



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Multimedia Flipped Teaching on Students' Motivation and Academic Progress in Biology

H. Dehghan Benadaki¹, L. Mahdavi², Z. Zare^{*,2}

¹ Senior expert and teacher of Biology, Taft, Yazd, Iran

² Department of Biology Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 04 April 2024
Reviewed: 28 May 2024
Revised: 19 July 2024
Accepted: 22 August 2024

KEYWORDS:

Flipped Learning
Academic Achievement
Academic Motivation
Biology

* Corresponding author

✉ z.zare@cfu.ac.ir

☎ (+9821) 46117497

Background and Objectives: Teaching in the flipped learning method is a relatively new approach in the world that involves students in learning, and the main role of the teacher in this method is educational design. Considering the importance of experimental science courses in the national curriculum and since biology as one of the experimental science courses has an important role in health, hygiene, industry, environment, etc., it seems necessary to deal with the new model of education in learning this lesson. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of reverse teaching using multimedia method on the motivation and academic progress of students in the biology course according to previous studies in this field.

Methods: The research was semi-experimental with two experimental and control groups. The statistical population included male students of the 10th grade of experimental sciences in Taft, Yazd province in the academic year of 2023-2024. The study sample consisted of 45 people who were selected by the "available sampling" method and were randomly assigned to the experimental and control groups (22,23 participants). The instruments for measuring the variables were the researcher-made academic achievement test and Harter's standard academic motivation questionnaire. The validity of the tool developed by the researcher was determined eliciting the opinions of expert teachers and their reliability was determined by retesting. The research implementation method was based on comparative teaching between the tested groups. In this research, the teaching topic was selected from the fourth chapter of the 10th grade biology book titled "Circulation of substances in the body". In the class of the control group, teaching was done through the conventional traditional methods of biology lessons, while in the class of the experimental group, class management and teaching were done based on the design of the learning unit with the model of "flipped learning". The training in each of the studied groups was conducted in 8 sessions of 90 minutes in accordance with the objectives of the research and the chapters selected from the 10th biology book and in both groups by the researcher. And the test was taken in the ninth session. SPSS26 statistical software and statistical tests (Kolmogorov-Smirnov, Pearson correlation and t-test) were used to analyze the data.

Findings: The data obtained from the pre-test and post-test among the students were analyzed at two descriptive and inferential levels, with the aim of the effect of flipped learning method on the progress and academic motivation of the biology course of the tenth-grade students and the difference between this method and the traditional teaching method. The results showed that flipped learning had a significant effect on the academic motivation and academic progress of tenth grade students in biology ($P < 0.005$). Also, according to the mean values for the two groups, this difference was in favor of the group of students who were under flipped learning.

Conclusion: In general, flipped learning is a new method for teaching and learning and can facilitate and improve learning. According to the positive results presented in this research, it is suggested that other courses of experimental sciences should also be measured and evaluated in terms of the effectiveness of this educational method, and it is also suggested that this effect be compared among the statistical population of girls and boys to compare the level of learning and interest of male and female students.



COPYRIGHTS

© 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش معکوس چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی

حسن دهقان بنادکی^۱، لطف‌الله مهدوی^۲، زهرا زارع^{۲*}^۱ کارشناس ارشد و دبیر زیست‌شناسی، تفت، یزد، ایران^۲ گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش به روش معکوس رویکرد نسبتاً جدیدی در دنیاست که دانش‌آموزان را در یادگیری درگیر می‌کند و نقش اصلی معلم در این روش، طراحی آموزشی است. با توجه به اهمیت دروس علوم تجربی در برنامه درسی ملی و از آن‌جا که زیست‌شناسی به‌عنوان یکی از دروس علوم تجربی نقش مهمی در سلامت، بهداشت، صنعت، محیط زیست و ... دارد؛ بنابراین پرداختن به الگوی جدید آموزش در یادگیری این درس ضروری به‌نظر می‌رسد. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش معکوس به‌روش چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی و با توجه به پژوهش‌های پیشین در این خصوص، صورت گرفت.

روش‌ها: پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر پایه دهم رشته علوم تجربی شهر تفت واقع در استان یزد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. نمونه مورد مطالعه شامل تعداد ۴۵ نفر است که به‌روش نمونه‌گیری هدفمند «نمونه‌های در دسترس» انتخاب و به شکل تصادفی در هر یک از دو گروه مورد مطالعه (۲۲ و ۲۳ نفره) قرار داده شدند. ابزار اندازه‌گیری متغیرها آزمون محقق‌ساخته پیشرفت تحصیلی و پرسش‌نامه استاندارد انگیزش تحصیلی هارتر بود. روایی ابزار محقق‌ساخته با استفاده از نظرات معلمان متخصص و پایایی آن‌ها به شیوه بازآزمایی تعیین شد. روش اجرای پژوهش برمبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های مورد آزمایش بود. در این پژوهش موضوع تدریس، مطالب فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم با عنوان «گردش مواد در بدن» انتخاب شد. در کلاس گروه کنترل، آموزش از طریق روش‌های سنتی معمول درس زیست‌شناسی صورت گرفت؛ در حالی که در کلاس گروه آزمایش، اداره کلاس و تدریس بر مبنای طراحی واحد یادگیری با الگوی «آموزش معکوس» انجام شد. آموزش‌ها در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و مطابق با اهداف پژوهش و فصل انتخاب شده از کتاب زیست‌شناسی دهم و در هر دو گروه توسط محقق صورت گرفت و در جلسه نهم آزمون‌ها برگزار شد. برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها از نرم‌افزار آماري SPSS26 و آزمون‌های آماری (کولموگروف-اسمیرنوف، همبستگی پیرسون و تی تست) استفاده شد.

یافته‌ها: داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دانش‌آموزان، با هدف تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم و تفاوت این روش با روش آموزش سنتی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد. نتایج نشان داد آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم تأثیر معنی‌داری داشته است ($P < 0/005$). همچنین با توجه به میانگین محاسبه شده برای نمرات گروه‌ها، این تفاوت به نفع گروه دانش‌آموزانی بوده که تحت آموزش معکوس قرار داشته‌اند.

تاریخ دریافت: ۱۶ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۰۸ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آموزش معکوس
پیشرفت تحصیلی
انگیزش تحصیلی
زیست‌شناسی

* نویسنده مسئول

z.zare@cfu.ac.ir

۰۲۱-۴۶۱۱۷۴۹۷

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی آموزش به روش معکوس که یک روش نوین برای آموزش و یادگیری است می‌تواند باعث تسهیل و بهبود یادگیری شود. کلاس معکوس الکترونیکی با داشتن ویژگی‌هایی چون استفاده از یادگیری فعال، همیاری و همکاری، بحث گروهی، تعاملی بودن، تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند باعث پویاتر شدن کلاس درس شود و همین امر می‌تواند انگیزه یادگیری و عملکرد فراگیران را ارتقا ببخشد. با توجه به نتایج مثبت ارائه شده در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که دروس دیگر علوم تجربی نیز از لحاظ اثربخشی این روش آموزشی مورد سنجش و ارزیابی قرار بگیرند و نیز پیشنهاد می‌شود این اثر بخشی به‌صورت مقایسه‌ای در میان جامعه آماری دختران و پسران صورت گیرد تا میزان یادگیری و علاقمندی دانش‌آموزان دختر و پسر با یکدیگر مقایسه گردد.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از روش‌های آموزشی مطلوب متناسب با محتوای آموزشی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. پیشرفت تحصیلی به نتایج عملکرد در حوزه‌های فکری تدریس شده در مدرسه، دانشگاه و دانشکده به‌عنوان شاخص آموزش فکری مهم‌ترین پیش‌نیاز رفاه فردی و اجتماعی اشاره دارد. پیشرفت تحصیلی که عملکرد تحصیلی نیز تعریف می‌شود، یکی از اولویت‌های اصلی مدارس است و هدف آموزش و پرورش محسوب می‌شود [۱].

