۱ طرح درسی کلی نیمسال تحصیلی و چگونگی اجرای آن برای درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی بر اساس روش آموزش معکوس نشان داده شده است.

جدول ۱. طرح درس کلی علوم تجربی بر اساس روش آموزش معکوس

موضوع / جلسه	اهداف	فعالیت‌های منزل	فعالیت‌های داخل کلاس
جلسه ۱	سنجش وضعیت اولیه دانش آموزان	-	انجام پیش‌آزمون‌ها توضیح روند مطالعه و نحوه ارسال ویدئوها و سایر مواد آموزشی، و تشریح نحوه مطالعه مواد در منزل و آمادگی برای ورود به کلاس درس
جلسه ۲ زنگ علوم	آشنایی با مراحل روش علمی توانایی فرضیه‌سازی ، مشاهده و یادداشت‌برداری	معلم سؤالی تحت عنوان "اگر چراغ خانه شما روشن نشود چگونه علت روشن نشدن آن را با روش علمی بررسی می‌کنید؟" مطرح می‌کند. مشاهده انیمیشن ارسال شده توسط معلم در مورد مراحل روش علمی. تهیه شمای کلی روش علمی توسط دانش‌آموزان.	ترسیم مراحل روش علمی با همیاری و مشارکت کل دانش‌آموزان. بررسی روش‌های ارائه شده برای سؤال طرح شده در کلاس درس. بررسی مشکلات و کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مورد روش علمی و ارائه بازخورد توسط معلم.
جلسه ۳ و ۴ مخلوط‌ها در زندگی	آشنایی با مفهوم مخلوط آشنایی با مخلوط‌ها و انواع مختلف آن	مشاهده فیلم آموزشی فندق و پاورپوینت مخلوط‌های غیریکنواخت و یکنواخت. دسته‌بندی انواع مخلوط‌های یکنواخت و غیریکنواخت توسط دانش‌آموزان پس از مشاهده فیلم. طبقه‌بندی مواد پیرامون در یکی از دو دسته. تهیه خلاصه‌ای از درس.	نوشتن مفاهیم اساسی مخلوط‌ها در پای تابلو. بررسی دسته‌بندی‌های هر دانش‌آموز برای مخلوط‌ها و نقد آن توسط همتایان در گروه‌ها و سپس در کل کلاس. بررسی ابهامات و پرسش‌های دانش‌آموزان در مورد مخلوط‌ها و انواع آن همتایان و معلم، و جمع‌بندی مباحث. تعریف تکلیف در مورد دسته‌بندی مخلوط‌ها و درخواست از شاگردان برای تکمیل آن. ارائه بازخورد توسط معلم.
جلسه ۵ مخلوط‌ها در زندگی	آشنایی با روش‌های جداسازی انواع مخلوط	مشاهده فیلم و پاورپوینت روش‌های جداسازی مخلوط‌ها. جدا کردن نمک از آب با روش دلخواه دانش‌آموز. تهیه جدول جهت روش‌های جداسازی چند مخلوط توسط دانش‌آموزان.	ارائه نحوه جداسازی چند مخلوط توسط چند نفر از دانش‌آموزان و بررسی و اصلاح آن توسط همتایان و معلم. اجرای آزمون مربوط به درس مخلوط‌ها در زندگی.

