



بررسی تأثیر آموزش به روش یادگیری معکوس بر یادگیری پایدار مباحث زمین‌شناسی کتاب علوم  
تجربی متوسطه اول منطقه خزل شهرستان نهاوند  
محمدحسن بازوبندی<sup>۱\*</sup>، مهدی سلگی<sup>۲</sup> و محمد حسین نژاد<sup>۳</sup>

**Investigating the Effect of Flipped Learning Method on Sustainable Learning of  
Geology Topics in the First Secondary School in Khazal Region, Hamadan  
Province, Nahavand**

Mohammadhasan Bazoobandi<sup>1\*</sup>, Mehdi Solgi<sup>2</sup> and Mohammad Hoseinnejad<sup>3</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۵

**Abstract**

**چکیده**

The purpose of this research was to investigate the effectiveness of flipped learning on sustainable learning in the teaching of the geology section of the science course for eighth grade female students. The current research is practical in terms of its purpose and in terms of the amount of monitoring and the degree of control of variables, it is among field researches. The research method is quasi-experimental with a pre-test and post-test design with two experimental and control groups. The statistical population of the research consisted of all female eighth grade students in Nahavand city. The sampling method was purpose-based based on which 30 people were selected from the statistical population and randomly assigned to two homogenous groups of 15 people, test and control. First, the students of the experimental and control groups completed the questionnaires and then attended the training classes during six sessions. The findings of the research indicate that flipped learning method has a significant effect on sustainable learning (continuing learning, strengthening problem solving, creating creative thinking and meaningful learning) and leads to an increase in all the four scales. These results can be attributed to the process of students' activation in the teaching-learning process and increasing student-centeredness in the classroom, which is in the nature of this method. According to the results of the research, it is recommended that authorities teach the steps of the flipped learning method and review the other methods in the in-service meetings of science teachers.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثربخشی آموزش معکوس بر یادگیری پایدار در آموزش بخش زمین‌شناسی درس علوم تجربی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم است. روش پژوهش حاضر، از لحاظ هدف، کاربردی است و از لحاظ میزان نظارت و درجه کنترل متغیرها، در زمره پژوهش‌های میدانی است. روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان پایه هشتم مدارس دخترانه منطقه خزل استان همدان در شهرستان نهاوند، تشکیل می‌دهند. روش نمونه‌گیری، مبتنی بر هدف بوده و ۳۰ نفر از جامعه آماری انتخاب و به‌صورت غیرتصادفی در دو گروه همگن ۱۵ نفری آزمایش و کنترل به‌صورت مساوی گمارده شده‌اند. ابزار پژوهش، پرسشنامه یادگیری پایدار زکی‌خانی و همکاران (۱۳۹۹) بود. ابتدا دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل، پرسشنامه‌ها را تکمیل و سپس در طی شش جلسه در کلاس‌های آموزشی حضور پیدا کردند. یافته‌های پژوهش، حکایت از آن دارد که آموزش به روش یادگیری معکوس، بر یادگیری پایدار (استمرار یادگیری، تقویت حل‌مسئله، ایجاد تفکر خلاق و معناداری یادگیری) تأثیر معناداری دارد و منجر به افزایش در هر چهار مقیاس فوق می‌گردد. این یافته‌ها، به فرایند فعال‌شدن دانش‌آموزان در فرایند یاددهی-یادگیری و افزایش دانش‌آموزمحوری در کلاس درس - که در ماهیت این روش قرار دارد- نسبت داده می‌شود. با توجه به نتایج پژوهش، به مسئولان توصیه می‌شود که در جلسات ضمن خدمت معلمان علوم تجربی، مراحل روش معکوس را آموزش و سایر روش‌ها را مورد بازنگری قرار دهند.

**Keywords:** Flipped learning, science course, sustainable learning, geology

**واژه‌های کلیدی:** یادگیری پایدار، یادگیری معکوس، درس علوم تجربی، زمین‌شناسی

1. Faculty member, department of experimental sciences, Farhangian University, Tehran, Iran
2. Department of physiology, graduated from Farhangian University, Tehran, Iran
3. Faculty member, department of educational sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

۱. عضو هیات علمی، گروه علوم تجربی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
۲. دانش‌آموخته، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
۳. عضو هیات علمی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

\*Corresponding Author, Email: m.bazoobandi@cfu.ac.ir

\* نویسنده مسئول:

## مقدمه

یادگیری پایدار، دارای کلیتی است که همه سطوح و مراحل سنی را در بر می‌گیرد و در پی آن است تا محیط‌های یادگیری خارج از مدرسه را با محیط یادگیری درون‌مدرسه ارتباط دهد و مرزهای تصنعی یادگیری را از بین ببرد. یادگیری پایدار بیانگر آن است که هر محیطی، بالقوه یک محیط یادگیری است و در نتیجه، مدرسه دیگر جایگاه منحصر به تعلیم و تربیت نیست. آموزش پایدار، دارای جامعیتی است که کلیه اجزا و عناصر آموزشی و پرورشی را دربر می‌گیرد؛ این نوع آموزش، نظام آموزشی خاصی نیست، بلکه بستری است که هر طرح آموزشی جامع، بر مبنای آن ایجاد می‌شود، لذا باید زمینه‌ساز پیشرفت و توسعه هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده نظام تربیتی باشد. یادگیری پایدار<sup>۱</sup> را می‌توان مشتعل بر مفاهیم استمرار و پیوستگی یادگیری، معناداری و اثربخشی یادگیری و رفتار و مشارکت یادگیری در یک جامعه یادگیرنده تعریف کرد (رید و بیکر<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸)؛ البته یادگیری پایدار، تحت عناوین دیگری مانند: «یادگیری در دوران زندگی»، «یادگیری مادام‌العمر» و «یادگیری مستمر» هم آمده است.

یکی از مباحث نوینی که در بحث یادگیری مطرح می‌شود، تغییرات در یادگیری است. عمده محققان علوم تربیتی امروز اعتقاد دارند که تغییرات ناشی از یادگیری می‌بایست پایدار باشند و تغییراتی که پایداری نداشته باشند، نمی‌توان به‌عنوان یک هدف راهبردی در یادگیری قلمداد کرد (بابادی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). امروزه برنامه‌های آموزشی و ترمیمی عمدتاً به شیوه سخنرانی و سنتی معمول در مدارس، صورت می‌گیرد و دانش‌آموزان در یادگیری و کاربرد آن‌ها در مدارس و به‌ویژه در زندگی روزمره دچار مشکل هستند. در سال‌های اخیر با ورود نوآوری‌های آموزشی، یادگیری سرعت پیدا کرده است و در همین راستا آموزش به روش یادگیری معکوس<sup>۴</sup> نیز تعهد خود را برای یادگیری دانش‌آموزان آغاز کرده است (خان<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰). در مدل کلاس درس معکوس، بر آموزش یادگیری فعال به فراگیران، تأکید می‌شود و درگیری و مشارکت آن‌ها برای حرکت از مهارت‌های تفکر درجه پایین به کسب مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر، مورد نیاز است، به گفته مورنو<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در واقع کلاس معکوس یک الگوی آموزشی است که در آن، محیط یادگیری سنتی و فعالیت‌های آن از نو تنظیم شده است.

