

## اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضیات

حافظ صاحب یار

\*

دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

گل غلامرضا

محمد نژاد

دانشیار گروه سنجش و اندازه گیری، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

عیسی برقی

دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

### چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی و مؤلفه‌های آن در دانش آموزان بود. روش پژوهش نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پسر پایه دهم تجربی دوره دوم متوسطه شهر اهر در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ بود که از میان آن‌ها، ۴۶ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. جهت گردآوری داده‌ها پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو و تسینگ (۲۰۱۱) در ابتدا به‌عنوان پیش‌آزمون بر روی هر دو گروه آزمایش و گواه اجرا شد. سپس گروه آزمایش طی ۱۳ جلسه تحت یادگیری معکوس و گروه گواه تحت روش یادگیری سنتی در درس ریاضی قرار گرفتند. بعد از اتمام جلسات، برای هر دو گروه پس‌آزمون اجرا شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس چندمتغیری) تحلیل شدند. یافته‌های حاصل نشان دادند، یادگیری

\*نویسنده مسئول: hafez\_sahebyar@yahoo.com

معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر بوده و همچنین بر اساس نتایج، تأثیر یادگیری معکوس بر همه مؤلفه‌های درگیری تحصیلی (شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت) مثبت و معنادار است. **واژه‌های کلیدی:** یادگیری معکوس، درگیری تحصیلی، یادگیری ریاضیات.

### مقدمه

در قرن حاضر یادگیری و سوادآموزی از اهمیت زیادی برخوردار است؛ پیشرفت و تغییرات سریع در تکنولوژی‌ها، به‌خصوص تکنولوژی آموزشی، افزایش روزافزون استفاده از دستگاه‌های هوشمند، چندرسانه‌ای و اینترنت باعث تغییر در موقعیت‌های یادگیری و رویکردهای تدریس شده است (کاراگل و اسن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹)؛ بنابراین با ظهور فناوری‌های نوین آموزشی، شیوه‌ها و فضاهای جدید ارتباطی، آموزشی و پرورشی فراهم شده است که می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را در خارج از کلاس درس ممکن سازند (میونگ و بو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). از جمله علمی که انسان از یادگیری آن بی‌نیاز نیست، علم ریاضی است. به دلیل کاربرد گسترده ریاضیات در زندگی روزمره، یادگیری و آموزش آن به‌عنوان یک اولویت مهم جهانی برای دانش‌آموزان و معلمان درآمده است (موسوی، ۱۳۹۱). تحقیقات گسترده نشان می‌دهد که یکی از علل اصلی مشکلات یادگیری و پیشرفت در ریاضیات این است که دانش‌آموزان، اغلب بر یادگیری از روی تکرار و عادت، راهبردهای نامناسب و نارسا و استدلال سطحی ریاضی تکیه دارند (بوسن، لیثنر و پالم<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰؛ غباری بناب، نصرتی و غلامحسین زاده، ۱۳۹۳). طبق گزارش تیمز<sup>۴</sup> (۱۹۹۹)، در کلاس‌هایی که بر استدلال تأکید شده بود، دانش‌آموزان موفقیت بیشتری نسبت به دانش‌آموزان سایر کلاس‌ها داشتند (مولیس<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۰). بررسی نتایج تیمز ریاضی (۲۰۰۷، ۲۰۱۱) نشان می‌دهد میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در پایه‌های چهارم و هشتم در حیطه استدلال

<sup>۱</sup>. Karagol & Esen

<sup>۲</sup>. Myung & Bu

<sup>۳</sup>. Boesen, Lithner & Palm

<sup>۴</sup>. TIMSS

<sup>۵</sup>. Mullis

ریاضی به طور معناداری از میانگین بین‌المللی پایین است (احمدی، ریحانی و روحی، ۱۳۹۳). دلایل دشواری‌های یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان ایرانی متعدد است. سلسبیلی و همکاران (۱۳۸۴)، مشکلات برنامه درسی را به‌عنوان اصلی‌ترین عامل افت تحصیلی در این درس تعیین کردند؛ اصلی‌ترین اشکال در برنامه‌های درسی نیز، اشکال در روش‌های یاددهی-یادگیری ذکر شده است. همچنین بر اساس نتایج پژوهش‌ها عواملی از جمله: ارزشیابی از آموخته‌های دانش-آموزان، عدم توجه به ارزشیابی تشخیصی و نداشتن الگوی مناسب ارزشیابی و عدم بازخورد مناسب به دانش‌آموزان و فقدان مهارت‌های یادگیری در عدم موفقیت دانش‌آموزان اثرگذارند (افضلی، دلاور، فلسفی نژاد و برجعلی، ۱۳۹۵).

مطالعه عوامل مؤثر بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی طی سه دهه اخیر بیش‌ازپیش مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است (کریستوفرسن، ال استاد، جوتی، سولهاق و تورموا، ۲۰۱۷). آموزش در بهترین شکل خود نه تنها به ایجاد یادگیری در فراگیران منجر می‌شود، بلکه باید به درگیری و مشارکت فراگیران در یادگیری کمک کند (هارگریوز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). از همین رو مطابق با تحقیقات، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر و همچنین پیامدهای آموزشی، درگیری تحصیلی<sup>۳</sup> است. درگیری از نظر لغوی به معنای درگیر شدن در کاری است و معمولاً در مقابل بی‌میلی یا بی‌رغبتی در کاری تعریف می‌شود و به‌عنوان یک احساس تعلق و گرایش فرد به مشارکت در فعالیت‌های کلاس و از نتایج مهم مدرسه در کنار موفقیت‌های آموزشگاهی است و می‌تواند شامل مشارکت در فعالیت‌های فوق‌برنامه مانند ورزش، موسیقی، تئاتر و کار جمعی که به‌وسیله مدرسه سازمان‌دهی شده است، باشد. درگیری تحصیلی همچنین درگیر شدن در امر یادگیری و وظایف آموزشگاهی است (سماوی، ابراهیمی و جاودان، ۱۳۹۵). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اگر بتوان یادگیرنده را هر چه بیشتر درگیر مسائل تحصیلی و تکالیف یادگیری

1. Christophersen, Elstad, Juuti, Solhaug & Turmo

2. Hargreaves

3. Academic engagement

نمود، بیشتر می‌توان به موفقیت علمی و کاهش افت تحصیلی او امیدوار بود. این فعالیت یادگیرنده، از سوی محققان تحت عنوان مفهوم درگیری تحصیلی شناخته می‌شود (فیلیپتی و ساوونا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). تعاریف و مدل‌های مختلفی از درگیری تحصیلی ارائه شده است. باین‌حال، مروری بر تحقیقات جدیدتر نشان می‌دهد که درگیری تحصیلی سازه‌ای چندبعدی است که متشکل از مؤلفه‌های مختلف رفتاری<sup>۲</sup>، عاطفی<sup>۳</sup> و شناختی<sup>۴</sup> است (دسی و تفری<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷).

ریو (۲۰۱۱) در مدل خود چهار نوع درگیری شامل شناختی، عاطفی، رفتاری و عاملی<sup>۶</sup> ارائه می‌کند. در این پژوهش، مبنای کار تعریف ریو و مؤلفه‌های معرفی شده از سوی او مدنظر قرار می‌گیرد. بنابر عقیده ریو (۲۰۱۳) مشارکت و درگیری تحصیلی به معنای میزان فعالیت است که دانش‌آموز را در یک طیف از عدم شناخت، عدم درک و فهم و نداشتن مهارت درباره موضوعات مختلف درسی به درک و فهم، مهارت و دستاوردهای آموزشی می‌رساند. درگیری شناختی شامل راهبردهای شناختی (اکتساب، نگهداری و کاربرد اطلاعات) و راهبردهای فراشناختی (دانستن درباره دانستن) است (پینتریچ و دگروت<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰). در بعد رفتاری، درگیری تحصیلی به رفتار یا احساسات دانش‌آموزان نسبت به موضوعات کلاس درس، تلاش و پایداری در انجام تکالیف درسی، مقررات مدرسه، معلمان و همسالان اشاره دارد (گوتمن و شان<sup>۸</sup>، ۲۰۱۳). درگیری عاطفی شامل علاقه‌مندی و تمایل درونی به تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، ارزش‌دهی به آن‌ها، وجود عاطفه مثبت و فقدان عاطفه منفی نظیر ناامیدی، اضطراب و خشم هنگام انجام تکالیف درسی و یادگیری است. منظور از درگیری عاملی، مشارکت سازنده دانش‌آموزان در

1. Filippetti & Savona

2. Behavioral engagement

3. Emotional engagement

4. Cognitive engagement

5. Desie & Tefera

6. Agentic engagement

7. Pinterich & Degrout

8. Gutman & Schoon

جریان آموزش و یادگیری است. در این نوع درگیری تأکید بر فرایندی است که طی آن دانش-آموزان از روی قصد و تا حدودی فعالانه تلاش می‌کنند تا چیزی را که یاد بگیرند و شرایط و موقعیت‌های یادگیری را نیز شخصی و پربار کنند (ریو و تسنگ، ۲۰۱۱).