جلسه ۶ انرژی نیاز هر روز ما	آشنایی با مفهوم انرژی آشنایی با صورت‌های مختلف انرژی. درک تبدیل انرژی‌ها به یکدیگر.	مشاهده فیلم آموزشی انرژی نیاز هر روز ما توسط دانش‌آموزان مطالعه جزوه ارسال شده توسط دانش‌آموزان. تهیه فهرستی از انرژی‌های مصرفی به درخواست معلم.	رسم جدول صورت‌های مختلف انرژی و بیان مثال توسط هر گروه. بیان نحوه تبدیل انرژی توسط دانش‌آموزان و توضیحات و بازخوردهای معلم. ارائه راهکارهای حفظ منابع انرژی و نقد آن توسط همتایان و معلم. انجام تکلیف توسط دانش‌آموزان و ارائه بازخورد معلم.
جلسه۷ انرژی الکتریکی	آشنایی با مدارهای الکتریکی سری. تشخیص جهت جریان الکتریسیته در یک مدار سری. توانایی ساخت یک مدار سری.	مشاهده فیلم و پوستر مربوط به مدار الکتریکی سری. روشن کردن یک لامپ با استفاده از سیم، باتری و چسب با کمک و نظارت والدین.	نشان دادن مدار طراحی شده به کلاس توسط چند دانش‌آموز، توضیح نحوه کارکرد و ایجاد جریان الکتریسیته در مدار توسط معلم. توضیح نوع مدار با ارائه دلیل توسط گروه‌ها و ارائه نظرات و بازخوردهای معلم و اعضای کلاس. نقد مدارهایی که دانش‌آموزان نوع آن‌ها را به‌درستی تشخیص نداده‌اند. انجام تکلیف توسط دانش‌آموزان و ارائه بازخورد معلم.
جلسه ۸ انرژی الکتریکی	آشنایی با مدار الکتریکی موازی و ویژگی‌های آن. توانایی ساخت مدار الکتریکی موازی. شناخت تفاوت‌های مدار الکتریکی سری و موازی.	مشاهده فیلم و پوستر مربوط به مدار الکتریکی سری و موازی. روشن کردن دو لامپ با استفاده از سیم، باتری و چسب با کمک و نظارت والدین. تشخیص سری یا موازی بودن مدار طراحی شده توسط خودشان بر اساس موارد مطرح شده در فیلم	نشان دادن مدار طراحی شده به دوستان، توضیح نحوه کارکرد و ایجاد جریان الکتریسیته در مدار توسط گروه‌ها و معلم. تهیه جدول تفاوت‌های مدار سری و موازی توسط گروه‌ها و نقد هرکدام در کلاس با هدایت معلم. اجرای آزمون مربوط به درس انرژی الکتریکی.
جلسه ۹	آشنایی با مفهوم رسانایی و نارسانایی الکتریکی. شناخت مواد رسانا و نارسانای الکتریکی. درک اهمیت منابع انرژی .	مشاهده فیلم مربوط به رسانایی و نارسانایی الکتریکی. تکمیل جدول مربوط به رسانایی الکتریکی موجود در کتاب درسی با توجه به مشاهدات.	انجام آزمایش رسانایی و نارسانایی الکتریکی در کلاس با استفاده از لامپ و باتری و دو سیم توسط چند گروه با نظارت و راهنمایی معلم. بررسی جدول تکمیل شده در منزل به‌صورت عینی با استفاده از آزمایش در گروه‌ها. ارائه راهکارهایی جهت حفاظت از منابع انرژی توسط گروه‌ها و نقد آن توسط اعضای کلاس و معلم. اجرای آزمون مربوط به درس رسانایی و نارسانایی الکتریکی.

جلسه ۱۰ گرما و ماده	آشنایی با مفهوم گرما و چگونگی اندازه‌گیری آن. آشنایی با انواع دماسنج و کاربرد هر نوع دماسنج.	مشاهده فیلم مربوط به گرما و روش‌های اندازه‌گیری دما و انواع دماسنج. بررسی تب اعضای خانواده با دست به درخواست معلم و یادداشت نتیجه. سنجش دمای مکان‌های مختلف منزل با استفاده از دماسنج دیواری و گزارش نتایج.	بررسی نحوه اندازه‌گیری دما و کار با هر نوع دماسنج و کارکرد مناسب آن در گروه‌ها و توضیحات و بازخوردهای معلم. تمرین اندازه‌گیری دمای چند جسم با استفاده از دماسنج توسط دانش‌آموزان با نظارت معلم. بررسی نتایج حاصل از بررسی تب با استفاده از دست و دماسنج و بحث و گفتگو با هدایت معلم. تهیه لیست استفاده مناسب از هر نوع دماسنج(دیجیتالی، الکلی، پزشکی، دیواری) توسط گروه‌ها.
جلسه ۱۱ گرما و ماده	آشنایی با انتقال گرما. آشنایی با نحوه و علت انتقال گرما . آشنایی با رسانایی و نارسانایی گرمایی مواد.	مشاهده فیلم و پاورپوینت مربوط به مفاهیم گرما و ماده و انجام آزمایش.	توضیحات معلم و شروع گفتگوی دانش‌آموزان جهت روشن شدن ابهامات آن‌ها در مورد نحوه انتقال گرما در گروه‌ها. شرح مفاهیم اساسی مبحث گرما و انتقال آن و ارائه به دیگر گروه‌ها و کل اعضای کلاس. شرح تجربیات دانش آموزان از انتقال گرما. انجام تمرین گروهی رسانایی و نارسانایی مواد. اجرای آزمون مربوط دما و گرما.
جلسه ۱۲ سنگ‌ها	آشنایی با سنگ‌ها. توانایی بیان تفاوت سنگ‌ها. طبقه‌بندی سنگ‌ها بر اساس ویژگی‌های آن‌ها.	مشاهده فیلم و مطالعه جزوه ارسال شده. جمع‌آوری نمونه سنگ‌های مختلف توسط دانش‌آموزان و طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس ویژگی‌ها به درخواست معلم.	توضیحات معلم. رسم و تکمیل جدول شباهت‌ها و تفاوت‌های سنگ‌ها در گروه‌ها. آوردن چند تکه سنگ مختلف به کلاس درس و بحث و گفتگو در مورد ویژگی‌های هرکدام با هدایت و بازخوردهای معلم.
جلسه ۱۳ سنگ‌ها	آشنایی با انواع مختلف سنگ‌ها (آذرین ، رسوبی و دگرگونی) و نحوه تشخیص آن‌ها	مشاهده فیلم آموزشی ارسال شده در مورد انواع سنگ‌ها و نحوه تشکیل آن‌ها. تهیه گزارش از انواع مختلف سنگ‌ها با بررسی سایت‌های ارسالی و با کمک والدین. ایجاد یک جدول برای انواع سنگ‌ها و نحوه تشکیل و تشخیص آن‌ها به درخواست معلم.	توضیحات آغازین معلم. اجرای پانتومیم از نحوه تشکیل هر سنگ و حدس توسط دیگر دانش آموزان. نقد بررسی جدول‌های ایجاد شده توسط دانش‌آموزان در گروه‌ها با هدایت و بازخوردهای معلم. ارائه سنگ‌های مختلف به گروه‌ها و تشخیص نوع آن‌ها با استفاده از جدولی که در آن راه‌های تشخیص هر نوع سنگ را نوشته بودند. آزمون مربوط به درس سنگ‌ها و انواع آن.