روش آموزش معکوس، رویکردی نسبتاً جدید در تعلیم و تربیت است. معلم با استفاده از این روش، دانش‌آموزان را درگیر یادگیری می‌کند و اگر دانش‌آموزان در فرایند یادگیری و ارزشیابی آن به

1. Sustain learning

2. Reid & Baker

3. Babadi Akasheh, Nasr, Nili & Tabatabai

4. Reverse Learning

5. Khan

6. Moreno

طور معناداری مشارکت داده شوند، در ساخت ذهنی دانش نیز موفق‌ترند (کنا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). در کلاس‌های معکوس، کمتر شاهد کمبود زمان خواهیم بود و معلمان به راحتی می‌توانند راهبردهای یادگیری فعال را پیاده‌سازی نمایند. همچنین مشاهده پیوسته دانش‌آموزان، برای ثبت بازخورد مناسب از فعالیت‌های خود، به راحتی امکان‌پذیر خواهد شد. اگر معلم به هر دلیلی نتواند در کلاس درس حاضر شود، یادگیری دانش‌آموزان متوقف نخواهد شد و آن‌ها، می‌توانند فرایند یادگیری را تحت چنین شرایطی ادامه دهند (چاناکان و جینتاوی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). از سوی دیگر، عدم حضور دانش‌آموز در کلاس درس نیز نمی‌تواند بر یادگیری تأثیر چندانی بگذارد، زیرا دانش‌آموزان با استفاده از کتاب درسی، فیلم آموزشی، اسلاید، پادکست و نظایر آن، قادر خواهند بود خود را با شرایط موجود وفق دهند (لیچ، پلات و تراگلیا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). در بحث آموزش و در مبحث سازنده‌گرایی، تأکید متخصصان بر استفاده از روش‌های دانش‌آموزمحور است، منظور از آموزش دانش‌آموزمحور، آموزشی است که در آن، فراگیران به کمک معلم، خود، مسئولیت درک و فهم مطالب را برعهده می‌گیرند (سیف، ۱۴۰۱).

روش آموزش معکوس به عنوان یک جایگزین امیدوارکننده برای تدریس سنتی مبتنی بر سخنرانی، ظهور یافت و شبکه‌ای از ترکیب فناوری‌های یادگیری برخط با یادگیری مشارکتی و فعال را پیشنهاد می‌کند. در این شیوه، محتوا و مواد آموزشی، قبل از کلاس درس ارائه می‌شود و در حین کلاس درس، به تمرکز بر روی مسائل و مفاهیم پیشرفته و یادگیری مشارکتی پرداخته می‌شود (هیو و لو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). زمینه معقول برای استفاده از مدل کلاس درس معکوس این است که محیط برای معرفی ابتدایی مواد جدید تغییر کند؛ یعنی فراگیران مواد را دریافت می‌کنند و قبل از اینکه به طور رسمی با مطالب در زمینه کلاس درس آشنا شوند با آن‌ها تعامل برقرار می‌کنند (گالیندو دومینگز<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱).

این الگو این امکان را برای فراگیران فراهم می‌کند تا به صورت مستقل بر اساس زمان و سرعت خودشان، با مواد آموزشی درگیر شوند. تمرکز این الگو بر روی انتقال فعالیت از مدرس به فراگیر و ارتقای یادگیری فعال و حل مسئله است. البته تعریف کلاس معکوس چیزی بیش از انتقال محتوا به خارج از کلاس درس است و ناظر بر چگونگی تفکر درباره فرایند یادگیری می‌باشد (فوج<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵)، چنانکه در تاج و آزاد<sup>۷</sup> (۲۰۲۰) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که استفاده از آموزش معکوس در بین دانشجویان دانشگاه فرهنگیان باعث افزایش اهداف علمی و اهداف بلندمدت زندگی در بین آن‌ها شده است. کلاس‌های آموزش معکوس در تعریفی عامیانه، کلاسی است که در آن فعالیت‌های سنتی کلاس درس در خارج از محیط کلاس صورت می‌گیرد. رویکرد یادگیری معکوس، یک

1. Kenna,
2. Chanakan & Jintavee
3. Lage, Pillatt & Tregila
4. Hew & Lo
5. Galindo-Dominguez
6. Fauch
7. Dortaj & Azad

رویکرد آموزشی تکنولوژی محور است که از دو عنصر تشکیل می‌شود: ۱- یادگیری کامپیوتر محور انفرادی و مستقیم با استفاده از ارائه‌های ویدیویی ۲- فعالیت‌های گروهی داخل کلاس (بیشاپ و ورلینبرگ، ۲۰۱۳، به نقل از درتاج و آزاد، ۲۰۲۰). این تعریف تأکید ویژه‌ای بر نیاز به استفاده از یادگیری غیرکلاسی نمایش‌های ویدیویی آموزشی دارد. معلمانی که دانش کافی جهت استفاده از فناوری را ندارند ممکن است برای ایجاد مطالب آنلاین و استفاده مؤثر از داده‌های یادگیری دانش‌آموزان، با مشکل مواجه شوند (اتو و ماروکا، ۲۰۱۹).

یادگیری معکوس، چهار رکن دارد که برگرفته از حروف کلمه "F-L-I-P" است که عبارت اند از: محیط انعطاف‌پذیر<sup>۲</sup>، فرهنگ یادگیری<sup>۳</sup>، محتوای هدف‌دار<sup>۴</sup> و مربی باتجربه و حرفه‌ای<sup>۵</sup> (هریدا و سیاریف، ۲۰۲۰).<sup>۶</sup> معلمان باید این چهار رکن را در کار خود در نظر بگیرند تا بتوانند با یادگیری معکوس درگیر شوند.

