مدیریت بر آموزش سازمانها سال دهم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰ شماره صفحه ۶۰-۴۱

تاثیر رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه

*سید حشمت الله مرتضوی زاده، استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.
مهران عزیزی محمودآباد، دکتری برنامه‌ریزی درسی، مدرس مدعو دانشگاه فرهنگیان. یاسوج. ایران.
10. 52547/MEO.10.4.41

چکیده

هدف این مطالعه، بررسی تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه است. این پژوهش از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون- پیگیری با گروه کنترل است. پس از مطالعه و طراحی آموزشی، ۳۶ نفر از دانش‌آموزان ابتدایی مشغول به تحصیل در دو آموزشگاه چندپایه در سال تحصیل۱۴۰۰-۱۳۹۹ در استان کهگیلویه و بویراحمد به صورت داوطلب آزاد در این پژوهش شرکت کردند. مشارکت‌کنندگان با انتساب تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شده و گروه آزمایشی برای ۱۰ جلسه (هر هفته یک جلسه) با استفاده از روش رویکرد کلاس معکوس تحت آموزش قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه-گیری مکرر استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که تفاوت معناداری در میانگین مؤلفه‌های یادگیری ریاضی ($P<۰/۰۵$) بین گروه کنترل و آزمایش وجود دارد؛ لذا آموزش با رویکرد کلاس معکوس موجب افزایش یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه شده است. به‌علاوه نتایج نشان می‌دهد که استفاده از رویکرد کلاس معکوس در افزایش یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه در طول زمان ثبات دارد.

واژگان کلیدی: کلاس معکوس، یادگیری ریاضی، کلاس‌های چندپایه، نیمه آزمایشی

* نویسنده مسئول: h.mortazavi@cfu.ac.ir
دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۵/۲۹ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۲۸

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

Managing Education in Organizations Vol.10/No.4/ Winter 2022 Page 41-60

The effect of flipped class approach on math learning of students in multi-grade classes

*Seyed Heshmatollah Mortazavizadeh, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

Mehran Azizi Mahmoodabad, PhD in Curriculum Planning, Visiting Lecturer at Farhangian University, Yasuj, Iran.

10. 52547/MEO.10.4.41

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of the reverse class approach on math learning of students in multigrade classes. This study is a pre-test-post-test-follow-up with a control group. After studying and educational design, 36 elementary students studying in two multi-level schools in the academic year 1300-1400 in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad provinces participated in this study as free volunteers. Participants were randomly assigned to experimental and control groups and the experimental group was trained for 10 sessions (one session per week) using the reverse class approach. Analysis of variance with repeated measures was used to analyze the data. The results of repeated measures analysis of variance showed that there was a significant difference in the mean of math learning components ($P < 0.05$) between the control and experimental groups; Therefore, teaching with the reverse class approach has increased the learning of mathematics in students in multi-grade classes. In addition, the results show that the use of the reverse class approach is consistent over time in enhancing students' learning of mathematics in multigrade classes over time.

Keywords: flipped Class, Learning Math, Multiple Classes, Semi-Experimental

*Corresponding author: mortazavi@cfu.ac.ir

Receiving Date: 20/8/2021 Acceptance Date: 18/1/2022

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

مقدمه

آموزش و پرورش قرن بیست و یکم زمینه‌ساز پیشرفت‌های اساسی دانش‌آموزان بوده است (Zubida, Corbima, Mahanal & MishianaT 2018) مهم‌ترین وظیفه نظام آموزشی در هر کشوری، ایجاد زمینه مناسب برای رشد همه جانبه دانش‌آموزان بوده و دستیابی به این مهم، مستلزم برنامه‌ریزی‌ها و فعالیت‌های گوناگونی است. یکی از مهم‌ترین برنامه‌های هر نظام آموزشی در دوره ابتدایی تحت پوشش قرار دادن کودکان لازم‌التعلیم است. می‌توان گفت امروزه تمام نظام‌های آموزشی دنیا با توجه به سن و پایه سازمان‌دهی می‌شوند، سازماندهی دانش آموزان ابتدائی را می‌توان به دوگروه کلاس تک پایه و چندپایه[1] تقسیم کرد (Little, 2006) کلاس تک‌پایه، کلاسی است که شامل کودکان یک گروه سنی در یک پایه تحصیلی هستند؛ که از نظر سن و توانایی در قیاس با کلاس چندپایه شباهت بیش‌تری نسبت به کلاس‌های چندپایه دارند (Nasir ul Ha, 2017). اما درکلاس چندپایه، یک معلم به تنهایی به کودکان دو یا چندپایه آموزش می‌دهد (unesco, 2015). اصطلاحات مختلفی برای توصیف کلاس-های چندپایه وجود دارد؛ از جمله: چندسنی[2]، چندپایه، ترکیبی[3]، مرکب[4]، خانوادگی[5]، خوشه‌ای[6]، مرحله‌ای[7]، چندکلاسه[8] و چندساله[9] (Mzimela, 2016).

کلاس‌های چندپایه‌ای در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از جمله آمریکا، انگلیس، کانادا، نروژ، استرالیا، آلمان، یونان، روسیه، فنلاند، فرانسه و ایرلند، چین، هند، ویتنام، بوتان، نپال، بنگلادش، سریلانکا و پرو، کلمبیا و برزیل و ... وجود دارد (Kivunja & Sims, 2015). unesco (۲۰۱۵) آموزش چندپایه را راهی مهم و مناسب برای کمک به ملت‌ها برای رسیدن به اهداف آموزش و پروش برای همه (EFA[10]) تعیین می‌کند و شاید مهم‌ترین دلیل برای تدریس چندپایه، همان تحقق اهداف آموزش آموزش و پرورش برای همه است که توسط یونسکو ایجاد شده بود.