جلسه ۱۴ آهن‌ربا در زندگی	آشنایی دانش‌آموزان با انواع آهن‌ربا. آشنایی با وسایلی که جذب آهن‌ربا می‌شوند. آشنایی با قطب‌های آهن‌ربا.	مشاهده فیلم آموزشی و پوستر مربوط به آهن‌رباها. تهیه آهن‌ربای موقت بر اساس فیلم و پوستر ارسالی به درخواست معلم و با کمک والدین.	توضیحات آغازین معلم. گفتگوی دانش‌آموزان در گروه‌ها در مورد انواع آهن‌ربا و خاصیت آن‌ها. بررسی قسمت‌هایی از آهن‌ربا که خاصیت جذب بیشتری دارند با استفاده از آهن‌ربا در گروه‌ها و ارائه بازخورد توسط معلم به آن‌ها. تهیه فهرستی از استفاده‌های آهن‌ربا را به‌صورت گروهی و ارائه به کلاس. بحث و گفتگو در مورد ایده‌هایی جهت انجام کارهای روزمره با آهن‌ربا. آزمون مربوط به درس آهن‌ربا.
جلسه ۱۵	پس‌آزمون		اجرای پس‌آزمون

یافته‌ها

در پژوهش حاضر برای توصیف، طبقه‌بندی و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی: میانگین، انحراف معیار، و آمار استنباطی: تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج جدول ۲ داده‌های توصیفی را نشان می‌دهد.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی عملکرد تحصیلی و انگیزش دوره در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
عملکرد تحصیلی	آزمایش	۲۸	۴/۹۶	۰/۸۳۸	۱۸/۹۹	۱/۱۳۵
	کنترل	۲۸	۴/۵۰	۱/۱۳۸	۱۵/۳۷	۱/۷۳۰
انگیزش دوره	آزمایش	۲۸	۸۸/۸۲	۴/۵۵۴	۱۲۷/۲۱۴	۴/۳۵۷
	کنترل	۲۸	۸۷/۱۷	۳/۳۳۳	۱۱۸/۳۲۱	۴/۲۵۱

همان‌گونه که مشاهده می‌شود میانگین نمرات پیش‌آزمون عملکرد تحصیلی درس علوم برای گروه آزمایش ۴/۹۶، و برای گروه کنترل برابر با ۴/۵۰ است. میانگین نمرات پس‌آزمون عملکرد تحصیلی درس علوم برای گروه آزمایش ۱۸/۹۹، و برای گروه کنترل ۱۵/۳۷ است. همچنین میانگین نمره‌های پیش‌آزمون انگیزش دوره برای گروه آزمایش ۸۸/۸۲، و برای گروه کنترل برابر با ۸۷/۱۷ است. میانگین نمره‌های پس‌آزمون انگیزش به دوره برای گروه آزمایش ۱۲۷/۲۱، و برای گروه کنترل ۱۱۸/۳۲ است.

به‌منظور استفاده از روش تحلیل کوواریانس برای گروه‌های آزمایش و کنترل در عملکرد تحصیلی، پیش‌فرض‌های همگنی رگرسیون آماری و برابری واریانس خطای گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی همگنی شیب رگرسیون در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج همگنی شیب رگرسیون در عملکرد تحصیلی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
گروه * پیش‌آزمون	۵/۸۸۴	۱	۵/۸۸۴	۲/۸۲۲	۰/۰۹۹
خطا	۱۰۸/۴۰۳	۵۲	۲/۰۸۵		

بر اساس نتایج جدول ۳، اثر متقابل پیش‌آزمون و گروه (F=2/822, Sig=0/099) معنادار نبود. بنابراین از پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون اطمینان حاصل شد.