امروزه دانش‌آموزان به‌عنوان عضو فعال فرآیند یاددهی-یادگیری و سازندگان دانش و نه دریافت‌کنندگان غیرفعال اطلاعات تلقی می‌شوند. ساخت دانش نیازمند دسترسی دانش‌آموزان به منابع اطلاعاتی مختلف است. فناوری‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی با ایجاد فرصت دسترسی دانش‌آموزان به منابع و مآخذ اطلاعاتی متعدد، ایجاد محیط‌های تعاملی، محیط‌های غنی شده با تصاویر، کلیپ‌های متحرک، ضبط صدا، ایجاد فرصت برای مشارکت و درگیری در فعالیت‌های کلاسی، اعتبار بخشیدن به فرآیند یادگیری، ارتقاء یادگیری مستقل و غیره، زمینه‌ساز رویکردهای سازنده‌گرایی در فرآیند یاددهی-یادگیری و تحقق یادگیری شاگرد محور بوده (چان<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵؛ اوکریه<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵)، روش‌های تفکر و یادگیری دانش-آموزان را تغییر داده (اوکریه، ۲۰۱۵) و سبب قابلیت‌ها و فرآیندهای یادگیری نوظهوری در دانش‌آموزان شده و انقلابی در شیوه‌های سنتی یاددهی-یادگیری ایجاد کرده‌اند (دیر و السمیت<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳).

بنابراین با ظهور فناوری‌های نوین آموزشی، شیوه‌ها و فضاهاى جدید ارتباطی فراهم شده است که می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را در خارج از کلاس درس ممکن سازند. از آنجاکه در دهه‌های گذشته استانداردهای آموزشی بر ارزش بالقوه محیط‌های یادگیری فراگیرمحور تأکید کرده‌اند که در آن فراگیران به‌طور فعالانه در فعالیت‌های یادگیری سطح بالا درگیر می‌شوند (کیم، کیم، خارا و گتمن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). معلمان اغلب گزارش می‌دهند که در زمینه مدیریت

1. Chan

2. Okorie

3. Dhir & Alsumait

4. Kim, Kim, Khera & Getman

زمان کلاس درس و تعداد تعامل‌های چهره به چهره در کلاس درس برای رسیدن به یک تعادل مؤثر بین سخنرانی و راهبردهای یادگیری فعال دارای مشکلاتی هستند (کیم، کیم، خارا و گتمن، ۲۰۱۴). حجم زیاد اطلاعات و تحول آن در زمان اندک که در نظام آموزش و پرورش باید به آن پرداخته بشود، از جمله آن‌هاست. در همین راستا مؤسسات آموزشی تلاش کرده‌اند تا روش‌های تازه و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان ارائه دهند تا آنان را برای درگیری در فعالیت‌های مرتبط با آموزش و یادگیری ترغیب نمایند (لستر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). در همین رابطه به عقیده‌ی زیپک و لیچ<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) به‌منظور ارتقا درگیری تحصیلی، رویکردها و راهبردهای آموزشی از نقش محوری برخوردارند.

رویکردی که امروزه علاقه‌ی زیاد پژوهشگران و مربیان را برانگیخته است، یادگیری معکوس است. کلاس درس معکوس یک استراتژی آموزشی و نوعی از یادگیری ترکیبی است که آموزش را به یک مدل دانش‌جو محور (شاگردمحور) تبدیل می‌کند که در آن، زمان کلاس، صرف بررسی موضوعات در عمق بیشتر و ساخت موقعیت‌های یادگیری جذاب می‌شود. درس‌های کلاسی، در کلاس درس معکوس ممکن است شامل یادگیری بر اساس فعالیت‌هایی باشد که در آموزش سنتی به‌عنوان تکلیف خانگی بودند (چن هسیه، وو و مارک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶؛ مهرینگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶)؛ از سویی دیگر در این نوع از یادگیری می‌توان، زمان بیشتری را در کلاس برای مهارت‌های تفکر گذاشت، همچنین فراگیران به‌صورت فعال، در یادگیری و ایجاد دانش بیشتر فعال هستند و هم‌زمان دانش خود را آزمایش و ارزیابی می‌کنند (توماس و فیلیپات<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲). از سویی دیگر کلاس معکوس فقط شامل کردن زمان کلاس درس برای یادگیری فردی نیست بلکه شامل استفاده از انواع آموزش و یادگیری، تشویق فراگیران به پذیرش مسئولیت یادگیری

<sup>1</sup>. Lester

<sup>2</sup>. Zepke & Leach

<sup>3</sup>. Chen Hsieh, Wu, & Marek

<sup>4</sup>. Mehring

<sup>5</sup>. Thomas & Philpot

خود، تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط در محتوا (هلگسون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵)، باعث بهبود تعامل معلم و شاگرد (مک لین<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۶؛ روتلر و کین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶) و تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت‌های یادگیری در کلاس درس (پارش<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵) می‌شود.

با توجه اینکه مربیان و متخصصان و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت توجه خود را به رویکردهای یاددهی-یادگیری و نحوه ارائه مطالب به دانش آموزان متمرکز کرده‌اند و به‌طور مداوم به دنبال یافتن و جایگزینی روش‌های مناسب برای انتقال برنامه‌های درسی به فراگیران جهت دستیابی آنان به سطوح بالای شناختی و مهارت‌های یادگیری است (اروم و روکسا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). لذا تحقیق حاضر به دنبال بررسی اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش-آموزان پایه‌ی دهم تجربی دوره دوم متوسطه شهر اهر است.

بهمنی و همکاران (۱۳۹۶)، پژوهشی تحت عنوان بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در درس زبان انگلیسی به روش آموزش کلاس معکوس چنین نتیجه گرفتند که میزان مشارکت دانش‌آموزان در کلاس درس معکوس در هر چهار مؤلفه مشارکت رفتاری، شناختی، عاطفی و عاملی بالاتر از میانگین است. پیری، صاحب‌یار و سعداللهی (۱۳۹۷) مطالعه‌ای باهدف بررسی تأثیر کلاس معکوس بر مهارت خودراهبری در یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه دهم شهرستان کلبر در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ در درس زبان انگلیسی انجام دادند؛ یافته‌های حاصل از تحلیل کواریانس نشان دادند که کلاس معکوس توانسته است با کمک متغیر کووریت (پیش‌آزمون) اثر معنی‌داری بر متغیر خودراهبری (به‌جز مؤلفه‌ی خود مدیریت) در یادگیری اثر بگذارد. همچنین در پژوهشی دیگر صاحب‌یار، گل محمدنژاد و برقی (۱۳۹۸)، چنین

<sup>1</sup>. Helgeson

<sup>2</sup>. McLean

<sup>3</sup>. Rotellar & Cain

<sup>4</sup>. Prashar

<sup>5</sup>. Arum & Roksa

نتیجه گرفتند که یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی اثر معنی‌داری داشته است.