آموزش چندپایه سیاستی است که توسط دولت‌ها به عنوان راه‌حلی برای کمبود معلم وضع شده است تا بتوان کیفیت آموزشی مطلوبی را ایجاد کنند (Triwiyanto, 2017). مهم‌ترین مرحله

1 . multigrade
2 . multi-age
3 .Combination
4 . composite
5 . family
6 . split
7 . stage
8 .Multi-class
9 . multi-Year
10 .Education for all

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

تدریس چندپایه اجرای آن درکلاس است زیرا در کلاس چندپایه افراد زیادی با سنین، جنسیت، پایه و علایق متعددی حضور دارند (Triwiyanto, 2017). به همین جهت از معلمان کلاس‌های چندپایه انتظار می‌رود که تکنیک‌های مدیریت کلاس را عالمانه در ارائه محتوا و استفاده از منابع و وسایل آموزشی دو برابر معلمان عادی به کار گیرند (Jordaan, 2006). در همین حال، یکی از چالش‌های معلمان کلاس‌های چندپایه؛ انتخاب روش‌های تدریس مناسب برای بهبود کیفیت فعالیت‌های یادهی-یادگیری دانش‌آموزان است (Rotas, 2020). آموزش مؤثر در یک کلاس چندپایه به این بستگی دارد که معلم چقدر از روش‌های تدریس متعدد استفاده می‌کند (unesco, 2015). زیرا هر روش تدریس در کلاس چندپایه در شرایط خاص آموزش و یادگیری مفید است (Muse, 2018). روش‌های تدریس در کلاس‌های چندپایه به توانایی معلم، موضوع، اهداف درس و وضعیت کلاس بستگی دارند، به طوری که در مطالعه ای تحت عنوان "بررسی روش‌های تدریس در کلاس‌های چندپایه در اتریش و فنلاند نشان دادند که روش‌های تدریس در کلاس‌های چندپایه به طور گسترده متفاوت بوده و با شخصیت معلم، موضوعات و موقعیت‌های تدریس مرتبط می باشند (Beihammer & Hascher, 2015). از این رو تشخیص رایج‌ترین شیوه تدریس امکان‌پذیر نمی‌باشد. با این حال در کلاس‌های چندپایه به دلیل کمبود وقت، تنوع پایه ها و سنین متفاوت و...، معلم باید از روش‌ها و راهبردهایی استفاده کند که درکم-ترین زمان بتواند آن‌ها را درکلاس درس اجراکرده و به نتایج مورد نظر دست یابد، پس معلم باید ازروش-ها و فنون تدریس و راهبردهای متعددی آگاه بوده و به طور مؤثری آن‌ها را در جلب توجه و ایجاد انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان به کارگیرد (Mortazavizadeh, 2019) . یکی از این روش‌ها؛ رویکرد کلاس معکوس است که با نام های مختلفی از جمله؛ روش تدریس معکوس (Santos & Serpa, 2020)؛ کلاس معکوس(Stohr & Adawi, 2018)؛

یادگیری معکوس (Shapran, 2019) و یادگیری ترکیبی (Lee, Lim & Kim, 2017) شناخته شده است. کلاس معکوس مبتنی بر نظریه سازنده‌گرایی است و یادگیری فعال را تقویت می کند (Deng, 2020). در واقع الگوی آموزشی است که در آن، محیط یادگیری سنتی و فعالیت‌های آن، اصلاح شده یا از نو تنظیم شده‌اند (Moreno, 2020). یادگیری معکوس ترکیبی از آموزش دیجیتالی و حضوری را نشان می‌دهد(Lee, Lim & Kim, 2017) جایی که نقش معلم و دانش‌آموز مکرر تغییر می‌کند (Mortensen, C.J., Nicholson) کلاس درس معکوس یک رویکرد دانش‌آموز محور است و انتظار می‌رود دانش‌آموزان نقش فعال‌تری در یادگیری داشته باشند (Krumsvik, RJ, & Jones, 2016) در کلاس درس معکوس، معلم از قبل بر اساس محتوای آموزشی، منابع صوتی و تصویری را تهیه می‌کند و این منابع را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. دانش‌آموزان این منابع را در خارج از کلاس و در منزل تماشا می‌کنند. سپس در کلاس درس جهت عمق بخشیدن به یادگیری آنچه

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

دانش‌آموزان در منزل فرا گرفته اند؛ تکالیف یادگیری را که معلم طراحی کرده، تمرین می‌کنند. در واقع به خاطر فرایند بر عکس که در چنین کلاس‌هایی رخ می‌دهد به آن‌ها کلاس معکوس گفته می‌شود (Bhagat, Chang & chang 2016). کلاس معکوس به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا قبل از تدریس، مطالب آموزشی را با سرعت خود و چندین بار مطالعه کنند (Segolsson & Bäcklund,2017). معلمان از طریق فناوری (Froehlich, 2018) می‌توانند مطالب را به صورت سمعی و بصری ارایه کنند و دانش‌آموزان قبل از ورود به کلاس (Turan, Z., Akdag-Cimen, 2017). باید فیلم ها را تماشا کنند و پس از آن، باید در کلاس‌درس، بر روی محتوا از دیدگاهی متفاوت بحث می‌کنند (Long, Cummins & Waugh, M., 2017). استفاده از کلاس معکوس در کلاس ریاضی، سبب آموزش هدفمندتر در کلاس درس ریاضی و ایجاد انگیزه در معلم و دانش آموزان می شود (Muir, 2020). روش یادگیری معکوس، کار معلم را آسان می‌کند زیرا دانش-آموز می‌تواند یادگیری خود را برنامه‌ریزی و خودتنظیم کند (Chaves-Barboza, 2016). به همین دلیل کلاس درس برای راهنمایی دانش‌آموز، رفع اشکال است و دانش‌آموز با حضور در مدرسه نیازهای آموزشی خود را به شیوه‌ای شخصی‌تر پیگیری می‌کند. این مورد توجه است که توضیح و تشریح محتوا قبل از دیگر جنبه‌های آموزشی انجام شده است (Santiago and Bergmann, 2018). بنابراین، این نوع از روش فعال به دانش‌آموز اجازه می‌دهد تا به طور مستقل و فعال در طول فرایند یادگیری کار کند (Molina-Aventosa, Valenciano-Valcarcel, & Valencia-Peris,2015). کلاس معکوس همچنین کلیه فرایندهای آموزشی مرتبط، مانند؛ انگیزه، زمان در کلاس یا همکاری بین دانش‌آموزان به هم پیوند می‌دهد (Parra-González, López-Belmonte, Segura-Robles & Moreno-Guerrero, 2021). 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 استفاده می-شود که طی آن فاصله بین معلم و دانش آموز نسبت به آموزش سنتی کم‌تر است. همچنین در رویکرد کلاس معکوس، دانش‌آموزان مطالب دروس را به صورت جامع‌تری می‌آموزند و بین دانش‌آموزان با یکدیگر و دانش‌آموزان با معلم تعامل بهتر و کارامدتری به وجود می‌آید (Santos & Serpa, 2020).