همچنین، بررسی همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون لوین در عملکرد تحصیلی

متغیر	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی‌داری
عملکرد تحصیلی	۳/۷۵۴	۱	۵۴	۰/۰۵۸

نتایج جدول ۴ نشان‌دهنده عدم معنی‌داری آزمون لوین برای عملکرد تحصیلی (F=3/754, Sig=0/058) است. بنابراین، از برابری واریانس‌های دو گروه نیز اطمینان حاصل شد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس گروه‌های آزمایش و کنترل در عملکرد تحصیلی در درس علوم

	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	ضریب F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
گروه	۱۶۶/۴۳۴	۱	۱۶۶/۴۳۴	۷۷/۱۸۳	۰/۰۰۰	۰/۵۹۳
پیش‌آزمون	۱/۳۳۶	۱	۱/۳۳۶	۰/۶۲۰	۰/۴۳۵	۰/۰۱۲
خطا	۱۱۴/۲۸۷	۵۳	۲/۱۵۶			
کل	۱۶۸۳۳/۰۶۳	۵۶				

در تحلیل کوواریانس نمره‌های پیش‌آزمون به‌گونه‌ای تحت کنترل آماری قرار گرفته است که اثر نمره‌های متغیر همایند از روی نمره عملکرد پیشرفت تحصیلی در درس علوم برداشته شده و سپس دو گروه بر مبنای واریانس باقیمانده مقایسه شده‌اند. بر این اساس، همان‌گونه که نتایج تحلیل کوواریانس (جدول ۵) نشان می‌دهد، بین نمره گروه‌های آزمایش و کنترل در عملکرد تحصیلی درس علوم تفاوت معناداری (F=77/183, P<0/01) مشاهده می‌شود. ضریب اتا ۰/۵۹۳ به دست آمده به این معنا است که حدود ۵۹ درصد از واریانس نمره عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم مربوط به عضویت گروهی بوده و در نتیجه استفاده از روش آموزش معکوس حاصل شده است. همچنین، با مراجعه به میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل (جدول ۲) مشخص می‌شود که آموزش به روش معکوس اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش به روش مرسوم و غیر معکوس بر عملکرد تحصیلی داشته است.

به‌منظور استفاده از روش تحلیل کوواریانس برای گروه‌های آزمایش و کنترل در انگیزش به دوره، پیش‌فرض‌های همگنی رگرسیون آماری و برابری واریانس خطای گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی همگنی شیب رگرسیون در جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶. نتایج همگنی شیب رگرسیون در انگیزش دوره

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
گروه * پیش‌آزمون	۳/۷۹۸	۱	۳/۷۹۸	۰/۱۹۸	۰/۶۵۸
خطا	۹۹۷/۰۲۶	۵۲	۱۹/۱۷۴		

بر اساس نتایج جدول ۶، اثر متقابل پیش‌آزمون و گروه (F=0/198, Sig=0/658) معنادار نبود. بنابراین از پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون اطمینان حاصل شد.

همچنین، بررسی همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین انجام شد که نتایج آن در جدول ۷ گزارش شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون لوین در انگیزش دوره

متغیر	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی‌داری
عملکرد تحصیلی	۰/۰۲۱	۱	۵۴	۰/۸۸۵

نتایج جدول ۷ نشان‌دهنده عدم معنی‌داری آزمون لوین برای انگیزش دوره (F=0/021, Sig=0/885) است. بنابراین، از برابری واریانس‌های دو گروه نیز اطمینان حاصل شد.

جدول ۸ نتایج تحلیل کوواریانس انجام شده بر روی نمره‌های پیشرفت تحصیلی در درس علوم در گروه‌های آزمایشی و کنترل را نشان می‌دهد.