انگیزش یادگیری نیز 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 واقعی‌سازی دستاوردهای یادگیری محسوب می‌شود [۲]. لذا جهت رسیدن به اهداف فوق انتخاب رویکرد آموزشی مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گسترش سریع و رو به رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات از یک سو و عدم کارایی روش‌های آموزش سنتی در پرورش فراگیرانی فعال و خلاق از طرف دیگر، بسیاری از متولیان آموزش را ترغیب کرده است تا با تلفیق تکنولوژی‌های نوین در آموزش از جمله شیوه‌های تدریس، تهیه و تدوین مواد درسی و سایر موضوعات مرتبط با آموزش و یادگیری، زمینه لازم را برای ارتقای سیستم آموزشی و ایجاد یادگیری اثربخش فراهم نمایند [۳]. ظهور فناوری‌های نوین آموزشی و دسترسی سریع و آسان فراگیران به محیط‌های چندرسانه‌ای همراه با تصویر، صدا و کلیپ‌های متحرک فرصت‌های ارتباطی جدیدی را فراهم ساخته که می‌تواند امر آموزش و یادگیری را در خارج از کلاس درس نیز ممکن سازد [۴].

یکی از روش‌های فعال یادگیری مبتنی بر فناوری‌های چندرسانه‌ای که امروزه نظر بسیاری از پژوهشگران و متخصصان را به خود جلب کرده است یادگیری معکوس (Flipped learning) یا وارونه است. اصطلاح یادگیری معکوس یا کلاس معکوس در چندسال اخیر در دنیای آموزش سروصدا به پا کرده است و اکنون در سراسر دنیا در حال رشد و استقبال است. تمام معلمانی که در سراسر جهان از روش یادگیری معکوس استفاده می‌کنند آن را تحولی شگرف در شیوه‌های آموزشی می‌دانند که ضمن کم کردن از زمان آموزش، برآیند و نتیجه بهتری دارد [۵].

آنچه ما امروزه به‌عنوان آموزش معکوس می‌شناسیم، به نوعی از آموزش اشاره دارد که طی آن منابع و مواد آموزشی پیش از کلاس در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد و زمان حضور آنان در کلاس صرف تحکیم و

تثبیت یادگیری می‌شود. با این وجود موفقیت این روش، منوط به بهره‌گیری از راهبردهای یادگیری فعال و مشارکتی است که از طریق فناوری‌های چندرسانه‌ای و برخط تقویت می‌شود [۶]. یادگیری معکوس به‌عنوان یک روش دارای پشتوانه نظری غنی و تاریخ طولانی است و با اصول سازنده‌گرایی نزدیکی زیادی دارد [۷]. در کلاس درس معکوس، شیوه متداول تدریس وارونه می‌شود و به جای این‌که تکالیف در خانه و تدریس در مدرسه و کلاس درس انجام شود، دانش‌آموزان درس را در خانه و از طریق ویدیو یا پادکست (Podcast) می‌آموزند که معلم از پیش آماده کرده و در اختیار آن‌ها قرار داده است و در کلاس به انجام تکالیف و پرسش و پاسخ می‌پردازند، در این روش معلم موضوع کلی را مطرح می‌کند و دانش‌آموزان موظفند درباره آن فکر و تحقیق کنند و مطالبی را که فهمیده‌اند در کلاس برای یکدیگر توضیح دهند و سپس معلم آن‌ها را تدریس می‌کند [۸].

آموزش معکوس از دو بخش اصلی یادگیری تعاملی و ارتباطی داخل کلاس و تعلیم با کمک رایانه خارج از کلاس درس تشکیل شده است. بنابراین آموزش در کلاس معکوس، ترکیبی از الگوی سنتی و مدرن است که هر دو الگو نقش مهمی در تحقق هدف یادگیری دارند [۹]. کلاس درس معکوس همچنین می‌تواند تعامل بین معلمان و دانش‌آموزان را افزایش دهد و به معلمان این فرصت را بدهد که مشکلات دانش‌آموزان را برطرف کنند و دانش‌آموزان را قادر سازند که در کاربرد دانش تجربیات موفق‌تری داشته باشند و معلمان نقش تسهیل‌کنندگان فرآیند یادگیری را بازی می‌کنند [۱۰].

کلاس درس معکوس اصطلاحی است که توسط برگمن (Bergmann) و سمس (Sams) در سال ۲۰۰۷ به‌کار برده شد. برگمن و سمس که از پیشروان آموزش معکوس هستند، بر این باورند که هر آموزشی بر سه عنصر محتوا، ارتباط و کنجکاوی استوار است. از دیدگاه آن‌ها عنصر کنجکاوی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ به این معنی که معلم باید بتواند حس کنجکاوی را در دانش‌آموزان برانگیزد. در این صورت دانش‌آموز برای یادگیری محتوا آماده می‌شود. به باور این دو نظریه پرداز، در آموزش و پرورش کنونی بیشتر به محتوا اهمیت داده می‌شود، به‌گونه‌ای که معلمان به‌صورت کاملاً یک‌طرفه و از طریق سخنرانی در حال انتقال محتوا به دانش‌آموزان هستند. حال آن‌که معلم اگر بتواند حس کنجکاوی دانش‌آموزان را برانگیزد، در حقیقت او را برای کشف ناشناخته‌ها و شناخت دنیای پیرامون آماده کرده است [۱۱]. ریشه‌های نظری و مبانی روش شناختی راهبرد کلاس معکوس را می‌توان در چند

ابتدایی کمک می‌کند [۲۰]. احمدآبادی و همکاران نیز، اثربخشی روش تدریس معکوس را بر کاهش کمرویی دانش‌آموزان بررسی کردند و نشان دادند که دانش‌آموزان کمرو به مشارکت در درس ترغیب شده‌اند [۲۱]. همان‌گونه که بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد بررسی تأثیر آموزش معکوس در رشته‌های مختلف، در حال افزایش است؛ اما در مورد درس زیست‌شناسی پژوهش‌های اندکی وجود دارد. هدف این پژوهش تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی است. در این زمینه، دو فرضیه کلیدی هدایتگر پژوهشگر در انجام مطالعه حاضر بوده است:

- آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر دارد.

- آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر دارد.

با توجه به دو فرضیه مذکور و نیز بر مبنای نتایج تحقیقات پیشین، به‌منظور بررسی تأثیر آموزش معکوس بر متغیرهای پیشرفت تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان از آموزش معکوس این پژوهش صورت گرفته است.