میونگ و بو<sup>۱</sup> (۲۰۱۸)، در پژوهشی با هدف بررسی عملکرد بالینی پرستاران در دو حالت یادگیری معکوس و یادگیری سنتی چنین نتیجه گرفتند که خودکارآمدی، خود رهبری و مهارت‌های حل مسئله دانشجویان در عمل بالینی دانشجویانی که دوره خود را به صورت یادگیری معکوس گذرانده بودند بیشتر از دانشجویانی بود که دوره را به صورت سنتی و آموزش مستقیم گذرانده بودند، بهبود یافته بود. اوترو-سابوریدو، سانچز-اولیور، گریمالدی-پویانا و آلوارز-گارسیا<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان یادگیری معکوس و ارزشیابی تکوینی در آموزش عالی، نشان دادند که یادگیری در کلاس به شیوه معکوس، یک ابزار قابل اعتماد است که کار آموزشی را در دانشگاه‌ها تسهیل می‌کند. سویرامانیام و مونیاندی<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که، دانش‌آموزانی که در کلاس معکوس بودند نسبت به سایر دانش‌آموزان فعال‌تر بوده و درگیری تحصیلی بیشتری داشتند. کرونورت، فلیپسون و وورلندر<sup>۴</sup> (۲۰۱۷)، در پژوهشی با هدف مقایسه میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس حسابان، نشان دادند که میزان پیشرفت تحصیلی در گروه آزمایشی (معکوس) ۱۳ درصد بهتر از دیگر دانش‌آموزان که تحت این آموزش نبودند، بود. لو و هو<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) نیز در پژوهشی با عنوان بررسی انتقادی چالش‌های کلاس درس به شیوه معکوس در کلاس‌های آموزشی، نشان دادند که این روش در یادگیری دانش‌آموزان فعال‌تر عمل می‌کند، بدین ترتیب که دانش‌آموزان را مجبور به حل مشکلات با استفاده از آنچه قبل از کلاس آموخته‌اند تقویت می‌کند. وبستر، ماجریک و مادن<sup>۶</sup>

<sup>۱</sup> Myung & Bu

<sup>۲</sup> Otero-Saborido, Sánchez-Oliver, Grimaldi-Puyana & Álvarez-García,.

<sup>۳</sup> Subramaniam & Muniandy

<sup>۴</sup> Cronhjort, Filipsson, & Weurlander,

<sup>۵</sup> Lo, & Hew

<sup>۶</sup> Webster, Majerich & Madden



(۲۰۱۶)، در پژوهشی که به بررسی آموزش معکوس در واحد مکانیک سیالات پرداخته بود، این نتیجه را گرفتند که دانشجویانی که در کلاس معکوس این واحد را گذرانده‌اند به نتایج بهتری در این درس نسبت به گروه کنترل دست یافتند و عملکرد دانشجویانی که در کلاس معکوس بودند، در مهارت‌های توانایی حل مسئله و درک مفاهیم و محتوای آموزشی تفاوت معناداری با عملکرد دانشجویانی که کلاس درسشان به صورت سنتی برگزار شده بود، داشتند. همچنین بازخورد به دانشجویان در کلاس‌های معکوس مثبت و بر اشتراک مساعی آنان و در انتقال مفاهیم آموزشی مؤثر بوده است. روتکوسکی و موسکینسکا<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان یادگیری خودراهبر و یادگیری معکوس بر اساس مفاهیم جدید در آموزش مهندسی، نشان داده‌اند که این روش آموزشی نسبت به شیوه‌های دیگر بر یادگیری تأثیر معنی‌داری داشت است و مهارت-های خودراهبری را در فراگیران تقویت می‌کند. تای، وور و والکی<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان تأثیر طراحی کلاس معکوس بر عملکرد یادگیری در آموزش عالی، نشان دادند که آموزش به روش معکوس در مقایسه با چهره به چهره و به‌طور کامل آموزش الکترونیکی عملکرد یادگیری بالاتری را به ارمغان می‌آورد. فرح<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر استفاده از کلاس درس معکوس آموزش بر عملکرد نوشتن در کلاس دوازدهم دانش‌آموزان دختر اماراتی در کاربرد فناوری مقطع دبیرستان در درس ریاضی نشان داد که بین میانگین نمرات دانش‌آموزان در گروه آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن بود که این بهبود در عملکرد نوشتن تا حد زیادی به روش آموزش، منتسب به آموزش معکوس است. همچنین در مطالعه مذکور نگرش دانش‌آموزان نسبت به آموزش معکوس، مطلوب گزارش شد. با توجه به اهمیت پوشش نیازهای مربوط به یادگیرندگان، درگیری و مشارکت آنان در فرآیند یاددهی-یادگیری، بهره‌گیری از دنیای دیجیتال امروز و

1. Rutkowski & Moscinska

2. Thai, Wever & Valcke

3. Farah

استفاده از تکنولوژی به روش‌های خلاقانه و همچنین با توجه به حجم زیاد دانش موضوعی و زمان اندک برای آموزش در کلاس باید فراتر از روش‌های سنتی رفت و به دنبال ایجاد و تقویت مهارت‌های تحصیلی در دانش‌آموزان از جمله مهارت درگیری تحصیلی بود. از سویی اهمیت مهارت درگیری تحصیلی و مشارکت فعال در یادگیری به‌خصوص در دروسی مانند ریاضی و ناکارایی و ضعف روش‌های سنتی در فرآیند یاددهی و یادگیری آن و از طرف دیگر با توجه به اینکه مطالعات اندکی در پایگاه داده‌ها به‌خصوص در داخل کشور در مورد یادگیری معکوس موجود است، لذا پژوهش حاضر به دنبال بررسی این سؤال است که آیا یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی دهم در درس ریاضی تأثیرگذار است؟

### روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه این پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پایه‌ی دهم تجربی شهر اهر بود. حجم نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۶ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه‌ی دهم که به روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. نحوه نمونه‌برداری بدین صورت بود که از دبیرستان‌های پسرانه شهر اهر یک دبیرستان و از بین کلاس‌های پایه‌ی دهم آن دبیرستان نیز دو کلاس انتخاب گردید. یکی از کلاس‌ها به‌طور تصادفی به‌عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر به‌عنوان گروه گواه تعیین گردید و بدین صورت ۲۳ نفر در گروه آزمایش و ۲۳ نفر در گروه گواه قرار گرفتند. ملاک‌های ورود و خروج نمونه‌های این تحقیق شامل، جنسیت، مقطع و پایه‌ی تحصیلی، رشته‌ی تحصیلی و دسترسی به رایانه، گوشی و چندرسانه‌ای‌ها بود. قبل از شروع جلسه‌های آموزشی، پیش‌آزمون و پس از پایان ۱۳ جلسه آموزشی، پس‌آزمون میان هر دو گروه آزمایش و گواه اجرا شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی (آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری) استفاده شد.

## شیوه اجرا

پس از آن که دانش آموزان به طور تصادفی در گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند؛ مطالب جزوات و کلیپ‌هایی در مورد یادگیری معکوس و همچنین یک جلد کتاب با عنوان "یادگیری معکوس در ریاضیات" برای مطالعه به معلم داده شد و در روز مشخص جلسه توجیهی برای معلم پیشنهاد شد که در این جلسه در مورد یادگیری معکوس، نحوه اجرا و مدیریت کلاس ارائه شد و همچنین جلسه دیگری برای دانش آموزان همراه با معلم مربوطه برگزار و به سؤالات و ابهامات جواب داده شد. سپس معلم مربوطه اقدام به تدوین اهداف و محتوای آموزشی و همچنین تهیه کلیپ‌ها و جزوات کردند. در ادامه موارد تدوین شده به چهار نفر از همکاران ریاضی داده شد تا روایی محتوایی و مناسب بودن مطالب و کلیپ‌های آموزشی و پوشش دادن محتوای کتاب درسی طبق سرفصل‌های وزارت آموزش و پرورش را بررسی کنند که از نظر آنان مورد تأیید قرار گرفت. همچنین معلم در طول فرایند جلسات بر حسب موقعیت و صلاحدید خود، به طراحی سؤالات هدایت‌کننده، آزمونک‌ها و همچنین کلیپ‌های تکمیلی و بارگذاری آن از طریق تلگرام اقدام می‌کردند. پس از تأیید نهایی فایل‌ها، جزوات و کلیپ‌های آموزشی، در قالب سی‌دی تکثیر و در بین دانش آموزان توزیع شد. قبل از شروع، پیش‌آزمون و پس از پایان ۱۳ جلسه آموزشی، پس‌آزمون میان هر دو گروه آزمایش و گواه اجرا شد.

