

Research in Biology Education

<https://Bioedu.cfu.ac.ir>

The Effectiveness of Flipped Learning on Enhancing Learning and Self-Regulation among Eighth-Grade Students in the Topic of Neural Regulation

Reza Alipour ¹, Atefeh Payez ¹, Zahra Zare ^{1,*}¹ Department of Biology Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran.*Corresponding author: (✉ z.zare@cfu.ac.ir)

ABSTRACT

Background and Objectives: Providing opportunities for active and self-directed learning, flipped instruction is considered as one of the modern effective approaches for understanding concepts and acquiring skills in science education. The aim of this study was to investigate the effectiveness of the flipped teaching method on students' learning and self-regulation in the chapter on Neural Regulation from the biology content of the eighth-grade science course. **Methods:** The study employed a quasi-experimental post-test design with two experimental and control groups. The population of the study consisted of all eighth-grade students in Nazarabad studying during the 2024–2025 academic year, out of which a sample of 60 students was selected through convenience sampling. The data collection instruments included a researcher-made academic achievement test to assess learning, and the Connell and Ryan's questionnaire to evaluate self-regulation. The validity of the researcher-made instrument was assessed through expert teachers' opinions, and its reliability was estimated through the test–retest method. After instruction phases in both experimental and control groups, the participants were assessed. The obtained data were analyzed using SPSS software (version 26). **Findings:** Results of the descriptive and inferential statistics showed that flipped teaching had a significant effect on students' learning and self-regulation. Students' learning and self-regulation performance scores in the flipped-instruction group were significantly different from those of the control group, at the 0.05 statistical level ($p < 0.05$). **Conclusion:** The flipped learning method can be used to teach the topic of Neural Regulation in the eighth-grade science textbook of the junior secondary schools.

Keywords: Flipped instruction, Biology education, Learning, Self-regulation

RESEARCH ARTICLE

Received: 20 November 2025

Revised: 24 November 2025

Accepted: 24 November 2025

Published online: 15 December 2025

ISSN (Online): [2717-2252](https://doi.org/10.2717/2252)

Citation: Alipour, R; Payez, A; Zare, Z (2025). The Effectiveness of Flipped Learning on Enhancing Learning and Self-Regulation among Eighth-Grade Students in the Topic of Neural Regulation. *Research in Biology Education*, 5(1), 39-53.



© The author(s): Reza Alipour, Atefeh Payez, Zahra Zare
Publisher: Farhangian University



پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، سال ۱۴۰۴، شماره ۱، صفحات ۳۹-۵۳



پژوهش در آموزش زیست‌شناسی

<https://Bioedu.cfu.ac.ir>

اثربخشی آموزش معکوس بر تقویت یادگیری و خودنظم‌دهی دانش‌آموزان پایه هشتم در مبحث تنظیم عصبی

رضا علی‌پور^{ID}، عاطفه پایز^{ID}، زهرا زارع^{ID}*

۱. گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۱۸۹ تهران، ایران.
* نویسنده مسئول: (✉) z.zare@cfu.ac.ir

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش معکوس با فراهم کردن فرصت یادگیری فعال و خودراهبر، یکی از الگوهای نوین مؤثر در درک مفاهیم و کسب مهارت‌ها در یادگیری علوم تجربی به‌شمار می‌رود. هدف این پژوهش، بررسی اثربخشی روش تدریس معکوس بر یادگیری و خودنظم‌دهی دانش‌آموزان در فصل تنظیم عصبی از مباحث زیست‌شناسی درس علوم تجربی پایه هشتم بود. **روش‌ها:** پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش‌آموزان پایه هشتم شهرستان نظرآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۶۰ نفر به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات برای سنجش یادگیری، آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی و برای ارزیابی خودنظم‌دهی، پرسشنامه کانل و ریان بود. روایی ابزار محقق ساخته با استفاده از نظرات معلمان متخصص و پایایی آن‌ها به شیوه‌ی بازآزمایی تعیین شد. پس از اجرای تدریس در گروه‌های آزمایش و کنترل، از افراد گروه‌ها، ارزشیابی به عمل آمد. داده‌های حاصل از ارزشیابی با استفاده از آزمون‌های آماری در نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند. **یافته‌ها:** نتایج آمارهای توصیفی و استنباطی نشان داد که روش تدریس معکوس بر یادگیری و خودنظم‌دهی دانش‌آموزان تأثیر دارد و میزان نمرات یادگیری و خودنظم‌دهی در گروه آموزش معکوس تفاوت معنی‌داری در سطح آماری ۰/۰۵ با گروه کنترل داشته است ($p < 0.05$). **نتیجه‌گیری:** برای آموزش مبحث تنظیم عصبی کتاب علوم تجربی پایه هشتم دوره اول متوسطه می‌توان از آموزش به روش معکوس استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: آموزش معکوس، آموزش زیست‌شناسی، یادگیری و خودنظم‌دهی.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۲۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۵۲



ارجاع: علی‌پور، رضا؛ پایز، عاطفه؛ زارع، زهرا (۱۴۰۴). اثربخشی آموزش معکوس بر تقویت یادگیری و خودنظم‌دهی دانش‌آموزان پایه هشتم در مبحث تنظیم عصبی. پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، (۱)، ۵۳-۳۹.

