



Research in Biology Education

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

The Effect of Flipped Learning Approach to Biology education on Students Learning Motivation and Academic Achievement (A Case Study on the 7th-Grade Students in Semnan City)

Ali Sedaghati¹, Shirin Lotfi Panah², Zeinab Dehghan³

¹.M.A. Student of Biology Education, Shahid Chamran University, Shahid Beheshti Campus

². Assistant Professor, Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran

³. Assistant Professor, Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran

*Corresponding Author: sh.lotfipanah@cfu.ac.ir

ABSTRACT

Background and Objectives: This study aimed to investigate the effect of the flipped learning approach on learning motivation and academic achievement of the 7th-grade students in biology. The necessity of this research arises from challenges associated with traditional instruction, including reduced intrinsic motivation, superficial learning, and difficulties in transferring scientific concepts to practical situations.

Methods: The present research employed a quasi-experimental design with a pretest–posttest control group. The population consisted of the 7th-grade students in Districts 1 and 2 of Semnan's Department of Education. A multistage cluster random sampling method was used, and the final sample included 50 students (25 in the experimental group and 25 in the control group). The experimental group received multimedia instructional content (i.e., videos, animations, and online quizzes) prior to class, while in-class sessions were devoted to practical activities, problem-solving tasks, and collaborative interactions. The control group was taught the same content using a traditional instructional approach. The validity of the instruments was confirmed by subject-matter experts, and the reliability was estimated through Cronbach's alpha coefficients. Data were collected using a learning motivation questionnaire based on self-determination theory and a researcher-made biology academic achievement test. Data analysis was conducted using analysis of covariance (ANCOVA). **Results:** The findings indicated that flipped learning method led to a statistically significant increase ($p < 0.05$) in students' learning motivation and cognitive and skill-based academic achievement. Moreover, subcomponents of student academic achievement (including scientific competence, active participation, and problem-solving ability) showed substantial improvement. **Conclusion:** The results are consistent with those findings reported by both national and international studies. The positive effect of the flipped learning/teaching approach on student learning quality can also be further investigated in other similar academic areas. When improving technological infrastructure and providing teachers with training on flipped classroom designing, it is recommended this approach be applied to traditional instruction, whether as its supplement or an alternative.

Keywords: Flipped Learning; Learning Motivation; Academic Achievement; Biology Education; Traditional Instruction

RESEARCH ARTICLE

Received: 24 February 2026

Revised: 17 March 2026

Accepted: 18 March 2026

Published online: 18 March 2026

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

Citation: Sedaghati, A, Lotfi Panah, Sh, Dehghan, Z. (2026). The Effect of Flipped Learning Approach to Biology education on Students Learning Motivation and Academic Achievement (A Case Study on the 7th-Grade Students in Semnan City). *Research in Biology Education*, 5(2), 37-56.

© The author(s). Ali Sedaghati¹, Shirin Lotfi Panah^{2*}, Zeinab Dehghan³

Publisher: Farhangian University





پژوهش در آموزش زیست‌شناسی

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

تأثیر آموزش زیست‌شناسی با الگوی معکوس بر انگیزش و یادگیری دانش‌آموزان (مطالعه موردی دانش‌آموزان پایه هفتم شهر سمنان)

علی صدقاتی^۱، شیرین لطفی پناه^{۲*}، زینب دهقان^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش زیست، دانشگاه شهید چمران پردیس شهید بهشتی
 ۲. استادیار، گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
 ۳. استادیار، گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
- * نویسنده مسئول: (✉) sh.lotfipanah@cfu.ac.ir

چکیده

پیشینه و اهداف: این پژوهش با هدف بررسی تأثیر روش آموزش معکوس بر انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم در درس زیست‌شناسی انجام شد. ضرورت این تحقیق چالش‌های آموزش سنتی، شامل کاهش انگیزه درونی، یادگیری سطحی و ضعف در انتقال مفاهیم علمی به موقعیت‌های عملی، ناشی می‌شود. **روش تحقیق:** شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پایه هفتم مدارس منطقه یک و دو آموزش و پرورش شهر سمنان بوده و نمونه‌گیری به صورت تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد. نمونه پژوهش شامل ۵۰ دانش‌آموز (۲۵ نفر گروه آزمایش و ۲۵ نفر گروه کنترل) بود. گروه آزمایش پیش از کلاس محتوای چندرسانه‌ای (فیلم، انیمیشن، آزمون آنلاین) دریافت کرده و جلسات حضوری به فعالیت‌های عملی، حل مسئله و تعامل گروهی اختصاص یافت؛ گروه کنترل همان محتوا را با روش سنتی دریافت کرد. روایی ابزارها به تأیید متخصصان و پایایی آن‌ها با ضریب آلفای کرونباخ مناسب تأیید شد. داده‌ها به وسیله پرسشنامه انگیزه یادگیری بر اساس نظریه خودتعیین‌گری و آزمون پیشرفت تحصیلی زیست‌شناسی گردآوری شد. تحلیل داده‌ها با آزمون ANCOVA انجام گرفت. یافته‌ها نشان داد آموزش معکوس موجب افزایش معنادار ($P < 0.05$) انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی شناختی و مهارتی گردید. همچنین، زیرمؤلفه‌های پیشرفت تحصیلی (شاخص‌های شایستگی علمی، مشارکت فعال و توانایی حل مسئله) بهبود چشمگیری یافت. نتایج با پیشینه داخلی و خارجی همسو بوده و اثر مثبت این رویکرد بر کیفیت یادگیری، می‌تواند در سایر حوزه‌های علمی مشابه مورد بررسی قرار گیرد. **نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌ها پیشنهاد می‌شود با تجهیز زیرساخت‌های فناوری و آموزش معلمان در طراحی کلاس معکوس، این روش به‌عنوان جایگزین یا مکمل مؤثر آموزش سنتی به کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: یادگیری معکوس؛ انگیزش یادگیری؛ پیشرفت تحصیلی؛ آموزش زیست‌شناسی؛ آموزش سنتی.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۷

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۲۷

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۵۲



ارجاع: صدقاتی، علی، لطفی پناه، شیرین، دهقان، زینب (۱۴۰۴). تأثیر آموزش زیست‌شناسی با الگوی معکوس بر انگیزش و یادگیری دانش‌آموزان (مطالعه موردی دانش‌آموزان پایه هفتم شهر سمنان). پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۵(۲)، ۵۶-۳۷.