در گروه آزمایشی یادگیری معکوس، معلم قبلاً هدف‌های خود را از آموزش و محتوایی که در نظر داشت، مشخص و منابعی را برای آموزش تهیه کرد. این منابع شامل تهیه فیلم، فایل‌های صوتی از مفاهیم، جزوات آموزشی و کاربرگ‌ها و فعالیت‌ها و سؤالات هدایت‌کننده از مباحث بود که جهت دسترسی بهتر و به موقع، در ابتدا مواد آموزشی از طریق سی‌دی و فایل‌های تکمیلی، حل نمونه سؤالات یا دیگر موارد، بر حسب صلاحدید معلم و نیاز دانش آموزان از طریق شبکه فضای مجازی تلگرام در اختیار دانش آموزان قرار می‌گرفت. برای این امر گروهی با عنوان یادگیری معکوس در تلگرام ایجاد و دانش آموزان از آن در زمان‌های خارج از کلاس استفاده می‌کردند. مراحل اجرایی یادگیری معکوس در تحقیق حاضر به صورت زیر است:

---

<sup>1</sup>. Telegram

مرحله اول: مشخص کردن محدوده هدف

در این مرحله هدف‌های اصلی و جزئی درس توسط معلم مشخص و جهت اجرای مراحل بعد به کار گرفته می‌شود.

مرحله دوم: محتوا قبل از کلاس

در این مرحله معلم با توجه به هدفی که دنبال می‌کند؛ اقدام به تهیه برنامه‌های آموزشی در قالب فیلم آموزشی، جزوات آموزشی، فایل‌های صوتی و کاربرگ‌ها و نمونه حل مسائل جهت فعالیت در کلاس می‌نماید. در این مرحله در واقع محتوای تدریسی و شکل‌های ارائه آن مشخص می‌شود. شایان ذکر است با توجه به وقت گیر بودن ضبط فیلم‌های آموزشی توسط خود معلم، فیلم‌ها و کلیپ‌های آموزشی از کلیپ‌های رایگانی که در اینترنت یا در وبسایت‌های مؤسسات آموزشی وجود داشت با هماهنگی و تأیید معلم مربوطه و چهار تن از دبیران ریاضی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و در صورتی که نیاز به فایل‌های تکمیلی، کاربرگ‌ها و... می‌شد از طریق گروه ایجاد شده در شبکه مجازی بارگذاری می‌شد. هرچند بهتر است کلیپ‌ها شامل تدریس خود معلم باشد.

مرحله سوم: فعالیت قبل از کلاس

در این مرحله فیلم‌ها و مواد آموزشی تهیه شده که به صورت فایل سی‌دی در اختیارشان گذاشته شده یک جلسه قبل از آموزش به اطلاع دانش‌آموزان رسانده می‌شد و دانش‌آموزان با توجه به موضوع و با توجه به ترتیبی که فایل‌ها در سی‌دی بارگذاری شده‌اند به فایل‌های موردنظر دسترسی پیدا می‌کردند. همچنین دانش‌آموزان آزاد بودند علاوه بر فایل‌های موجود در سی‌دی به سایت‌های آموزشی همچون کانون آموزشی قلم چی یا آلا و... سر بزنند و نیازمندی‌های یادگیری خود را برطرف کنند.

در کلاس معکوس به دو شیوه مدیریت می‌شود: انفرادی و گروهی؛ انتخاب و بهره‌گیری از این، به شرایط دانش‌آموزان و نظر معلم بستگی دارد. در این تحقیق دانش‌آموزان فایل‌های آموزشی را دریافت می‌کردند و وظیفه داشتند به دقت مباحث آموزشی را در خارج از کلاس مرور کنند و نسبت به یادگیری آن‌ها تبحر لازم را به دست آورند. چنانچه در حین یادگیری از طریق مواد آموزشی به مشکلی برخورد می‌کردند، با ارتباط آنلاین از طریق گروه تلگرامی اقدام

به فعالیت گروهی کرده و یا سؤالات خود را از دانش آموزان و معلم طرح می کردند و پاسخ لازم را می گرفتند. این ارتباط به صورت متنی، صوتی و تصویری از طریق گروه تلگرامی صورت می گرفت. معلم یا دانش آموزان با پاسخ مستقیم خود و یا ارجاع به سایت و یا منبعی خاص دانش آموزی که با مشکل روبه رو شده بود را هدایت می نمودند. یا اینکه دانش آموزان، سؤالات خود را در دفتر خود یادداشت و در کلاس به بحث و گفت و گو پرداخته و آن ها را به اشتراک می گذاشتند. البته معلم در طول این فرآیند، به فعالیت قبل از کلاس بی توجه نبود و هر جلسه یادداشت های دانش آموزان را بررسی می کرد و یا کار برگ و سؤالات هدایت شده ای که معلم برای دانش آموزان در نظر گرفته بود را بررسی کرده و بازخوردهای لازم را به دانش آموزان ارائه می داد و گاهی از طریق گروه تلگرامی سؤالات و کاربرگ بارگذاری و جواب آن را در همان لحظه و یا این که در جلسه پیش رو در کلاس مورد بررسی قرار می دادند.

#### مرحله چهارم: فعالیت درون کلاس

در خارج از کلاس دانش آموزان با استفاده مناسب از کلیپ ها، منابع، مواد، کتاب و جزوات آموزشی تهیه شده توسط معلم مفاهیم آموزشی را یاد می گرفتند و در داخل کلاس یادگیرندگان (فردی یا گروهی) زمان خود را صرف کار بر روی حل تمرین های کتاب، حل مسائل تهیه شده توسط خود دانش آموزان و معلم، بررسی مشکلات فردی دانش آموزان (کج فهمی و بدفهمی ها) و انجام تکالیف پیچیده تر و سطوح بالاتر شناختی تحت نظارت معلم می پرداختند. همچنین معلم در فعالیت های درون کلاس قبل از شروع فعالیت درون کلاسی، ارزشیابی لازم مبنی بر مطالعه دانش آموزان و سطوح دانشی و فهمیدن مفاهیم و موضوعات درسی را بررسی کرده و در صورت نیاز بازخوردهای مناسب را می دادند.

برای بالا بردن اثربخشی یادگیری در طول فعالیت های کلاس درس، دانش آموزان درگیر یادگیری فعال می شدند و از دو روش آموزشی بازخورد معلم و همکلاسی ها جهت بهبود یادگیری خود استفاده می کردند. در سراسر کلاس دانش آموزان با تعامل فعالانه با دیگر همکلاسی ها، محتوا و معلم سعی در حل مسائلی که در فعالیت خارج از کلاس برای آنان سخت بوده یا سؤال یا نکات ابهامی به وجود آمده بود، متمرکز می شدند. چرخه بازخورد بر طبق نوع فعالیت، سختی حل مسئله و پیشرفت دانش آموزان به طور مداوم ادامه داشت و همین طور سؤالات

چالشی‌تری مطرح می‌شد. وقتی بیشتر دانش‌آموزان نسبت به مسئله‌ای مسلط نبودند، نتایج در گروه‌ها به اشتراک گذاشته می‌شد تا به دانش‌آموزان فرصت داده شود با هم بحث کنند و همدیگر را در مورد پاسخ‌هایشان متقاعد سازند. معلم جهت غنی‌سازی فعالیت یادگیری و چالشی کردن تمرین‌های کلاس از طریق مطالعه‌ای که قبل از کلاس می‌کردند اقدام به طراحی و تهیه فعالیت‌های چالشی، نکته‌دار و سؤالات متعدد می‌کردند. گاهی دانش‌آموزان خودشان سؤالاتی را طراحی و جهت حل به کلاس می‌آوردند. همچنین تمرینات کتاب درسی دانش‌آموزان نیز جزء تکالیفی بود که در کلاس انجام می‌شد. البته قبل از این که تمرین‌ها بین دانش‌آموزان توزیع شود. معلم با بررسی سطح دانش و فهمیدن دانش‌آموزان به ارائه مختصری از موضوع و جمع‌بندی آن اقدام کرده و سپس دانش‌آموزان به صورت فردی یا به صورت گروه‌های ۳ نفره تمرینات را حل می‌کردند. هنگام انجام تمرینات معلم در کلاس می‌چرخید تا به سؤالات احتمالی بچه‌ها با کمک گروه پاسخ داده شود. در بعضی جلسات دانش‌آموزان موضوع را در کلاس ارائه می‌دادند یا معلم آزمونک یا کاربرگی را به دانش‌آموزان می‌داد تا در زمان مشخصی حل کنند و در کلاس به اشتراک بگذارند.