F (محیط انعطاف‌پذیر): معلمان فضاهای انعطاف‌پذیری را ایجاد می‌کنند که در آن دانش‌آموزان، زمان و مکان یادگیری را خود انتخاب می‌کنند. L (فرهنگ یادگیری): مدل یادگیری معکوس عمداً آموزش را به یک رویکرد یادگیرنده محور تغییر می‌دهد، که در آن زمان کلاس به کاوش در موضوعات با عمق بیشتر و ایجاد فرصت‌های یادگیری غنی اختصاص می‌یابد. در نتیجه، دانش‌آموزان به‌طور فعال در ساخت دانش شرکت می‌کنند و یادگیری خود را به شیوه‌ای که شخصاً معنا دار است، ارزیابی می‌کنند.

I (محتوای عمدی): معلمان یادگیری معکوس، دائماً به این فکر می‌کنند که چگونه می‌توانند از مدل یادگیری معکوس برای کمک به دانش‌آموزان برای توسعه درک مفهومی و همچنین روانی رویه‌های استفاده کنند. آن‌ها تعیین می‌کنند که چه چیزی را باید آموزش دهند و چه مطالبی را دانش‌آموزان باید خودشان کشف کنند. معلمان از محتوای عمدی برای به حداکثر رساندن زمان کلاس استفاده می‌کنند تا روش‌های راهبردهای یادگیری فعال و دانش‌آموز محور را، بسته به سطح پایه و موضوع درسی اتخاذ کنند.

P (معلم حرفه‌ای): معلمان به‌طور مداوم دانش‌آموزان خود را مشاهده می‌کنند، بازخورد مربوط به آن لحظه را به آن‌ها ارائه می‌دهند و کار دانش‌آموزان را ارزیابی می‌کنند. معلمان حرفه‌ای در عملکرد خود تأمل می‌کنند، برای بهبود آموزش خود با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، انتقاد سازنده را می‌پذیرند و هرج‌ومرج کنترل شده را در کلاس‌های درس خود تحمل می‌کنند (هریدا و سیاریف، ۲۰۲۰).

1. Eto & Maruoka
2. Flexible environment
3. Learning culture
4. Intentional content
5. Professional educator
6. Harida & Syarif

این چهار رکن باعث افزایش زمان کلاس، انجام فعالیت‌های پویا و افزایش مشغولیت در کلاس می‌شود (همدان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). آموزش باید طوری طراحی شود که دانش‌آموزان به‌طور مؤثر در کلاس تعامل کنند و خود، سازنده دانش خویش باشند. آنچه بیش از همه مهم است طراحی محتوای درسی واضح و قابل‌فهم برای موفقیت دانش‌آموزان است. در دسترس بودن یک مدل طراحی، برای هدایت معلم، جهت اجرای آسان کلاس درس معکوس، بسیار مهم است. دانش‌آموزان در فعالیت‌های مختلفی از جمله بحث گروهی، یادگیری همسالان، و آموزش همتایان شرکت می‌کنند (چودری و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). معلمان باید منابع مختلفی را فراهم کنند تا دانش‌آموزان بتوانند فعالیت‌های کاربردی سطح بالاتر را انجام دهند. دانش‌آموزان می‌توانند با مراجعه به معلم یا استفاده از رسانه‌های مختلف مانند سرویس شبکه اجتماعی، فعالیت‌های تبادل اطلاعات و دریافت بازخورد را انجام دهند. این فعالیت‌ها می‌توانند معلمان را قادر سازد تا بر فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموز و ارزیابی اشتراک متقابل و ارزیابی دستاوردها یا نتایج فردی در طول فعالیت کلاسی نظارت داشته باشد (کون<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱).

نتایج پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه اثربخشی آموزش معکوس در کلاس‌های درس، بیانگر اثرات مثبت آن بر یادگیری دانش‌آموزان است. اثربخشی آموزش معکوس در کلاس‌های درس محیط یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد و یادگیری خودراهبر را ارائه می‌کند (هردیاپونس<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). فعال بودن را در کلاس تضمین می‌کند و بنابراین، یادگیرنده مانند روش سنتی سخنرانی، دریافت‌کننده منفعل محتوا نخواهد بود (پینتا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). دانش‌آموزان از شنونده فعال به معلم فعال تبدیل می‌شوند. استفاده از روش معکوس توسط معلمان به دلیل تعهد زمانی و حجم بالای فعالیت‌ها و برنامه‌های آموزشی، از نظر اقتصادی، به‌صرفه است (بوکوسماتی و همکاران، ۲۰۱۹). روش آموزش معکوس بر خودکارآمدی دانش‌آموزان مؤثر است (سمیعی‌زفرقندی و عبدی، ۱۴۰۱)، کلاس درس به یک محیط یادگیری پویا و تعاملی تبدیل می‌شود و معلم، دانش‌آموزان را برای استفاده از مفاهیم و درگیرکردن خلاقانه با موضوع، راهنمایی می‌کند، اثرات مثبتی در یادگیری دانش‌آموزان دارد (عنانی، ۱۴۰۱). یادگیری خودراهبر و مؤلفه‌های آن (خودمدیریتی، خودتنظیمی و خودانگیختگی) را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را در درس علوم، افزایش می‌دهد (شاه‌محمدی و همکاران، ۱۳۹۹). تأثیرات مطلوبی بر یادگیری و درک عمیق می‌گذارد (ایچلر<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲)، کنترل رفتاری ادراک‌شده برای شرکت در کلاس درس را افزایش می‌دهد (ووت<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

1. Hamdan
2. Chowdhury
3. Kwon
4. Heredia Ponce
5. Pienta
6. Eichler
7. Wut

در آموزش مفاهیم زمین‌شناسی، این شیوه، یکی از بهترین شیوه‌های تدریس است؛ زیرا آموزش بسیاری از مفاهیم این شاخه از علم، در فضای خارج از کلاس توصیه می‌شود و این شیوه به معلم و فراگیران اجازه می‌دهد که به راحتی از فضاها و امکانات خارج از کلاس مانند: گردش‌های علمی محیط پیرامونی، معادن، پدیده‌های زمین‌شناسی (آبشار، غارهای آهکی، گسل‌ها و چین‌خوردگی‌ها و...) بهره‌مند شوند (بازوبندی و دانش، ۱۳۹۹).