روش پژوهش

روش این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل است. مقایسه دو گروه با یکدیگر از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون صورت گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان پسر پایه دهم رشته علوم تجربی شهر تفت در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است، که تعداد آن‌ها ۴۵ نفر است. نمونه مورد مطالعه به تعداد ۴۵ نفر و در هر یک از گروه‌های آزمایشی (آزمایش ۲۳ نفر و کنترل ۲۲ نفر) است که به روش نمونه‌گیری هدفمند «نمونه‌های در دسترس» انتخاب و به شکل تصادفی در هر یک از دو گروه مورد مطالعه قرار داده شدند. دانش‌آموزان هر دو کلاس از بسیاری جهات همچون سطح علمی، موقعیت فرهنگی و اجتماعی خانواده همپایه یکدیگرند و تدریس مباحث توسط یک دبیر (محقق) انجام شد.

در این پژوهش فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم (گردش مواد در بدن) که شامل ۴ گفتار است، برای تدریس «آموزش معکوس» انتخاب شده است. ضرورت انتخاب این مبحث، ناتوانی دانش‌آموزان در پاسخ به سؤالات مربوط به این قسمت به‌ویژه در سؤالات چهارگزینه‌ای است.

متغیرهای مورد بررسی شامل پیشرفت تحصیلی در درس زیست‌شناسی مبحث «گردش مواد در بدن» و نیز تغییر انگیزش دانش‌آموزان در مبحث مورد نظر بود. بر این اساس، ابزار اندازه‌گیری متغیرها متنوع و در دو بخش شامل آزمون محقق ساخته از مفاهیم درس و پرسش‌نامه انگیزشی هارتر بود.

آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی: در این راستا با استفاده از همکاری و جلب نظر معلمان همکار و به همراهی خود محقق، ابتدا

نظریه و منش فکری و فلسفی جست‌وجو کرد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها رویکرد یادگیری تلفیقی - پیوندی است که طی آن تدریس و سخنرانی به کمک تدریس برخط (آنلاین) و امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات به بیرون از کلاس درس محول می‌شود و زمان کلاس به رفع اشکال و تعامل چهره به چهره مبتنی بر خواسته و نیاز فراگیران اختصاص می‌یابد. هیل (Hill)، فصل مشترک راهبرد کلاس معکوس و رویکرد تلفیقی را در همین محول کردن بخش ارائه به بیرون از کلاس درس با کمک فناوری‌های نوین می‌داند. بنابراین تدریس معکوس یک راهبرد آموزشی و نوعی یادگیری ترکیبی است که هدف آن افزایش مشارکت و یادگیری دانش‌آموزان از طریق تکمیل مطالعه آنان در خانه و کار بر روی حل مسائل زنده در طول کلاس درس است [۱۲]. در سال‌های اخیر، کلاس معکوس، محبوبیت زیادی در بین معلمان، مدرسان و محققان پیدا کرده است و معلمان در مقاطع و زمینه‌های مختلف، کلاس معکوس را به کار برده و پژوهش‌های بسیاری نیز در این حوزه انجام داده‌اند [۱۳]. مروری بر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد در سال‌های اخیر تأثیر آموزش معکوس بر جنبه‌های مختلفی از ویژگی‌های رفتاری فراگیران بررسی شده است؛ به‌طورمثال قاسمی مدانی و همکاران، اثربخشی آموزش معکوس را بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که تأثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است [۱۴]. تقی‌زاده، اثربخشی کلاس درس معکوس را بر حضور آموزشی، حضور اجتماعی و حضور شناختی فراگیران دوره‌های برخط بررسی کردند و نتیجه گرفتند که در انواع مختلف سازه حضور (حضور شناختی، اجتماعی و آموزشی) گروه آزمایش پیشرفت بهتری را در پس‌آزمون نشان دادند [۱۵]. عمرانی و همکاران، تأثیر آموزش معکوس را بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس انسان و محیط زیست مورد بررسی قرار دادند و مدیریت پسماند را از پیامدهای رفتاری این روش آموزشی در میان دانش‌آموزان نشان دادند [۱۶]. کاروان، اثربخشی روش آموزش معکوس را بر افزایش مهارت خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و تفکر طراحی را در کارگاه‌های طراحی نشان داد [۱۷].

جعفری و همکاران، تأثیر آموزش معکوس را بر مؤلفه‌های خودکارآمدی زبان انگلیسی در میان دانش‌آموزان بررسی کردند و نشان دادند که اجرای کلاس به شیوه معکوس می‌تواند روش مؤثری برای افزایش خودکارآمدی نوشتاری، خوانداری و گفتاری در یادگیری زبان انگلیسی باشد و سبب تسلط بر مطالب و افزایش مدت یادگیری شده و همچنین یادگیری را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و لذت بخش‌تر می‌سازد [۱۸].

اسماعیلیان و زارع، الگوی آموزشی بر پایه روش تدریس معکوس را در درس علوم تجربی سال ششم طراحی کردند [۱۹]. میکائیلی و کیهان، تأثیر روش تدریس آموزش معکوس را به روش چندرسانه‌ای بر روحیه پرستگری و تفکر انتقادی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که این روش آموزشی به تعمیق و یادگیری دانش‌آموزان دوره

اصلاح شده مقیاس هارتر (۱۹۸۱) به عنوان یک ابزار سنجش انگیزش تحصیلی است [۲۲]. این پرسش‌نامه، از روایی و پایایی برخوردار است. روش اجرای پژوهش بر مبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های مورد آزمایش بود. در این پژوهش موضوع تدریس، مطالب فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم با عنوان «گردش مواد در بدن» انتخاب شد. در کلاس گروه کنترل، آموزش از طریق روش‌های سنتی معمول درس زیست‌شناسی صورت گرفت، در حالی که در کلاس گروه آزمایش، اداره کلاس و تدریس بر مبنای طراحی واحد یادگیری با الگوی «آموزش معکوس» انجام شد. آموزش در هر جلسه براساس طرح درس‌های نوشته شده صورت گرفت. این آموزش‌ها در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه در ۹ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و مطابق با اهداف پژوهش و فصل انتخاب شده از کتاب زیست‌شناسی دهم و در هر دو گروه توسط محقق صورت گرفت (جدول ۱). بعد از پایان آموزش‌ها در هر دو کلاس، آزمون مورد نظر از هر دو کلاس به عمل آمد (با استفاده از ابزار اندازه‌گیری تهیه شده) و داده‌های حاصل از پژوهش در قالب آماره‌های توصیفی و استنباطی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS₂₆ تجزیه و تحلیل شدند.