بنابراین در کلاس معکوس، معلم کم‌تر با کمبود وقت مواجه شده و زمان کلاسی را به طور مناسبی سازماندهی می‌کند و هر وقت دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم ریاضی دچار مشکل شدند امکان دوباره تماشاکردن و رفع اشکال‌های خود را دارند. همچنین روش‌های نو از جمله کلاس معکوس، می‌تواند الگوی آموزش ریاضی را تغییر داده و معلمان را به حمایت از ایده‌های جدید و کسب تجربیات تازه تشویق

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

کنند زیرا؛ کلاس معکوس یک روش آموزشی نوآورانه است که پتانسیل بالایی برای تغییر آموزش ریاضی دارد (Cevikbas & Kaiser, 2020). بنابراین کلاس معکوس می‌تواند پاسخی به معضل جدی و همیشگی کمبود زمان تدریس، در کلاس‌های چندپایه باشد و آموزش و یادگیری مفاهیم ریاضی در دوره ابتدایی هم به وقت زیادی نیاز دارد که استفاده از این روش موجب مدیریت زمان آموزش می‌شود. بر اساس جستجوهای پژوهشگران در زمینهٔ این مسئله (کاربست کلاس معکوس یا رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه) تاکنون پژوهشی در جهان به خصوص در ایران انجام نشده است اما پژوهش‌های زیادی در مقاطع مختلف در کلاس های متفاوت در زمینه های مختلف از جمله آموزش ریاضی انجام شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می شود:

نتایج پژوهش Cevikbas & Kaiser (2020) نشان دادند که؛ اگرچه آموزش ریاضی با رویکرد کلاس معکوس مشکلاتی برای آموزش ایجاد می‌کند اما فرصتی عالی برای ارتقای تفکر و درک ریاضی دانش‌آموزان فراهم می کند و به طور کلی از طریق کلاس معکوس معلمان می توانند پتانسیل ریاضی دانش آموزان را توسعه دهند.

نتایج پژوهش Wei & et al, (2020) نشان دادند که رویکرد کلاس معکوس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را به میزان قابل توجهی بهبود می بخشد. همچنین Muir, & Geiger, (2016) در پژوهش خود نشان دادند که تجربیات معلم و دانش‌آموزان در مورد رویکرد کلاس معکوس مثبت است و دانش‌آموزان انگیزه دارند تا با منابع ریاضی ایجاد شده توسط معلم درگیر شوند. Lopes, & Soares, (2018). در پژووهشی با عنوان درک عملکرد کلاس معکوس ریاضی اذعان داشتند کلاس معکوس یک طرح سازمان یافته جدید برای الگوهای تدریس و یادگیری می‌باشد و همان‌طور که از نامش پیداست به معنای تغییر روش آموزش سنتی است؛ زیرا اولین مواجهه دانش‌آموز با موضوعات درسی خارج از فضای فیزیکی کلاس درس است. در این شیوه آموزشی، نقش معلمان به راهنما و تسهیل کننده تبدیل می‌شود که راه را مشخص می‌کند و دانش‌آموزان را به خلق دانش ترغیب می‌کند. زمان کلاس را به بحث‌های باز، حل تکالیف و مسائل کاربردی اختصاص می‌دهد. در این پژوهش که یک دوره کلاس معکوس ریاضی بر روی ۸۰۳ دانش‌آموز در سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۴ اجرا شد نتایج به دست آمده تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی کلیه دانش‌آموزان نشان داده است.

Lo,Hew & Chen, (2017 در یک پژوهش با عنوان به سوی طراحی اصول کلاس معکوس ریاضی: فراتحلیل پژوهش‌ها در آموزش ریاضی؛ ۶۱ پژوهش را مورد بررسی قرار دادند. فراتحلیل ۲۱ پژوهش تأثیر قابل توجهی از کلاس معکوس را نشان می‌دهد. یکی از نتایج اساسی این فراتحلیل از شصت و یک پژوهش نشان داد که رویکرد کلاس معکوس از سه بعد اصلی به یادگیری دانش آموزان

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

کمک می‌کند الف: افزایش زمان کلاس برای بررسی تکالیف و تمرینات ب: ادغام دانش جدید با باورهای موجود و ج: بازخورد زمان واقعی در کلاس.

Lai & Hwang (2016) در پژوهش خود نشان دادند که رویکرد کلاس معکوس به دانش-آموزان کمک می‌کند تا زمان خارج از کلاس درس خود را به طور مؤثری برنامه‌ریزی کنند. این رویکرد پیشرفت یادگیری خودکارآمدی و خودتنظیمی دانش‌آموزان را بهبود بخشید و در تبیین اهداف یادگیری و عملکرد آموزشی برای دانش‌آموزان تسهیل کننده بود. همچنین نتایج نشان داد که یادگیری معکوس می-تواند راهبردهای دانش‌آموزان را در برنامه‌ریزی و استفاده از زمان مطالعه بهبود ببخشد و از این رو، آن‌ها می‌توانند به طور مؤثری یاد بگیرند و دستاوردهای یادگیری بهتری داشته باشند

پژوهشگران دیگری نظیر؛ (Feudel & et al, 2016) تأثیر کلاس معکوس در یادگیری ریاضی را مثبت ارزیابی کردند.

نتایج تحقیق(2020) Rafipour and Khasali; نشان داد که عملکرد دانش‌آموزان گروه آزمایش (کلاس درس معکوس) بهتر از دانش آموزان گروه گواه است و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان کلاس معکوس نسبت به کلاس سنتی افزایش داشته است.

(2020) Niaei, Imanzadeh and Vahedi; در پژوهش خود نشان دادند که کلاس معکوس باعث تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت‌های یادگیری در کلاس درس می‌شود و باعث افزایش انگیزهٔ معلمان و دانش‌آموزان شده و کلاس درس را برای آن‌ها جذاب‌تر می‌نماید؛ در نتیجه اعتماد به نفس دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی افزایش می‌یابد.

نتایج این بررسی‌ها می‌تواند برای معلمان کلاس‌های چندپایه و دست‌اندرکاران حوزهٔ تعلیم وتربیت که به دنبال ایجاد محیط‌های آموزشی پویا هستند و استمرار و تداوم فرآیند یاددهی– یادگیری مثبت و الهام‌بخش در مدارس چندپایه هستند، مفید باشد. بر این اساس، سؤال‌های اصلی پژوهش به این صورت مطرح شد:

۱. آیا رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه تأثیر دارد؟
۲. آیا این تأثیر در گذر زمان پایدار است؟
۳. آیا بین کلاس معکوس در موضوعات متفاوت ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد؟

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، از لحاظ ماهیت و هدف از نوع کاربردی و از لحاظ طرح تحقیق در قالب مطالعه کمی است. این پژوهش نیمه آزمایشی[1] با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل است که طی آن تأثیر متغیر مستقل (رویکرد کلاس معکوس) بر روی متغیر وابسته پژوهش (توانایی حل مسائل ریاضی در کلاس‌های چندپایه) در دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه بررسی شده است.