#### مرحله پنجم: فعالیت بعد از کلاس

در این مرحله یادگیرندگان دو وظیفه بر عهده داشتند: یکی این که که خود را برای جلسه آینده آماده کنند و فایل‌های مربوط به موضوع جلسه بعدی را از طریق سی‌دی مطالعه کنند. لازمه این کار مشخص کردن موضوع درسی و دریافت مواد آموزشی است که قبلاً توسط معلم تهیه شده بود. امکاناتی که فناوری‌ها خصوصاً چند رسانه‌ها و شبکه‌های مجازی امروزه در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌دهند؛ فرآیند اجرایی یادگیری معکوس را غنی‌تر و آسان‌تر می‌کند.

وظیفه دوم اینکه دانش‌آموزان تکالیف و تمرین‌های تکمیلی جلسه قبل که معلم پیش‌بینی می‌کرد را انجام می‌دادند و یا اینکه اگر فیلم، جزوه، کلیپ و کاربرگ تکمیلی که از طریق تلگرام بعد از اتمام کلاس در گروه بارگذاری می‌شد، مشاهده و به حل آن اقدام می‌کردند.

در کلاس سنتی، معلم مطالب را با تکیه بر کتاب درسی و به روش سخنرانی به دانش آموزان ارائه می دادند. دانش آموزان هم در کلاس غالباً شنونده بودند و یادداشت برداری می کردند؛ لذا

جدول ۱: خلاصه فعالیت‌های یادگیری معکوس

فعالیت‌های بعد کلاس	فعالیت‌های کلاسی	فعالیت‌های قبل از کلاس
	مرور خلاصه‌ها و یادداشت‌ها	مطالعه مواد چاپی و متنی (مانند کتاب درسی، جزوه آموزشی)
خودارزیابی	آزمون کوتاه	مشاهده کلیپ‌ها
انجام فعالیت‌های تکمیلی	فعالیت‌های گروهی	یادداشت برداری و خلاصه‌نویسی
	کوچک سخنرانی‌های کوتاه	بحث و گفتگوی آنلاین
	ارائه‌های دانش آموزی	

زمان بیشتری از کلاس صرف توصیف و یادداشت مفاهیم پایه موضوع درسی می شد و برای کار بر روی نمونه و مثال‌هایی بیشتر، زمان کافی برای انجام آن‌ها وجود نداشت و در نتیجه، انجام آن‌ها به منزل موقوف می شد و دانش آموزان تمرین‌ها را باید در خانه انجام می دادند.

همچنین اطلاعات تشکیلی جلسات و موضوعات تدریس شده در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲: اطلاعات تشکیلی جلسات

جلسه	تاریخ	روز	فصل	موضوع
۱	۹۷/۰۱/۱۴	سه‌شنبه	۱	روش‌های شمارش و غیر شمارش، اصل ضرب و اصل جمع و تعمیم آن‌ها
۲	۹۷/۰۱/۱۹	یک‌شنبه	۲	فاکتوریل، جایگشت
۳	۹۷/۰۱/۲۱	سه‌شنبه	۳	ترتیب، مفاهیم آن، جایگشت یک در میان و جایگشت دوری
۴	۹۷/۰۱/۲۶	یکشنبه	۴	ترکیب و تبدیل، به کارگیری اصل ضرب و اصل تعمیم در مسائل آنالیز ترکیبی

جایگشت، مجموعه‌ها تابع در مسائل ترکیب، ترکیب هندسی و خاص (شامل، فاقد)	سه‌شنبه	۹۷/۰۱/۲۸	۵
احتمال و آمار (مفاهیم اولیه)	یکشنبه	۹۷/۰۲/۰۲	۶
آزمون از فصل ۶ و رفع اشکال	سه‌شنبه	۹۷/۰۲/۰۴	۷
قوانین احتمال (اشتراک دو پیشامد، دو پیشامد ناسازگار، اجتماع دو پیشامد)	یکشنبه	۹۷/۰۲/۰۹	۸
قوانین احتمال (متمم پیشامد، تفاضل دو پیشامد، تفاضل متقارن)	سه‌شنبه	۹۷/۰۲/۱۱	۹
احتمال رخدادها و پیشامدها، اندازه‌گیری شانس (تاس، سکه، سکه-تاس، فرزندان)	یکشنبه	۹۷/۰۲/۱۶	۱۰
احتمال مربوط به انتخاب، جایگشت و احتمال مربوط به انتخاب همراه با جایگشت	سه‌شنبه	۹۷/۰۲/۱۸	۱۱
آمار (علم آمار، جامعه، سرشماری، نمونه، متغیرها)	یکشنبه	۹۷/۰۲/۲۳	۱۲
آزمون از فصل ۷ و رفع اشکال	سه‌شنبه	۹۷/۰۲/۲۵	۱۳

مجموع آمار و احتمال

### ابزارهای اندازه‌گیری

برای سنجش ابعاد درگیری تحصیلی از پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو و تسنگ (۲۰۱۱) استفاده شده است که شامل ۲۲ گویه و چهار مؤلفه‌ی درگیری شناختی، رفتاری و عاملی است که هشت ماده برای سنجش بعد درگیری شناختی، از پنج ماده برای سنجش بعد درگیری رفتاری، از چهار ماده برای درگیری هیجانی و از پنج ماده برای سنجش بعد درگیری عاملی در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) تشکیل شده است. پایایی پرسشنامه‌ی درگیری تحصیلی در تحقیقات مختلف مورد تأیید است؛ برای مثال در پژوهش بردبار و یوسفی (۱۳۹۵) برای بررسی روایی آن از تحلیل عاملی تأییدی و برای بررسی اعتبار پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده کرده که نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد، همه ماده‌ها بار عاملی معنی‌دار بالاتر از ۰/۴۷ دارند و مدل برازش آن مطلوب است و آلفای کرونباخ برای درگیری شناختی ۰/۶۷، برای درگیری رفتاری ۰/۷۳، برای درگیری عاملی ۰/۸۱ و برای کل پرسشنامه



۰/۸۶ است. در این پژوهش هم پایایی پرسشنامه درگیری تحصیلی بر اساس شاخص آلفای کرونباخ برای درگیری شناختی ۰/۸۲۶، هیجانی ۰/۷۷۱، رفتاری ۰/۸۰۶ و عاملی ۰/۷۸۹ است.

### یافته‌ها

جهت بررسی سؤال پژوهشی از تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شده است. قبل از تحلیل، پیش فرض‌های نرمال بودن توزیع متغیرها، همسانی شیب خط رگرسیون و همسانی ماتریس کوواریانس‌ها و واریانس‌ها در سطوح مختلف متغیر مستقل مورد بررسی قرار گرفته است.

#### الف) نرمال بودن توزیع متغیرها

جدول (۳) آمار توصیفی و آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع مؤلفه‌های درگیری تحصیلی و میانگین و انحراف معیار را در دو مرحله‌ی پیش و پس از آزمون در هر دو گروه آزمایشی و گواه نشان می‌دهد. بر اساس نتایج جدول، سطح معنی‌داری آماره‌های به‌دست آمده برای هر چهار مؤلفه‌ی درگیری شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که توزیع متغیرها در دو مرحله‌ی پیش از آزمون و پس از آزمون در هر چهار مؤلفه‌ی درگیری تحصیلی نرمال است.