نسبت به تهیه تمام اهداف رفتاری موجود برای درس مورد نظر در درس زیست‌شناسی پایه دهم اقدام شد. در ادامه با تهیه و ترسیم جدول هدف - محتوا و براساس طبقات حیطه‌های یادگیری، برای هر کدام از اهداف رفتاری مورد نظر سؤال تهیه و نوشته شد. پس از تهیه مجموعه سؤالات، در پس‌آزمون از هر دو گروه کنترل و آزمایش، آزمون به عمل آمد. به منظور طراحی سؤالات آزمون، ۲۰ سؤال انتخاب شد که ۱۲ سؤال در حیطه دانش و ۸ سؤال در حیطه مهارت طراحی شد. روایی سؤالات با استفاده از نظر ۳ نفر از مدرسان زیست‌شناسی و ۲ نفر از اساتید علوم تربیتی، سنجیده شد. پایایی آزمون دانشی و مهارتی نیز با استفاده از شیوه بازآزمایی تعیین شد. در این شیوه دو هفته بعد از برگزاری آزمون و تا قبل از اینکه آزمودنی‌ها از شرایط آزمون خارج شوند، سؤالات آزمون بین آزمودنی‌ها توزیع شد و نمرات حاصل با نمرات قبلی مقایسه شد. در این مقایسه مشخص شد که بیش از ۷۰ درصد پاسخ‌ها با یکدیگر شباهت دارند و آزمون از پایایی برخوردار است. پرسش‌نامه انگیزشی هارتر: این پرسش‌نامه شامل ۳۳ گویه بوده و هدف آن بررسی انگیزش تحصیلی در بین دانش‌آموزان است. این ابزار شکل

جدول ۱: محتوای آموزشی کلاس درس زیست‌شناسی مبتنی بر الگوی «آموزش معکوس»

Table 1: The educational content of the biology classroom is based on the "Flipped learning" model

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
1		-	انجام پیش‌آزمون‌ها، نحوه ارسال ویدئوها و سایر مواد آموزشی، و تشریح نحوه مطالعه، مواد درسی در منزل و آمادگی برای ورود به کلاس درس Performing pre-tests, explaining the process and how to send videos and other educational materials, and explaining how to study, study materials at home and prepare for entering the classroom
2	ساختار قلب انواع دریچه‌های قلب و عملکرد انواع رگ‌های قلب و عملکرد صداهای قلب	* ایجاد انگیزه با نمایش فیلم انجام الکتروکاردیوگرافی قلب و گرفتن یک نوار قلب * مشاهده انیمیشن ارسال شده توسط معلم در مورد تشریح قلب.	* هر گروه دانش آموزی یک قلب را تشریح می‌کند و با اطلاعات قبلی و هدایت معلم ساختار آن را بررسی می‌کند * با یک گوشی پزشکی دانش آموزان صدای قلب همدیگر را می‌شنوند. * Each student group describes a heart and examines its structure *with prior information and guidance from the teacher. With a stethoscope, students hear each other's hearts.
3	ساختار بافتی قلب ساختار ماهیچه قلب شبکه هادی قلب چرخه ضربان قلب Tissue structure of the heart The structure of the heart muscle Conductive network of the heart heart rate cycle	* مشاهده فیلم آموزشی از ساختار بافتی قلب * مطالعه و مشاهده پاورپوینت ارسال از طرف معلم * گوش دادن به پادکست توضیحات معلم در خصوص مراحل ضربان قلب	* مطالعه ساختار بافتی قلب با استفاده از مولاژ * دست‌ورزی با استفاده از خمیر و ساختن جدار بافتی و ماهیچه قلبی با استفاده از الگوی مولاژ * نشان دادن مسیر هادی قلب با دست سازه * تبیین چگونگی ایجاد ضربان قلب * Studying the tissue structure of the heart using mollag * Handcrafting using dough and building the tissue wall and heart muscle using a molla pattern * Showing the path of the heart conductor with the hand structure * Explanation of how the heart beats
4	برون ده قلب	* گوش دادن به پادکست معلم	* محاسبه برون‌ده قلب توسط هر دانش‌آموز

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
	نوار قلب Heart output ECG	*مشاهده فیلم از نارسایی‌های قلبی *مشاهده انیمیشن چگونگی محاسبه برون ده قلب *Listening to the teacher's podcast * Watch a video about heart failure *Watch the animation of how to calculate cardiac output	* تفسیر نوار قلب‌ها و تفسیر موج‌های آن * تهیه گزارش از بیماری‌های قلبی * Calculation of cardiac output by each student * Interpretation of ECG and interpretation of its waves *Preparation of reports on heart diseases
5	انواع رگ و عملکرد سرخرگ فشارخون مویرگ تبادل مویرگی Types of vessels and function artery blood pressure capillary Capillary exchange	*مشاهده فیلم آموزشی کار با فشارسنج پزشکی و گرفتن فشار خون * مشاهده تصاویر و انیمیشن از پایانه مویرگی در مورد نحوه تبادل مواد * مطالعه پاورپوینت ارسالی از سوی معلم در خصوص انواع رگ و عملکرد * Viewing images and animations of the capillary terminal about how materials are exchanged *Studying the PowerPoint sent by the teacher regarding the types of vessels and functions	* دستگاه فشارسنج پزشکی در اختیار گروه‌ها قرار می‌گیرد تا اعضای هر گروه ضمن سنجش فشارخون همدیگر، نتایج را مقایسه و تفسیر کنند. * با رسم شکل روی تابلو دانش آموزان نحوه تبادل مواد را توضیح داده و توسط معلم جمع بندی می‌کنند. *The medical sphygmomanometer is provided to the groups so that the members of each group can compare and interpret the results while measuring each other's blood pressure. *By drawing a figure on the board, students explain how to exchange materials and the teacher summarizes.
6	سیاهرگ‌ها دستگاه‌های لنفی تنظیم دستگاه گردش خون Veins Lymphatic organs Regulation of the circulatory system	* مطالعه پاورپوینت ارسالی از سوی معلم در خصوص انواع رگ و عملکرد *تهیه جدول مقایسه‌ای از انواع رگ و نقش آن‌ها توسط دانش آموزان *مشاهده فیلم آموزشی از تنظیم عصبی و هورمونی گردش خون * Studying the PowerPoint sent by the teacher regarding the types of vessels and functions *Preparation of a comparative table of types of vessels and their roles by students *Watch the educational video about the nervous and hormonal regulation of blood circulation	* گروه‌های دانش‌آموزی جریان گردش خون در باله ماهی را مشاهده کنند و رگ‌ها را از یکدیگر تشخیص دهند. * در ارتباط با لنف، نحوه تشکیل و نقش آن در گروه‌ها بحث کنند. * تنظیم عصبی و هورمونی دستگاه گردش خون و ارتباط آن‌ها را گزارش کنند * Student groups observe the flow of blood circulation in fish fins and distinguish the veins from each other. * Discuss in groups about lymph, how it is formed and its role. *Report the nervous and hormonal regulation of the circulatory system and their relationship
7	خون انواع یاخته‌های خون و عملکرد Blood Blood cell types and function	*مطالعه کتاب درسی بخش خون و اجزای آن و رسم شکل از سلول‌های خون و مقایسه شکل و عملکرد سلول‌های خون با یکدیگر *مشاهده انیمیشن مراحل انعقاد خون *جمع‌بندی مطالب بررسی شده توسط دانش‌آموز * Studying the textbook of blood and its components and drawing the shape of blood cells and comparing the shape and function of blood cells with each other * Watch the animation of blood coagulation stages *Summary of the material reviewed by the student	* بحث در مورد محتوای خون در گروه‌ها با استفاده از مطالب یاد گرفته از کتاب * رسم تصاویری از یاخته‌های خون و مقایسه هسته‌های آن‌ها *رسم نموداری از مراحل انعقاد خون و بحث در گروه‌ها * Discussion about the content of blood in groups using the material learned from the book * Drawing pictures of blood cells and comparing their nuclei *Draw a diagram of blood coagulation stages and discuss in groups
8	تنوع گردش مواد در جانداران Diversity of circulation of substances in organisms	*تهیه جدول مقایسه‌ای از انواع گردش خون *تهیه جدول مقایسه‌ای از مهره داران براساس نوع گردش خون *مطالعه کتاب درسی *مطالعه تصاویر ارسالی از سوی معلم * Preparation of a comparative table of types of blood circulation	* ترتیب تکاملی گردش مواد را در جانداران بیان می‌کنند * تجربیات خود را از تشریح ماهی بیان می‌کنند. * جانوران را از نظر گردش خون باز و بسته با یکدیگر مقایسه می‌کنند. * مهره‌داران را از نظر گردش خون ساده و مضاعف با یکدیگر مقایسه می‌کنند. * They describe the evolutionary order of material circulation in living things * They express their experiences of dissecting fish. * Animals are compared in terms of open and closed blood circulation.