با توجه به اهمیت بسیار بالای موضوع آموزش، در این پژوهش در پی یافتن پاسخ مناسب به این پرسش هستیم که آموزش به روش معکوس در میحث زمین‌شناسی علوم تجربی چگونه انجام می‌شود و روش یادگیری معکوس چه تأثیری می‌تواند بر یادگیری پایدار درس علوم تجربی متوسطه اول داشته باشد؟

با توجه به مدل پژوهش چهار فرضیه به صورت زیر تدوین گردید:

فرضیه اول: آموزش به روش یادگیری معکوس بر معناداری یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

فرضیه دوم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر استمرار یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

فرضیه سوم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر تقویت حل مسئله درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

فرضیه چهارم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر ایجاد تفکر خلاق در درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

### روش‌شناسی

این پژوهش از لحاظ هدف، یک پژوهش کاربردی است و از لحاظ میزان نظارت و درجه کنترل متغیرها، در زمره پژوهش‌های میدانی است. روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان پایه هشتم مدارس دخترانه منطقه خزل شهرستان نهاوند استان همدان مشتمل بر ۱۶۱ نفر تشکیل می‌دهند. روش نمونه‌گیری به صورت غیرتصادفی در دسترس مبتنی بر هدف بود، به این منظور ۳۰ نفر از جامعه آماری انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه همگن ۱۵ نفری آزمایش و کنترل به صورت مساوی گمارده شدند. در پژوهش حاضر از پرسشنامه یادگیری پایدار زکیخانی و همکاران (۱۳۹۹) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۰ سؤال است و دارای چهار زیرمقیاس معناداری یادگیری، استمرار یادگیری، تقویت حل مسئله و ایجاد تفکر خلاق است و نمره‌گذاری آن در پیوستار پنج درجه‌ای لیکرت (۱= خیلی کم، تا ۵= خیلی زیاد) صورت می‌گیرد. ضریب پایایی این

پرسشنامه در مطالعه پژوهشگران فوق با استفاده از آلفای کرونباخ، معادل ۰/۷۰ به دست آمد. روایی صوری پرسشنامه مورد تأیید سه متخصص علوم تربیتی و روانشناسی قرار گرفت. آزمودنی‌ها پاسخ خود را در هردومرحله در پرسشنامه ثبت کردند. روش اجرای پژوهش به این صورت بود که دو گروه ۱۵ نفره از دانش‌آموزان پایه هشتم دوره اول متوسطه مدرسه دخترانه اسما شیراوند، به صورت تصادفی و پس از توضیح اهداف و کسب رضایت، انتخاب شدند. در ابتدا به هردوگروه، پرسشنامه یادگیری پایدار محقق‌ساخته ارائه گردید. با انتخاب یکی از معلمان علوم تجربی پایه هشتم شهرستان، با ارائه محتوای تهیه‌شده برای هر یک از فصل‌های کتاب (فصل ۱۱: کانی‌ها، فصل ۱۲: سنگ‌ها و فصل ۱۳: هوازدگی) و رسانه‌های آموزشی مربوط به هر فصل، مثل: فیلم‌های کوتاه آموزشی، پویانمایی، ماکت و تصاویری که مورد تأیید اساتید راهنما و مشاور بودند، آموزش شیوه معکوس با زمان‌بندی در نظر گرفته شده در طی نیمسال دوم (سه هفته و هر هفته دو زنگ) به شرح جدول زیر، آغاز شد.

جدول (۱) جدول اجرایی مراحل تدریس

جلسه	محتوا	عملکرد
اول	آشنایی دانش‌آموزان با شیوه تدریس و تشریح روش کار و برگزاری پیش‌آزمون فصل ۱۱ (کانی‌ها) کتاب علوم تجربی پایه هشتم.	ارزیابی دانسته‌های دانش‌آموزان تا قبل از فرایند تدریس و تعیین تکلیف برای خارج کلاس.
دوم	ارسال فیلم آموزشی فصل کانی‌ها و تعیین تکلیف جلسه بعد. بررسی درس‌نامه، کتاب‌نوشت و تصاویر و تکالیف فصل ۱۱ (صفحات ۱۰۳-۹۷) ارسال فیلم آموزشی درس بعد (سنگ‌ها) و تعیین تکلیف جلسه بعد.	ارائه خلاصه درس توسط دانش‌آموزان، رفع اشکال و حل سؤالات سطح بالاتر به صورت گروهی.
سوم	برگزاری پیش‌آزمون فصل ۱۲ (سنگ‌ها) کتاب علوم تجربی پایه هشتم.	ارزیابی دانسته‌های دانش‌آموزان تا قبل از فرایند تدریس و تعیین تکلیف برای خارج از کلاس.
چهارم	بررسی درس‌نامه، کتاب‌نوشت و تصاویر و تکالیف فصل ۱۲ (صفحات ۱۱۳-۱۰۴). ارسال فیلم آموزشی درس بعد (هوازدگی) و تعیین تکلیف جلسه بعد.	ارائه خلاصه درس توسط دانش‌آموزان، رفع اشکال، حل سؤالات سطح بالاتر به صورت گروهی.
پنجم	برگزاری پیش‌آزمون فصل ۱۳ (هوازدگی) کتاب علوم تجربی پایه هشتم. بررسی درس‌نامه، کتاب‌نوشت و تصاویر و تکالیف فصل ۱۳ (صفحات ۱۲۱-۱۱۴).	آزمون، ارائه خلاصه درس توسط دانش‌آموزان، رفع اشکال، حل سؤالات سطح بالاتر به صورت گروهی.
ششم	برگزاری پس‌آزمون از فصل‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳.	بررسی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پس از اجرای طرح.

برای گروه شاهد نیز همان معلم، از روش تدریس سنتی استفاده کرد و در پایان از پرسشنامه محقق‌ساخته جهت پس‌آزمون استفاده شد و بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه کنترل و گروه شاهد، با روش تحلیل کوواریانس مقایسه به عمل آمد.

### یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل نتایج، یک فرایند چندمرحله‌ای صورت گرفت؛ ابتدا برای تحلیل مناسب یافته‌ها، شاخص‌های توصیفی از پرسشنامه‌ها استخراج شد که نتایج در جدول زیر به تفکیک گروه کنترل و آزمایش و بر اساس چهار زیرمقیاس پرسشنامه ارائه شده است.