© نویسندگان: رضا علی‌پور، عاطفه پایز، زهرا زارع

ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

یکی از ارکان کلیدی حمایت‌کننده از پیشرفت و توسعه جوامع، گسترش زمینه‌های آموزش و ارتقای فرآیند یاددهی-یادگیری است. دانش‌آموزان به شیوه‌ای که معلمان آموزش می‌دهند، به یادگیری علاقه‌مند می‌شوند، به گونه‌ای که دانش، اطلاعات و مهارت‌هایی که دریافت می‌کنند متناسب با توانایی‌ها و ترجیحات آن‌ها باشد و نیازهای آن‌ها را برآورده کند و تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان را در نظر بگیرد (Al Niyadi et al., 2023). متداول‌ترین روش‌های تدریس سنتی که در سیستم‌های آموزشی در ایران و در دنیا وجود داشته است، سخنرانی بوده است. در واقع سبک سخنرانی و ارایه شفاهی و کتبی، نماینده و نشانگر تدریس و آموزش سنتی است. ارائه سبک سخنرانی اغلب قدیمی در نظر گرفته می‌شود و با معایب بسیاری همراه است. سخنرانی‌ها در ارائه بازخورد به مربیان در مورد یادگیری دانش‌آموز شکست می‌خورند و بر این فرض تکیه می‌کنند که همه دانش‌آموزان با سرعت یکسانی یاد می‌گیرند. علاوه بر این، توجه دانش‌آموزان در طول سخنرانی‌ها به سرعت از بین می‌رود و وقتی فراگیران منفعل هستند، اطلاعات به سرعت فراموش می‌شوند. در نهایت، سخنرانی‌ها بر یادگیری از طریق گوش دادن تأکید می‌کنند که برای دانش‌آموزانی که سبک‌های یادگیری دیگر را ترجیح می‌دهند، یک نقطه ضعف است. لیکن استانداردهای ملی در نتیجه از مشارکت بیشتر دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری عملی و کار گروهی حمایت می‌کنند (Schurdt & Wuppermann, 2011).

البته مطالعات در زمینه‌های مختلف، اثربخشی آموزش سنتی را در بخشی از فرآیند آموزش و یادگیری تایید کرده‌اند؛ به طور مثال مطالعات نشان می‌دهد فناوری نمی‌تواند به طور کامل جایگزین وسایل سنتی خواندن و نوشتن شود و دانش‌آموزان در مراحل اولیه باید مهارت‌های اولیه خواندن و نوشتن را کسب کنند که فقط تمرین سنتی قادر به ارائه آن است (Callies et al., 2018; Wells, 2012). امروزه روش‌های آموزشی مختلفی غیر از آموزش سنتی مبتنی بر سخنرانی وجود دارد. یکی از روش‌های یادگیری فعال، تدریس در کلاس درس معکوس (Flipped learning) است. کلاس درس معکوس اصطلاحی است که معمولاً برای یک مدل آموزشی استفاده می‌شود که در آن عناصر سخنرانی آموزشی و تکالیف معکوس می‌شوند (Ito et al., 2022). توسعه کلاس‌های درس وارونه به شدت به فناوری آموزشی وابسته است، که منابع را در دسترس‌تر می‌کند. رویکرد معکوس، یک رویکرد دانش‌آموز محور است، که در آن فراگیران به طور فعال دانش خود را می‌سازند.

در کلاس معکوس، فعالیت‌هایی که به طور سنتی در کلاس انجام می‌شد، در خانه انجام می‌شود و آنچه که به طور سنتی به عنوان تکلیف انجام می‌شد، در کلاس تکمیل می‌شود. کلاس درس معکوس از دانش‌آموزان می‌خواهد که قبل از حضور در کلاس، سخنرانی‌های ویدیویی مختصری را در خانه تماشا کنند، در حالی که زمان درون کلاس به فعالیت‌هایی مانند

تمرین‌ها، پروژه‌ها یا بحث‌ها اختصاص داده می‌شود (Ma et al., 2024). مطالعات در زمینه تدریس معکوس نشان می‌دهد که این نوع از تدریس منجر به افزایش عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان، انگیزه و مشارکت (Ng, 2023)، ایجاد فرصت‌های یادگیری انعطاف پذیرتر، افزایش مشارکت دانش‌آموز (Judson & Orand, 2021; Sarkar et al., 2020)، ایجاد یادگیری فعال و ارتقای تعامل اجتماعی و توانایی‌های یادگیری خودراهبر (Zainudin et al., 2019) می‌شود. همچنین دانش‌آموزان پس از شرکت در کلاس معکوس، از کلاس لذت برده‌اند و دارای انگیزه یادگیری، مشارکت فعالانه و خودمختاری در یادگیری می‌شوند (Teng et al., 2017).