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
9	سنجش و ارزشیابی Measurement and evaluation	* تهیه خلاصه فصل با رسم نقشه مفهومی از دستگاه گردش خون. * مرور مطالب و جمع‌بندی * Preparation of chapter summary by drawing a conceptual map of the circulatory system. * Content review and summary	* Vertebrates are compared with each other in terms of simple and double blood circulation. * پاسخگویی به فعالیت‌های کتاب توسط گروه‌ها. * برگزاری آزمون با ۲۰ سؤال (۱۰ سؤال در سطح دانش و ۱۰ سؤال در سطح مهارت). * Responding to book activities by groups. * Exam with 20 questions (10 questions on knowledge level and 10 questions on skill level.)

نتایج و بحث

اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌های مورد مطالعه به تفکیک گروه نشان می‌دهد که تعداد ۲۳ نفر یعنی معادل ۵۱/۱ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش و تعداد ۲۲ نفر یعنی معادل ۴۸/۸ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه کنترل بوده‌اند. به‌منظور توصیف متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه آزمایش و کنترل، به ارائه آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد مطالعه شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره در هر گروه پرداخته می‌شود (جدول ۳ و ۴).

همان‌گونه که جدول نشان می‌دهد، نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در پس آزمون برای گروهی که تحت آموزش معکوس بوده‌اند در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است. به‌طوری که میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش معکوس ۱۴/۵۱ و در پس‌آزمون برابر با ۱۸/۴۴ بوده است. در حالی که میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش سنتی ۱۳/۷۵ و در پس‌آزمون برابر با ۱۵/۲۲ بوده است.

داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دانش‌آموزان، با هدف تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم علوم تجربی و تفاوت این روش با روش آموزش سنتی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد. جدول ۲ تعداد و درصد فراوانی افراد هر گروه را نشان می‌دهد.

جدول ۲: فراوانی تعداد نمونه‌ها به تفکیک دو گروه آموزش معکوس و سنتی
Table 2: The frequency of the number of samples according to the two groups of Flipped learning and traditional training

گروه group	فراوانی Abundance	درصد فراوانی Frequency
آموزش معکوس (آزمایش) Flipped learning	23	51.1
آموزش سنتی (کنترل) traditional training	22	48.8
کل Total	45	100

جدول ۳: توصیف نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی
Table 3: Description of academic achievement scores of students in two groups of Flipped learning and traditional education

متغیر Variable	گروه‌ها Groups	مراحل Stages	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین نمره Highest score	پایین‌ترین نمره Lowest score
پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش معکوس Flipped learning	پیش آزمون pre-test	14.51	2.25	16	13
		پس آزمون Post-test	18.44	1.47	19	16
	آموزش سنتی Traditional training	پیش آزمون Pre-test	13.75	2.06	15	12
		پس آزمون Post-test	15.22	1.36	16	14

جدول ۴: توصیف نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی
Table 4: Description of students' academic motivation scores in two groups of Flipped learning and traditional education

متغیر Variable	گروه‌ها Groups	مراحل Stages	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین نمره Highest score	پایین‌ترین نمره Lowest score
انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش معکوس Flipped learning	پیش‌آزمون pre-test	37.85	1.98	89	35
		پس‌آزمون Post-test	80.56	3.80	98	66
	آموزش سنتی Traditional training	پیش‌آزمون pre-test	38.83	1.85	83	40
		پس‌آزمون Post-test	46.33	1.79	89	46

همبستگی پیشرفت تحصیلی در گروه یادگیری سنتی برابر ۰/۷۰۶ است. از آن‌جا که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس روش آموزش سنتی رابطه معناداری وجود دارد.

همچنین، نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی پیشرفت تحصیلی در گروه آموزش معکوس برابر ۰/۶۴۱ است. از آن‌جا که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس روش آموزش معکوس رابطه معناداری وجود دارد.

در ادامه، از آزمون t نمونه‌های زوجی (وابسته) برای بررسی دو نمونه همبسته اعضای نمونه در دو مقطع از زمان استفاده شد. در این آزمون تفاوت میانگین‌های صفت ارزیابی می‌شود و در این پژوهش نیز به بررسی جداگانه آزمون t در دو روش آموزش سنتی و روش آموزش معکوس به شرح زیر پرداخته شد (جدول ۷).

با توجه به جدول ۷ هرچه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد؛ آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار P-Value برای هر دو وضعیت پیش‌آزمون / پس‌آزمون در روش‌های آموزش سنتی و آموزش معکوس، برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و کاربرد هر دو روش آموزش سنتی و آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر مثبت داشته است. حال می‌توانیم در اثبات فرضیه اول پژوهش به شرح زیر بپردازیم:

«به نظر می‌رسد بین روش آموزش معکوس و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد».

نمره‌های انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در پس‌آزمون برای گروهی که تحت آموزش معکوس بوده‌اند در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است. به طوری که میانگین نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش معکوس ۳۷/۸۵ و در پس‌آزمون برابر با ۸۰/۵۶ بوده است. در حالی که میانگین نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش سنتی ۳۸/۸۳ و در پس‌آزمون برابر با ۴۶/۳۳ بوده است.

یافته‌های استنباطی

جهت مقایسه نمرات پیشرفت و انگیزش تحصیلی بین دو گروه، ابتدا به بررسی نرمال بودن مشاهدات با استفاده از آزمون کلموگوروف-اسمیرنوف در دو گروه مورد مطالعه پرداخته شده است (جدول ۵). از آن‌جا که سطح معنی‌داری به دست آمده (P-value) در آزمون کلموگوروف اسمیرنوف، در متغیرهای پژوهش در هر دو گروه، بیش از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت که توزیع متغیرهای مورد بررسی در نمونه آماری دارای توزیع نرمال است و با توجه به نرمال بودن توزیع نمرات، برای بررسی تفاوت دو گروه و پاسخ به سؤالات از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

پاسخ به فرضیات پژوهش

پس از انتخاب آزمون آماری مناسب برای هر یک از متغیرهای پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از هر آزمون به بررسی فرضیات پژوهش پرداخته شد:

فرضیه اول: آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر دارد.