© نویسندگان: علی صدقاتی^۱، شیرین لطفی پناه^{۲*}، زینب دهقان

ناشر: دانشگاه فرهنگیان

مقدمه

نظام‌های آموزشی سنتی، که عمدتاً بر تدریس معلم‌محور، انتقال یک‌سویه اطلاعات و ارزشیابی مبتنی بر حفظ مطالب تأکید دارند، در پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع یادگیرندگان و تحولات سریع جوامع امروزی با چالش‌های جدی مواجه شده‌اند. یک‌دست‌بودن شیوه‌های تدریس، بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و تمرکز بیش از حد بر نمره و محصول نهایی یادگیری، موجب کاهش انگیزه تحصیلی و سطحی‌شدن یادگیری در بسیاری از دروس، از جمله علوم تجربی، شده است (Smith and Taylor 2023). این چالش‌ها ضرورت بازنگری در رویکردهای آموزشی و حرکت به سوی الگوهای نوین یاددهی-یادگیری را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

تحولات گسترده در حوزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، یکی از مهم‌ترین عوامل تغییر در نظام‌های آموزشی معاصر به شمار می‌رود. این فناوری‌ها با فراهم کردن بسترهای متنوع ارتباطی، امکان دسترسی گسترده به منابع آموزشی و فرصت‌های یادگیری انعطاف‌پذیر را فراهم ساخته‌اند و فرایند آموزش را دچار تحول اساسی کرده‌اند. لوریلاد^۱ (۲۰۰۲) بر این باور است که برای اثربخش‌سازی فرایند یاددهی-یادگیری، باید به تعادل رسانه‌ای دست یافت؛ به‌گونه‌ای که فناوری اطلاعات و ارتباطات بتواند نقش مؤثری در بخش قابل‌توجهی از این فرایند ایفا کند. تجربه آموزش مجازی در دوران شیوع ویروس کرونا نیز نشان داد که بهره‌گیری هدفمند از فناوری می‌تواند، در عین ایجاد چالش، فرصت‌های جدیدی برای بازاندیشی در شیوه‌های تدریس و یادگیری فراهم آورد (Saekow and Samson, 2011). یکی از پیامدهای عملی این تحولات، ظهور رویکردهایی مانند آموزش معکوس است.

یکی از برجسته‌ترین و کارآمدترین رویکردهای فراگیرمحور در سال‌های اخیر، آموزش معکوس^۲ (یادگیری وارونه) است. یکی از چالش‌های معلمان، انتخاب روش تدریس مناسب برای بهبود کیفیت فعالیت یاددهی-یادگیری دانش‌آموزان است. چندی است روش‌ها و رویکردهای آموزش در جهان و از جمله در کشورهای پیشرفته دچار تحول و دگرگونی شده است. آموزش به روش کلاس معکوس شکل جدیدی از تدریس در کلاس‌های درسی است. در این نوع کلاس‌ها، فعالیت‌های کلامی، یعنی یادگیری اصلی درس، در خانه و توسط دانش‌آموزان انجام می‌شود (Kim et al, 2014).

به گفته مرادی (۱۳۹۹) روش تدریس معکوس یا وارونه به عنوان یک رویکرد منحصر به فرد که نقش تکالیف منزل و کار در کلاس را معکوس می‌کند، چندی است در محافل آموزشی ظهور یافته است.

¹ Lorilad

روش تدریس معکوس از انواع روش‌های تدریس نوین می‌باشد که در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این روش معلم قبل از کلاس اسلایدهای آموزشی، فیلم و سایر محتوای درسی که از قبل آماده نموده است را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا آن‌ها قبل از کلاس با محتوای درس جدید آشنا شده و با استفاده از منابع ارائه شده آن را فرا بگیرند. کلاس درس معکوس یک شیوه آموزشی تلفیقی و روشی است که بر عکس محیط‌های یادگیری سنتی محتوای مواد آموزشی، اغلب به صورت اینترنتی (خارج از کلاس درس) ارائه می‌شود (Askari & Dehghani, 2022).

در این رویکرد، انتقال محتوای آموزشی از زمان کلاس به خارج از کلاس منتقل می‌شود و فراگیران پیش از حضور در کلاس، از طریق ویدئوهای آموزشی، محتوای چندرسانه‌ای یا منابع دیجیتال، با مفاهیم درسی آشنا می‌شوند. به این ترتیب، زمان کلاس به فعالیت‌های تعاملی، حل مسئله، بحث، کار گروهی و تعمیق یادگیری اختصاص می‌یابد. در آموزش معکوس، نقش معلم از انتقال‌دهنده صرف اطلاعات به راهنما، تسهیل‌گر و هدایت‌کننده فرایند یادگیری تغییر می‌کند. این تغییر نقش، زمینه را برای تعامل مؤثرتر معلم و دانش‌آموزان و پاسخ‌گویی بهتر به نیازهای یادگیری فردی فراهم می‌سازد.

آموزش معکوس به‌طور مستقیم با مؤلفه‌های یادگیری خودتنظیم‌شده و انگیزه تحصیلی در ارتباط است. یادگیری پیش از کلاس، دانش‌آموزان را ملزم می‌کند مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند، زمان مطالعه را مدیریت کنند و با آمادگی ذهنی در فعالیت‌های کلاسی مشارکت نمایند. این فرایند، احساس شایستگی، خودمختاری و تعلق را در دانش‌آموزان تقویت کرده و به افزایش انگیزه درونی آنان منجر می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که چنین محیط‌هایی می‌توانند مشارکت فعال، علاقه به یادگیری و پیشرفت تحصیلی فراگیران را در همه ابعاد به‌طور معناداری افزایش دهند. با وجود گسترش پژوهش‌ها در زمینه آموزش معکوس، بررسی اثربخشی این رویکرد در دروس علوم تجربی، به‌ویژه زیست‌شناسی پایه هفتم، همچنان با خلأهای پژوهشی مواجه است. زیست‌شناسی به‌عنوان درسی مفهومی و نیازمند درک عمیق، مستعد بهره‌گیری از روش‌های فعال و فراگیرمحور است؛ با این حال، شواهد تجربی کافی درباره تأثیر آموزش معکوس بر انگیزه تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان این پایه تحصیلی وجود ندارد و مطالعات داخلی عمدتاً در مقاطع متوسطه دوم یا دروس دیگر انجام شده‌اند.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر استفاده از آموزش معکوس بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در مباحث زیست‌شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم است و پژوهش حاضر در پی پاسخ به این پرسش اساسی است: استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر ایجاد انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی مباحث زیست‌شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم تأثیر دارد؟

پیشینه پژوهش

در پژوهش «تأثیر استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری درس علوم تجربی دانش‌آموزان دوره ابتدایی»، فروتن و همکاران (۱۴۰۱) نشان دادند که به‌کارگیری آموزش معکوس موجب افزایش معنادار یادگیری دانش‌آموزان پایه ششم می‌شود. یافته‌های این مطالعه بیانگر اثربخشی این رویکرد در بهبود عملکرد تحصیلی درس علوم تجربی است.

یافته‌های پژوهش «تأثیر آموزش معکوس بر میزان انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی: بررسی نقش جنسیت در میزان اثربخشی روشی نوین» توسط غلامی و همکاران (۱۴۰۱) حاکی از آن است که آموزش به روش کلاس معکوس، در مقایسه با روش سنتی، موجب افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی می‌شود. نتایج همچنین نشان داد این اثربخشی در دانش‌آموزان دختر بیش از پسران است و کلاس معکوس زمینه تقویت همکاری‌های گروهی و درک عمیق‌تر مفاهیم را فراهم می‌کند.

در مطالعه «بررسی تأثیر آموزش معکوس بر انگیزه تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی»، معینی‌کیا و همکاران (۱۴۰۰) گزارش کردند که دانش‌آموزان آموزش‌دیده با روش معکوس، در مقایسه با گروه کنترل، از انگیزه تحصیلی بالاتری برخوردار بودند. نتایج این پژوهش اثربخشی آموزش معکوس را در درس ریاضی تأیید می‌کند.

نتایج پژوهش «تأثیر اجرای رویکرد کلاس معکوس بر پیشرفت تحصیلی، انگیزه یادگیری، احساس تعلق، انگیزه پیشرفت و خودتنظیمی در مقایسه با رویکرد سنتی» توسط ایزدی و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد که استفاده از کلاس معکوس تأثیر مثبتی بر انگیزه یادگیری، احساس تعلق و خودتنظیمی دانش‌آموزان پایه ششم دارد.