از طرفی اجرای یک حالت کلاس درس معکوس، مستلزم زمان و تلاش قابل توجهی برای مربیان است، زیرا آن‌ها باید منابع قابل توجهی را به فیلم‌های آموزشی اختصاص دهند. استفاده از این رویکرد، مستلزم سرمایه‌گذاری قابل توجهی در زمان و تلاش از سوی معلمان است، که امکان دارد منجر به مسائل جسمی و روانی مانند فرسودگی شغلی، تمایل به ترک شغل، اضطراب و افسردگی، عدم تعادل در کار و زندگی و کاهش رضایت شغلی شود. علاوه بر این، در مقایسه با روش‌های آموزشی مرسوم، نتایج آموزشی برتری را به همراه داشته است. با این حال، حالت کلاس درس معکوس فعلی، دانش‌آموزان و معلمان را ملزم می‌کند که زمان خارج از کلاس زیادی را صرف تکالیف پیش‌کلاسی و پس از کلاس کنند، که هم بر دانش‌آموزان و هم بر معلمان بار تحمیل می‌کند (Schulzets et al., 2014).

یکی از دروسی که در دوره متوسطه اول در سطح مدارس کل کشور ایران آموزش داده می‌شود، علوم تجربی است. درس علوم تجربی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. آموختن علوم تجربی، همچون سوادآموزی و حساب، امری اساسی و ضروری است و با پیشرفت فناوری اهمیت آن بیشتر شده است. به عبارت دیگر، آموزش علوم تجربی بیشتر به آموزش شیوه یادگیری می‌پردازد و آگاهی از آن برای هر کودکی لازم است. به طور قطعی، علوم تجربی را با فقط با روش سخنرانی با حفظ و تکرار نمی‌توان به خوبی آموزش داد؛ بنابراین ضروری است تا معلم روش مناسبی را برای تدریس انتخاب کند. یکی دیگر از دلایل پرورش مهارت‌ها در آموزش علوم این است که بسیاری از مفاهیم که در کتابهای درسی به دانش‌آموزان آموخته می‌شود پس از مدتی فراموش می‌شوند؛ به همین دلیل باید سعی شود تا علاوه بر مفاهیم پایه، راهی را به دانش‌آموزان نشان داد که خودشان بتوانند به دنبال دانش لازم برای خود باشند، برای یادگیری وقت کمتری صرف کنند و آنچه را می‌آموزند، پایدارتر و عمیقتر باشد (Foroutan et al., 2022). یادگیری علوم تجربی علاوه بر اینکه به یادگیری مطالب و حوزه‌های مختلف آن منجر می‌شود، می‌تواند بر سایر ویژگی‌ها نیز تاثیرگذار باشد. یکی از این متغیرها، خودنظم دهی است. خودنظم دهی یک نظم شخصی است که فرد را قادر می‌سازد تا فعالیت هایش را کنترل کند و با توجه به هدف بر یک تکلیف متمرکز شود. خودنظم دهی در یادگیری

از مقوله هایی است که به نقش فرد در فرایند یادگیری می‌پردازد. نظریه یادگیری خودنظم دهی بر این اساس استوار است که فراگیران چگونه از نظر فراشناختی، انگیزشی و رفتاری، یادگیری را در خود سامان می‌بخشند. به طور کلی خودنظم دهی متشکل از دو عامل فراشناخت و انگیزش است. عامل فراشناخت خود از دو قسمت برنامه ریزی و خودکنترلی تشکیل شده است. برنامه ریزی، آگاهی بر میزان تکلیف و زمانبندی انجام فعالیت است. خودکنترلی نیز، بررسی کمی و کیفی فعالیت‌های خویش با توجه به اهداف از پیش تعیین شده است. عامل انگیزشی نیز از تلاش و خودکارآمدی تشکیل شده است. تلاش و پافشاری، پیگیری و سخت کوشی برای انجام فعالیت‌های تحصیلی است و این امر تا رسیدن به هدف ادامه دارد. بنابراین خودنظم‌دهی یکی از متغیرهایی است که در حوزه تدریس و یادگیری دارای اهمیت است (Borj'alilu et al., 2013).

از طرفی یادگیری علوم و مباحث مرتبط با آن از روش‌های مختلف صورت می‌گیرد که هر کدام مبتنی بر شرایط مکانی، امکانات آموزشی و توانایی معلم، میزانی از اثربخشی را در متغیرهای مرتبط دارند. در واقع هر روش تدریسی مبتنی بر شرایط دانش‌آموزان و محیط یادگیری باید مورد سنجش قرار بگیرد. اما مقایسه بین روش‌های تدریس مختلف در درس علوم دوره اول متوسطه در یک شرایط یادگیری می‌تواند معیار مناسبی برای قضاوت در زمینه یادگیری و خودنظم‌دهی دانش‌آموزان باشد.

در رابطه با مقایسه روش‌های سنتی و روش معکوس، نتایج مطالعات متفاوت بوده است. دسته‌ای از مطالعات روش‌های تدریس معکوس را از روش سنتی اثربخش‌تر می‌دانند (Choi & Lee, 2018; Hsia & Huang, 2020; Kazanidis et al., 2019; Patanapanchai, 2019; Shehnama et al., 2021). اما برخی مطالعات تفاوتی بین دو روش تدریس معکوس و سنتی گزارش نکردند (Staver & Houston, 2019; Summer & Ritzaup, 2018). در واقع نتایج مرتبط با مقایسه روش‌های تدریس معکوس و سنتی در دنیا کمی متفاوت است و این موضوع می‌بایست در زیست بوم تحصیلی ایران نیز مورد بررسی قرار گیرد. مروری بر پژوهش‌های انجام شده در ایران نیز نشان می‌دهد در سال‌های اخیر تاثیر آموزش معکوس بر جنبه‌های مختلفی از ویژگی‌های رفتاری فراگیران بررسی شده است به طور مثال قاسمی مدانی و همکاران (۱۴۰۲) اثربخشی آموزش معکوس را بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که تاثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است. جعفری و همکاران (۱۴۰۲)، تاثیر 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 گشته و همچنین یادگیری را برای دانش آموزان جذاب تر و لذت بخش تر می‌سازد.