از آن‌جا که متغیرهای مورد بررسی از نوع پارامتریک است (توزیع نرمال، واریانس جامعه دو گروه مورد بررسی یکسان و مقیاس اندازه‌گیری حداقل فاصله‌ای)، بنابراین از ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین رابطه میان متغیرها استفاده شد (جدول ۶).

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در بررسی نرمال بودن پیشرفت تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 5: The results of the Kolmogorov-Smirnov test in examining the normality of academic progress and motivation of students in two groups of Flipped learning and traditional education.

نتیجه Result	P-value	درجه آزادی Degrees of freedom	آماره آزمون Test statistics	متغیر Variable	گروه‌ها Groups
نرمال Normal	0.644	22	0.319	پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش معکوس Flipped learning
نرمال Normal	0.682	22	0.274	انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش معکوس Flipped learning
نرمال Normal	0.699	21	0.853	پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش سنتی Traditional training
نرمال Normal	0.723	21	0.438	انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش سنتی Traditional training

جدول ۶: ضریب همبستگی پیرسون بین پیشرفت تحصیلی دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 6: Pearson's correlation coefficient between the academic achievement of two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	ضریب همبستگی correlation coefficient	ضریب تعیین coefficient of determination	گروه‌ها Groups
0.0001	0.641	0.359	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.0001	0.706	0.452	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

جدول ۷: نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 7: The results of the t-test in examining the average difference between the two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	Df	تفاضل انحرافات استاندارد Difference of standard deviations	انحراف معیار Standard deviation	اختلاف میانگین mean difference	گروه‌ها Groups
0.001	22	0.405	2.41	8.27	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	21	0.416	2.36	7.95	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

و روش آموزش معکوس به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۸).

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی انگیزش تحصیلی در گروه یادگیری سنتی برابر ۰/۸۹۱ است. از آن جایی که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰ و کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس روش آموزش سنتی رابطه معناداری وجود دارد.

همچنین، نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی انگیزش تحصیلی در گروه آموزش معکوس برابر ۰/۵۱۱ است. از آن جاکه مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج زندی و همکاران که نشان دادند؛ دانش‌آموزانی که از طریق تدریس به شیوه معکوس آموزش دیده بودند، پیشرفت تحصیلی بالاتری در مقایسه با دانش‌آموزان آموزش دیده با روش تدریس سنتی داشتند، همسویی نشان می‌دهد [۲۳]. همچنین با پژوهش‌های بدلی و دهقانی در ارتباط با پیشرفت تحصیلی دانشجویان علوم تربیتی با استفاده از روش تدریس معکوس و نیز با پژوهش‌های ابوالقاسمی و محمدی در مورد پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی بر اثر روش آموزش معکوس، همسو است [۱۳ و ۲۴].

فرضیه دوم: آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر دارد.

پیش از بررسی فرضیه دوم تحقیق، ابتدا میزان ضریب همبستگی بین انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو روش آموزش سنتی

معنی‌داری داشته است [۲۳]. همچنین با پژوهش‌های بدلی و دهقانی در افزایش انگیزه دانشجویان علوم تربیتی با استفاده از روش تدریس معکوس و نیز با پژوهش‌های میرزایی متین و همکاران در مورد افزایش انگیزه دانش‌آموزان در درس فیزیک بر اثر روش آموزش معکوس، همسو است [۱۳ و ۲۵]. از نظر چندرسانه‌ای بودن روش آموزش در این پژوهش نیز، یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های صالحی (۱۴۰۲) در ارتباط با نقش موثرتر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای نسبت به روش صرفاً ویدئویی بر یادگیری درس ریاضی در میان دانش‌آموزان هم‌سویی دارد [۲].

در تبیین و توضیح نتایج به‌دست آمده در این مطالعه می‌توان با اشاره به ویژگی‌های آموزشی در شیوه‌ی یادگیری آموزش معکوس، نتایج را بهتر تبیین نمود. کلاس معکوس الکترونیکی با داشتن ویژگی‌هایی چون استفاده از یادگیری فعال، همیاری و همکاری، بحث گروهی، تعاملی بودن، تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند باعث پویاتر شدن کلاس درس شود [۲۶ و ۲۷]. همین امر می‌تواند انگیزه یادگیری و عملکرد فراگیران را ارتقا ببخشد [۲۸ و ۲۹]. 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 به وسیله انجام دادن می‌شود که منجر به افزایش درک عمیق از موضوع درسی و دست‌یابی به یادگیری معنا دار می‌شود [۲۳].

متغیر معنا دار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس روش آموزش معکوس رابطه معنا داری وجود دارد.

در ادامه، از آزمون t نمونه‌های زوجی (وابسته) برای بررسی دو نمونه همبسته اعضای نمونه در دو مقطع از زمان استفاده شد. در این آزمون تفاوت میانگین‌های صفت ارزیابی می‌شود و در این پژوهش نیز به بررسی جداگانه آزمون t در دو روش آموزش سنتی و روش آموزش معکوس به شرح زیر پرداخته شد (جدول ۹).

با توجه به جدول ۹ هرچه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار P-Value برای هر دو وضعیت پیش‌آزمون/پس‌آزمون در روش‌های آموزش سنتی و آموزش معکوس برابر ۰/۰۰۱، کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و کاربرد هر دو روش آموزش سنتی و آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت داشته است. بنابراین در اثبات فرضیه دوم پژوهش پیرامون تأثیر آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، می‌توان گفت «به نظر می‌رسد بین روش آموزش معکوس و روش سنتی بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد».

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج پژوهش زندی و همکاران همسو است؛ این پژوهشگران با بررسی اثر روش تدریس معکوس بر میزان انگیزش دانش‌آموزان پایه چهارم با استفاده از مقیاس لیکرت، نتیجه گرفتند که آموزش به شیوه معکوس بر انگیزش دانش‌آموزان تأثیر قابل توجه و

جدول ۸: ضریب همبستگی پیرسون بین انگیزش تحصیلی دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 8: Pearson's correlation coefficient between academic motivation of two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	ضریب همبستگی correlation coefficient	ضریب تعیین coefficient of determination	گروه‌ها Groups
0.001	0.731	0.511	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	0.872	0.620	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

جدول ۹: نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 9: The results of the t-test in examining the average difference between the two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	Df	تفاضل انحرافات استاندارد Difference of standard deviations	انحراف معیار deviation Standard	اختلاف میانگین mean difference	گروه‌ها Groups
0.001	22	0.487	2.55	6.39	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	21	0.306	4.61	10.46	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

عوامل سبب افزایش رغبت دانش‌آموزان به مشارکت در یادگیری و گسترش درگیری تحصیلی آنان می‌شود [۱۱].