در پژوهش کیفی «نظریه زمینه‌ای یادگیری به روش معکوس: ایجاد یادگیری به روش معکوس در کلاس درس»، عبداللہی و احمدآبادی (۱۳۹۹) عوامل مؤثر بر موفقیت یادگیری معکوس را شناسایی کردند. بر اساس نتایج، متغیرهایی مانند تسلط و باور معلم، انگیزه دانش‌آموزان، حمایت مدرسه، مشارکت خانواده‌ها و فراهم‌بودن امکانات آموزشی نقش کلیدی در اجرای موفق این رویکرد دارند.

بررسی نتایج پژوهش «اثر تدریس به روش معکوس در پیشرفت یادگیری ریاضی در بین دانش‌آموزان دختر پایه هفتم» توسط رفیع‌پور و خصالی (۱۳۹۹) نشان داد که اگرچه عملکرد گروه آموزش‌دیده با روش معکوس بهتر از گروه گواه بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنادار گزارش نشد؛ امری که بیانگر وابستگی اثربخشی این رویکرد به شرایط اجرا و ویژگی‌های یادگیرندگان است.

در پژوهش «تأثیر استفاده از رویکرد یادگیری معکوس بر اهداف آموزشی و یادگیری مادام‌العمر»، در تاج و اله‌کرمی (۱۳۹۸) با مرور مطالعات پیشین، بر ظرفیت یادگیری معکوس در تحقق اهداف آموزشی تأکید کردند و به خلأ پژوهشی در زمینه بررسی همزمان انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی در مباحث زیست‌شناسی پایه هفتم اشاره نمودند؛ خلأیی که انجام پژوهش حاضر را توجیه می‌کند.

علمی و هیل^۱ (۲۰۲۲) مطالعه‌ای کلان برای بررسی تأثیر آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه یادگیری دانشجویان در درس‌های مهندسی انجام دادند و از مدل تحلیل رگرسیون چندمتغیره برای سنجش اثرات استفاده شد. نتایج تحلیل نشان داد که آموزش معکوس به طور معنی‌داری بر افزایش انگیزه و نمرات نهایی دانشجویان مؤثر بوده است.

سو و همکاران^۲ (۲۰۲۱) تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در درس ریاضی را سنجیدند. این مطالعه با نمونه‌گیری تصادفی انجام شد و از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده گردید. داده‌ها با آزمون تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که آموزش معکوس باعث افزایش قابل توجه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌شود. این یافته‌ها از این نظر با پژوهش حاضر مرتبط است که نشان می‌دهد آموزش معکوس، صرف‌نظر از محتوا، ظرفیت ارتقای پیشرفت تحصیلی را دارد و می‌تواند در آموزش زیست‌شناسی پایه هفتم نیز به بهبود عملکرد تحصیلی منجر شود.

چنگ و همکاران^۳ (۲۰۲۰) اثر مدل آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان در درس فیزیک دوره متوسطه بررسی کردند. جامعه آماری با استفاده از طرح آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. ابزارهای سنجش انگیزه معتبر بوده و نمرات تحصیلی از کارهای کلاسی و آزمون نهایی استخراج شدند. تحلیل کوواریانس نشان داد که آموزش معکوس موجب افزایش معنادار در انگیزه تحصیلی و نمرات دانش‌آموزان شده است اهمیت این مطالعه برای پژوهش حاضر در آن است که همزمان به دو متغیر انگیزش یادگیری و پیشرفت تحصیلی پرداخته و نشان می‌دهد آموزش معکوس می‌تواند در دروس مفهومی مانند زیست‌شناسی پایه هفتم نیز انگیزش و یادگیری را به‌طور توأمان ارتقا دهد.

آلیس و همکاران^۴ (۲۰۱۹) اثربخشی استفاده از آموزش معکوس را در افزایش انگیزه یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان دوره کارشناسی در درس زیست‌شناسی بررسی کردند. این مطالعه شبه‌تجربی انجام شد. داده‌های انگیزه‌ی

¹ Alami & Hill

² So et al

³ Chang et al

⁴ Alice et al

با پرسشنامه استاندارد و نمرات امتحانی جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با آزمون t مستقل نشان داد که گروه آموزش معکوس در انگیزه و پیشرفت تحصیلی به‌طور معناداری بهتر از گروه سنتی عمل کردند. یافته‌های این پژوهش به‌طور مستقیم با مطالعه حاضر همسو است؛ زیرا نشان می‌دهد آموزش معکوس در حوزه زیست‌شناسی نیز اثربخش بوده و می‌توان انتظار داشت در پایه هفتم، که درک مفاهیم زیستی اهمیت بالایی دارد، نتایج مشابهی حاصل شود.

هارپر و همکاران^۱ (۲۰۱۸) تأثیر کلاس معکوس را بر پیشرفت تحصیلی در درس زبان انگلیسی دانش‌آموزان دوره متوسطه بررسی کردند. این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل و به روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. آزمون نهایی و پرسشنامه انگیزه برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. یافته‌ها نشان داد کلاس معکوس موجب افزایش قابل توجهی در نمرات و انگیزه یادگیری شده است. ارتباط این پژوهش با مطالعه حاضر در آن است که نشان می‌دهد آموزش معکوس، فارغ از نوع درس، می‌تواند انگیزش و پیشرفت تحصیلی را تقویت کند؛ موضوعی که در بررسی اثربخشی این روش در زیست‌شناسی پایه هفتم نیز مورد انتظار است.

با مرور مطالعات پژوهش‌های داخلی و خارجی انجام‌شده در زمینه یادگیری/کلاس معکوس، می‌توان دریافت که بخش قابل توجهی از مطالعات، بر اثربخشی کلی این رویکرد بر یادگیری یا انگیزه تحصیلی تمرکز داشته‌اند و عمدتاً نتایج مثبتی را گزارش کرده‌اند، این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کلاس معکوس می‌تواند موجب بهبود عملکرد تحصیلی، افزایش انگیزه، تعامل بیشتر، و درک عمیق‌تر مفاهیم در مقاطع و دروس مختلف شود.

با این حال، چند خلأ و شکاف اساسی در ادبیات پژوهش قابل مشاهده است:

عدم تمرکز هم‌زمان و مقایسه‌ای بر انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی در یک چارچوب تحلیلی واحد: بسیاری از پژوهش‌ها یا صرفاً بر پیشرفت تحصیلی تمرکز کرده‌اند یا انگیزه تحصیلی را به‌صورت مستقل بررسی نموده‌اند. در حالی که مطالعات اندکی به بررسی هم‌زمان این دو متغیر پرداخته و شدت و میزان تأثیر کلاس معکوس بر هر یک را به‌طور مقایسه‌ای تحلیل کرده‌اند. به‌ویژه کمتر به این پرسش پرداخته شده است که آیا اثر کلاس معکوس بر انگیزه یادگیری قوی‌تر از پیشرفت تحصیلی است یا خیر و چرا؟

کمبود پژوهش‌های متمرکز بر درس زیست‌شناسی در دوره متوسطه اول: اگرچه برخی مطالعات داخلی و خارجی دروس ریاضی، علوم تجربی به‌صورت کلی، فیزیک و زبان انگلیسی را بررسی کرده‌اند، اما پژوهش‌های مشخصی که یادگیری معکوس را در مباحث زیست‌شناسی پایه هفتم و با توجه به ماهیت مفهومی و شناختی این درس بررسی کنند، محدود است. در تاج و اله‌کرمی (۱۳۹۸) نیز به این خلأ اشاره کرده‌اند.