جدول ۳: آمار توصیفی؛ آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها (شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت)

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	آماره شاپیرو ویلک	درجه‌ی آزادی	سطح معنی‌داری
درگیری شناختی	پیش از آزمون	۲۷/۳۵	۴/۲۲	۰/۹۶۲	۲۳	۰/۵۰۵
	گواه	۲۷/۱	۴/۵۵	۰/۹۷۶	۲۳	۰/۸۲۱
پس از آزمون	آزمایشی	۳۵/۴۳	۲/۵	۰/۹۳۰	۲۳	۰/۱۱۱
	گواه	۲۸/۷	۱/۹۴	۰/۹۴۹	۲۳	۰/۲۸۵
درگیری هیجانی	پیش از آزمون	۱۳/۵	۱/۴۱	۰/۹۲۸	۲۳	۰/۱۰۱
	گواه	۱۳/۱۱	۱/۴۰	۰/۹۴۱	۲۳	۰/۱۸۷

۰/۰۸۵	۲۳	۰/۹۲۵	۱/۱	۱۸	آزمایشی	پس‌آزمون	درگیری رفتاری
۰/۰۶۴	۲۳	۰/۹۱۹	۱/۲۰	۱۴/۲۲	گواه		
۰/۱۳۲	۲۳	۰/۹۳۴	۱/۸۸	۱۹	آزمایشی	پیش‌آزمون	
۰/۲۳۶	۲۳	۰/۹۴۶	۲/۷۱	۱۷	گواه		
۰/۰۵۸	۲۳	۰/۹۱۷	۱/۰۲	۲۴	آزمایشی	پس‌آزمون	
۰/۱۵۸	۲۳	۰/۹۳۷	۱/۱۸	۱۶/۷۴	گواه		
۰/۱۸۹	۲۳	۰/۹۴۱	۲/۰۶	۱۴/۴۸	آزمایشی	پیش‌آزمون	
۰/۱۱۱	۲۳	۰/۹۳۰	۲/۰۸	۱۴/۳۰	گواه		
۰/۱۰۵	۲۳	۰/۹۲۹	۱/۸۱	۲۱/۷۸	آزمایشی	پس‌آزمون	
۰/۷۹۲	۲۳	۰/۹۷۴	۲/۴۳	۱۷/۴۰	گواه		

#### ب) همسانی شیب خط رگرسیون

جدول (۴) نتیجه‌ی آزمون همسانی شیب خط رگرسیون یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود سطح معنی‌داری شاخص آماری مربوط به تعامل گروه‌ها با پیش‌آزمون درگیری شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پیش‌فرض همسانی شیب خط رگرسیون برقرار است.

جدول ۴: نتایج آزمون همسانی شیب خط رگرسیون یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی

منبع تغییرات	شاخص	مقدار	F	درجه - ی آزادی فرضیه	درجه - ی آزادی خطا	سطح معنی‌داری
تعامل گروه*						
پیش‌آزمون‌های (شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت)	لاندا ی ویلکز	۰/۶۹۱	۱/۹۸	۸	۷۸	۰/۰۶۱

## پ) همسانی ماتریس کواریانس و واریانس

برای بررسی همسانی ماتریس کواریانس و واریانس از آزمون ام باکس استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۵) ملاحظه می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار ام باکس برابر،  $۸/۹۳۳$  و مقدار  $F$  نیز  $۰/۸۰۵$  است. با توجه به این که سطح معنی‌داری بیشتر از  $۰/۰۵$  است، می‌توان نتیجه گرفت که پیش فرض همسانی ماتریس کواریانس و واریانس‌ها نیز برقرار است.

جدول ۵: نتایج آزمون ام باکس جهت بررسی همسانی ماتریس کواریانس و واریانس داده‌ها

شاخص ام باکس	$F$	درجه‌ی آزادی ۱	درجه‌ی آزادی ۲	سطح معنی‌داری
$۸/۹۳۳$	$۰/۸۰۵$	۱۰	$۹۲۵۵/۷۷۷$	$۰/۶۲۴$

پس از بررسی و اطمینان از برقراری پیش‌فرض‌های تحلیل کواریانس چندمتغیری، سؤال پژوهشی با استفاده از تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفته که نتایج آن در جدول (۶) آمده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود مقدار لاندای ویلکز برای تغییرات گروه برابر  $۰/۰۶۳$  و مقدار  $F$  برابر با  $۱۳۶/۵۷$  بوده که در سطح کم‌تر از  $۰/۰۰۱$  معنی‌دار و میزان تأثیر مذکور که با مجذور اتا نشان داده شده برابر  $۰/۹۳۷$  است؛ بنابراین می‌توان گفت که تقریباً  $۰/۹۴$  درصد تغییرات درگیری تحصیلی (متغیر وابسته) مربوطه به یادگیری معکوس (متغیر مستقل) است.

جدول ۶: تحلیل کواریانس چندمتغیری داده‌ها در اثربخشی یادگیری معکوس بر مهارت درگیری تحصیلی دانش-آموزان

منبع تغییرات	شاخص	مقدار	$F$	درجه‌ی آزادی ۱	درجه‌ی آزادی ۲	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
گروه ویلکز	لامبدای	$۰/۰۶۳$	$۱۳۶/۵۷$	۴	۳۷	$۰/۰۰۰$	$۰/۹۳۷$

با توجه به این که درگیری شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت از مؤلفه‌های درگیری تحصیلی است، برای بررسی تأثیر یادگیری معکوس بر روی آن‌ها، آزمون تأثیرات بین آزمودنی‌ها در تحلیل کوواریانس چندمتغیری مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۷: نتایج آزمون تأثیرات بین آزمودنی‌ها برای مؤلفه‌های درگیری تحصیلی (شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت)

متغیرها	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	$F$	سطح معناداری	مجذور
درگیری شناختی	گروه	۳۹۶/۳۳۵	۱	۳۹۶/۳۳۵	۸۵/۶۰۵	۰/۰۰۰	۰/۶۸۲
	خطا	۱۸۵/۱۹۲	۴۰	۴/۶۳۰			
درگیری هیجانی	گروه	۱۵۷/۱۷۰	۱	۱۵۷/۱۷۰	۱۳۷/۹۴۱	۰/۰۰۰	۰/۷۷۵
	خطا	۴۵/۵۷۶	۴۰	۱/۱۳۹			
درگیری رفتاری	گروه	۴۴۰/۵	۱	۴۴۰/۵	۳۶۵/۸۰۴	۰/۰۰۰	۰/۹۰۱
	خطا	۴۸/۱۳۵	۴۰	۱/۲۰۳			
درگیری عاملیت	گروه	۱۶۱/۰۰۳	۱	۱۶۱/۰۰۳	۳۷/۶۶۱	۰/۰۰۰	۰/۴۸۵
	خطا	۱۷۱/۰۰۳	۴۰	۴/۲۷۵			

جدول (۷) نتایج آزمون تأثیرات بین آزمودنی‌ها برای مؤلفه‌های درگیری تحصیلی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود مقدار  $F$  برای درگیری شناختی ۸۵/۶۰۵، هیجانی ۱۳۷/۹۴۱، رفتاری ۳۶۵/۸۰۴ و عاملیت ۳۷/۶۶۱ به دست آمده و سطح معنی‌داری آن کم‌تر از ۰/۰۰۱ است. بنابراین تأثیر یادگیری معکوس بر همه‌ی مؤلفه‌های درگیری تحصیلی مورد تأیید قرار می‌گیرد.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر مطالعه‌ی اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه‌ی دهم دوره‌ی دوم متوسطه در درس ریاضی بود. بررسی‌ها نشان داد که درگیری تحصیلی

دانش آموزان در یادگیری به روش معکوس در هر چهار مؤلفه (درگیری شناختی، عاطفی، رفتاری و عاملی) به طور معنی داری از میانگین های گروه گواه بالاتر بود. بنابراین، بر اساس یافته های پژوهش به این نتیجه می رسیم که دانش آموزانی که در کلاس درس به روش معکوس آموزش دیده اند، در فعالیت های مرتبط با تمرین مسائل، تکالیف و فعالیت های درس ریاضی درگیر و به طور فعالانه مشارکت داشته اند. نتایج مطالعات صورت گرفته هم نشان می دهند که برداشت فراگیران نسبت به فعالیت های یاددهی-یادگیری معکوس، مثبت بوده است و آن ها ترجیح می دهند که سخنرانی های کلاسی را به صورت تصویری و به صورت کلیپ همراه خود داشته باشند و تمایل به فعالیت های تعاملی و درگیری کلاسی بیشتر هستند.