جدول ۸. نتایج تحلیل کوواریانس گروه‌های آزمایش و کنترل در انگیزش دوره

	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
گروه	۱۰۶۰/۳۶۳	۱	۱۰۶۰/۳۶۳	۵۶/۱۵۳	۰/۰۰۰	۰/۵۱۴
پیش‌آزمون	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹۷	۰/۰۰۱
خطا	۱۰۰۰/۸۲۱	۵۳	۱۸/۸۸۳			
کل	۸۴۶۱۳۷/۰۰۰	۵۶				

همان‌گونه که نتایج تحلیل کوواریانس (جدول ۸) نشان می‌دهد، بین نمره‌های گروه‌های آزمایش و کنترل در انگیزش به دوره در درس علوم تفاوت معناداری (F=0/001, P<0/01) مشاهده می‌شود. ضریب اتا ۰/۵۱۴ به دست آمده به این معنا است که حدود ۵۱ درصد از واریانس نمره انگیزش به دوره

یادگیرندگان در درس علوم مربوط به عضویت گروهی بوده و در نتیجه استفاده از روش آموزش معکوس حاصل شده است. همچنین، با مراجعه به میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل (جدول ۲) مشخص می‌شود که آموزش به روش معکوس اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش به روش مرسوم و غیر معکوس بر انگیزش دوره یادگیرندگان داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزشیابی اثربخشی آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزش به دوره یادگیرندگان در درس علوم انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش و تدریس به روش معکوس هم بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان و هم بر انگیزش آن‌ها نسبت به دوره آموزشی تأثیر مثبت دارد.

بر اساس نتایج این پژوهش، یادگیرندگان گروه آزمایش نمره‌های بالاتری نسبت به گروه کنترل کسب کرده‌اند (جدول ۲) و بنابراین، اثربخشی آموزش معکوس بر پیشرفت و عملکرد تحصیلی یادگیرندگان به شکل معناداری (جدول ۵) قابل مشاهده است. بر این اساس، از آنجا که یادگیرندگان مواد آموزشی و ویدئوهای تهیه شده توسط معلم را به‌صورت الکترونیکی و قبل از حضور در کلاس درس دریافت می‌کردند، از فرصت کافی در منزل برای درگیر شدن با محتوا و تمرکز و تأمل بر فعالیت‌های یادگیری مورد انتظار با سرعت شخصی برخوردار بودند. آن‌ها با غور بیشتر در منابع و محتوای یادگیری قبل از حضور در کلاس و کسب نوعی فهم نسبی از موضوع آموزش وارد کلاس درس می‌شدند. سپس، با شرکت در کلاس درس حضوری و بحث و تبادل‌نظر با همکلاسی‌های خود و با هدایت و تسهیلگری معلم، و نیز با انجام تکالیف مرتبط با موضوع یادگیری به‌صورت مشارکتی و همیارانه، و دریافت بازخوردهای لازم از طرف کلاس، می‌توانستند برداشت و فهم خود را از مطالب و محتوای یادگیری تعمیق بخشیده، و کج‌فهمی‌های خود را برطرف سازند. این در راستای بیان (Zhang, 2019) مبنی بر این است که در مدل آموزش معکوس، با مطالعه کتاب درسی و سایر مواد آموزشی مرتبط با درس در منزل توسط یادگیرندگان، زمان کلاس درس برای پرسیدن سؤالات و تحلیل موارد توسط آن‌ها ذخیره می‌شود. بنابراین، می‌توان این‌گونه استدلال کرد که عملکرد بهتر گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل که ملزومات آموزش به شیوه معکوس برای آن‌ها فراهم نبوده است، هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های (Mehring, 2017)؛ (Sahebyar, Ghol Mohammad Nejhad, Barghi, 1400)؛ (Soleymani, Shi,)؛ (Cheng, Ritzhaupt, Antonenko, 2019)؛(Aliabadi, zaree zavaraki, Delavar, 1401 (MacLeod, Yang, 2020) و (Bredow, Roehling, Sweet, 2021) در نتیجه اثربخشی مدل آموزش معکوس رخ داده است.