¹ Harper

عدم تبیین نظری تفاوت اندازه اثرها: اغلب پژوهش‌ها صرفاً به گزارش معناداری آماری بسنده کرده‌اند و کمتر تلاش کرده‌اند تا بر اساس نظریه‌های یادگیری (مانند سازنده‌گرایی، بار شناختی و خودتعیین‌گری) توضیح دهند که چرا کلاس معکوس ممکن است تأثیر قوی‌تری بر انگیزه یادگیری نسبت به پیشرفت تحصیلی داشته باشد.

فقدان استفاده نظام‌مند از طرح‌های کنترل‌کننده پیش‌آزمون (مانند ANCOVA) در برخی مطالعات داخلی: در حالی که برخی پژوهش‌ها از طرح‌های نیمه‌آزمایشی استفاده کرده‌اند، همه آن‌ها به‌طور دقیق اثر پیش‌آزمون را کنترل نکرده‌اند. این موضوع می‌تواند دقت تفسیر اثر واقعی مداخله آموزشی را کاهش دهد.

بر این اساس، ضرورت انجام مطالعه حاضر از آنجا ناشی می‌شود که این پژوهش با تمرکز بر درس زیست‌شناسی پایه هفتم و با استفاده از طرح نیمه‌آزمایشی و تحلیل کوواریانس، به بررسی هم‌زمان انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی می‌پردازد و علاوه بر سنجش معناداری اثر، تلاش می‌کند تفاوت شدت اثر کلاس معکوس بر این دو متغیر را تبیین نماید. بدین ترتیب، پژوهش حاضر می‌تواند ضمن پر کردن خلأ موجود در ادبیات پژوهش، شواهد علمی دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری آموزشی و طراحی الگوهای تدریس فعال در نظام آموزشی فراهم آورد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه گواه است. این طرح به‌منظور بررسی تأثیر آموزش معکوس بر انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم در درس زیست‌شناسی در شرایط واقعی کلاس درس انتخاب شد.

انتخاب طرح شبه‌آزمایشی، به‌جای آزمایش واقعی^۱، ناشی از محدودیت‌های اجرایی و آموزشی موجود در محیط مدرسه است؛ به‌گونه‌ای که امکان انتساب تصادفی دانش‌آموزان به گروه‌های آزمایش و گواه وجود نداشت. کلاس‌های درس از پیش شکل گرفته‌اند و جابه‌جایی یا تفکیک تصادفی دانش‌آموزان، از نظر اجرایی، اخلاقی و اداری امکان‌پذیر نیست و می‌تواند موجب اختلال در روند طبیعی آموزش شود.

با این حال، برای کنترل نسبی متغیرهای مزاحم و افزایش اعتبار درونی پژوهش، از پیش‌آزمون استفاده شد تا تفاوت‌های اولیه بین گروه‌ها شناسایی و در تحلیل نتایج کنترل گردد. به‌کارگیری گروه گواه نیز این امکان را فراهم ساخت تا تغییرات مشاهده‌شده در متغیرهای وابسته، با اطمینان بیشتری به مداخله آموزش معکوس نسبت داده شود.

¹ Randomized Controlled Trial

بنابراین، طرح شبه‌آزمایشی حاضر، در عین حفظ واقع‌گرایی آموزشی، شرایط لازم برای بررسی اثربخشی آموزش معکوس بر انگیزش یادگیری و پیشرفت تحصیلی را فراهم کرده و با ماهیت پژوهش‌های آموزشی مدرسه‌محور همخوانی دارد.

جامعه و نمونه آماری: جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه هفتم شهر سمنان در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود. نمونه پژوهش شامل ۵۰ دانش‌آموز از دو کلاس پایه هفتم مدارس دولتی این شهر است که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس دو کلاس به صورت تصادفی در نقش گروه آزمایش (۲۵ نفر) و گروه کنترل (۲۵ نفر) تعیین شدند.

با توجه به استفاده از نمونه‌گیری در دسترس، تعمیم نتایج پژوهش باید با احتیاط صورت گیرد؛ با این حال، برای کاهش اثر سوگیری انتخاب، دو گروه از نظر معدل تحصیلی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی خانواده هم‌تاسازی شدند. لازم به ذکر است که حجم نمونه نسبتاً محدود از جمله محدودیت‌های این پژوهش محسوب می‌شود و می‌تواند بر قدرت تعمیم‌پذیری یافته‌ها تأثیر بگذارد؛ از این رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر استفاده شود.

فرآیند اجرای پژوهش: در مرحله نخست، پیش‌آزمون انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی برای هر دو گروه اجرا شد. سپس گروه آزمایش به مدت هشت جلسه آموزشی، هر جلسه ۹۰ دقیقه (مجموعاً ۱۲ ساعت آموزش) تحت آموزش به روش کلاس معکوس قرار گرفت. در این روش، محتوای آموزشی شامل فیلم‌های کوتاه آموزشی، درس‌نامه الکترونیکی و جزوات تکمیلی پیش از هر جلسه، از طریق شبکه شاد در اختیار دانش‌آموزان گروه آزمایش قرار گرفت. به‌منظور اطمینان از مطالعه محتوای پیش از کلاس، تکالیف کوتاه، پرسش‌های هدایت‌شده و فعالیت‌های تعاملی آنلاین طراحی شد و میزان مشارکت دانش‌آموزان پیش از کلاس مورد پیگیری قرار گرفت. زمان کلاس حضوری به بحث گروهی، حل مسئله، فعالیت‌های تعاملی، کار گروهی و ارائه بازخورد اختصاص یافت و معلم نقش راهنما و تسهیل‌گر یادگیری را بر عهده داشت. در مقابل، گروه کنترل آموزش مباحث زیست‌شناسی را به روش سنتی و معلم‌محور دریافت کرد؛ به‌گونه‌ای که ارائه مطالب عمدتاً در کلاس انجام شد و فعالیت‌های یادگیری فعال و تعاملی به صورت نظام‌مند اجرا نشد. پس از پایان مداخله، پس‌آزمون با استفاده از همان ابزارهای پیش‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد تا میزان تغییر در انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی شود.

ابزارهای گردآوری داده‌ها: برای سنجش پیشرفت تحصیلی، از یک آزمون محقق‌ساخته شامل ۲۷ سؤال مبتنی بر اهداف کتاب علوم تجربی پایه هفتم و سطوح شناختی بلوم استفاده شد. روایی محتوایی آزمون با نظر خبرگان و شاخص‌های CVI و CVR تأیید شد و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمد. برای سنجش انگیزه یادگیری، از پرسشنامه استاندارد توان، چین و شی (۲۰۰۵) شامل ۲۵ گویه در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای استفاده شد که پایایی آن در پژوهش حاضر با آلفای کرونباخ ۰/۸۶۳ تأیید گردید.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تحلیل شدند. در بخش آمار توصیفی، از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار برای توصیف متغیرهای پژوهش استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، به منظور بررسی تأثیر آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه یادگیری دانش‌آموزان، از تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده گردید. در این تحلیل، نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیر کوواریانس وارد مدل شدند تا تفاوت‌های اولیه بین گروه آزمایش و گروه کنترل کنترل شود و اثر خالص مداخله آموزشی بررسی گردد. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها، قبل و بعد از آموزش در جدول ۱ ارائه می‌گردد.