جدول (۲) توصیف شاخص‌های مرکزی و پراکندگی داده‌های پژوهش

شاخص‌ها	پیش‌آزمون گروه کنترل		پس‌آزمون گروه کنترل		پیش‌آزمون گروه آزمایش		پس‌آزمون گروه آزمایش	
	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار
معناداری یادگیری	۱۲/۳۳	۳/۱۰۹	۱۰/۲۰	۲/۲۷۴	۱۲/۳۳	۲/۶۳۷	۱۲/۲۰	۲/۸۸۳
استمرار یادگیری	۱۶/۲۰	۳/۰۲۸	۱۲/۲۰	۳/۸۵۸	۱۸/۱۳	۳/۱۳۷	۱۵/۶۷	۳/۰۳۹
تقویت حل مسئله	۱۵	۳/۰۹۴	۱۱/۸۷	۲/۶۹۶	۱۴/۵۳	۲/۴۱۶	۱۴/۸۰	۳/۴۶۸
ایجاد تفکر خلاق	۱۵/۳۳	۳/۲۴۴	۱۱/۴۷	۲/۲۶۴	۱۴/۶۷	۲/۱۶۰	۱۳/۸۷	۲/۲۶۴

همان‌طور که در جدول بالا مشخص است بالاترین میانگین در گروه کنترل در پیش‌آزمون، در مقیاس استمرار یادگیری به دست آمد، در پس‌آزمون نیز بالاترین نمره در همین مقیاس کسب شده است.

با توجه به نتایج کسب‌شده، از آزمون کوواریانس، برای مقایسه اثربخشی روش‌های معکوس و متداول استفاده شد. قبل از آزمون، نرمال بودن توزیع نمرات، توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. تمام آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS<sup>19</sup> در حداکثر سطح خطا ( $p = 0/05$ ) انجام گرفت.

جدول (۳) آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات

متغیر	تعداد	آماره z آزمون k-s	معناداری	نتیجه
پیش‌آزمون یادگیری پایدار	۳۰	۰/۵۶۲	۰/۹۱۱	نرمال
پس‌آزمون یادگیری پایدار	۳۰	۰/۶۷۹	۰/۷۴۶	نرمال

با توجه به نتایج جدول (۳) نتیجه می‌گیریم که سطح معناداری در قبل و بعد از آموزش بیشتر از  $0/05$  ( $P > 0/05$ ) می‌باشد، پس، داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند.



فرضیه اول: آموزش به روش یادگیری معکوس بر معناداری یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

ابتدا برای بررسی برابری واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتیجه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۴) آزمون برابری واریانس خطای متغیر معناداری یادگیری با استفاده از آزمون لون

سطح معناداری	درجه آزادی متغیر	درجه آزادی گروه	آماره F
۰/۳۲۹	۲۸	۱	۰/۹۸۷

نتایج حاصل از آزمون لون نشان می‌دهد که سطح معناداری ( $\text{sig}=0/329$ ) است که بیشتر از  $0/05$  می‌باشد؛ لذا فرض برابری واریانس‌ها پذیرفته می‌شود.

جدول (۵) تحلیل کوواریانس مقایسه یادگیری پایدار بین دو گروه کنترل و آزمایش

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین	آماره F	سطح معناداری
تصحیح مدل	۳۱/۳۹۳	۲	۱۵/۶۹۶	۲/۲۶۱	۰/۱۲۴
ثابت	۱۵۲/۷۸۲	۱	۱۵۲/۷۸۲	۲۲/۰۱۱	۰/۰۰۰
پیش‌آزمون	۱/۳۹۳	۱	۱/۳۹۳	۰/۲۰۱	۰/۶۵۸
گروه‌ها	۳۰	۱	۳۰	۴/۳۲۲	۰/۰۴۷
خطا	۱۸۷/۴۰۷	۲۷	۶/۹۴۱		
کل	۳۹۸۲	۳۰			
کل تصحیح‌شده	۲۱۸/۸۰۰	۲۹			

میزان تبیین مدل:  $0/143$

نتایج آزمون فرضیه اول نشان داد که میانگین معناداری یادگیری گروه کنترل برابر با  $10/20$  است و این مقدار برای گروه آزمایش  $12/20$  است؛ بنابراین بین متغیر معناداری یادگیری گروه کنترل و گروه آزمایش، اختلاف وجود دارد. این اختلاف در آزمون تحلیل کوواریانس در سطح خطای  $0/05$  معنادار شده است ( $P=0/047 \leq 0/05$ ). بنابراین می‌توان گفت که آموزش به روش یادگیری معکوس بر معناداری یادگیری درس علوم تجربی تأثیری معنادار دارد و ضریب تعیین نشان می‌دهد که متغیر وابسته به مقدار  $14/3$  درصد تبیین شده است.

فرضیه دوم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر استمرار یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

ابتدا برای بررسی برابری واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتیجه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۶) آزمون برابری واریانس خطای متغیر استمرار یادگیری با استفاده از آزمون لون

سطح معناداری	درجه آزادی متغیر	درجه آزادی گروه	آماره F
۰/۱۰۳	۲۸	۱	۲/۸۴۳

نتایج حاصل از آزمون لون نشان می‌دهد که سطح معناداری (sig=۰/۱۰۳) بیشتر از ۰/۰,۰۰۵ می‌باشد؛ لذا فرض برابری واریانس‌ها پذیرفته می‌شود.

جدول (۷) تحلیل کوواریانس مقایسه استمرار یادگیری بین دو گروه کنترل و آزمایش

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
تصحیح مدل	۱۱۳/۰۳۳	۲	۵۶/۵۱۷	۴/۸۴۷	۰/۰۱۶
ثابت	۶۹/۴۰۷	۱	۶۹/۴۰۷	۵/۹۵۲	۰/۰۲۲
پیش‌آزمون	۲۲/۹۰۰	۱	۲۲/۹۰۰	۱/۹۶۴	۰/۱۷۲
گروه‌ها	۵۷/۰۴۶	۱	۵۷/۰۴۶	۴/۸۹۲	۰/۰۳۶
خطا	۳۱۴/۸۳۴	۲۷	۱۱/۶۶۱		
کل	۶۲۵۲/۰۰۰	۳۰			
کل تصحیح شده	۴۲۷/۸۶۷	۲۹			

میزان تبیین مدل : ۰/۲۶۴

نتایج آزمون فرضیه دوم نشان داد که میانگین استمرار یادگیری گروه کنترل برابر با ۱۲/۲۰ است و این مقدار برای گروه آزمایش ۱۵/۶۷ است. بنابراین بین متغیر استمرار یادگیری گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف وجود دارد. این اختلاف در آزمون تحلیل کواریانس در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار شده است (  $P= ۰/۰۳۶ \leq ۰/۰۵$  ) بنابراین می‌توان گفت که آموزش به روش یادگیری معکوس بر استمرار یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد؛ و نتایج ضریب تعیین نشان می‌دهد که متغیر وابسته به مقدار ۲۶/۴ درصد تبیین شده است.

فرضیه سوم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر تقویت حل مسئله درس علوم تجربی، تأثیر معنادار دارد.