همچنین، نتایج پژوهش حاکی از این است که نمره‌های انگیزش به دوره یادگیرندگان در گروه آزمایش به‌صورت قابل‌توجهی بالاتر از نمرات یادگیرندگان در گروه کنترل بوده (جدول ۲) و در نتیجه استفاده از آموزش به روش معکوس باعث ارتقای سطح انگیزش آن‌ها نسبت به درس علوم شده است (جدول ۸). این نتایج نشان‌دهنده مزایای این رویکرد آموزشی در زمینه بهبود درگیر شدن یادگیرندگان با محتوای یادگیری، (Cronhjort et al., 2017) ، بهبود انگیزش آن‌ها به سمت فعالیت‌های مورد انجام (Chyr et al., 2017) و علاقه به دوره (Bouwmeester et al., 2019) است. بر این اساس، به نظر می‌رسد یادگیرندگان بهره‌مند از آموزش و کلاس درس معکوس به دلیل دریافت و مطالعه محتوای یادگیری به شیوه‌های مختلف از جمله در قالب مواد ویدئویی و سایر اشکال رسانه‌ای، انعطاف‌پذیری و تحرک ناشی از مواد آموزشی دیداری، مطالعه با سرعت شخصی، و به دنبال آن مشارکت در محیط همیارانه کلاس درس حضوری، اشتیاق و انگیزش بیشتری به یادگیری نشان داده و در نتیجه رضایت بیشتری از یادگیری به این شیوه داشته‌اند. در مدل آموزش معکوس، یادگیرندگان با دسترسی هر زمانی و هر مکانی به مواد آموزشی به‌ویژه ویدئوها و فیلم‌های آموزشی ارسالی از طرف مربی، کنترل بر اجرا و متوقف کردن ویدئوها و فیلم‌ها، و همچنین قابلیت تکرار مشاهده چندباره آن‌ها، یک محیط یادگیری انعطاف‌پذیر و برانگیزاننده را تجربه می‌کنند. و همان‌گونه که (Fulton, 2012) بیان می‌کند، مشارکت فعال یادگیرندگان در محیط یادگیری یکی از مزایای کلاس درس معکوس است که باعث می‌شود که آن‌ها به فعالیت‌ها، تکالیف و کارهایی که در این زمینه انجام می‌دهند علاقه نشان دهند. بنابراین، افزایش انگیزش یادگیرندگان گروه آزمایش نسبت به دوره آموزشی که در این پژوهش حاصل شده است را نیز می‌توان در این راستا تبیین کرد. همچنین، نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, 2021)؛ (Sheerah & Yadav,2022) ؛ (Abolghasemi, mohammadi, 2020) ؛ (Monzonis et al., 2021) و (Chung & Lee, 2018) در رابطه با تأثیر مثبت آموزش معکوس بر انگیزش دوره یادگیرندگان همخوانی دارد.

به‌طورکلی در مقایسه با روش‌های مرسوم و سنتی، آموزش به روش معکوس باعث ارتقای انگیزش به دوره و بهبود عملکرد تحصیلی یادگیرندگان می‌شود. اتخاذ این رویکرد به آموزش و یادگیری از آنجا که یادگیرندگان با کسب دانش نسبی در مورد موضوع آموزش وارد کلاس درس می‌شوند، به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به شکل اثربخش‌تری در فعالیت‌های کلاس مشارکت کرده و با همکلاسی‌ها و معلم به تعامل بپردازند، زیرا سایر اعضای کلاس نیز با مطالعه محتوا و مواد آموزشی مربوط به موضوع در کلاس حضور پیدا می‌کنند. همچنین استفاده از رویکرد آموزش معکوس باعث توسعه اثربخش شایستگی‌های

یادگیرندگان از طریق یادگیری به‌وسیله انجام دادن می‌شود که منجر به افزایش درک عمیق از موضوع درسی و دستیابی به یادگیری معنادار می‌شود.

لذا، از یک طرف با توجه به غلبه پارادایم یادگیرنده محور و ضرورت طراحی آموزش بر مبنای رویکرد سازنده‌گرا در نظام نوین آموزش – یادگیری که در بخش مقدمه نیز به آن اشاره شد، و از طرف دیگر، به دلیل فراهم بودن زمینه دسترسی بیش‌ازپیش مربیان و یادگیرندگان به قابلیت تکنولوژی‌های دیجیتال و محیط‌های یادگیری الکترونیکی به‌ویژه بعد از پاندمی کووید ۱۹، استفاده از رویکرد آموزش معکوس در نظام‌های آموزشی سراسر دنیا به‌تدریج در حال گسترش است. هم‌اکنون معلمان و مربیان زیادی از این رویکرد استفاده کرده و دیگران را نیز به استفاده از آن در کلاس درس خود ترغیب می‌کنند. این رویکرد آموزشی به‌نوعی می‌تواند الهام‌بخش مربیان و معلمان برای تغییر از روش‌های سنتی مرسوم به روش‌های و رویکردهای یادگیرنده محور با تلفیق تکنولوژی‌های جدید در کلاس‌های درس باشد.

بنابراین، پیشنهاد می‌شود در نظام آموزشی ایران نیز با فراهم کردن زیرساخت‌های لازم و برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای معلمان و مسئولان مدارس زمینه به‌کارگیری هر چه بیشتر و بهتر این مدل آموزشی اثربخش فراهم شود. همچنین، لازم است با برگزاری جلسات توجیهی برای والدین دانش‌آموزان، ضرورت استفاده از این مدل نوین آموزشی برای آن‌ها تشریح، و همکاری آن‌ها را بیشتر جلب کرد. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، مقدور نبودن جمع‌آوری داده‌های کیفی بود. لذا، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، در کنار جمع‌آوری داده‌های آزمایشی و کمی، با انجام مصاحبه‌های کیفی با یادگیرندگان و والدین آن‌ها، شواهد دقیق‌تری را در رابطه با اثربخشی آموزش به روش معکوس گردآوری کرد.