به همین جهت پژوهش حاضر به بررسی و مقایسه اثربخشی روش تدریس معکوس و روش تدریس سنتی بر یادگیری و خودنظم دهی در درس علوم تجربی پایه هشتم شهرستان نظرآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ می‌پردازد و سوال پژوهش حاضر این است که کدام یک از روش های تدریس معکوس و سنتی، تاثیر بیشتری بر یادگیری و خودنظم دهی دانش آموزان پایه هشتم شهرستان نظر آباد در درس علوم تجربی دارند؟

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش شناسی، جز طرح‌های نیمه آزمایشی با طرح پس‌آزمون با دو گروه معکوس (آزمایشی) و سنتی (کنترل) بود. در مرحله اول، گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای صورت پذیرفت. مبانی نظری و ادبیات پژوهشی در زمینه روش تدریس معکوس و روش سنتی معلمان جمع‌آوری شد. همچنین همه اسناد چاپی همانند کتاب‌های مختلف، دایره‌المعارف‌ها، فرهنگ نامه‌ها، مجلات مختلف نظیر انواع فصلنامه‌ها، ماه‌نامه‌ها، سال‌نامه‌ها، مصاحبه‌های علمی چاپ شده، پژوهشنامه‌ها، پایان‌نامه‌ها، مقالات، چکیده مقالات مربوط به همایش‌های علمی، متون چاپی نمایه شده در بانک‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت.

با توجه به هدف پژوهش که مقایسه اثربخشی روش تدریس معکوس و روش تدریس سنتی بر یادگیری و خودنظم دهی در درس علوم تجربی پایه هشتم شهرستان نظرآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ می‌باشد، جامعه آماری پژوهش کلیه دانش آموزان پایه هشتم شهرستان نظرآباد در آن سال تحصیلی انتخاب شد. از بین این افراد با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس، یکی از مدارس به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. بر اساس روش شمارش تصادفی تعداد ۶۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. از این تعداد ۳۰ نفر در گروه آزمایش قرار گرفتند که آموزش به شیوه معکوس را دریافت کردند و ۳۰ نفر در گروه سنتی قرار گرفتند و آموزش به شیوه سنتی را دریافت کردند. برای تقسیم و قرارگیری دانش‌آموزان در گروه‌ها سطح تحصیلی و فرهنگی آن‌ها توسط مشورت با کادر مدرسه، تعیین شد، تا کلاس‌ها هر چه یکدست تر انتخاب شوند. سپس در هر کلاس، متناسب با طراحی آموزشی مربوط به آن کلاس، سرفصل‌های مشخص شده درس علوم تجربی پایه هشتم از فصل چهار شامل مباحث تنظیم عصبی، ساختار دستگاه عصبی و مسیرهای عصبی در طول ۵ جلسه آموزشی توسط معلم پژوهشگر تدریس شد. در نهایت پس‌آزمون یادگیری و خودنظم دهی اجرا شد (جدول ۱).

برای سنجش یادگیری از آزمون محقق ساخته (آزمون طرح شده از پایان فصل توسط معلم) و برای اندازه‌گیری خودنظم‌دهی از پرسشنامه کانل و ریان (۱۹۸۷) استفاده شد. پرسشنامه خودنظم‌دهی تحصیلی یک پرسشنامه خودگزارشی ۳۲ سؤالی است که در سال ۱۹۸۷ توسط کانل و ریان برای اندازه‌گیری میزان خودنظم‌دهی طراحی شد. پاسخ دهنده به هریک از سؤالات این پرسشنامه بر روی یک پیوستار برای نمره گذاری هر یک از خرده مقیاس‌ها پاسخ می‌دهد. میانگین هر یک از زیر مقیاس‌ها پس از جمع نمره‌ها محاسبه می‌شود. میانگین بالاتر نشانگر خودنظم جویی بیشتر است. این پرسشنامه چهار خرده مقیاس خودنظم‌دهی بیرونی، خودنظم‌دهی درونی، خودنظم‌دهی شناختی و خودنظم‌دهی انگیزشی را مورد سنجش قرار می‌دهد. اعتبار این پرسشنامه را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌های این آزمون در محدوده ۰/۷۵ تا ۰/۸۸ گزارش کرده‌اند و روایی صوری و محتوایی آن هم توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفته است (حسین خانزاده و همکاران، ۱۳۹۶). جدول ۱ مراحل روش تدریس معکوس و ارزشیابی را نشان می‌دهد:

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

جلسه	محتوای جلسه	فعالیت‌های منزل	اقدامات انجام شده در کلاس
۱	آشنایی با مراحل اجرای طرح آموزش معکوس و کلیات فصل تنظیم عصبی		انجام پیش آزمونها، توضیح روند مطالعه و نحوه ارسال ویدئوها و سایر مواد آموزشی، و تشریح نحوه مطالعه، مواد درسی در منزل و آمادگی برای ورود به کلاس درس
۲	ساختار مغز	مطالعه فیلم آموزشی ساختار و تشریح مغز، مطالعه پاورپوینت مرتبط با محتوا، انیمیشن مرتبط با دستگاه عصبی ارسال شده از سوی معلم	* هر گروه دانش‌آموزی یک مغز را تشریح میکند و با اطلاعات قبلی و هدایت معلم ساختار آن را بررسی می‌کند. * مطالعه ساختار بافتی مغز با استفاده از مولژ
۳	نورون (یاخته‌ی عصبی)، ساختار و انواع	* مطالعه و مشاهده پاورپوینت ارسال از سوی معلم * گوش دادن به پادکست توضیحات معلم در خصوص نورون (یاخته عصبی)	* دست ورزی و ساختن نورون با استفاده از خمیر * نشان دادن مسیر هادی قلب با دست سازه * تبیین چگونگی ایجاد ضربان قلب
۴	تنظیم عصبی، فعالیتهای ارادی عصبی	* گوش دادن به پادکست معلم * مشاهده فیلم و انیمیشن از مسیر پیام عصبی * تهیه گزارش از بیماریهای عصبی * مطالعه پاورپوینت ارسالی از سوی معلم	* اجرای آزمایش بازتاب زانو در کلاس (ترسیم مسیر توسط گروه‌ها) * با رسم شکل روی تابلو دانش‌آموزان نحوه‌ی مسیر پیام عصبی را توضیح داده و توسط معلم جمع بندی می‌کنند. * برگزاری مسابقه پرسش و پاسخ
۵	سنجش و ارزشیابی	* تهیه خلاصه فصل با رسم نقشه مفهومی از دستگاه عصبی * مرور مطالب و جمع بندی	* پاسخگویی به فعالیتهای کتاب توسط گروه‌ها * برگزاری آزمون با ۲۰ سوال (۱۰ سوال در سطح دانش و ۱۰ سوال در سطح مهارت)

داده‌های جمع‌آوری شده در دو سطح توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شدند، در سطح توصیفی، متغیرهای پژوهش با استفاده از آماره‌های توصیفی، در نمونه مورد مطالعه توصیف شدند. در بخش استنباطی از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن یا نبودن داده‌ها و از آزمون تی برای مقایسه اثربخشی روش‌های تدریس استفاده شد.

یافته‌ها

داده‌های حاصل از آزمون‌های یادگیری و خودنظم دهی دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل، با هدف مقایسه تاثیر آموزش معکوس و آموزش سنتی بر افزایش یادگیری (نمرات درسی) و خودنظم دهی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد که در این بخش ارائه می‌شود.

یافته‌های توصیفی

اطلاعات جمعیت شناختی نمونه‌های مورد مطالعه به تفکیک گروه‌های آزمایش و کنترل نشان می‌دهد که تعداد ۳۰ نفر یعنی معادل ۵۰ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش و تعداد ۳۰ نفر یعنی معادل ۵۰ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه کنترل بوده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲: فراوانی تعداد نمونه‌ها به تفکیک دو گروه آموزش معکوس و سنتی

گروه	فراوانی	درصد فراوانی
آموزش معکوس (آزمایش)	۳۰	۵۰
آموزش سنتی (کنترل)	۳۰	۵۰
کل	۶۰	۱۰۰

توصیف آماری مربوط به داده‌های حاصل از متغیرهای مورد مطالعه شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره در هر گروه در جدول ۳ ارائه شده است:

جدول ۳: آمار توصیفی نمرات یادگیری و خودنظم دهی دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	میانگین نمرات	انحراف استاندارد	بالا ترین نمره	پایین ترین نمره
نمرات یادگیری	آزمایش	۱۵/۹۸	۳/۰۴	۱۷	۱۵
	کنترل	۱۲/۷۶	۳/۸۱	۱۳/۵	۱۲
خودنظم دهی	آزمایش	۳/۰۰	۰/۳۸۲	۳/۳۸	۲/۶۱
	کنترل	۲/۱۳	۰/۲۰۷	۲/۳۳	۱/۹۲

همانگونه که جدول ۳ نشان می‌دهد، میانگین نمرات یادگیری دانش‌آموزان در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، از نظر آمار توصیفی، افزایش نشان داده است. همچنین در خصوص متغیر خودنظم دهی نیز، مقایسه میانگین نمرات حاصل از تکمیل پرسشنامه افزایش معنی داری را در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل نشان داده است (جدول ۳).

یافته‌های استنباطی

در این بخش بررسی‌های دقیق آماری از حیث معنی دار بودن یافته‌ها بین آزمودنی‌ها صورت گرفت. برای تعیین آزمون آماری مناسب، ابتدا باید نرمال بودن یا نبودن داده‌ها تعیین شود، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. جدول ۴ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد:

جدول ۴: نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها

متغیر	درجه آزادی	آماره آزمون	معنی داری	نتیجه
یادگیری گروه آزمایش	۲۸	۰/۵۸۲	۰/۸۸۷	نرمال
یادگیری گروه کنترل	۲۸	۰/۸۴۰	۰/۴۸۱	نرمال
خودنظم دهی گروه آزمایش	۲۷	۰/۵۸۴	۰/۸۸۴	نرمال
خودنظم دهی گروه کنترل	۲۷	۰/۵۴۶	۰/۹۲۷	نرمال

بر اساس نتایج جدول فوق و سطح معنی‌داری بدست آمده، آماره‌های آزمون در سطح $0/05$ معنی‌دار نیست و فرض نرمال بودن داده‌ها برای متغیرهای یادگیری و خودنظم دهی برقرار است. با توجه به اینکه توزیع نمرات در هر دو گروه نرمال است و نیز داده‌های هر دو گروه از یکدیگر مستقل است از آزمون پارامتریک تی مستقل برای مقایسه نمرات یادگیری و خودنظم دهی بین دو گروه آزمایش و کنترل و پاسخ به سوال پژوهش استفاده شد.