جدول ۱. مقادیر آمار توصیفی متغیرهای انگیزه یادگیری

متغیر	آزمایش		کنترل	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
علاقه به درس	۹/۵۲	۱/۴۴۷	۱۴/۰۸	۱/۴۹۸
تلاش برای یادگیری	۸/۰۴	۱/۴۸۵	۱۲/۳۲	۱/۰۶۹
گرایش به چالش‌های آموزشی	۱۲	۱/۷۸۰	۱۴/۴۰	۲/۱۴۱
خودکارآمدی تحصیلی	۱۰/۸۸	۱/۶۴۱	۱۳/۱۶	۲/۰۵۵
ارزش‌گذاری به یادگیری	۱۴/۱۶	۱/۵۴۶	۱۸/۵۶	۲/۱۶۲
ادراک از محیط یادگیری	۹/۲۰	۱/۸۲۶	۱۱/۹۲	۲/۰۴۰
انگیزه یادگیری	۶۳/۸۰	۳/۶۸۶	۸۴/۴۴	۴/۰۵۳

همانطور که از داده‌های جدول ۱ مشخص است، در پیش‌آزمون گروه آزمایش میانگین نمرات علاقه به درس، تلاش برای یادگیری، گرایش به چالش‌های آموزشی، خودکارآمدی تحصیلی، ارزش‌گذاری به یادگیری و ادراک از محیط یادگیری به ترتیب ۹/۵۲، ۸/۰۴، ۱۲، ۱۰/۸۸، ۱۴/۱۶ و ۹/۲۰ و در پس‌آزمون میانگین نمرات به ترتیب ۱۴/۰۸، ۱۲/۳۲، ۱۴/۴۰، ۱۳/۱۶، ۱۸/۵۶ و ۱۱/۹۲ است. در پیش‌آزمون گروه کنترل میانگین نمرات علاقه به درس، تلاش برای

یادگیری، گرایش به چالش‌های آموزشی، خودکارآمدی تحصیلی، ارزش‌گذاری به یادگیری و ادراک از محیط یادگیری به ترتیب ۹/۴۴، ۷/۹۲، ۱۱/۸۰، ۱۱/۰۸، ۱۳/۷۶ و ۸/۹۲ و در پس‌آزمون میانگین نمرات به ترتیب ۱۰/۲۰، ۸/۰۸، ۱۲/۱۲، ۱۰/۹۲، ۱۴/۲۸ و ۹/۰۴ است. همچنین میانگین نمرات انگیزه یادگیری در پیش‌آزمون گروه آزمایش برابر با ۶۳/۸۰ و در پس‌آزمون برابر با ۸۴/۴۴ است. و میانگین نمرات انگیزه یادگیری در پیش‌آزمون گروه کنترل برابر با ۶۲/۹۲ و در پس‌آزمون برابر با ۶۴/۶۴ می‌باشد.

جدول ۲. مقادیر آمار توصیفی شاخص پرسشنامه پیشرفت تحصیلی

شاخص	آزمایش		کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
پیشرفت تحصیلی	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
	۱۶/۵۶	۲/۱۴۲	۱۵/۸۰	۲/۰۴۱
پیشرفت تحصیلی	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
	۱۸/۱۶	۱/۵۷۳	۱۶/۴۴	۲/۱۰۳

همانطور که از داده‌های جدول ۲ مشخص است، میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی در پیش‌آزمون گروه آزمایش برابر با ۱۶/۵۶ و در پس‌آزمون برابر با ۱۸/۱۶ است. و میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی در پیش‌آزمون گروه کنترل برابر با ۱۵/۸۰ و در پس‌آزمون برابر با ۱۶/۴۴ می‌باشد.

یافته‌های استنباطی

بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از پیش‌فرض‌های اساسی استفاده از آزمون‌های پارامتریک، از جمله تحلیل کوواریانس است. نرمال بودن داده‌ها تضمین می‌کند که برآورد پارامترها، مقادیر آماره‌های آزمون و سطح معناداری به‌دست‌آمده معتبر و قابل اتکا باشند. در صورت نقض این پیش‌فرض، نتایج تحلیل کوواریانس ممکن است دچار سوگیری شده و استنباط‌های آماری با خطا همراه گردد. از این‌رو، با توجه به معنادار نبودن آزمون شاپیرو-ویلک ($p < 0.05$) برای تمامی شاخص‌های پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار بوده و شرایط لازم برای اجرای تحلیل کوواریانس فراهم است.

جدول ۳. آزمون شاپیرو ویلکز شاخص‌های پژوهش

شاخص	کجی	خطای کجی	کشیدگی	خطای کشیدگی	آماره آزمون	سطح معناداری
انگیزه یادگیری	۰/۰۸۴	۰/۳۳۷	-۱/۶۹۱	۰/۶۶۲	۰/۸۷۳	۰/۰۶۴
پیشرفت تحصیلی	-۰/۵۶۳	۰/۳۳۷	-۰/۳۵۱	۰/۶۶۲	۰/۹۳۶	۰/۱۱۰

سؤال اصلی: استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر ایجاد انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی مباحث زیست شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم تأثیری دارد؟

در این قسمت برای بررسی معناداری میزان تغییرات بدست آمده و تعیین اندازه اثر استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر ایجاد انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی مباحث زیست شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم، از طریق آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره، میانگین پس آزمون (بعد از مداخله) بعد از تعدیل نمودن نمرات پیش آزمون، مورد مقایسه قرار می‌گیرند تا اندازه تاثیر کل اصلاح شده گزارش شود.

همگنی ماتریس واریانس در گروه‌ها

برای بررسی این پیش فرض در جدول ۴ نتایج آزمون ام‌باکس برای برابری ماتریس واریانس در بین دو گروه گزارش شده است:

جدول ۴. نتایج آزمون ام‌باکس برای فرض همگنی ماتریس کوواریانس

سطح معناداری	df2	df1	مقدار آماره F	مقدار باکس
۰/۲۰۴	۴۱۴۷۲۰	۳	۱/۵۳۱	۴/۸۱۱

همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می‌گردد، بر اساس آزمون باکس برای متغیرها معنی‌دار نیست و شرط همگنی ماتریس‌های واریانس/کوواریانس به درستی رعایت شده است ($p=۰/۲۰۴$, $F=۱/۵۳۱$, $BOX=۴/۸۱۱$).

همگنی واریانس‌های خطا

در جدول ۵، بررسی همگنی واریانس‌های خطا در دو گروه گزارش شده است.

جدول ۵. نتایج بررسی همگنی واریانس‌های خطا در دو گروه

Sig.	df2	df1	مقدار آماره F	متغیر
۰/۰۸۸	۴۸	۱	۳/۰۲۵	انگیزه یادگیری
۰/۰۵۷	۴۸	۱	۳/۸۰۶	پیشرفت تحصیلی

یافته‌های جدول ۵، نشان می‌دهد که آماره F آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس‌های خطای متغیرها در گروه‌های پژوهش برای تمامی مولفه‌ها معنادار نمی‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که واریانس خطاهای این متغیرها در گروه‌ها همگن می‌باشد. نتایج بررسی پیش فرض همگنی شیب رگرسیون برای متغیرهای پژوهش در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج بررسی فرض همگنی شیب رگرسیون

اثر تعاملی	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری
مداخله × انگیزه یادگیری	۰/۵۱۱	۱	۰/۵۱۱	۰/۱۴۲	۰/۷۰۸
مداخله × پیشرفت تحصیلی	۰/۲۸۰	۱	۰/۲۸۰	۰/۰۵۱	۰/۸۲۲

با توجه به جدول ۶، سطح معناداری برای اثرات تعاملی آموزش معکوس و متغیرهای تحقیق در تمامی موارد بزرگتر از مقدار ۰/۵ است. بنابراین پیش فرضی همگنی شیب‌های رگرسیونی رعایت شده است.