پژوهش های فراوانی در حوزه تعامل با عناوینی همچون، درگیری، مشارکت و مشغولیت تحصیلی دانش آموزان و ارتباط آن با شیوه های تدریس و مدیریت کلاس وجود دارد. از جمله گوگن (۲۰۱۴) به دنبال این بود که آیا تغییر شیوه کلاس باعث افزایش مشارکت دانش آموزان در کلاس درس و پیشرفت آنان می شود. وی با یک پژوهش کیفی که در درس تاریخ انجام داد، به این نتیجه رسید که تماشای ویدئوهای درسی قبل از کلاس و بحث و تبادل نظر در طول کلاس درس، مشارکت فعال دانش آموزان را به همراه دارد و باعث رضایت مندی دانش آموزان از کلاس درس و در نتیجه پیشرفت آنان می شود. همچنین می توان نتایج پژوهش حاضر را با نتایج پژوهش های جیان کیان (۲۰۱۸)، چین- یوان سو و چنگ-هوان چن (۲۰۱۸)، کرونورت و همکاران (۲۰۱۷)، حمدالوصت (۲۰۱۶)، لو و هو (۲۰۱۷)، واوگان (۲۰۱۴)، میونگ و بو (۲۰۱۸)، زین الدین و عطاران (۲۰۱۶)، استرایر (۲۰۱۷)، روتکوسکی و موسکینسکا (۲۰۱۵)، سویرامانیام و مونیاندی (۲۰۱۷)، کرونورت، فلیپسون و وورلندر (۲۰۱۷)، بهمنی و همکاران (۱۳۹۶)، فرح (۲۰۱۴)، پیری و همکاران (۱۳۹۷) به طور مستقیم یا غیرمستقیم همسو دانست.

در تبیین این نتایج می توان گفت که یادگیری معکوس روش های سنتی تدریس را دگرگون می کند؛ به این صورت که آموزش ها به صورت الکترونیک (برخط-نابرخط) خارج از کلاس در

اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد و تکالیف که قبلاً در خانه انجام می‌شد، در کلاس حل می‌شوند. یادگیری معکوس به‌عنوان یک رویکرد منحصر به فرد، نقش تکلیف و فعالیت‌های کلاس درس را دگرگون می‌سازد. در روش سنتی تدریس، دانش‌آموزان دانش‌های جدید را در کلاس درس از طریق سخنرانی یاد می‌گرفتند و در خانه آن‌ها را تمرین می‌کردند. در روش یادگیری معکوس، دانش‌آموزان از طریق ویدیو مطالب را در خانه فرا می‌گیرند و مهارت‌ها را در کلاس درس تمرین می‌کنند. "این جابه‌جایی باعث ایجاد یک محیط یادگیری فعال و تعاملی می‌شود که در آن معلم به‌عنوان یک هدایت‌گر و راهبر یادگیری نقش ایفا می‌کند و دانش‌آموزان را درحالی که مفاهیم را به کار می‌برند و به‌طور فعال و مشارکتی درگیر موضوعات درسی هستند، راهنمایی می‌کند" (سایت یادگیری معکوس، ۲۰۱۴، ۱). وقتی معلم یک فایل ویدئویی متناسب با موضوع درس را طراحی و ارائه می‌کند، زمان کلاس درس بر مشارکت و تعامل دانش‌آموز با دانش‌آموز، دانش‌آموز با معلم و دانش‌آموز و معلم با محتوا و موضوعات یادگیری متمرکز می‌شود. یادگیری فعال از طریق پرسش، بحث، میزگرد و فعالیت‌های اکتشافی، هنرورزی و کاربرد ایده‌ها انجام می‌شود که به مشارکت و درگیری تحصیلی فعال دانش‌آموزان منجر می‌شود و در رویکرد معکوس اصل همین‌ها هستند (ریو، ۲۰۱۳). از طرف دیگر کلاس معکوس فقط شامل صرف کردن زمان کلاس درس برای یادگیری فردی نیست بلکه شامل استفاده از انواع آموزش و یادگیری، تشویق دانش‌آموزان به پذیرش مسئولیت یادگیری خود، فعالیت‌های گروهی و تیمی، حل مسائل سطوح مختلف با توجه به سطوح و توانایی آنان، ارائه راه‌حل‌های جدید و ایده پردازی، بحث و بررسی راه‌حل‌های ارائه شده و پاسخ مسائل از سوی دانش‌آموزان یا گروه‌ها و تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط در محتوا نیز می‌شود (هلگسون، ۲۰۱۵). از این رو حامیان یادگیری معکوس تبیین می‌کنند که این رویکرد می‌تواند باعث بهبود تعامل معلم و شاگرد؛ تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت‌های یادگیری در کلاس (مافت، ۲۰۱۵، پارشر،

۲۰۱۵)، پویایی کلاس، افزایش انگیزه و یادگیری عمیق‌تر (گلزاری و عطاران، ۱۳۹۵)، کمک به درک و پرورش درگیری فراگیران شود (گیل بوی، هنریکز و پازاگیلا، ۲۰۱۵).

یافته‌های این پژوهش علی‌رغم محدودیت‌های پژوهشی، مانند محدودیت زمانی، مالی و امکاناتی می‌تواند تلویحات علمی و کاربردی برای نظام آموزشی داشته باشد. پیشنهاد مشخص این پژوهش، عبارت‌اند از: اجرای دوره‌های ضمن خدمت معلمان جهت آشنایی آنان با یادگیری معکوس؛ ایجاد بانک اطلاعاتی و فیلم‌های آموزشی متنوع به معلمان و دانش‌آموزان علاوه بر ساخت فیلم توسط معلمان جهت استفاده در فرآیند اجرای دوره؛ با توجه به نقش یادداشت‌برداری و خلاصه‌نویسی در فرآیند یادگیری معکوس، توصیه می‌شود معلمان این مهارت‌ها را در دانش‌آموزان بهبود بخشند. همچنین به کارگیری این روش توسط معلمان برای درگیری تحصیلی دانش‌آموزان، ایجاد و تقویت مهارت‌های ضروری تحصیلی در عصر انفجار اطلاعات پیشنهاد می‌شود. مطالعات با اثرات بلندمدت یادگیری معکوس، اجرای پژوهش‌های مشابه در جامعه دختران، مقاطع، رشته و واحد درسی متفاوت و مطالعه‌ی آن در سایر مناطق آموزشی نیز، از جمله پیشنهادهای پژوهشی برای مطالعات آتی است.

### تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

### تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

<sup>1</sup>. Gilboy, Heinerichs, & Pazzaglia

## منابع

- احمدی، غلامعلی؛ ریحانی، ابراهیم و نخستین روحی. ندا. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان ریاضی بر توانایی استدلال ریاضی دانش آموزان دوره‌ی متوسطه، *روان‌شناسی مدرسه*، ۴(۱)، ۲۲-۳۷.
- اکبری، نرگس؛ آیتی، محسن و زارع مقدم، علی. (۱۳۹۷). اعتباریابی پرسشنامه سواد یادگیری مادام‌العمر در دبیران دوره دوم متوسطه، *فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۸(۳۱)، ۲۱۶-۱۹۱.
- افضلی، افشین؛ دلاور، علی؛ فلسفی‌نژاد، محمدرضا و برجعلی. احمد. (۱۳۹۵). مدل‌سازی تشخیصی شناختی (CDM) ریاضیات پایه اول دبیرستان، *فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی*، ۶(۲۴)، ۲۱-۱.
- بهمنی، مصطفی؛ صفایی موحد، سعید؛ حکیم‌زاده، رضوان؛ عطاران، محمد و علوی مقدم، سید بهنام. (۱۳۹۶). بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در درس زبان انگلیسی با استفاده از روش آموزش کلاس معکوس، *پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی (روانشناسی و علوم تربیتی)*، ۸(۲)، ۳۵-۴۹.
- پیری. موسی؛ صاحب‌یار. حافظ و سعداللهی. آرش. (۱۳۹۷). تأثیر کلاس معکوس بر خودراهبری در یادگیری درس زبان انگلیسی، *نشریه علمی-پژوهشی فناوری آموزش*، ۱۲(۳)، ۲۲۹-۲۳۶.
- سلسبیلی، نادر و قاسمی، نرجس. (۱۳۸۴). عوامل مؤثر بر شکست تحصیلی: نگاهی دوباره به عوامل درونی و بیرونی، تهران، *فصلنامه تعلیم و تربیت*، شماره مسلسل ۸.
- سماوی. سیدعباس؛ ابراهیمی، کلثوم و جاودان. موسی. (۱۳۹۵). بررسی رابطه درگیری‌های تحصیلی، خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی با پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان دبیرستانی شهر بندرعباس، *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۴(۷)، ۷۱-۹۲.