جامعه، مشارکت‌کنندگان و روش انتخاب آن‌ها: جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش-آموزان کلاس‌های چندپایه استان کهگیلویه و بویراحمد که بالغ بر ۱۹۰۰ کلاس درس می‌باشد (در پایه-های دوم تا پنجم ابتدایی) در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تشکیل دادند. مشارکت‌کنندگان مورد نظر از دانش‌آموزان داوطلب آزاد مورد استفاده قرار گرفت. در پژوهش‌هایی که نیاز به تلاش زیاد آزمودنی‌ها دارد مشارکت‌کنندگان داوطلب بهترین گزینه انتخابی برای حضور در پژوهش می‌باشند. با توجه به این که در تحقیقات نیمه آزمایشی باید حجم هر گروه حداقل ۱۵ نفر باشد (Gal et al., 2004). مشارکت-کنندگان پژوهش به حجم ۳۶ نفر (دو گروه ۱۸ نفره برای آزمایش و کنترل) انتخاب شدند. برای انتخاب مشارکت‌کنندگان، دانش آموزان دو تا از مدارس ابتدایی چندپایه استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان مشارکت‌کنندگان در دسترس انتخاب و پس از این که ۳۶ نفر به صورت داوطلب آزاد در این پژوهش شرکت کردند، با انتساب تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. شایان ذکر است در طول فرایند مداخله، ریزشی در تعداد شرکت‌کنندگان رخ نداد و در نهایت مداخله با هجده نفر در هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به پایان رسید.

جدول ۱. مشارکت کنندگان در پژوهش

پایه	تعداد افراد گروه آزمایش	تعداد افراد گروه کنترل
دوم	۵	۵
سوم	۴	۴
چهارم	۴	۴
پنجم	۵	۵

۱. semi-experimental

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

ابزار اندازه‌گیری: آزمون محقق‌ساخته توانایی حل مسائل ریاضی: این آزمون با ۳۲ سؤال تشریحی (هر پایه هشت سوال و هر موضوع در قالب چهار سؤال) در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در ابتدای دوره آموزشی (پیش‌آزمون) و پس از اتمام دوره (پس‌آزمون) و مجدداً بعد از چهل روز (پیگیری) به اجرا در آمد. هدف از اجرای این آزمون بررسی تاثیر کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه بود. حداکثر نمره این آزمون در توانایی حل مسائل ریاضی هر کدام از موضوعات ۲۰ و زمان پاسخ‌گویی به ۸ سوال آزمون هر پایه ۴۵ دقیقه است. به دلیل عدم وجود یک آزمون استاندارد شده در این خصوص، از آزمون محقق‌ساخته داخلی (مبنی بر کتاب درسی ریاضی دوم تا پنجم ابتدایی متناسب با آموزش موضوعات تدریس شده) ۶۴ سؤال استخراج و ارائه گردید. به این ترتیب از سؤالاتی که از قدرت تمیز بالا و سطح دشواری متوسط برخوردار بودند ۳۲ سؤال انتخاب شد. روایی آزمون محقق ساخته: برای تعیین روایی این آزمون، از قضاوت متخصصان استفاده شده است. برای این منظور شش نفر متخصص با تجربه (دو متخصص موضوعی (آموزشگر ریاضی)، دو متخصص برنامه‌ریزی درسی و دو معلم خبره کلاس‌های چندپایه ابتدایی) روایی صوری و محتوایی آزمون را پس از اصلاحات تأیید کردند.

پایایی آزمون محقق ساخته: برای تعیین پایایی آزمون محقق‌ساخته از شاخص پایایی مصححان استفاده شد. همبستگی بین نمرات مصححان مختلف پایایی مصححان به حساب می‌آید. میزان ضریب همبستگی بین نمرات داده شده توسط دو مصحح (متخصص موضوعی) بر اساس کلید نمره‌گذاری برای موضوع نمودارها در پایه دوم تا پنجم به ترتیب ۰/۹۲، ۰/۸۸ ، ۰/۸۶ و ۰/۸۹ و برای موضوع کسرها در پایه دوم تا پنجم به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۸۱ ، ۰/۸۹ ۰/۹۰ بوده است.

روند اجرای آموزش: در مرحله مداخله با تدوین بسته آموزشی مبتنی بر کتب درسی ریاضی دوم تا پنجم ابتدایی (در مباحث نمودارها و کسرها) به آموزش معکوس پرداخته شد و پیش‌آزمون – پس-آزمون‌ها طراحی شدند. جهت اجرای بسته آموزشی از یکی از معلمان خبره کلاس‌های چندپایه که خود مدرس کارگاه‌های کلاس های چندپایه هم بود، استفاده شد. مداخله در برگیرنده ۱۰ جلسه به مدت ۶۰ دقیقه بود که هفته‌ای یک بار برگزار می‌شد. در این ۱۰ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هر جلسه تکالیف خانگی مرتبط با موضوعات به دانش‌آموزان ارائه گردید. در جلسه اول قبل از آغاز جلسه پیش‌آزمون ارائه شد و پس از پایان تدریس موضوعات (نمودار و کسر) در جلسات پنجم و دهم از آن‌ها پس‌آزمون گرفته شده است. در پایان هر جلسه بازخورد مشارکت‌کنندگان در مورد جلسه دریافت شده است. در آغاز هر جلسه خلاصه‌ای از جلسات قبل و تکالیف هفته پیش مرور شده است. جهت پیگیری اثرات مداخله آزمایشی، پیگیری چهل روز بعد صورت گرفت. روند مختصری از جلسات آموزشی در جدول ۲ آمده است.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

جدول ۲. مختصری از ساختار و محتوای جلسات آموزش کلاس معکوس

عنوان	هدف	محتوا
جلسه اول	برقراری ارتباط و ایجاد آمادگی	اجرای پیش‌آزمون نمودارها- آشنایی دانش آموزان با نمودار و کاربرد آن- ارائه تکلیف.
جلسه دوم	سرشماری، نمودار ستونی	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، معرفی انواع نمودار، سرشماری، نمایش اطلاعات روی نمودار، نمودار ستونی، ارائه تکلیف.
جلسه سوم	نمودار تصویری، نمودار دایره‌ای، نمودار خط شکسته	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، شناخت سه نمودار تصویری، دایره‌ای و خط شکسته، ارائه تکلیف.
جلسه چهارم	نمایش داده‌ها، انواع نمودارها	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، آشنایی دانش آموزان با کاربرد نمودارهای مذکور، ارائه تکلیف.
جلسه پنجم	سنجش کیفیت مطالب ارائه شده و ارائه بازخورد	مرور کلی بر کلیه‌ی جلسات، بررسی مقید بودن تکالیف خانگی و جمع‌بندی نظرات افراد و اجرای پس‌آزمون
جلسه ششم	پیش آزمون و آشنایی اولیه با کسرها	اجرای پیش‌آزمون کسرها- آشنایی با کسر به صورت تصاویر و اشکال، آشنایی با کاربرد کسرها در زندگی روزمرّه - ارائه تکلیف
جلسه هفتم	شناخت کسرها و کاربرد کسر در اندازه گیری، آن	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، قسمتی از واحد، کاربرد کسر در اندازه گیری، ارائه تکلیف.
جلسه هشتم	جمع و تفریق کسرها و تساوی کسرها	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، نمایش کسر، تساوی کسر، جمع و تفریق کسرها و کسرهای بزرگتر از واحد، ارائه تکلیف.
جلسه نهم	مقایسه کسرها، ضرب و تقسیم کسرها	یادآوری مطالب و مرور تکالیف، مقایسه کسرها، ضرب و تقسیم کسرها، عددمخلوط، ارائه تکلیف.
جلسه دهم	سنجش کیفیت مطالب ارائه شده و ارائه بازخورد	مرور کلی بر کلیه‌ی جلسات، بررسی مقید بودن تکالیف خانگی و جمع‌بندی نظرات افراد و اجرای پس‌آزمون