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان صورت گرفت. در این پژوهش ۲ فرض متناسب با اهداف پژوهش و متغیرهای مورد مطالعه، مطرح گردید. متغیرهای مورد بررسی شامل پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی و انگیزش در میان دانش‌آموزان بود و نتایج این مطالعه نشان داد که هر ۲ فرض مطرح شده در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته‌اند؛ به طوری که روش تدریس به شیوه معکوس هم بر پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان و هم بر انگیزه یادگیری آنان تأثیر مثبت دارد. این یافته‌ها با دیگر مطالعات قبلی همخوانی دارد و تأثیر آموزش به شیوه معکوس را بر یادگیری نشان می‌دهد. هرچند به رغم پیشرفت‌های زیاد در فناوری‌های نوین، روش آموزش معکوس، هنوز برای معلمان چندان شناخته شده نیست؛ اما یافته‌های این پژوهش می‌تواند پیشنهاداتی برای نظام آموزشی باشد.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به بررسی آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای در مدت کوتاه آموزش اشاره کرد، با توجه به این که اثرات کوتاه‌مدت آموزش معکوس مورد بررسی قرار گرفت، می‌توان عدم پیگیری نتایج را از محدودیت‌های این مطالعه محسوب کرد. لذا پیشنهاد می‌شود اثربخشی آموزش معکوس را در دراز مدت و برای تعداد جلسات بیشتر در خصوص مباحث بیشتری از کتب درسی در نظر گرفت تا نتیجه اثربخشی را بهتر بتوان تعمیم داد. همچنین با توجه به نتایج مثبت ارائه شده در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که دروس دیگر علوم تجربی نیز از لحاظ اثربخشی این روش آموزشی مورد سنجش و ارزیابی قرار بگیرند و نیز پیشنهاد می‌شود این اثربخشی به صورت مقایسه‌ای در میان جامعه آماری دختران و پسران صورت گیرد تا میزان یادگیری و علاقمندی دانش‌آموزان دختر و پسر با یکدیگر مقایسه شود.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای حسن دهقان بنادکی است. سهم هریک از نویسندگان در امور پژوهش مطابق ارکان پایان‌نامه است. استخراج و تنظیم مقاله را نویسنده مسئول که مشاور پایان‌نامه نیز بوده است انجام داده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزانی که در انجام پروژه مشارکت و همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

در روش‌های نوین یادگیری، تأکید بر نقش یادگیرنده به‌عنوان سازنده دانش و اطلاعات است (رویکرد سازنده‌گرا) و یادگیرنده است که مفاهیم اصلی موضوعات مختلف را درمی‌یابد و می‌تواند آن‌ها را برای خود، معنادار ساخته و تفسیر کند [۲۵]. برونر به‌عنوان یکی از چهره‌های برجسته روانشناسی تربیتی با گرایش روانشناسی شناختی سازنده‌گرا معتقد بود که در نظریه رفتارگرایی انگیزه وجود ندارد و نظام دیویی هم انگیزه را از بین برده است. به نظر او رفتارگرایی با انگیزه موافق نیست و در نظام دیویی هم انگیزه آنقدر فردی شده که عملاً انگیزه آموزشی و پرورشی را نمی‌توان دخالت داد. او معتقد بود که کسب دانش به هر شکلی که باشد یک فرایند فعال است و یادگیرنده خود، دانش خود را می‌سازد تأکید برونر در آموزش بر یادگیری اکتشافی است. البته او مدافع یادگیری اکتشافی به‌صورت تعاملی است که باعث ایجاد انگیزه و رغبت در یادگیرنده برای یادگیری بیشتر می‌شود، نبود انگیزه یادگیری از عواملی هستند که با یادگیری از طریق برگزاری کلاس معکوس تا حد زیادی قابل حل هستند [۲۵]. از طرف دیگر کلاس معکوس فقط شامل صرف کردن زمان کلاس درس برای یادگیری فردی نیست؛ بلکه شامل استفاده از انواع آموزش و یادگیری، تشویق دانش‌آموزان به پذیرش مسئولیت یادگیری، فعالیت‌های گروهی و تیمی، حل مسائل سطوح مختلف با توجه به سطوح و توانایی آنان، ارائه راه‌حل‌های جدید و ایده پردازی، بحث و بررسی راه‌حل‌های ارائه شده و پاسخ مسائل از سوی دانش‌آموزان یا گروه‌ها و تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط در محتوا نیز می‌شود [۳۰]. بنابراین این رویکرد می‌تواند سبب بهبود تعامل معلم و شاگرد و پویایی کلاس گشته و انگیزه یادگیری را افزایش دهد.

بنابراین با توجه به طراحی آموزش بر مبنای رویکرد سازنده‌گرا و نیز، به دلیل فراهم بودن زمینه دسترسی بیش از پیش 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 به تدریج 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 به نوعی می‌تواند الهام بخش مربیان و معلمان برای تغییر از روش‌های سنتی مرسوم به روش‌ها و رویکردهای یادگیرنده محور با تلفیق تکنولوژی‌های جدید در کلاس‌های درس باشد [۲۳].

همچنین از مزایای آموزش چندرسانه‌ای می‌توان به استفاده از حواس چندگانه برای یادگیری، تمرین بیشتر برای رسیدن به حد تسلط، تسهیل مشارکت برای ایجاد ارتباط بین مفاهیم، تسهیل تکرار درس برای کاربرد مجدد، مقرون و به‌صرفه بودن از نظر اقتصادی، انعطاف‌پذیر بودن در مقابل نیاز یادگیرندگان، برقراری تعامل و رابطه دوسویه بین کاربران و فراهم آوردن محیط یادگیری دوستانه اشاره کرد که همه این