عمادی. سید رسول و فرشچی. فاطمه. (۱۳۹۴). تحلیل همبستگی مشغولیت تحصیلی دانشجویان با دستاوردهای تحصیلی آنها، *دوفصلنامه مطالعات برنامه ریزی آموزشی*، ۴(۸)، ۱۱۵-۱۳۴.

غباری بناب، باقر؛ نصرتی، فاطمه و غلامحسین زاده، حسن. (۱۳۹۳). تأثیر روش خودآموزی بر عملکرد حل مسئله‌ی ریاضی دانش آموزان اختلال ریاضی، *مجله‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۳(۶۷)، ۵۵-۳.

موسوی، سیده فاطمه. (۱۳۹۱). مقایسه‌ی اثربخشی آموزش خصوصی همتایان و خودآموزی شناختی بر پیشرفت، اضطراب و نگرش به درس ریاضی، *مجله مطالعات آموزش و یادگیری*، ۴(۲)، ۱۳۸-۱۵۶.

Arum, R. & Roksa, J (2011), *Academically adrift: Limited learning on college campuses*, US: University of Chicago Press.

Boesen, J. Lithner, J. & Palm, T (2010), The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use, *Educational Studies in Mathematics*, 75. 89-105.

Chan, K. K (2015), Salient beliefs of secondary school mathematics teachers using dynamic geometry software, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1). 139-148.

Chen Hsieh, J. S., Wu, W. C. V., & Marek, M. W (2016), Using the flipped classroom to enhance EFL learning. *Computer Assisted Language Learning*, 1-25.

Christophersen, K. A., Elstad, E., Juuti, K., Solhaug, T., & Turmo, A (2017), Duration of on-campus academic engagements of student teachers in Finland and Norway, *Education Inquiry*, 8(2). 89-103.

[Cronhjort](#), M; [Filipsson](#), L; & [Weurlander](#), M (2017), Improved engagement and learning in flipped-classroom calculus. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*. 1-9. hrx007, <https://doi.org/10.1093/teamat/hrx007>

Desie, Y., & Tefera, B (2017), Doctoral Students' Engagement in Addis Ababa University, Ethiopia: Nature, Sources and Challenges, *International Journal of African Higher Education*, 4(1). 10.6017/ijahe.v4i1.9340.

Dhir, A., & Alsumait, A (2013), Examining the Educational User Interface, Technology and Pedagogy for Arabic Speaking Children in Kuwait, *Journal of Universal Computer Science*, 19(7). 1003-1022

Farah, M (2014), The impact of using flipped classroom instruction on the writing performance of Twelfth Grade Female Emirati Students in the Applied Technology High School(ATHS), Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements of the Degree of Master of Education in Teaching English to Speakers of Other Languages (TESOL). The British University in Dubai.

Filippetti, A., & Savona, M (2017), University–industry linkages and academic engagements: Individual behaviors and firms’ barriers, *The Journal of Technology Transfer*, 42 (4). 719-729.

Gaughan, J. E (2014), The flipped classroom in world history, *History Teacher*, 47(2). 221-244.

Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G (2015), Enhancing student engagement using the flipped classroom, *Journal of nutrition education and behavior*, 47(1). 109-114.

Gutman, L. M. & Schoon, I (2013), The impact of non-cognitive skills on outcomes for young people, *Institute of Education*, London.

Hardin, B. L. & Koppenhaver, D. A (2016), Flipped Literacy Professional Development: An Innovation in Response to Teacher Insights, *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 60(1).45-54. <https://doi.org/10.1002/jaal.522>

Hargreaves, D. H (2004), Learning for Life: the Foundations for Lifelong Learning. Bristol: Policy Press.

Helgeson, J (2015), Flipping the English Classroom, *Kappa Delta Pi Record*, 51(2). 64-68.

Jian Qiang (2018), Effects of Digital Flipped Classroom Teaching Method Integrated Cooperative Learning Model on Learning Motivation and Outcome, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6). 2213-2220. <https://doi.org/10.29333/ejmste/86130>

Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J (2014), The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles, *The Internet and Higher Education*, 22. 37-50.

Lester, D (2013), A Review of the Student Engagement Literature, *Focus On Colleges, Universities, and Schools*, 7(1). 1-8.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R (2003), The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom, *Reading & Writing Quarterly*, 19. 119–137. DOI: 10.1080/10573560308223.

Lo, C. K., & Hew, K. F (2017), A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12 (1). 1-22.

McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L., & Goldszmidt, M (2016), Flipped classrooms and student learning: not just surface gains, *Advances in Physiology Education*, 40(1). 47-55.

Mehring, J (2016), Present Research on the Flipped Classroom and Potential Tools for the EFL Classroom, *Computers in the Schools*, 33(1). 1-10

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gozalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Conner, K. M., Chrostowski, S. J. & Smith, T. A (2000), TIMSS 1999: International mathematics report. Findings form IEA's repeat of the third international mathematics and science study at eighth grade. Boston College:USA

Myung, K. L; & Bu K.P (2018), Effects of Flipped Learning Using Online Materials in a Surgical Nursing Practicum: A Pilot Stratified Group-Randomized Trial, *Health Inform Res*, 24(1). 69-78.

Okorie, E. U (2015), Effects of Instructional Software Package Method of Teaching (ISPMT) on Students' Interest and Achievement in Chemical Bonding, *Education*, 5(6).158-165.

Otero-Saborido, F. M., Sánchez-Oliver, A. J., Grimaldi-Puyana, M., & Álvarez-García, J (2018), Flipped learning and formative evaluation in higher education, *Education and Training*, 60 (3). 23-35.

Pintrich, P.R. & De Groot, E.V (2010), Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance, *Journal of Educational Psychology*, 82. 33-40

Prashar, A (2015), Assessing the flipped classroom in operations management: A pilot study, *Journal of Education for Business*, 90(3). 126-138.

Reeve, J (2013), How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement, *Journal of Educational Psychology*, 105(3). 579-595. doi: 10.1037/a0032690.

Rotellar, C. & Cain, J (2016), Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom, *American journal of pharmaceutical education*, 80(2). 34.

Rutkowski, J. & Moscinska, K (2015), Self Directed Learning and Flip Teaching, Electric Circuit Theory Case Study, University of Technology (SUT).

Strayer, J. F (2012), How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation, *Learning Environments Research*, 15(2). 171-193.

Subramaniam, R.S & Muniandy, B (2019), The Effect of Flipped Classroom on Students' Engagement, *Technology, Knowledge and Learning*, 24. 355-327. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9343-y>.

Thai, N. T. T., Wever, B. De, & Valcke, M (2015), The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best "blend" of lectures and guiding questions with feedback, *Computers & Education*, 197. 113-126.

Thomas, J. S. & Philpot, T. A (2012), An inverted teaching model for a mechanics of materials course, In Proceedings of the ASEE Annual Conference & Exposition.

Vaughan, M (2014), Flipping the learning: An investigation into the use of the flipped classroom model in an introductory teaching course, *Education Research and Perspectives*, 41(1). 25-41.

Webster, D.R., Majerich, M. M. & Madden, Amanda, G. M (2016), Flippin' Fluid Mechanics - Comparison using two groups. *Advances in Engineering Education*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.

Zainuddin, Z. & Attaran, M (2016), Malaysian students' perceptions of flipped classroom: a case study, *Innovations in Education and Teaching International*, 53(6). 660-670

Zepke, N., & Leach, L (2010), Improving student engagement: Ten proposals for action, *Active Learning in Higher Education*, 11(3). 167-177.