[Downloaded from mail.journalieea.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

یافته‌ها

به منظور پاسخگویی به سؤالات پژوهش از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شده است.

سوالات اول و دوم: –آیا رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه مؤثر است؟ و آیا تأثیر حاصل شده در این فرایند در استفاده مجدد در گذر زمان پایدار می‌ماند؟

در پژوهش با توجه به این‌که یک متغیر وابسته کلی (شامل دو متغیر جزیی) و سه مرحله (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) وجود داشت از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شده است. نتایج تحلیل شاخص‌های توصیفی حل مسائل ریاضی در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی رویکرد کلاس معکوس در یادگیری ریاضی در کلاس‌های چندپایه

گروه	تعداد (نفر)	انواع متغیر	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
			میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	۱۸	کلاس معکوس نمودارها	۱/۸۳	۱/۲۹	۱۸/۱۱	۰/۹۶	۱۸/۳۸	۱/۰۹
کنترل	۱۸		۱/۹۴	۱/۵۱	۹/۶۶	۲/۴۴	۸/۴۴	۲/۰۹
آزمایش	۱۸	کلاس معکوس کسرها	۱/۳۸	۱/۰۳	۱۵/۹۴	۲/۲۳	۱۴/۴۴	۵/۷۹
کنترل	۱۸		۱/۹۴	۱/۵۱	۹/۰۰	۲/۳۷	۷/۸۸	۲/۱۹

همان‌طور که مشاهده می‌شود جدول (۳) شاخص‌های توصیفی را نشان داده است که شامل میانگین و انحراف استاندارد دو گروه آزمایش و کنترل در سه مرحله (پیش‌آزمون، پس آزمون و پیگیری) است. با توجه به جدول (۳) میانگین کلاس معکوس نمودارها در گروه آزمایشی در پیش‌آزمون، پس آزمون و پیگیری به ترتیب ۱/۸۳، ۱۸/۱۱ و ۱۸/۳۸، و کلاس معکوس کسرها ۱/۳۸، ۱۵/۹۴ و ۱۴/۴۴ است که نشان‌دهنده این است که روند میانگین نمره‌ها در سه مرحله تفاوت داشته است. همچنین در گروه کنترل میانگین کلاس معکوس نمودارها در پیش‌آزمون، پس آزمون و پیگیری به ترتیب ۱/۹۴، ۹/۶۶ و ۸/۴۴، و کلاس معکوس کسرها ۱/۹۴، ۹/۰۰ و ۷/۸۸ است. مقادیر بیان شده نشان می‌دهد که نمره همه کلاس معکوس گروه آزمایش از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و از پیش‌آزمون به پیگیری افزایش یافته است؛ ولی در گروه کنترل تغییر محسوسی احساس نمی‌شود.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

نتایج بررسی پیش فرض‌های آزمون تحلیل واریانس با سنجش مکرر در پیش‌آزمون

نتایج بررسی پیش فرض‌های آزمون تحلیل واریانس با سنجش مکرر در پیش‌آزمون

برای استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر باید دو پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی کوواریانس‌ها تایید شود. برای تایید نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو–ویلکس و برای یکنواختی کوواریانس‌ها از آزمون ام‌باکس و کرویت‌ماچلی استفاده شده است.

جدول ٤. نتایج آزمون شاپیرو–ویلکس نرمال بودن متغیر عامل

متغیرها	مرتبه ارزیابی	آزمون شاپیرو–ویلکس	
		آماره	معناداری
کلاس معکوس نمودارها	پیش‌آزمون	۰/۸۹۵	۰/٤۱۲
کلاس معکوس کسرها	پیش‌آزمون	۰/۸۹۸	۰/٦۱۱

نتایج آزمون شاپیرو–ویلکس برای متغیر کلاس معکوس نمودارها ۰/۸۹۵ (p= ۰/۴۱۲) و کلاس معکوس کسرها ۰/۸۹۸ (p= ۰/۶۱۱) نشان می‌دهد که فرض مبتنی بر نرمال بودن توزیع نمره‌های پیش‌آزمون در تمام متغیرها باقی است؛ یعنی توزیع نمره‌ها نرمال و همسان با جامعه است (همه سطوح معناداری در آزمون شاپیرو–ویلکس بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است).

جدول ۵. نتایج آزمون باکس مربوط به همسانی ماتریس‌های کوواریانس

متغیرها	آزمون باکس		
	Box's M	آماره	معناداری
کلاس معکوس نمودارها	۱۸/۵۰۸	۲/۷۸	۰/٤۹۵
کلاس معکوس کسرها	۳٦/٤۹۲	٤/٤۹٦	۰/۳۷۲

همچنین نتایج آزمون باکس مربوط به همسانی ماتریس‌های کوواریانس در کلاس معکوس نمودارها با آماره ۲/۷۸ (p= ۰/۴۹۵) و کلاس معکوس کسرها با آماره ۴/۴۹۶ (p= ۰/۳۷۲) بزرگ‌تر از سطح معناداری پیش‌فرض به میزان ۰/۰۵ است، لذا نتیجه می‌شود که تساوی کوواریانس‌ها رعایت شده است و کاربرد تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مجاز است.