ابتدا برای بررسی وضعیت واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتیجه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸) آزمون برابری واریانس خطای متغیر تقویت حل مسئله با استفاده از آزمون لون

سطح معناداری	درجه آزادی متغیر	درجه آزادی گروه	آماره F
۰/۳۸۴	۲۸	۱	۰/۷۸۲

نتایج حاصل از آزمون لون نشان می‌دهد که سطح معناداری ( $\text{sig}=0/384$ ) بیشتر از  $0/05$  می‌باشد؛ لذا فرض برابری واریانس‌ها پذیرفته می‌شود.

جدول (۹) تحلیل کوواریانس مقایسه متغیر تقویت حل مسئله بین دو گروه کنترل و آزمایش

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
تصحیح مدل	۶۵/۳۹۱	۲	۳۲/۶۹۵	۳/۲۷۸	۰/۰۵۳
ثابت	۱۴۷/۳۲۴	۱	۱۴۷/۳۲۴	۱۴/۷۷۲	۰/۰۰۱
پیش‌آزمون	۰/۸۵۷	۱	۰/۸۵۷	۰/۰۸۶	۰/۷۷۲
گروه‌ها	۶۵/۳۴۰	۱	۶۵/۳۴۰	۶/۵۵۲	۰/۰۱۶
خطا	۲۶۹/۲۷۶	۲۷	۹/۹۷۳		
کل	۵۶۶۸/۰۰۰	۳۰			
کل تصحیح شده	۳۳۴/۶۶۷	۲۹			

میزان تبیین مدل :  $0/195$

نتایج آزمون فرضیه سوم نشان داد که میانگین تقویت حل مسئله گروه کنترل برابر با  $11/87$  است و این مقدار برای گروه آزمایش  $8/0$  است. بنابراین بین متغیر تقویت حل مسئله گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف وجود دارد. این اختلاف در آزمون تحلیل کوواریانس در سطح خطای  $0/05$  معنادار شده است ( $P=0.016 \leq 0/05$ ) بنابراین می‌توان گفت که آموزش به روش یادگیری معکوس بر تقویت حل مسئله درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد و ضریب تعیین نشان می‌دهد که متغیر وابسته به مقدار  $19/5$  درصد تبیین شده است.

فرضیه چهارم: آموزش به روش یادگیری معکوس بر ایجاد تفکر خلاق در درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد.

ابتدا برای بررسی وضعیت واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتیجه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۰) آزمون برابری واریانس خطای متغیر ایجاد تفکر خلاق با استفاده از آزمون لون

سطح معناداری	درجه آزادی متغیر	درجه آزادی گروه	آماره F
۰/۶۲۶	۲۸	۱	۰/۷۸۲

نتایج حاصل از آزمون لون نشان می‌دهد که سطح معناداری ( $\text{sig}=0/626$ ) بیشتر از  $0/05$  است. لذا فرض برابری واریانس‌ها پذیرفته می‌شود.

جدول (۱۱) تحلیل کوواریانس مقایسه متغیر ایجاد تفکر خلاق بین دو گروه کنترل و آزمایش

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
تصحیح مدل	۵۲/۳۰۳	۲	۲۶/۱۵۲	۵/۲۵۵	۰/۰۱۲
ثابت	۲۲۷/۸۸۵	۱	۲۲۷/۸۸۵	۴۵/۷۹۳	۰/۰۰۰
پیش‌آزمون	۹/۱۰۳	۱	۹/۱۰۳	۱/۸۲۹	۰/۱۸۷
گروه‌ها	۳۷/۷۸۵	۱	۳۷/۷۸۵	۷/۵۹۳	۰/۰۱۰
خطا	۱۳۴/۳۶۳	۲۷	۴/۹۷۶		
کل	۵۰۰/۰۰۰	۳۰			
کل تصحیح شده	۱۸۶/۶۶۷	۲۹			

میزان تبیین مدل : ۰/۲۸۰

نتایج آزمون فرضیه چهارم نشان داد که میانگین ایجاد تفکر خلاق گروه کنترل برابر با ۱۱/۴۷ است و این مقدار برای گروه آزمایش ۱۳/۸۷ است. بنابراین بین متغیر ایجاد تفکر خلاق گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف وجود دارد. این اختلاف در آزمون تحلیل کواریانس در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار شده است ( $P=0.010 \leq 0.05$ ) بنابراین می‌توان گفت که آموزش به روش یادگیری معکوس بر ایجاد تفکر خلاق در درس علوم تجربی تأثیر معنادار داشته است و ضریب تعیین نشان می‌دهد که متغیر وابسته به مقدار ۲۸ درصد تبیین شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر یکی از روش‌های نوین آموزش و دانش‌آموزمحور، یعنی آموزش معکوس در آموزش بخش زمین‌شناسی کتاب علوم تجربی پایه هشتم بود. با توجه به اینکه در آموزش‌های سنتی، دانش‌آموزان در کلاس درس، آموزش می‌بینند و در خانه تمرین می‌کنند، لذا نمی‌توان به سؤالات و مشکلاتی که در حل تمرینات دارند، پاسخ داد. از سوی دیگر، ماهیت موضوعات زمین‌شناسی ایجاب می‌کند که محتوای آموزشی در موقعیت یادگیری و در بافت محتوایی آن صورت گیرد. در یادگیری معکوس، این روند تغییر می‌یابد و دستورالعمل‌های خانه تغییر می‌کند و دانش‌آموزان با مشورت در گروه کلاس خود و پرسیدن از معلم، تمرینات را در کلاس انجام می‌دهند و از سوی دیگر، با حضور در طبیعت و مشاهده آن و یا با دیدن تصاویر، فیلم‌ها و انیمیشن‌ها به راحتی مسائل تحصیلی را درک و آن‌ها را حل می‌کنند. بنابراین، استفاده معلمان از مراحل و شیوه‌های تدریس معکوس، منجر به ارتقای مهارت‌های تدریس آن‌ها می‌گردد (درتاج و آزاد، ۲۰۲۰). در این پژوهش، آموزش معکوس با استفاده از فیلم، انیمیشن، تصاویر

و نقشه‌ها ارائه شد و دانش‌آموزان از منابع مختلفی برای یادگیری استفاده کردند. بعضی اوقات، چند تصویر، اسلاید یا محتوای ویدیویی می‌تواند فراگیر را به یادگیری عمیق نزدیکتر کند. در بررسی فرضیه اول پژوهش، نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که بین گروه‌ها، تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت که آموزش به روش یادگیری معکوس بر معناداری یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد. نتایج این فرضیه با پژوهش قهرمانی‌تولابی (۱۳۹۶) هم‌خوانی دارد. این مهم را می‌توان به انتقال یادگیری از محیط بیرون کلاس به داخل کلاس، ارتباط یادگیری‌های جدید با آموخته‌های پیشین و ارتباط عمودی و افقی محنوی یادگیری ربط داد که خمیرمایه یادگیری معنادار است.

نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که بین گروه‌ها، تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین فرضیه دوم این پژوهش که عنوان می‌کند: آموزش به روش یادگیری معکوس بر استمرار یادگیری درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد، تأیید شد. گزارش‌های خودنظارتی و تکنیک‌های یادآوری در کلاس درس معکوس می‌تواند یک مدل یادگیری قوی باشد که منجر به افزایش بیشتر موفقیت دانش‌آموز شود (شر و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹)، عملکرد دانش‌آموزان پس از آموزش‌های کلاسی معکوس گروهی نیز بهبود می‌یابد (اومزوا و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). یک محیط کلاس معکوس فرصتی فراهم می‌کند تا زمان بیشتری در کلاس برای انجام فعالیت‌هایی فراهم شود که یادگیری دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد؛ ازسوی دیگر، این نتیجه را می‌توان به درگیر شدن دانش‌آموزان در موضوعات یادگیری و استفاده از حواس مختلف، ایجاد انگیزه و میل به یادگیری و مشاهده تصاویر و رسانه‌های مختلف نسبت داد.

از آنجایی که، نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که بین گروه‌ها، تفاوت معناداری وجود دارد. در فرضیه سوم این پژوهش که عنوان می‌کند: آموزش به روش یادگیری معکوس بر تقویت حل مسئله در درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد، نیز تأیید می‌شود. این نتیجه را می‌توان به نقش تسهیل‌گرانه معلم در ارائه مسائل گوناگون و سازمان‌دهی کلاس درس، پیامدهای تعاملات کلاسی و آموزش مشارکتی بین هم‌سالان در کلاس درس ارتباط داد. ساختار کلاس معکوس زمان بیشتری را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا به صورت فعال یاد بگیرند، در نتیجه، اثربخشی این روش بیشتر می‌شود به عبارت دیگر در کلاس معکوس زمان کلاس برای یادگیری فعال و درک مسائل استفاده می‌شود که طی آن فاصله بین معلم و دانش‌آموز نسبت به آموزش سنتی کمتر است؛ همچنین در رویکرد کلاس معکوس دانش‌آموزان مطالب دروس را به صورت جامع‌تر می‌آموزند و بین دانش‌آموزان با یکدیگر و دانش‌آموزان با معلم، تعامل بهتر و کارآمدتری به وجود می‌آید (سنالی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

1. Sher., Akkaraju & Atamturktur  
2. Umezawa, Ishida, Nakazawa & Hirasawa  
3. Senali

با عنایت به این که، نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود دارد، فرضیه چهارم که بیان می‌کند: آموزش به روش یادگیری معکوس بر ایجاد تفکر خلاق در درس علوم تجربی تأثیر معنادار دارد نیز تأیید می‌شود. نتایج این فرضیه با پژوهش سلیمان‌پور و همکاران (۱۳۸۹) هم‌خوانی دارد. همان‌طور که مالتو، دلیندا و لاگونزاد<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) بیان می‌کنند، کلاس درس معکوس به معلم کمک می‌کند تا نیازهای فردی دانش‌آموزان را برطرف کند. علاوه بر این، با کسب سطوح بالاتری از علاقه و اعتماد دانش‌آموزان به موضوع، آن‌ها به‌طور فعال‌تر درگیر انجام فعالیت‌ها و ایده‌سازی می‌شوند و در بحث‌های گروهی کوچک مشارکت می‌کنند. لازم به ذکر است که بعد عاطفی مشارکت دانش‌آموزی، به‌ویژه زمانی که دانش‌آموزان در مورد یادگیری در کلاس درس معکوس فکر می‌کنند، به‌طور چشم‌گیری افزایش می‌یابد (استن-الدهیم و فولدنس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸)؛ همچنین این نتیجه را می‌توان به وجود جو روانی-اجتماعی مناسب در کلاس‌های آموزش معکوس، طرح مسائل نوین و قراردادن در شرایط دشوار یادگیری و همچنین برخورداری از فرصتی برابر برای مشارکت در فرایند یاددهی-یادگیری نیز نسبت داد.

با توجه به نتایج پژوهش، به معلمان توصیه می‌شود برای افزایش تعامل یک‌به‌یک میان دانش‌آموزان در کلاس معکوس، جهت درگیر شدن دانش‌آموزان با مفاهیم، مواد یادگیری و هم‌سالان در کلاس، برنامه داشته باشند و دانش‌آموزان را به‌طور فعال در گسترش دانش شرکت دهند تا احساس خودکارآمدی در آن‌ها افزایش یابد. با ارائه تکالیف گروهی با هم‌کلاسی‌ها، روحیه مشارکت گروهی در بین دانش‌آموزان را افزایش دهند و با به‌کارگیری دانش آموخته شده در زمینه‌های جدید، به کمک اکتشاف و تجزیه و تحلیل، به قدرت خلاقیت آن‌ها بیفزایند. همچنین با فراهم کردن اطلاعات برای فعالیت‌های خارج از کلاس از قبیل سخنرانی‌های ضبط‌شده یا پادکست‌ها و پیش‌بینی تکالیف فردی و گروهی، تهیه فیلم و معرفی سایت‌های معتبر، دانش‌آموزان را به سطوح بالاتر یادگیری سوق دهند و با ایفای نقش تسهیل‌گری، سازمان‌دهی کلاس درس و ایجاد فضایی برای گفتگو بر روی دانسته‌ها، رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین، احساس مسئولیت، یادگیری فعال و خلاقانه را در کلاس ارتقا دهند.

مدیران محترم برای تعمیق یادگیری، سایت‌های رایانه مجهز، اینترنت پر سرعت و آزمایشگاه‌های مجهز برای استفاده بهینه معلمان فراهم کنند.

نتایج حاصل از این پژوهش، با اتکا به داده‌های حاصل از پرسشنامه بود، توصیه می‌شود با استفاده از روش‌های کیفی و ترکیبی و کاربرد یادگیری معکوس در سایر دروس نیز مشابه این پژوهش صورت گیرد.