در پایان پژوهشگران وظیفه خود می‌دانند که از تمامی دانش‌آموزان، معلمان، مدیران و مسئولان مدرسه، و همچنین والدین دانش‌آموزان که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

هزینه‌های مالی

هزینه‌های انجام پژوهش حاضر توسط نویسندگان تأمین شده است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است و این مقاله قبلاً در هیچ نشریه‌ای اعم از داخلی یا خارجی چاپ نشده است و صرفاً جهت بررسی و چاپ به فصلنامه تدریس‌پژوهی ارسال شده است.

References:

Abolghasemi, M., & Mohammadi, H. (2020). The effectiveness of filliped learning method on attitude and academic performance in Mathematics in elementary schools. *Education technology*, 15 (1), 1 – 8 [in Persian]

Aprianto, A., Ritonga, M., Marlius, Y., & Nusyur, R. (2020). The infuence of using audio-lingual method on students' speaking skill in Madrasah Diniyah Takmiliyah Awwaliyyah. *Izdihar Journal of Arabic Language Teaching, Linguistics, and Literature*. 3, 2, 147–160.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Arlington: ISTE.

Bouwmeester, R. A. M., De Kleijn, R. A. M., Van den Berg, I. E. T., Ten Cate, O. T. J., Van Rijen, H. V. M., & Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of knowledge. *Computers & Education*, 139 (1), 118–128. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.05.002

Bredow, C. A., Roehling, P. V., Knorp, A. J., & Sweet, A. M. (2021). To flip or not to Flip? A meta-analysis of the efficacy of flipped learning in higher education. *Review of Educational Research*, 91, 6. https://doi.org/10.3102/00346543211019122

Campillo-Ferrer, J.M., & Miralles-Martinez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanit Soc Sci Commun* 8, 176. https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4

Campos-Gutiérrez, L.M., Selles-Perez, S., Garcia-Jaen, M. Y., Ferriz-Valero, A. (2021). A Flipped

Learning in Physical Education: Learning, Motivation and Motor Practice Time. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 21 (81) pp. 63-81. https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.81.005

Cheng, L., Ritzhaupt, A. D., & Antonenko, P. (2019). Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*. 67, 793–824. DOI: 10.1007/s11423-018-9633-7

Chung, E., & Lee, B. (2018). the effects of flipped learning on learning motivation and attitudes in a class of college physical therapy students. *Journal of Problem-Based Learning*, 5 (1) 29-36. DOI:10.24313/jpbl.2018.5.1.29

Chyr, W. L., Shen, P. D., Chiang, Y. C., Lin, J. B., & Tsia, C. W. (2017). Exploring the effects of online academic help-seeking and flipped learning on improving students' learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 20, 11–23.

Clark, R.M., Besterfield-Sacre, M., Budny, D., Bursic, K.M., Clark, W.W., Norman, B.A., Parker, R.S., Patzer, J.F., & Slaughter, W.S. (2016). Flipping

Engineering Courses: A School Wide Initiative. *Advances in engineering education*, 5(3):n3.

Cronhjort, M., Filipsson, L., & Weurlander, M. (2017). Improved engagement and learning in flippedclassroom calculus. Teaching Mathematics and Its Applications: *An International Journal of the IMA*, 37(3), 113–121. https://doi.org/10.1093/teamat/hrx007

Davey P. The flipped classroom: Motivating student nurses to learn independently. *Athens J Health*, 2(4):261-70. https://doi.org/10.30958/ajh.2-4-2

Divjak, B., Rienties, B., Iniesto, F., Vondra, P., & Zizak, M. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: findings and future research recommendations. *International journal of educational technology in higher education*, 19(1), 9. DOI: 10.1186/s41239-021-00316-4

Dusenbury, M.J., & Olson, M.R. (2019). The Impact of Flipped Learning on Student Academic Performance and Perceptions. *Collegiate Aviation Review International*, 37(1), 19-44.

Eddy, SL., & Hogan KA. (2014). Getting under the hood: how and for whom does increasing course structure work?. *CBE-Life Sci Educ*, 13(3):453-468.

Fulton, K. (2012). The Flipped Classroom: Transforming Education at Byron High School: A Minnesota High School with Severe Budget Constraints Enlisted YouTube in Its Successful Effort to Boost Math Competency Scores. *T.H.E. Journal Technological Horizons in Education*, 39, 18.

Jonassen, D. H. (Ed.) (1999). *Designing constructivist learning environments* (Vol. 2). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

McLaughlin, JE., Roth, MT., Glatt, DM., et al. (2014). The flipped classroom: A course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Acad Med*, 89(2), 236-43. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000086

Mehring, J. (2017). *Technology as a teaching and learning tool in the flipped classroom*. In M. Carrier, R. Damerow, & K. M. Bailey (Eds.), Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory and Practice (pp. 67-78). New York, NY: Routledge & TIRF.