نتایج آزمون لامبدای ویلکز و همچنین مقدار مجذور اتای تفکیکی به منظور تعیین میزان تفاوت متغیرها در مرحله قبل و بعد از آموزش معکوس در جدول (۶) ارائه شده است.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

جدول ٦. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای کلاس معکوس

متغیر	مقدار لامبدای ویلکز	آماره F	درجه آزادی	سطح معناداری	مجذور اتای تفکیکی
کلاس معکوس نمودارها	۰/۱۴۱	۱۰۰/۶۲۵	۲	۰/۰۰۱	۰/۸۵۹
کلاس معکوس کسرها	۰/۳۹۱	۲۵/۶۷۶	۲	۰/۰۰۱	۰/۹۳۰

با توجه به جدول (۶) مقدار لامبدای ویلکز برای کلاس معکوس نمودارها برابر ۰/۱۴۱، و کلاس معکوس کسرها ۰/۳۹۱ است که در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشند. بدین معنی که تفاوت بین توانایی یادگیری ریاضی گروه آزمایش که تحت آموزش معکوس قرار گرفتند و گروه کنترل که چنین آموزشی ندیدند، معنادار است. همچنین مجذور اتای تفکیکی برای کلاس معکوس نمودارها ۰/۸۵۹، و کلاس معکوس کسرها ۰/۹۳۰ است که این مقادیر اثرات بسیار بالایی محسوب می‌شوند؛ به این معنا که ۸۵ ٪ از تفاوت در نمره‌های پس‌آزمون کلاس معکوس نمودارها و ۹۳٪ از تفاوت در نمره‌های پس‌آزمون کلاس معکوس کسرها با تأثیر آموزش معکوس تبیین می‌شود.

در ادامه برای بررسی فرض یکنواختی کوواریانس از آزمون کرویت‌ماچلی نیز استفاده شده است که نتایج آن در جدول زیر آمده است. اگر p در آزمون کرویت‌ماچلی کمتر از ۰/۰۵ باشد نشان دهنده تخطی از مفروضه کرویت ماچلی است و به طور معمول از آزمون‌های محافظه‌کارانه‌ای چون گرین‌هاووس-گیسر برای تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر استفاده می‌شود؛ اما اگر آزمون کرویت ماچلی معنادار نشد یا به عبارتی، هنگامی که فرض همگنی کواریانس‌ها برقرار است از فرضیه کرویت برای تفسیر نتایج استفاده می‌شود.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

جدول ۷. نتایج آزمون ماچلی در اندازه‌گیری‌های مکرر کلاس معکوس در مراحل پیش-آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

اثرات درون آزمودنی	ضریب W ماچلی	ضریب خی‌دو	درجه آزادی	سطح معناداری	اپسیلون		
					ضریب گرین-هاووس-گیسر	ضریب هوین فینک	حد پایین
کلاس معکوس نمودارها	۰/۳۹۵	۳۰/۶۷	۲	۰/۰۰۱	۰/۶۲۳	۰/۶۵۴	۰/۵۰۰
کلاس معکوس کسرها	۰/۶۳۰	۱۵/۲۵	۲	۰/۰۰۱	۰/۷۳۰	۰/۷۷۷	۰/۵۰۰

نتایج آزمون ماچلی در اندازه‌گیری‌های مکرر کلاس معکوس نمودارها در مراحل مختلف (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) نشان می‌دهد که همه کلاس معکوس‌ها از جمله کلاس معکوس نمودارها با ۰/۳۹۵ (p= ۰/۰۰۱) و کلاس معکوس کسرها با ۰/۶۳۰ (p= ۰/۰۰۱) گویای آن است که آماره ماچلی در سطح α=۰/۰۰۱ معنادار است. با توجه به معنادار بودن آزمون ماچلی همگنی کوواریانس‌ها برقرار نیست و از آزمون محافظه‌کارانه‌ی گرین‌هاووس-گیسر برای تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر استفاده می‌شود.

جدول ۸. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با آزمون گرین‌هاووس-گیسر

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
کلاس معکوس نمودارها	۵۲۹/۶۸۵	۱/۲۴۶	۴۲۵/۱۵۵	۱۳۶/۸۱۸	۰/۰۰۰
کلاس معکوس کسرها	۳۲۰/۹۰۷	۱/۴۶۰	۲۱۹/۸۴۲	۱۹/۸۹۱	۰/۰۰۰

نتایج جدول (۸) نشان می‌دهد که اثر اصلی کلاس معکوس نمودارها F=۱۳۶/۸۱۸ و p<۰/۰۵ ، و کلاس معکوس کسرها F=۱۹/۸۹۱ و p<۰/۰۵ ، معنادار است. در فرضیه کرویت مقدار P-value بدست آمده برابر ۰/۰۰۰ است. لذا فرض تأثیرگذاری آموزش همه کلاس معکوس‌ها پذیرفته می‌شود؛ به این معنا که بین گروه آزمایش و کنترل در توانایی حل مسائل ریاضی در هر کدام از موضوعات ریاضی

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

تفاوت معناداری وجود دارد. لذا دانش‌آموزان گروه آزمایش توانایی بیشتری در پاسخگویی به مسائل ریاضی در قیاس با گروه کنترل داشتند.

سوال سوم: آیا تدریس‌های متفاوت اثرات متفاوتی در تسهیل حل مسائل ریاضی دارند؟

جدول ۹. تغییرات کلاس معکوس هر آزمون به صورت جداگانه در مراحل پیش-آزمون، پس‌آزمون و پیگیری گروه آزمایش

آزمون‌ها	مراحل			خطای استاندارد	سطح معناداری	فاصله اطمینان	
	مرحله A	مرحله B	A-B=D تفاضل			حد پایین	حد بالا
کلاس معکوس نمودارها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	−۱۲/۰۰*	۰/۴۰۱	۰/۰۰۰	−۱۳/۰۱	−۱۰/۹۸
	پیش‌آزمون	پیگیری	−۱۱/۵۲*	۰/۳۶۹	۰/۰۰۰	−۱۲/۴۵	−۱۰/۵۹
	پس‌آزمون	پیگیری	۰/۴۷۲	۰/۱۵۸	۰/۰۱	۰/۰۷۳	۰/۸۷۱
کلاس معکوس کسرها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	−۱۰/۸۰*	۰/۵۲۵	۰/۰۰۰	−۱۲/۱۲	−۹/۴۸
	پیش‌آزمون	پیگیری	−۹/۵۰*	۰/۸۴۷	۰/۰۰۰	−۱۱/۶۳	−۷/۳۶
	پس‌آزمون	پیگیری	۱/۳۰۶	۰/۵۹۳	۰/۱۰۴	−۰/۱۸۸	۲/۷۹

*p≤ ۰/۰۵

نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و همچنین پیش‌آزمون و پیگیری گروه آزمایش در دو موضوع تدریس شده تفاوت معنادار وجود دارد؛ به این معنا که میانگین نمرات پس-آزمون و پیگیری هر دو موضوع تدریس شده به طور قابل ملاحظه‌ای از مرحله پیش‌آزمون بیشتر است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ارائه آموزش بر بهبود نمرات مسائل ریاضی دانش‌آموزان در کلاس-های چندپایه مؤثر بوده است. این در حالی است که بین نمرات پس‌آزمون و پیگیری در گروه آزمایش تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