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [11] Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Washington, DC: Internal Society for Technology in Education. 2012.
Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day - Jonathan Bergmann, Aaron Sams - Google Books
- [12] Hill p. Online educational delivery models: A descriptive view. Educause Review. 2012;47(6):84-97.
Online Educational Delivery Models: A Descriptive View | EDUCAUSE Review
- [13] Badali M, Dehghani M. Electronic flipped classroom on improving students' academic performance and motivation in the Context of the COVID-19. Technology of Education Journal. 2022; 16(2): 413-422. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8471.2676>
- [14] Ghasemi madani S, Ahghar Gh, Taghvaei T. Comparing the effectiveness of flipped teaching and teaching metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy. Technology of Education Journal. 2023; 17(1): 197-208. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.9220.2809>
- [15] Taghizade A. Investigating the effectiveness of the flipped classroom on the learners' perceived teaching, social and cognitive presence in online courses. Technology of Education Journal. 2023; 17(2): 407-420. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2023.9413.2844>
- [16] Emrani P, Afkari F, Ghaderi M. The Effects of Flipped Teaching and Students' Academic Engagement in the Lesson on Humanities and Environment. Journal of Curriculum Studies (J. C. S). 2023; 18 (69): 293-312. [In Persian].
- [17] Karvan F. The effectiveness of the Flipped Teaching Method in Design Workshops on Self-regulation Skills, Academic Self-efficacy and Design Thinking. Journal of Training & Learning Researches. 2023;20(1): 38-51. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2023.1958>
- [18] Jafari M, Habibzadeh A, Tanha Z. The effect of flipped classroom on the components of self-efficacy of the 10th grade students. Technology of Education Journal. 2023; 17 (4): 729-742. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.1958>
- [19] Esmaelian F, Zare Z. Developing and Validating an Instructional Design Model Based on the Principles of Flipped Learning. Research in Curriculum Planning. 2022;19(47): 99-113. [In Persian]. <https://doi.org/10.30486/jsre.2022.1954104.2105>
- [20] Mikaeili N, Keyhan J. The effect of the teaching method of reverse education in a multimedia way on the spirit of questioning and critical thinking of students. Journal of Research on Issues of education. 2023;69: 3-26. [In Persian].
isoedmag.ir on 2024-03-26
- [1] Pourghaze Sh, Toomaj A. The effect of multimedia and hybrid education on academic achievement students in social studies. Research in social studies education. 2021: 3(3):23-43. [In Persian].
- [2] Salehi F. Investigating the effect of reverse education using multimedia method and images method on fifth grade students' math learning, the first international conference on statistical data analysis, 2023. Sari. [In Persian].
- [3] Vahedi VS. The effect of flipped teaching method of learning strategies (cognitive-metacognitive) on the development of learners' speaking proficiency and self-regulation in comparison with the traditional approach. Technology of Education Journal. 2020 ;16(3): 635-646. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8346.2652>
- [4] Evseeva A, Solozhenko A. Use of flipped classroom technology in language learning. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2015;206: 205-209.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.006>
- [5] Heydari E, Maduoli Behbahani M. Flipped learning. journal of the growth of physics education. 2016;32(3):33-40. [In Persian].
- [6] Muzyka JL, Luker CS. The Flipped Classroom Volume 1: Background and Challenges. Washington, DC: American Chemical Society. 2016;29-54.
<http://dx.doi.org/10.1021/bk-2016-1223.ch001>
- [7] Lage MJ, Platt GJ, Treglia M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The journal of economic education. 2000; 31(1): 30-43.
<http://dx.doi.org/10.1080/00220480009596759>
- [8] Golzari Z, Attaran, M. Flipped Teaching in Higher Education: Narratives of a University Lecturer. Theory and Practice in Curriculum. 2015; 4(7): 136-81. [In Persian].
<https://doi.org/10.18869/acadpub.cstp.4.7.81>
- [9] Travis R. Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase international and interaction and active learning in economics. International Review of Economics Education. 2014; 17: 74-84.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.iree.2014.08.003>
- [10] Lin CJ, Hwang, GJ. A learning analytics approach to investigating factors affecting EFL students' oral performance in a flipped classroom. Journal of Educational Technology & Society. 2018; 21(2): 205-219.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



حسن دهقان بنادکی دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد آموزش زیست‌شناسی از دانشگاه فرهنگیان و دبیر زیست‌شناسی آموزش و پرورش استان یزد هستند. ایشان در دوره کرونا به آموزش الکترونیکی علاقمند گشته و موضوع پایان‌نامه خود را در زمینه آموزش معکوس انتخاب کرده و به خوبی در این زمینه فعالیت کرده‌اند.

Dehghan Benadaki, H. Senior expert and teacher of biology, Taft, Yazd, Iran.

✉ Hassandehghan420@gmail.com



لطف‌الله مهدوی استادیار گروه آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان هستند و مدیریت امور پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان استان مازندران را به عهده دارند. ایشان دانش‌آموخته زیست‌شناسی گرایش فیزیولوژی جانوری از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران هستند. از ایشان کتب تخصصی (۴ عنوان کتاب تخصصی) و مقالات متعدد (بیش از ۱۵ مقاله) چاپ و منتشر شده است. راهنمایی، مشاوره و داوری بیش از ۲۰ عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد از جمله فعالیت‌های علمی ایشان است. تدریس و پژوهش در حوزه آموزش زیست‌شناسی از علاقمندی‌های ایشان است.

Mahdavi, L. Assistant Professor, Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

✉ lot.mahdavi@gmail.com



زهرا زارع استادیار و مدیر گروه آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان و دانش‌آموخته دکتری زیست‌شناسی گیاهی از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران هستند و سایر مدارک تحصیلی را از دانشگاه خوارزمی اخذ نموده‌اند. ایشان علاوه بر فعالیت‌های متنوع

آموزشی در حوزه تخصصی (PK) و تخصصی تربیتی (PCK) رشته آموزش زیست‌شناسی، پژوهش‌های بسیاری در زمینه‌های تألیف کتاب (۸ عنوان کتاب تخصصی با رویکرد آموزشی)، ارائه مقالات علمی پژوهشی در نشریات داخلی و خارجی (بیش از ۳۰ مقاله) و همایش‌های معتبر (بیش از ۳۰ مقاله) در حوزه‌های علوم گیاهی و آموزش زیست‌شناسی داشته‌اند. همچنین راهنمایی و مشاوره حدود ۲۰ عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد را به عهده داشته‌اند. تمرکز بر فعالیت پژوهشی در حوزه آموزش زیست‌شناسی و نیز تولید محتوای الکترونیک و آموزش مجازی از تخصص‌ها و زمینه‌های مورد علاقه ایشان است.

[21] Ahmadabadi A, Safari M, Alizade H. Flipped teaching method; A new way to reduce shyness in students. Journal of Education Studies. 2020;6(22):37-50. [In Persian]. magiran.com/p2165431

[22] Zahiri Nav b, Rajabi S, Investigating the relationship between a group of variables and reducing the academic motivation of Persian language and literature students. behavior scholar 2018;16(36):69-80. [In Persian]. magiran.com/p838172

[23] Zandi T, Pashaei F, Ghazi S. Measuring the Effectiveness of Flipped Instruction Method on Students' Academic Performance and Motivation. Journal of Research in Teaching. 2023;11(2): 100-122. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/trj.2023.62835>

[24] Abolghasemi M, Mouhamadi H. The effectiveness of flipped learning method on attitude and academic performance in Mathematics in elementary schools. Technology of Education Journal. 2021; 15(1):1-8. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/jte.2019.5169.2183>

[25] Mirzaee Matin KH, Moradi Mokhles H, Salehi V, Mirzaeefar D. The effectiveness of the flipped classroom on motivational strategies for learning Physics concepts. Educatinal Psychology. 2021; 16(58): 189-216. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jep.2021.48691.2844>

[26] Murillo-Zamorano LR, Sánchez JÁ, Godoy-Caballero AL. How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students' satisfaction? Computers & Education. 2019; 141:103608. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103608>

[27] Lewis CE, Chen DC, Relan A. Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. The American Journal of Surgery. 2018; 215(2):298-303. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.08.050>.

[28] Boheim R, Schnitzler K, Groschner A, Weil M, Knogler M, Schindler AK, Alles M, Seidel T. How changes in teachers' dialogic discourse practice relate to changes in students' activation, motivation and cognitive engagement. Learning, Culture and Social Interaction. 2021; 28:100450. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100450>

[29] Joshghan Nejad F, Bagheri M. The effect of flipped classroom on students' academic motivation and learning in computer course. Research in curriculum planning (knowledge and research in educational sciences-curriculum planning). 2017; 15 (31):95-107. [In Persian]. <https://doi.org/10.30486/jsre.2018.543731>

[30] Helgeson J. Flipping the English Classroom. Kappa Delta Pi record. 2015; 51(2). 64-68. <http://dx.doi.org/10.1080/00228958.2015.1023137>

✉ z.zare@cfu.ac.ir

Zare, Z. Assistant Professor, Department of Biology Education,
Farhangian University, Tehran, Iran.

Citation (Vancouver): Rajabiyani Dehzireh M. [Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 951-964

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10806.3064>