سوال پژوهش

کدام یک از روش‌های آموزش (معکوس و سنتی)، تاثیر بیشتری بر یادگیری و خودنظم دهی دانش‌آموزان پایه هشتم شهرستان نظر آباد در درس علوم تجربی دارند؟

جدول ۵ نتایج مقایسه داده‌های حاصل از روش‌های آموزش را از حیث معناداری، برای دو متغیر یادگیری و خودنظم‌دهی نشان می‌دهند.

جدول ۵: نتایج آزمون تی در مقایسه نمرات یادگیری دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	آماره آزمون	معنی داری
نمرات یادگیری	آزمایش	۱۵/۹۸	۳/۰۴	۰/۵۸۶	۰/۰۰۵
	کنترل	۱۲/۷۶	۳/۸۱		
خودنظم دهی	آزمایش	۳/۰۰	۰/۳۸۲	۱/۸۷۷	۰/۰۰۳
	کنترل	۲/۱۳	۰/۲۰۷		

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که نمرات یادگیری و نمرات خودنظم دهی در گروهی که روش تدریس معکوس دریافت کرده‌اند در مقایسه با گروه کنترل، به لحاظ آماری تفاوت معنی داری داشته است ($P < 0.05$). بنابراین می‌توان گفت که

روش آموزش معکوس نسبت به روش سنتی در مبحث سیستم عصبی کتاب علوم تجربی از نظر نمره یادگیری و رفتارهای خودتنظیمی تاثیر بیشتری روی دانش‌آموزان پایه هشتم شهر نظرآباد داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش اثربخشی روش تدریس معکوس و روش تدریس سنتی بر یادگیری و خودنظم دهی دانش‌آموزان در مباحث زیست‌شناسی درس علوم تجربی پایه هشتم شهرستان نظرآباد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بررسی و مقایسه شد. نتایج نشان داد، میانگین نمرات یادگیری و خودنظم‌دهی در گروهی که آموزش روش تدریس معکوس دریافت کرده‌اند از گروهی که روش تدریس سنتی دریافت کرده‌اند، بیشتر است. این نتایج با گزارش‌های حاصل از پژوهش‌های دهقان بنادکی و همکاران (۱۴۰۳) در بررسی تاثیر آموزش معکوس چندرسانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در مبحث «گردش مواد» درس زیست‌شناسی پایه دهم، هم‌سوئی دارد. همچنین نتایج این پژوهش از نظر تمرکز بر یادگیری درس زیست‌شناسی، با نتایج پژوهش‌های بارال و همکاران (۲۰۱۸) که تأثیر مثبت رویکرد کلاس معکوس را بر یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی نشان دادند، مطابقت دارد؛ این پژوهشگران بهبود یادگیری را تقویت یادآوری مفاهیم پایه و درک بهتر واژگان زیست‌شناسی گزارش کردند.

از نظر شباهت با دیگر پژوهش‌ها با موضوع تأثیر آموزش معکوس در دروسی غیر از علوم تجربی، یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعه زندی و همکاران (۱۴۰۲) هم‌سو است؛ مطالعه مذکور نشان داد که دانش‌آموزانی که با روش تدریس معکوس آموزش دیده بودند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که از روش سنتی بهره گرفته بودند، پیشرفت تحصیلی بیشتری داشتند. همچنین نتایج این پژوهش با یافته‌های ابوالقاسمی و محمدی (۱۳۹۹) درباره تأثیر مثبت آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی نیز هماهنگ است.

در تفسیر و تحلیل نتایج به دست آمده، با توجه به ویژگی‌های آموزشی رویکرد یادگیری معکوس، می‌توان تحلیل روشن‌تری ارائه داد. کلاس معکوس الکترونیکی با مؤلفه‌هایی مانند یادگیری فعال، کار مشارکتی، بحث گروهی، تعامل محوری، انجام تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند فضای درس را پویاتر و زنده‌تر سازد. این پویایی به‌نوبه خود موجب بهبود عملکرد فراگیران می‌شود (Lewis et al., 2018). از آنجا که یادگیرندگان با آگاهی نسبی از محتوای درس وارد کلاس می‌شوند، امکان مشارکت مؤثرتر در فعالیت‌های کلاسی و تعامل با هم‌کلاسی‌ها و معلم برای آنان فراهم می‌گردد؛ زیرا سایر دانش‌آموزان نیز با مطالعه پیشینی محتوا، آمادگی لازم را برای حضور در کلاس دارند. افزون بر این، به‌کارگیری

روش آموزش معکوس، شایستگی‌های یادگیرندگان را از طریق «یادگیری مبتنی بر عمل» تقویت می‌کند و این امر به درک عمیق‌تر مفاهیم و دستیابی به یادگیری معنادار منتهی می‌شود (Boehm et al., 2021).