از یک طرف بسیاری از مدرسان و فراگیران توافق دارند که کلاس معکوس یک راه‌حل قابل توجهی برای بهبود درگیری و ارتقای پذیرش مسولیت یادگیری فراگیران در آموزش است؛ از طرفی دیگر ریاضیات از دیرباز به مثابه زبانی برای اندیشیدن در برنامه‌های درسی مدارس مورد توجه بوده و انتظار می‌رود به مدد آن دانش‌آموزان بتوانند چگونه اندیشیدن و بهتر زیستن را بیاموزند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه انجام گرفت. تجزیه تحلیل داده ها نشان داد که میانگین نمرات دانش‌آموزان در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در گروه آزمایش در

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

کلاس معکوس نمودارها و کسرها از گروه کنترل بیشتر بود؛ ولی تفاوت محسوسی در نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در گروه کنترل قابل مشاهده نمی‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کلاس معکوس بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مؤثر بوده است.

نتایج استنباطی متغیرهای پژوهش (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مطابق جدول (۶)) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری در همه متغیرهای پژوهش (کلاس معکوس نمودارها و کسرها) بین گروه آزمایش و کنترل وجود دارد؛ یعنی در واقع کلاس معکوس نمودارها و کسرها سبب اثربخشی و ارتقاء یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان شده است. به علاوه بیش از ۹۲ درصد از تفاوت در نمره‌های پس‌آزمون کلاس معکوس نمودارها و کسرها (یادگیری ریاضی) با تأثیر کلاس معکوس تبیین می‌شود. این نتایج با یافته‌های مطالعات مشابه همخوان است. برای مثال؛ با یافته‌های Cevikbas & Kaiser,(2020); Wei, & et al (2020); Lopes, & Soares, (2018); Lo, & Hew, (2017) همسوست. همچنین بررسی جداگانه نتایج تغییرات یادگیری ریاضی (در هر کدام از کلاس معکوس نمودارها و کسرها) گروه آزمایش نشان می‌دهد که هر کدام از موضوعات کلاس معکوس بین مراحل پیش‌آزمون - پس‌آزمون و پیش‌آزمون –پیگیری تفاوت معناداری دارد. به عبارت دیگر کلاس معکوس نمودارها و کسرها توانایی دانش‌آموزان را در یادگیری ریاضی افزایش می‌دهد. نتایج این تحقیق با Bhagat, Chang & chang, (2016); Ahmad,(2021); ;Fredriksen,(2021); ;Niaei, Imanzadeh and Vahedi (2020); Rafipour and Khasali (2020) همسوست.

با توجه به این که تأثیر بسیاری از مداخله‌های آموزشی تنها در هنگام اجرای آن روش‌ها پایدار است، در این پژوهش نتیجه مداخلات بعد از چهل روز مورد بررسی مجدد قرار گرفتند تا مشخص شود آیا تأثیر اجرای متغیر مستقل در طول زمان پایدار مانده است یا خیر. لذا از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده نمودیم. هر چهار متغیر در سه نوبت اندازه‌گیری شدند. این سه نوبت عبارت بودند از: نمرات پیش‌آزمون، نمرات پس‌آزمون و نمرات پیگیری. همان‌گونه که ملاحظه شد نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که نمرات گروه آزمایش در متغیرهای مورد بحث و در اندازه‌گیری پیگیری با نمرات پیش‌آزمون تفاوت معناداری دارند. این عبارت به این معنی است که گذشت زمان اثربخشی کلاس معکوس نمودارها و کسرها را تثبیت می‌کند. در واقع می‌توان بیان کرد که کلاس معکوس، دانش‌آموزان را در کسب درک و فهم بهتری از مسائل ریاضی و تسهیل فرایند حل آن کمک خواهد کرد و این تأثیر مثبت در طی گذشت زمان تقریباً ثابت خواهد ماند. نتایج این مطالعه، کاربست و حمایت از کلاس‌های معکوس در نظام آموزشی کشورهای مختلف را تأیید می‌کند، بنابراین می‌توان در کلاس‌های چندپایه نیز به‌طور مؤثر از این رویکرد استفاده کرد.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

در راستای نتایج به دست آمده از این پژوهش؛ برای برنامه‌ریزان، مدیران و معلمان کلاس‌های چندپایه به منظور استفاده از رویکرد کلاس معکوس در کلاس‌های چندپایه چند پیشنهاد کاربردی ارائه می‌شود:

۱. مبانی نظری و چگونگی اجرای کلاس معکوس در دوره های ضمن خدمت معلمان و دانشگاه فرهنگیان آموزش داده شود تا معلمان و دانشجومعلمان پس از آشنایی با این روش بتوانند، به صورت عملی در کلاس اجرا کنند.

۲. زمینه‌ای فراهم شود تا معلمان کلاس‌های‌چندپایه بتوانند تجربه‌ها و یافته‌های مرتبط با کلاس معکوس خود را به اشتراک بگذارند تا از این طریق دانشی ضمنی خود را به یکدیگر منتقل کنند.

تعارض منافع/حمایت مالی

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه فرهنگیان به شماره قرارداد ۵۲۴۰۰/ ۱۱/ ۵۲۴۰۰ انجام گردیده است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معلمان کلاس های چندپایه استان کهگیلویه و بویراحمد که همکاری لازم جهت اجرای تحقیق را داشتند، تشکر و قدردانی می نمایم

منابع

- Ahmad, A. (2021). The Impact of Blended Learning Type Flipped Classroom on Autonomous Mathematics Learning. INOMATIKA, 3(2), 164-171.
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. Journal of Educational Technology & Society, 19(3),134-142.
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. Zdm, 52(7), 1291-1305.
- Chaves Barboza, E., Trujillo Torres, J. M., & López Núñez, J. A. (2016). Acciones para la autorregulación del aprendizaje en entornos personales de aprendizaje. *Pixel-bit: revista de medios y educación*, *48*, *67-82*..
- Chua, J. S. M., & Lateef, F. A. (2014). The flipped classroom: Viewpoints in Asian universities.Education in medicine journal, 6(4).
- Deng, F. (2020). Research on the flipped college English cass based on ―Knowledge Internalization‖. Journal of anguage Teaching and Research, 11(3), 467-472.Available at:https://doi.org/ 10.17507/jltr.1103.15.
- Engin, G. (2018). The Opinions of the Multigrade Classroom Teachers on Multigrade Class Teaching Practices (Multiple Case Analysis: Netherlands-Turkey Example). International Journal of Progressive Education,14(1), 177-200.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