جدول ۷. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری

نام آزمون	مقدار	مقدار آماره F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
آزمون اثر پیلایی	۰/۶۳۸	۳۳۸/۲۱۳	۲	۴۵	۰/۰۰۱	۰/۶۳۸
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۳۶۲	۳۳۸/۲۱۳	۲	۴۵	۰/۰۰۱	۰/۶۳۸
آزمون اثر هتلینگ	۱۵/۰۳۲	۳۳۸/۲۱۳	۲	۴۵	۰/۰۰۱	۰/۶۳۸
بزرگترین ریشه روی	۱۵/۰۳۲	۳۳۸/۲۱۳	۲	۴۵	۰/۰۰۱	۰/۶۳۸

همانطور که از جدول ۷ مشخص است، یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس چند متغیری حاکی از این است که مقدار F چند متغیری برای اثر بخشی آموزش معکوس و متغیرهای تحقیق، در تمامی آزمون‌ها در سطح $P < 0/05$ از لحاظ آماره معنادار می‌باشد. لذا می‌توان گفت که بین دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از شاخص‌ها، تفاوت معناداری وجود دارد. مجذور اتا (که در واقع مجذور ضریب همبستگی بین متغیرهای وابسته و عضویت گروهی است) نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه با توجه به متغیرهای وابسته در مجموع معنادار است و میزان این تفاوت ۰/۶۳۸ درصد است. یعنی ۶۳/۸ درصد واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تاثیر آموزش معکوس است.

جدول ۸. نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیری جهت مقایسه بین دو گروه

مولفه	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر
انگیزه یادگیری	۴۳۱۲/۵۸۷	۱	۴۳۱۲/۵۸۷	۶۸۸/۵۸۰	۰/۰۰۱	۰/۶۳۷
پیشرفت تحصیلی	۱۶/۲۰۸	۱	۱۶/۲۰۸	۱۱/۲۰۵	۰/۰۰۲	۰/۱۹۶

همانطور که از نتایج جدول ۸ مشخص است، سطح معناداری آزمون برای شاخص‌های انگیزه یادگیری ($P < 0/05$) و پیشرفت تحصیلی ($P < 0/05$) معنادار است. بنابراین فرض یکسان بودن نمرات این مولفه‌ها بین دو گروه کنترل و مداخله پذیرفته نمی‌شود. همچنین با توجه به مقادیر اندازه اثر مشخص می‌شود که به ترتیب ۶۳/۷ و ۱۹/۶ درصد از تفاوت نمرات بین مولفه‌های انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی متأثر از آموزش معکوس است. با توجه به مقادیر میانگین نمرات در جداول ۱ و ۲ مشخص می‌شود که آموزش معکوس باعث بهبود در نمرات این شاخص‌ها شده است.

سؤال اول: استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر ایجاد انگیزه یادگیری مباحث زیست شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم تأثیری دارد؟

در این قسمت برای بررسی معناداری میزان تغییرات بدست آمده و تعیین اندازه اثر استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر ایجاد انگیزه یادگیری مباحث زیست شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم، از طریق آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره، میانگین پس آزمون (بعد از مداخله) بعد از تعدیل نمودن نمرات پیش آزمون، مورد مقایسه قرار می گیرند تا اندازه تاثیر کل اصلاح شده گزارش شود.

جدول ۹. نتایج آزمون ام باکس برای فرض همگنی ماتریس کوواریانس

سطح معناداری	df2	df1	مقدار آماره F	مقدار باکس
۰/۰۹۰	۸۴۷۴/۱۰۸	۲۱	۱/۴۳۵	۳۴/۸۳۳

همانطور که در جدول ۹ ملاحظه می گردد، بر اساس آزمون باکس برای متغیرها معنی دار نیست و شرط همگنی ماتریس های واریانس/کوواریانس به درستی رعایت شده است ($p=0/090$, $F=1/435$, $BOX=34/833$).

جدول ۱۰. نتایج بررسی همگنی واریانس های خطای انگیزه یادگیری در دو گروه

متغیر	مقدار آماره F	df1	df2	Sig.
علاقه به درس	۰/۴۸۴	۱	۴۸	۰/۴۹۰
تلاش برای یادگیری	۲/۲۸۹	۱	۴۸	۰/۱۴۴
گرایش به چالش های آموزشی	۰/۲۱۲	۱	۴۸	۰/۶۴۷
خودکارآمدی تحصیلی	۰/۴۷۰	۱	۴۸	۰/۴۹۶
ارزش گذاری به یادگیری	۱/۳۹۲	۱	۴۸	۰/۲۴۴
ادراک از محیط یادگیری	۱/۳۰۲	۱	۴۸	۰/۲۶۵

یافته های جدول ۱۰، نشان می دهد که آماره F آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس های خطای متغیرها در گروه های پژوهش معنادار نمی باشد. این یافته ها نشان می دهد که واریانس خطاهای این متغیرها در گروه ها همگن می باشد. نتایج بررسی پیش فرض همگنی شیب رگرسیون برای متغیرهای پژوهش در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱. نتایج بررسی فرض همگنی شیب رگرسیون

اثر تعاملی	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری
مداخله × علاقه به درس	۱/۰۸۵	۱	۱/۰۸۵	۱/۷۶۷	۰/۱۹۶
مداخله × تلاش برای یادگیری	۰/۰۲۷	۱	۰/۰۲۷	۰/۰۰۲	۰/۹۶۳
مداخله × گرایش به چالش های آموزشی	۱/۱۶۸	۱	۱/۱۶۸	۱/۸۱۵	۰/۱۹۰

اثر تعاملی	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری
مداخله × خودکارآمدی تحصیلی	۰/۹۶۴	۱	۰/۹۶۴	۰/۰۸۲	۰/۷۷۷
مداخله × ارزش‌گذاری به یادگیری	۱/۷۲۷	۱	۱/۷۲۷	۱/۹۸۹	۰/۱۷۰
مداخله × ادراک از محیط یادگیری	۰/۸۲۴	۱	۰/۸۲۴	۰/۹۴۴	۰/۳۴۰

با توجه به جدول ۱۲، سطح معناداری برای اثرات تعاملی آموزش معکوس و متغیرهای تحقیق در تمامی موارد بزرگتر از مقدار ۰/۵ است. بنابراین پیش فرضی همگنی شیب‌های رگرسیونی رعایت شده است.

جدول ۱۲. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری

نام آزمون	مقدار	مقدار آماره F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
آزمون اثر پیلایی	۰/۳۶۶	۱۷۵/۷۷۵	۶	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۳۶۶
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۳۳۴	۱۷۵/۷۷۵	۶	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۳۶۶
آزمون اثر هتلینگ	۲۸/۵۰۴	۱۷۵/۷۷۵	۶	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۳۶۶
بزرگترین ریشه روی	۲۸/۵۰۴	۱۷۵/۷۷۵	۶	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۳۶۶

همانطور که از جدول ۱۲ مشخص است، یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس چند متغیری حاکی از این است که مقدار F چند متغیری برای اثر بخشی آموزش معکوس، در تمامی آزمون‌ها در سطح $P < 0.05$ از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. لذا می‌توان گفت که بین دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از مولفه‌های انگیزه یادگیری، تفاوت معناداری وجود دارد. مجذور اتا (که در واقع مجذور ضریب همبستگی بین متغیرهای وابسته و عضویت گروهی است) نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه با توجه به متغیرهای وابسته در مجموع معنادار است و میزان این تفاوت ۰/۳۶۶ درصد است. یعنی ۳۶/۶ درصد واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تاثیر آموزش معکوس است.