1. Malto., Dalida & Lagunzad  
2. Steen Utheim & Foldnes

## منابع

- بازوبندی، محمدحسن. و دانش، محمد. (۱۳۹۹). آموزش علوم زمین با رویکرد کلاس معکوس در ایام کرونا، سی و نهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین المللی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- زکی‌خانی، وحید؛ سلیمانی، مجید؛ احمدی، سیروس. (۱۳۹۹). اثر ظرفیت‌سازی سازمانی بر یادگیری پایدار با میانجی آموزش چندرسانه‌ای و نوآوری آموزشی در دانشکده‌های تربیت‌بدنی منتخب کشور، فصلنامه تدریس‌پژوهی، ۸ (۳)، ۷۵-۹۶.
- سلیمان‌پور، جواد؛ خلخالی، علی و رعایت‌کننده فلاح، لیلا. (۱۳۸۹). تأثیر روش تدریس مبتنی بر فن آوری اطلاعات و ارتباطات در ایجاد یادگیری پایدار درس علوم تجربی سوم راهنمایی، فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱ (۲)، ۷۷-۹۳.
- سمیعی‌زفرقندی، مرتضی و عبدی‌نویده، کبری. (۱۴۰۱). تأثیر اجرای آموزش معکوس در کلاس درس علوم تجربی بر خودکارآمدی و یادگیری دانش‌آموزان. نشریه مطالعات برنامه درسی. ۱۷ (۶۵)، ۱۳۳-۱۵۸.
- سیف، علی‌اکبر. (۱۴۰۱). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش، چاپ چهل و هفتم، تهران: نشر دوران.
- شاه‌محمدی، نیره؛ سبحانی‌نژاد، مهدی؛ حاجتی، رقیه. (۱۳۹۹). اثربخشی روش یادگیری معکوس برافزایش یادگیری خودراهبر و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم در درس علوم. پژوهش‌های آموزش و یادگیری. ۱۷ (۱)، ۷۷-۹۰.
- عنانی، الهام. (۱۴۰۱). بررسی رویکرد کلاس درس معکوس در یادگیری دانش‌آموزان. دوازدهمین کنفرانس پژوهش در روانشناسی، مشاوره و علوم تربیتی.
- قهرمانی‌طولابی، حدید. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر آموزش معکوس بر میزان یادگیری درس علوم تجربی دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی. دومین کنگره بین المللی علوم انسانی، مطالعات فرهنگی.
- Chanakan, S, & Jintavee, Kh. (2018). The effect of a flipped classroom with online group investigation on students' team learning ability. *Kasetsart journal of social sciences*, (39)2, 175-364.
- Chowdhury, T. A., Khan, H., Druce, M. R., Drake, W. M., Rajakariar, R., Thuraisingham, R., ... & Alstead, E. M. (2019). Flipped learning: Turning medical education upside down. *Future Healthcare Journal*, 6(3), 192.
- Dortaj, f. & Azad, A. (2020). The Impact of Using the Reverse Learning Approach on Educational Goals and Life Long Learning. *Iranian Journal of Learning and Memory*, 3(9), 41-51.
- Eichler, J.F. (2022). Future of the flipped classroom in chemistry education: Recognizing the value of independent preclass learning and promoting deeper understanding of chemical ways of thinking during in-person instruction. *Journal of Chemical Education*, 99(3), 1503-1508.
- Eto, Y., & Maruoka, S. (2019). E-learning and young learners: A flipped classroom approach.
- Fauch, J. M. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry small classes: is it effective? *Chemistry education Research and Practice*, 16(1), 179-186
- Galindo-Dominguez, H. (2021). Flipped classroom in the educational system. *Educational Technology & Society*, 24(3), 44-60.

- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled "A Review of Flipped Learning." Arlington, VA: Flipped Learning Network.
- Harida, E. S., & Syarif, H. (2020, December). A Study of Students' Perceptions of Online Learning in Blended Learning and Flipped Classroom. In 2nd International Conference Innovation in Education (ICoIE 2020) (pp. 263-268). Atlantis Press.
- Heredia Ponce, H., Romero Oliva, M.F., & Romero Claudio, C. (2022). Language Teaching through the Flipped Classroom: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(10), 675.
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38. doi:10.1186/s12909-018-1144.
- Kenna, D C. (2014). A study of the effect the flipped classroom model on student self-efficacy. North Dakota state university.
- Khan, T. M. (2010). The effects of multimedia learning on children with different special students specific learning in Iran at year 2009. *Journal of Social and behavioral sciences*. 2(2): 4341-4345.
- Kwon, O. Y. (2021). Flipped learning: an alternative pedagogical approach in the untact age. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 17(4), 222.
- Låg, T., & Sæle, R. G. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A systematic review and meta-analysis. *AERA open*, 5(3), 2332858419870489
- Lage, M J., Platt, G. J., & Tregila, M (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive learning Environment. *The Journal of economic Educartion*, 31(1), 30-43.
- Malto, G. A. O., Dalida, C. S., & Lagunzad, C. G. B. (2018). Flipped classroom approach in teaching biology: assessing students' academic achievement and attitude towards Biology. *KnE Social Sciences*, 540-554
- Moreno -Guerrero, A.J., Jurado de los Santos, P., Pertegal -Felices, M.L., Soler Costa, R., 2020. Bibliometric study of scientific production on the term collaborative learning in web of science. *Sustainability* 12 (14), 1-19.
- Pienta, N. J. (2019). Introductory Chemistry Using the "Flipped" Environment: An Update. *Journal of Chemical Education*, 96 (6), 1053-1054.
- Reid, J. R., & Baker, R. S. (2018). Designing and testing an educational innovation. *Pediatric radiology*. 48 (10), 1406-1409.
- Senali, M. G., Iranmanesh, M., Santos, A. I., & Serpa, S. (2020). Flipped Classroom for an Active Learning. *Journal of Education and E - Learning Research*, 7(2), 167 -173.
- Sherr, G. L., Akkaraju, S., & Atamturktur, S. (2019). Nudging students to succeed in a flipped format gateway biology course. *Journal of Effective Teaching in Higher Education*, 2(2), 57-69
- Steen-Utheim, A. T., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, 23(3), 307-324
- Umezawa, K., Ishida, T., Nakazawa, M., & Hirasawa, S. (2018). Evaluation by questionnaire on grouped flipped classroom method. In 2018 IEEE 10th International Conference on Engineering Education (ICEED) (pp. 83-88). IEEE.
- Wut, T. M., XU, J., Lee, S. W., & Lee, D. (2022). University Student Readiness and Its Effect on Intention to Participate in the Flipped Classroom Setting of Hybrid Learning. *Education Sciences*, 12(7), 442.