به دلیل گسترش چشمگیر دسترسی مربیان و یادگیرندگان به فناوری‌های دیجیتال و محیط‌های یادگیری الکترونیکی، به‌ویژه پس از همه‌گیری کرونا، بهره‌گیری از الگوی آموزش معکوس در نظام‌های آموزشی جهان به تدریج رو به افزایش است. اکنون شمار قابل توجهی از معلمان و مربیان از این شیوه استفاده می‌کنند و دیگران را نیز به به‌کارگیری این شیوه در کلاس‌های خود ترغیب می‌نمایند. این الگو می‌تواند الهام‌بخش معلمان برای گذر از روش‌های سنتی و حرکت به سوی رویکردهای یادگیرنده‌محور همراه با تلفیق فناوری‌های نوین در کلاس درس باشد (Zandi et al., 2023).

افزایش خودنظم‌دهی دانش‌آموزان را نیز می‌توان در ماهیت مشارکتی و مسئولیت‌محور آموزش معکوس جست‌وجو کرد. در این رویکرد، دانش‌آموزان پیش از ورود به کلاس با محتوای آموزشی مواجه می‌شوند و این امر آنان را ناگزیر می‌سازد تا پیش مطالعه، زمان‌بندی و کنترل پیشرفت یادگیری خود را در اولویت قرار دهند. بدین ترتیب، فرایند یادگیری از حالت کاملاً وابسته به معلم خارج شده و به سمت یادگیری خودراهبر هدایت می‌شود. این روند، توانایی دانش‌آموزان را در تنظیم اهداف، پایش عملکرد و ارزیابی پیشرفت علمی تقویت می‌کند (Zheng & Zhang, 2022).

از سوی دیگر، ساختار تعاملی کلاس درس معکوس که شامل بحث گروهی، حل مسئله، فعالیت‌های مشارکتی و دریافت بازخورد فوری است، نقش مهمی در تقویت فرایندهای فراشناختی دانش‌آموزان دارد. هنگامی که فراگیران فرصت می‌یابند درباره موضوعات علوم زیستی به صورت فعال مشارکت کنند، به طرح پرسش، تحلیل مفاهیم و ارزیابی فهم خود ترغیب می‌شوند. چنین شرایطی نه تنها به افزایش عمق یادگیری می‌انجامد، بلکه مهارت‌های خودنظم‌دهی از جمله برنامه‌ریزی، نظارت مداوم و اصلاح استراتژی‌های یادگیری را نیز تقویت می‌کند (Baral et al., 2018). به همین سبب نظم دادن به یادگیری در این روش با روش گروهی و مشاوره گروهی و بر اساس یادگیری اجتماعی و مشاهده‌ای اتفاق می‌افتد و دانش‌آموزان با تکنیک‌هایی که یاد می‌گیرند می‌توانند بر میزان خودنظم‌دهی خود بیفزایند.

این پژوهش با وجود ارائه نتایج معنادار، با محدودیت‌هایی همراه بود؛ از جمله اجرای مطالعه در یک جامعه آماری محدود، که تعمیم‌پذیری نتایج را کاهش می‌دهد؛ همچنین کمبود زمان لازم برای اجرای آموزش معکوس با توجه اینکه آموزش‌ها با رویکرد سازنده گرا به زمان بیشتری برای اجرا نیاز دارند. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر و در مدارس مختلف انجام شود، همچنین دوره‌های آموزشی طولانی‌تری برای آموزش معکوس طراحی گردد و از شاخص‌های عینی‌تر برای سنجش یادگیری و خودنظم‌دهی استفاده شود. در نهایت به معلمان علوم زیستی توصیه

می‌شود برای تقویت مشارکت فعال و مهارت‌های خودتنظیمی دانش‌آموزان، از راهبردهای آموزش معکوس در کنار فعالیت‌های عملی و تکالیف هدایت‌شده بهره بگیرند.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان نامه دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان آقای رضا علی‌پور بوده است. سهم هر یک از نویسندگان در امور پژوهش مطابق ارکان پایان نامه است. استخراج و تنظیم مقاله را نویسنده مسئول که مشاور پایان نامه نیز بوده است انجام داده است.