Monzonis, NC., Mendez, VG., Ariza, AC., & Magana, EC. (2020). Flipped classroom in COVID-19 times: a cross-talking perspective. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 15:326–341. https://doi.org/10.46661/ijeri.5439

Moravec, Marin. - Williams, Adrienne. - Aguilar-Roca, Nancy. - O'Dowd, Dianne, K. (2010). Learn before lecture: a strategy that improves learning outcomes in a large introductory biology class. *CBE-Life Sciences Education*, 9(4), 473-481.

Naciri, A., El Hajji, M., Radid, M., Kharbach, A., & Chemsi, G. (2022). Exploring Student Motivation and Performance in the Flipped Classroom: A Case

Study of Nursing Students. *Electronic Journal of General Medicine*, 19(3), em364. https://doi.org/10.29333/ejgm/11796

Nolan, E., Brady, M., Rienties, B., & Heliot, Y. (2021). Once more on the rollercoaster: loses and gains from the rapid shift to online delivery during Covid. *Academy of Management Proceedings*. https://doi.org/10.5465/AMBPP.2021.15358abstract

Nouri, Jalal. (2016). the flipped classroom: for active, effective and increased learning - especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13, 33. doi.org/10.1186/s41239-016-0032-z

O'Flaherty, J., Phillips, C., Karanicolas, S., Snelling, C., & Winning, T. (2015). Corrigendum to "The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review. *The Internet and Higher Education* (25), 85–95. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002

Omrani, P. Gaderi, M., & Afkari, F. (2021). Effectiveness of Flipped Teaching on Students' Academic Resilience. *Research in curriculum planning*, 18 (2), 41(68), 178 -189[in Persian]

Palincsar, A. (1998). Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 345-375. DOI:10.1146/annurev.psych.49.1.345

Persky, AM., Jacqueline, E., & McLaughlin JE. (2017). the Flipped Classroom - From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(6):118. DOI: 10.5688/ajpe816118

Reigeluth, C.M., Beatty, B.J., & Myers, R.D. (Eds.). (2016). *Instructional-Design Theories and Models, Volume IV: The Learner-Centered Paradigm of Education* (1st Ed.). Routledge.

Robertson, W.H. (2022). The Constructivist Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching*, 52,. 2, Retrieved pdf from: https://www.nsta.org/journal-college-science-teaching/journal-college-science-teaching-novemberdecember-2022-0

Sahebyar, H., Ghol Mohammad Nejhad, GH., & Barghi, E. (2021). The effectiveness of reverse learning on the academic engagement of second year high school students in mathematics. *Educational Psychology Quarterly*, 17 (59), 289 – 316[in Persian]

Shi, Y., Ma, Y., MacLeod, J., & Yang, H. H. (2020). College students' cognitive learning outcomes in flipped classroom instruction: a meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Computers in Education*, 7(1), 79–103.

Sheera, H., & Yadav, M. (2022). An Analytical Investigation of Flipped Classroom to Improve Saudi EFL Learners' Speaking Skills: a Case Study at Applied College. *Arab World English Journal*, Special Issue on CALL. 8, 274- 298. DOI: https://dx.doi.org/10.24093/awej/call8.19

Soleymani, SH., Aliabadi, KH., Zareezavaraki, E., & Delavar, A. (2022). The effect of Flipped-Learning Model Based on the Problem-Solving Teaching Approach on Students' Problem-Solving Styles of English Language Learning. *Linguistic research in foreign languages*, 12 (3), 328 – 342 [in Persian]

Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: a meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314

Swan, A. K., Sleeter, N. M., & Schrum, K. (2019). Teaching Hidden History: A Case Study of Dialogic Scaffolding in a Hybrid Graduate Course. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 13: 1. doi.org/10.20429/ijsotl.2019.130107

Xiu, Y., & Thompson, P. (2020). Flipped university class: A study of motivation and learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 41-63. https://doi.org/10.28945/4500

Yilmaz R. Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Comput Hum Behav*, 70, 251-260. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.085

Zandi, T., Hatami, J., Fardanesh, H., & Talaee, E. (2017). Combining motivational and volitional factors in e-learning and its impact on student learning and motivation. *Teaching Research Quarterly*, (5), 3, 109 – 129[in Persian]

Zhang, S. L. (2019). Chinese-as-a-foreign-language learners' use of self-regulated learning in flipped/blended learning environments - a descriptive study. *Studies in Self-Access Learning Journa*l, 10, 181–204. DOI:10.37237/100205

Zuber, W.J. (2016). The flipped classroom, a review of the literature. *Industrial and Commercial Training*, 48 (2), 97-103. https://doi.org/10.1108/ICT-05-2015-0039