جدول ۱۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیری جهت مقایسه متغیرهای انگیزه یادگیری بین دو گروه

مولفه	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر
علاقه به درس	۱۶۵/۵۷۹	۱	۱۶۵/۵۷۹	۱۰۳/۳۹۷	<۰/۰۰۱	۰/۷۱۱
تلاش برای یادگیری	۱۹۶/۵۶۲	۱	۱۹۶/۵۶۲	۱۲۹/۵۲۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۵۵
گرایش به چالش‌های آموزشی	۵۲/۳۶۴	۱	۵۲/۳۶۴	۲۲/۸۰۳	<۰/۰۰۱	۰/۳۵۲
خودکارآمدی تحصیلی	۶۴/۳۶۴	۱	۶۴/۳۶۴	۲۵/۷۱۶	<۰/۰۰۱	۰/۳۸۰
ارزش‌گذاری به یادگیری	۱۷۸/۷۶۱	۱	۱۷۸/۷۶۱	۱۲۲/۶۷۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۴۵
ادراک از محیط یادگیری	۷۹/۲۶۰	۱	۷۹/۲۶۰	۴۶/۰۵۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۲۳

همانطور که از نتایج جدول ۱۳ مشخص است، سطح معناداری آزمون برای مولفه‌های علاقه به درس ($P < 0/05$)، تلاش برای یادگیری ($P < 0/05$)، گرایش به چالش‌های آموزشی ($P < 0/05$)، خودکارآمدی تحصیلی ($P < 0/05$)، ارزش‌گذاری به یادگیری ($P < 0/05$) و ادراک از محیط یادگیری ($P < 0/05$) معنادار است. بنابراین فرض یکسان بودن نمرات این مولفه‌ها بین دو گروه کنترل و مداخله پذیرفته نمی‌شود. با توجه به مقادیر میانگین نمرات در جدول ۱ مشخص می‌شود که آموزش معکوس باعث بهبود در این مولفه‌ها شده است.

سؤال دوم: استفاده از آموزش معکوس تا چه میزان بر پیشرفت تحصیلی مباحث زیست‌شناسی کتاب

علوم تجربی پایه هفتم تأثیری دارد؟

در این قسمت برای بررسی معناداری میزان تغییرات بدست آمده و تعیین اندازه اثر استفاده از آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی مباحث زیست‌شناسی کتاب علوم تجربی پایه هفتم، از طریق آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره، میانگین پس‌آزمون (بعد از مداخله) بعد از تعدیل نمودن نمرات پیش‌آزمون، مورد مقایسه قرار می‌گیرند تا اندازه تأثیر کل اصلاح شده گزارش شود.

جدول ۱۴. نتایج بررسی همگنی واریانس‌های خطای پیشرفت تحصیلی در دو گروه

متغیر	مقدار آماره F	df1	df2	Sig.
پیشرفت تحصیلی	۳/۷۶۳	۱	۴۸	۰/۰۵۸

یافته‌های جدول ۱۴، نشان می‌دهد که آماره F آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس خطای پیشرفت تحصیلی معنادار نمی‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که واریانس خطای متغیر پیشرفت تحصیلی در گروه‌ها همگن می‌باشد.

جدول ۱۵. نتایج بررسی فرض همگنی شیب رگرسیون برای پیشرفت تحصیلی

اثر تعاملی	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری
مداخله × پیشرفت تحصیلی	۱/۸۱۲	۱	۱/۸۱۲	۱/۶۵۳	۰/۴۸۱

با توجه به جدول ۱۵، سطح معناداری برای اثرات تعاملی مداخله بر پیشرفت تحصیلی بزرگتر از مقدار ۰/۰۵ است. بنابراین پیش فرضی همگنی شیب‌های رگرسیونی رعایت شده است.

جدول ۱۶. نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیری جهت مقایسه پیشرفت تحصیلی بین دو گروه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر
مقدار ثابت	۳۰/۵۳۵	۱	۳۰/۵۳۵	۲۱/۴۴۹	< ۰/۰۰۱	۰/۳۱۳
پیش‌آزمون	۹۸/۶۱۳	۱	۹۸/۶۱۳	۶۹/۲۷۲	< ۰/۰۰۱	۰/۵۹۶
مداخله	۱۷/۳۸۵	۱	۱۷/۳۸۵	۱۲/۲۱۲	< ۰/۰۰۱	۰/۲۰۶

خطا	۶۶/۹۰۷	۴۷	۱/۴۲۴
کل	۱۴۱۶۷	۵۰	

همانطور که از نتایج جدول ۱۶ مشخص است، سطح معناداری آزمون برای مداخله ($P < 0.05$) معنادار است. بنابراین فرض یکسان بودن نمرات بین دو گروه کنترل و مداخله پذیرفته نمی‌شود. همچنین با توجه به مقادیر اندازه اثر مشخص می‌شود که $20/6$ درصد از تفاوت نمرات، متاثر از مداخله آموزش معکوس است. با توجه به مقادیر میانگین نمرات در جدول ۱۶ مشخص می‌شود که آموزش معکوس باعث بهبود در نمرات پیشرفت تحصیلی شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی میزان اثربخشی الگوی آموزش معکوس بر انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم در مباحث زیست‌شناسی کتاب علوم تجربی بود. نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های آماری نشان داد که آموزش معکوس، هم به‌صورت کلی و هم در سطح متغیرهای وابسته، تأثیر معنادار و قابل توجهی بر بهبود پیامدهای یادگیری داشته است. اندازه اثرهای گزارش‌شده در تحلیل‌های چندمتغیری و تک متغیری ($\eta^2=0/637$) در تحلیل چندمتغیری و $\eta^2=0/637$ برای انگیزه یادگیری) بیانگر آن است که آموزش معکوس نه تنها از نظر آماری، بلکه از منظر کاربردی و آموزشی نیز مداخله‌ای قدرتمند محسوب می‌شود.

در تبیین فرضیه اصلی پژوهش، نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان داد که آموزش معکوس به‌طور همزمان موجب ارتقای انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شده است. این یافته نشان می‌دهد که مداخله آموزشی مورد استفاده، با ایجاد تغییر در ساختار و فرایند یادگیری، توانسته است به‌عنوان یک سازوکار جامع، ابعاد شناختی، عاطفی و انگیزشی یادگیری را به‌طور توأمان تحت تأثیر قرار دهد. به بیان دیگر، آموزش معکوس با هدف‌گیری مؤلفه‌های مشترک یادگیری اثربخش - از جمله فعال‌سازی پیش‌دانسته‌ها، افزایش درگیری شناختی و فراهم‌سازی فرصت‌های تعامل معنادار - پیامدهایی چندسطحی در تجربه یادگیری دانش‌آموزان ایجاد کرده است.