تشکر و قدردانی

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

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

- Abolghasemi, M., & Mouhamadi, H. (2021). The effectiveness of flipped learning method on attitude and academic performance in mathematics in elementary schools. *Technology of Education Journal*, 15(1), 1–8. [In Persian].
- Alneyadi, S., Abulibdeh, E., & Wardat, Y. (2023). The impact of digital environment vs. traditional method on literacy skills: Reading and writing of Emirati fourth graders. *Sustainability*, 15(4), 3418. <https://doi.org/10.3390/su15043418>
- Barral, A. M., Ardi-Pastores, V. C., & Simmons, R. E. (2018). Student learning in an accelerated introductory biology course is significantly enhanced by a flipped-learning environment. *CBE—Life Sciences Education*, 17(3), 1–9. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-02-0031>
- Boheim, R., Schnitzler, K., Groschner, A., Weil, M., Knogler, M., Schindler, A. K., Alles, M., & Seidel, T. (2021). How changes in teachers' dialogic discourse practice relate to changes in students' activation, motivation, and cognitive engagement. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28, 100450. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100450>
- Borjalilu, S., Mojtahedzadeh, R., & Mohammadi, A. (2013). Exploring the validity, reliability, and factor analysis of self-regulation scale for medical students. *Journal of Medical Education Development*, 8(2), 25–35. [In Persian].
- Choi J, Lee Y. (2018). To what extent does 'flipping' make lessons effective in a multimedia production class? *Innovations in Education and Teaching International*, 55(1): 3-12.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (2018). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In *Knowing, learning, and instruction* (pp. 453–494). Routledge.
- Dehghan Benadaki, D., Mahdavi, L., & Zare, Z. (2024). The effect of multimedia flipped teaching on students' motivation and academic progress in biology. *Technology of Education Journal*, 18(4), 951–964.
- Forootan, K., Hashemi, S. A., Qaltash, A., & Mashinchi, A. A. (2022). The effect of using the reverse class approach on learning the experimental sciences of elementary school students. *Journal of Psychological Science*, 21(119), 2285–2302.
- Ghasemi Madani, S., Ahghar, G., & Taghvaei, T. (2023). Comparing the effectiveness of flipped teaching and teaching metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy. *Technology of Education Journal*, 17(1), 197–208. [In Persian].
- Hsia, L. H., & Hwang, G. J. (2020). From reflective thinking to learning engagement awareness: A reflective thinking promoting approach to improve students' dance performance, self-efficacy, and task load in flipped learning. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2461–2477.

- Ito, A., Isohama, Y., & Watanabe, K. (2022). Comparison of flipped and traditional lecture-based classrooms for Kampo (traditional Japanese medicine) education in a medical school. *International Journal of Educational Research Open*, 3, 100156.
- Jafari, M., Habibzadeh, A., & Tanha, Z. (2023). The effect of flipped classroom on the components of self-efficacy of the 10th grade students. *Technology of Education Journal*, 17(4), 729–742. [In Persian].
- Judson, K., & Aurand, T. W. (2021). Student perceptions of the flipped classroom: An evaluation of hybrid pedagogy in the marketing classroom. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 21(5), 13–26.
- Kazanidis, I., Pellas, N., Fotaris, P., & Tsinakos, A. (2019). Can the flipped classroom model improve students' academic performance and training satisfaction in higher education instructional media design courses? *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 2014–2027.
- Khanzadeh, H., Taher, M., Seyyednouri, S. Z., Habibi, Z., Behzādfar, F., & Mohammadi, H. (2017). The relationship of academic self-regulation and responsibility with test anxiety among female students. *Educational Research Journal*, 12(51), 63–78.
- Lewis, C. E., Chen, D. C., & Relan, A. (2018). Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. *The American Journal of Surgery*, 215(2), 298–303.
- Ma, Y., Wei, C., & Huang, F. (2024). A full-flipped classroom mode from the perspective of junior high school English teachers. *Heliyon*, 10(1), e24864.
- Ng, E. K. L. (2023). Student engagement in flipped classroom in nursing education: An integrative review. *Nurse Education in Practice*, 68, 103585.
- Pattanaphanchai, J. (2019). An investigation of students' learning achievement and perception using flipped classroom in an introductory programming course: A case study of Thailand higher education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 16(5), 1–17.
- Sarkar, N., Ford, W., & Manzo, C. (2020). To flip or not to flip: What the evidence suggests. *Journal of Education for Business*, 95(2), 81–87.
- Schultz, D., Duffield, S., Rasmussen, S. C., & Wageman, J. (2014). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced placement high school chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1334–1339.
- Schwerdt, G., & Wuppermann, A. C. (2011). Is traditional teaching really all that bad? A within-student between-subject approach. *Economics of Education Review*, 30(2), 365–379.

- Shahnama, M., Ghonsooly, B., & Shirvan, M. E. (2021). A meta-analysis of relative effectiveness of flipped learning in English as second/foreign language research. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 1355–1386.
- Sommer, M., & Ritzhaupt, A. (2018). Impact of the flipped classroom on learner achievement and satisfaction in an undergraduate technology literacy course. *Journal of Information Technology Education*, 17, 159–182.
- Stover, S., & Houston, M. A. (2019). Designing flipped classes to be taught with limited resources: Impact on students' attitudes and learning. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 19(3), 34–48.
- Tang, F., Chen, C., Zhu, Y., Zuo, C., Zhong, Y., Wang, N., & Liang, D. (2017). Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship. *Medical Education Online*, 22(1), 1395679.
- Wells, C. L. (2012). Do students using electronic books display different reading comprehension and motivation levels than students using traditional print books? Liberty University. (Doctoral dissertation).
- Zainuddin, Z., Haruna, H., Li, X., Zhang, Y., & Chu, S. K. W. (2019). A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: What are the gaps and future trends? *On the Horizon*, 27(2), 72–86.
- Zandi, T., Pashaei, F., & Ghazi, S. (2023). Measuring the effectiveness of flipped instruction method on students' academic performance and motivation. *Journal of Research in Teaching*, 11(2), 100–122. [In Persian].
- Zheng, B., & Zhang, Y. (2020). Self-regulated learning: The effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education*, 20(1), 7–14.