- Feudel, F., & Fehlinger, L. (2021). Using a lecture-oriented flipped classroom in a proof-oriented advanced mathematics course. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 1-28.
- Fredriksen, H. (2021). Exploring realistic mathematics education in a flipped classroom context at thetertiary level. International Journal of Science and Mathematics Education, 19(2), 377-396.
- Froehlich, D.E., 2018. Non-technological learning environments in a technological world: flipping comes to the aid. J. N. Approaches Educ. Res. 7 (2), 88–92.
- Gray, C. C., Lambert, K., & Jefferson, S. (2020). Fish out of water: Investigating the'readiness' and proficiency of beginning drama teachers in Western Australian secondary schools. Australian Journal of Teacher Education (Online), 45(2), 65-80
- Hyry-Beihammer, Eeva Kaisa & Hascher Tina. (2015). Multi-Grade Teaching Practices in Austrian and Finnish Primary Schools. International Journal of Educational Research.
- Jordaan, V. A. (2006). Facilitators' course on multi-grade teaching. Facilitators guide with resources. Bloemfontein, South Africa: Free State Department of Education.
- Joubert, J. (2010). *Multi-grade teaching in South Africa*. Common Wealth EducationOnline.
- Krumsvik, RJ, & Jones, L. (2016). Flipped classroom in science - Is there a correlation between reverse education (flipped classroom) and student achievement in science. Norwegian Educational Journal, 100 (01), 61-73.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. Computers & Education, 100, 126-140.
- Lee, J., Lim, C., Kim, H., (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. Educ. Technol. Res. Dev. 65 (2), 427–453.
18. Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education.Educational Research Review, 22, 50-73.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using "first principles of instruction" to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Journal of Educational Technology & Society*, *20*(1), 222-236.
- Long, T., Cummins, J., Waugh, M., 2017. Use of the flipped classroom instructional model in higher education: instructors' perspectives. J. Comput. High Educ. 29 (2), 179–200.
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2018). Perception and performance in a flipped Financial Mathematicsclassroom. *The International Journal of Management Education*, *16*(1), 105-113.
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2018). Perception and performance in a flipped Financial Mathematics classroom. The International Journal of Management Education, 16(1), 105-113.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

- Molina-Aventosa, P., Valenciano-Valcarcel, J., Valencia-Peris, A.,(2015). Los blogs como entornos virtuales de ense~nanza y aprendizaje en Educaci_on Superior. Rev. Complut. Educ. 26, 15–31.
- 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.
- Mortazavizadeh, S. H., Nili, M. R., Isfahani, A. R. N., & Hassani, M. (2017). Teachers' Lived Experiences about Teaching-Learning Process in Multi-Grade Classes. Journal of Education and Learning, 6(4), 354-363.
- Mortazavizadeh , Seyyed Heshmatollah, (2019). Management and planning of multi-grade classes.Tehran: Kourosh Publications.[in Persian].
- Mortensen, C.J., Nicholson, A.M., 2015. The flipped classroom stimulates greater learning and is a modern 21st century approach to teaching today's undergraduates. J. Anim. Sci. 93 (7), 3722–3731.
- Muir, T., & Geiger, V. (2016). The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: a case study of a grade 10 mathematics class. Mathematics Education Research Journal, 28(1), 149-171.
- Muir, T. (2020). Self-determination theory and the flipped classroom: a case study of a senior secondary mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*
- Muse. 2018. Whole-Class Teaching: Training Module. Multigrade School Education. Accessed March 25, 2018. http://www.ellinogermaniki.gr/ep/muse.
- Nasir ul Haq, G. (2017). COMPARISON OF MULTI-GRADE TEACHING WITH MONO-GRADETEACHING AT PRIMARY LEVEL (Doctoral dissertation, Northern University, Nowshera.
- Niaei, S. Imanzadeh,A, Vahedi, Sh 2021). The effectiveness of flipped teaching on math anxiety and math performance in 5th. grade students. Technology of Education Journal. 15(3): 419-428. [in Persian].
- Okamoto, Y. (2020). Opportunities and Challenges in Multigrade Teaching Using Direct and IndirectTeaching Methods with Zurashi and Watari Approaches in the Philippines: Kagay-Anon Ria Schools Experiences. Available at SSRN 3652738.
- Parra-González, M. E., López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., & Moreno-Guerrero, A. J. (2021). Gamification and flipped learning and their influence on aspects related to the teaching-learning process. Heliyon, 7(2), e06254.
- Rafiepour, A, khesali, K (2020). Effect of Flipped Classroom Teaching Method on Learning of Mathematics of Grade 7 Female Students. Journal of Curriculum Studies. Vol. 15 (57); 2020, 129-154. .[in Persian].
- Rotas, E. (2020). The Influence of Stress on Professional Satisfaction of Multigrade Teachers: Evidence from the Philippines.
- Richlyn, v.(2013). *The Challenges of Multigrade Teaching*. Great House, London.
- Santos, A. I., & Serpa, S. (2020). Flipped Classroom for an Active Learning. Journal of Education and E- Learning Research, 7(2), 167-173.
- Santiago, R., Bergmann, J.,(2018). Aprender al rev_es: Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula, first ed. Paid_os, Barcelona.

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]

- Sargent, J., Casey, A.,(2020). Flipped learning, pedagogy and digital technology: establishing consistent practice to optimise lesson time. Eur. Phys. Educ. Rev. 26 (1),70–84.
- Shareefa, M. (2021). Using differentiated instruction in multigrade classes: a case of a small school. Asia Pacific Journal of Education, 41(1), 167-181.
- Segolsson, M., Hirsh, Å., & Bäcklund, J. (2017). The Flipped Classroom and Student Learning at Compulsory School in Sweden: A Longitudinal, Qualitative Study. *Journal of Education and Practice*, *8*(18), 77-86.
- Shapran, O. (2019). Features of using «Flipped Learning» technology in higher education institutions. Professional Education: Methodology, Theory and Technologies, 9, 226-243.
- Stöhr, C., & Adawi, T. (2018). Flipped classroom research: From ―Black Box‖ to ―White Box‖ evaluation..
- Turan, Z., Akdag-Cimen, B., 2020. Flipped classroom in English language teaching: a systematic review. Comput. Assist. Lang. Learn. 33 (5-6), 590–606.
- Triwiyanto, T. (2017). Multigrade Teaching: A Solution for Teacher Shortage and Educational Quality Improvement in Indonesia
- Wei, X., Cheng, I., Chen, N. S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., & Zhai, X. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. Educational Technology Research & Development, 68(3).

[Downloaded from mail.journalieaa.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/meo.10.4.41]