در ارتباط با فرضیه مربوط به انگیزه یادگیری، نتایج نشان داد که آموزش معکوس موجب بهبود معنادار تمامی مؤلفه‌های انگیزه یادگیری شامل علاقه به درس، تلاش برای یادگیری، گرایش به چالش‌های آموزشی، خودکارآمدی تحصیلی، ارزش‌گذاری به یادگیری و ادراک مثبت از محیط یادگیری شده است. اندازه اثر مشاهده‌شده در این مؤلفه‌ها ($0/352$ تا $0/755$) نشان‌دهنده تأثیر قوی تا بسیار قوی آموزش معکوس بر نگرش‌ها و گرایش‌های یادگیری دانش‌آموزان است. این یافته قابل تبیین در چارچوب نظریه خودتعیین‌گری دسی و رایان است؛ زیرا آموزش معکوس با

فراهم‌سازی فرصت انتخاب، کنترل سرعت یادگیری و مشارکت فعال، نیازهای بنیادین خودمختاری، شایستگی و ارتباط را ارضا کرده و در نتیجه، انگیزه درونی پایدار را تقویت نموده است.

دانش‌آموزان در مرحله پیش‌کلاس، از طریق مواجهه با محتوای چندرسانه‌ای، ویدئوهای آموزشی و فعالیت‌های تعاملی، با مفاهیم زیست‌شناسی آشنا شدند و این آمادگی اولیه، علاقه، کنجکاوی علمی و احساس توانمندی آنان را افزایش داد. در مرحله حضوری نیز، فعالیت‌های گروهی، حل مسئله و تجربه عملی مفاهیم زیستی، موجب شد یادگیری از حالت دریافت منفعل به تجربه‌ای فعال و معنادار تبدیل شود. این فرایند، زمینه‌ساز کاهش اضطراب یادگیری، افزایش جرأت مشارکت و تقویت باور به توانایی‌های علمی شد.

در بررسی فرضیه مربوط به پیشرفت تحصیلی، نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان داد که آموزش معکوس تأثیر مثبت و معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد ($\eta^2=0/206$)، به گونه‌ای که حدود ۶/۲۰ درصد از واریانس تغییرات نمرات تحصیلی به مداخله آموزشی نسبت داده می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که آموزش معکوس نه تنها نگرش و انگیزه دانش‌آموزان را بهبود بخشیده، بلکه به‌طور مستقیم موجب ارتقای عملکرد علمی و درک مفهومی آنان نیز شده است.

از منظر روان‌شناسی آموزشی، این اثرگذاری را می‌توان حاصل تعامل هم‌زمان آمادگی شناختی پیش‌کلاس و فعالیت‌های یادگیری عمیق در کلاس دانست. کاهش بار شناختی اولیه، دریافت بازخورد فوری، و فرصت به‌کارگیری مفاهیم در موقعیت‌های واقعی، موجب شکل‌گیری یادگیری معنادار و انتقال‌پذیر شده است. تجربه موفقیت‌های مکرر در حل مسائل زیست‌شناسی نیز احساس شایستگی و اعتمادبه‌نفس علمی را تقویت کرده و انگیزه ادامه یادگیری را افزایش داده است.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات داخلی از جمله معینی‌کیا و همکاران (۱۴۰۰)، فروتن و همکاران (۱۴۰۱)، غلامی و همکاران (۱۴۰۱) و ایزدی و همکاران (۱۳۹۹) همسو است که همگی بر نقش آموزش معکوس در افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی تأکید کرده‌اند. همچنین، نتایج پژوهش با مطالعات خارجی سو و همکاران (۲۰۲۱)، چنگ و همکاران (۲۰۲۰)، آلیس و همکاران (۲۰۱۹)، هارپر و همکاران (۲۰۱۸)، همخوانی دارد که اثرگذاری این رویکرد را در دروس و سطوح آموزشی مختلف گزارش کرده‌اند.

نکته قابل توجه در نتایج پژوهش، شکل‌گیری یک چرخه خودتقویت‌کننده مثبت است؛ به طوری که افزایش انگیزه یادگیری، به مشارکت فعال‌تر و عملکرد بهتر منجر شده و تجربه موفقیت تحصیلی حاصل از آن، مجدداً انگیزه و درگیری شناختی دانش‌آموزان را تقویت کرده است. تداوم این چرخه می‌تواند نقش مهمی در پایداری یادگیری و گرایش به یادگیری مادام‌العمر ایفا کند.

در مجموع، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که آموزش معکوس رویکردی صرفاً فناورانه یا مکمل آموزش سنتی نیست، بلکه الگویی تحول‌آفرین در فرآیند یاددهی-یادگیری است که با هدف‌گیری هم‌زمان مؤلفه‌های شناختی، انگیزشی و تعاملی، زمینه‌ساز بهبود پایدار کیفیت یادگیری در درس زیست‌شناسی می‌شود. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود این الگو به‌عنوان یکی از رویکردهای اصلی تدریس در آموزش علوم تجربی مورد توجه سیاست‌گذاران آموزشی و معلمان قرار گیرد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به حجم نمونه محدود و تمرکز بر یک پایه تحصیلی و یک منطقه آموزشی اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، اثربخشی آموزش معکوس در پایه‌ها و دروس مختلف، با نمونه‌های گسترده‌تر و طرح‌های طولی، به‌منظور بررسی پایداری و تعمیم‌پذیری نتایج، مورد مطالعه قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از مدیران، معلمان و دانش‌آموزانی که در اجرای این پژوهش همکاری صمیمانه داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- Abdollahi, B., & Ahmadabadi, A. (2019). A grounded theory of flipped learning. *Teacher Professional Development, 4*(2), 29–45. [In Persian]
- Ahmadi Aghdam, J., Ghasemzadeh Alishahi, A., & Mahdiyoun, R. (2021). The role of learning motivation and professional learning on teachers' professional learning community. *Journal of Organizational Education Management, 10*(2), 131–158. [In Persian]
- Askari, F., & Dehghani, M. (2023). Identifying factors affecting the flipped teaching method in higher education based on a meta-synthesis approach. *Journal of Curriculum Research, 12*(2), 1–27.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. ISTE.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings*, 1–18.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.
- Foroutan, K., Hashemi, S. A., Ghaltash, A., & Mashinchi, A. A. (2022). The effect of the flipped classroom approach on learning experimental sciences. *Journal of Psychological Sciences, 21*(119), 2285–2302. [In Persian]

- Gholami, A., Zare, H., & Fallah, V. (2022). The effect of flipped classroom instruction on motivation and learning in biology. *Humanities Education Dynamics*, 8(26), 1–14. [In Persian]
- Izadi, S., Najaf Nejad, F., & Azizi Shamami, M. (2020). The effect of implementing the flipped classroom approach on academic achievement, learning motivation, sense of belonging, achievement motivation, and self-regulation among sixth-grade elementary students. *Teaching Research*, 8(3), 253–283. [In Persian]
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). Design principles for flipped classrooms. *Computers & Education*, 77, 79–91.
- Rafi Pour, A., & Khesali, N. (2020). The effect of flipped classroom instruction on mathematics learning achievement among seventh grade female students. *Curriculum Studies*, 15(57), 129–154. [In Persian]
- Saekow, A., & Samson, D (2011), "E-learning readiness of Thailand's universities comparing to the USA's cases". *International Journal of E-Education, E-Business, E-Management and e-Learning*, 1(2), 126-131.
- Smith, J., & Taylor, B. (2023). Determinants of good academic performance among university students: a cross-sectional study. **BMC Medical Education**, 22, Article 461.
- Vu, P., Fredricks, J., Gaspard, H., Haag, L., & Nagengast, B. (2024). Academic motivation–achievement cycle: A longitudinal perspective. *British Journal of Educational Psychology*, 94(2), 423–441.