



## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The effectiveness of flipped teaching on math anxiety and math performance in 5th grade students

S. Niaei, A. Imanzadeh\*, Sh. Vahedi

Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran

### ABSTRACT

Received: 30 August 2020  
 Reviewed: 10 October 2020  
 Revised: 27 November 2020  
 Accepted: 16 December 2020

#### KEYWORDS:

Math anxiety  
 Math performance  
 Reverse class

Corresponding author

[aliimanzadeh@tabrizu.ac.ir](mailto:aliimanzadeh@tabrizu.ac.ir)

① (+98912) 4241049

**Background and Objectives:** One of the latest methods in the field of teaching and learning is the flipped teaching method. The goal of this study was determining the effect of flipped teaching on students' math anxiety and math performance.

**Methods:** The statistical population of the study was comprised of all fifth grade female students in Marand City in the academic year of 1397-1398. The statistical sample was targeted in such a way that from two neighboring schools (Atieh School and Rah-e Behesht School) in the same area of Marand City that were selected as a convenience sample. Rah-e Behesht School was selected as the school using the traditional teaching method and Atieh School was selected as the one using the flipped instruction. Rah-e Behesht School with 27 students was selected as the control group and Atieh School with 29 students was selected as the experimental group. Mathematical Anxiety Scale was used to measure math anxiety of the subjects. Moreover, to evaluate the performance of the mathematics course in the form of mathematical problems at different levels of cognitive domain, a researcher-made test with 20 questions that was approved by the experts in this field was used as the pre-test and post-test. Flipped teaching was used as four sessions per week of the fifth grade elementary math course in which two sessions per week were performed at home (during which learning occurred at home by using educational CDs prepared by the teacher) and two sessions per week were performed in the class during which activities were done.

**Findings:** The results of the MANCOVA and t-test showed that the four dimensions of mathematical anxiety (including learning anxiety, problem solving anxiety, math teacher anxiety and math evaluation anxiety) decreased significantly in the class using the flipped teaching method as compared to the traditional class. The math performance of the flipped teaching was also increased compared to that of the traditional class.

**Conclusion:** To explain the results, it can be said that the flipped class facilitates deep learning through learning activities in the classroom and increases the motivation of teachers and students and makes the classroom more attractive and communicative for them; thus, the students' self-confidence increases in learning math. In the flipped classroom, students experience different skills, such as open and closed questions, active listening, direct questions, addressing inconsistencies, as well as support and encouragement from the teacher which make the students capable of setting goals and solving problems. As a result, such students would have less anxiety in comparison to those who learn math in the traditional way. On the other hand, in this type of learning, more time can be spent in the classroom for thinking skills. Also, learners are more actively involved in learning and creating knowledge, and, at the same time, they are testing and evaluating their knowledge. The flipped classroom helps learners to gain a broad understanding of their learning styles and practices. Increasing teachers' knowledge in the area of flipped teaching and holding in-service courses for teachers, as well as providing flipped teaching information are among the practical suggestions of this article.



NUMBER OF REFERENCES

40



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

6

## مقاله پژوهشی

## اثربخشی تدریس معکوس بر اضطراب ریاضی و عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه پنجم شهرستان مرند

سودابه نیایی، علی ایمان زاده\*، شهرام واحدی

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** یکی از روش های جدید در حوزه یاددهی و یادگیری، روش تدریس معکوس است. هدف از این مقاله بررسی تاثیر کلاس معکوس روی اضطراب ریاضی دانش آموزان و هم چنین عملکرد ریاضی آنان است.

**روش ها:** جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش آموزان دختر پایه پنجم شهرستان مرند در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بود. نمونه آماری به صورت هدفمند و از دو مدرسه همجوار (مدرسه آتیه و مدرسه راه بهشت) در یک منطقه از شهر مرند به روش نمونه در دسترس انتخاب شدند. مدرسه راه بهشت برای تدریس سنتی و مدرسه آتیه به برای تدریس معکوس انتخاب شدند. مدرسه راه بهشت با ۲۷ نفر دانش آموز به عنوان گروه کنترل و مدرسه آتیه با ۲۹ نفر دانش آموز به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. برای سنجش اضطراب ریاضی آزمودنی ها از مقیاس ریاضی کودکان استفاده شد؛ و برای بررسی عملکرد درس ریاضی نیز به صورت مسئله های ریاضی در سطوح مختلف حیطه شناختی از یک آزمون محقق ساخته ۲۰ سوالی پیش آزمون و پس آزمون که به تایید متخصصان این حوزه رسید، استفاده شد. تدریس معکوس هر هفته چهار جلسه واحد درسی ریاضی کلاس پنجم ابتدایی بود که در هفته دو جلسه تدریس معکوس در منزل (یادگیری در منزل توسط CD های آموزشی تهیه شده توسط معلم) انجام گرفت و در دو جلسه حل تمرینات در کلاس صورت گرفت.

**یافته ها:** نتایج حاصل از آزمون مانکوا و آزمون T نشان داد که چهار بعد اضطراب ریاضی اعم از (اضطراب یادگیری، اضطراب حل مسئله، اضطراب نسبت به معلم ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی) در دانش آموزان کلاس معکوس نسبت به دانش آموزان کلاس سنتی کاهش چشمگیری داشته است. عملکرد ریاضی دانش آموزان کلاس معکوس نسبت به کلاس سنتی افزایش داشته است.

**نتیجه گیری:** در تبیین نتایج می توان گفت که کلاس معکوس باعث تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت های یادگیری در کلاس درس می شود و باعث افزایش انگیزه معلمان و دانش آموزان شده و کلاس درس را برای آنها جذاب تر و ارتباطی تر می نماید؛ در نتیجه اعتماد به نفس دانش آموزان در یادگیری ریاضی افزایش می یابد. در کلاس معکوس دانش آموزان مهارت هایی همچون پرسش های باز و بسته، گوش دادن فعال، پرسش های مستقیم، پرداختن به ناهمخوانی ها، حمایت و تشویق از سوی معلم را تجربه می کنند، که این مهارت ها باعث توانمندسازی دانش آموزان در تعیین هدف و حل مسئله می شود؛ در نتیجه میزان اضطراب کمتری نسبت به دانش آموزانی که به روش معمول ریاضیات را یاد می گیرند دارند. از سویی دیگر در این نوع از یادگیری می توان زمان بیشتری را در کلاس برای مهارت های تفکر صرف نمود؛ همچنین فراگیران به صورت فعال، در یادگیری و ایجاد دانش بیشتر درگیر هستند و همزمان دانش خود را آزمایش و ارزیابی می کنند. کلاس معکوس به فراگیران کمک می کند تا به درک وسیعی نسبت به سبک های یادگیری و عملکردشان برسند. افزایش اطلاعات معلمان در زمینه تدریس معکوس و برگزاری دوره های ضمن خدمت برای معلمان، فراهم کردن اطلاعات تدریس معکوس از پیشنهادات کاربردی این مقاله است.

تاریخ دریافت: ۹ شهریور ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۱۹ مهر ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۷ آذر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۶ آذر ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

اضطراب ریاضی

عملکرد ریاضی

کلاس معکوس

\* نویسنده مسئول

aliimanzadeh@tabrizu.ac.ir

① ۰۹۱۲-۴۲۴۱۰۴۹

## مقدمه

(تحلیل، ترکیب، ارزشیابی و...) می دهد. این تحول از دیدگاه رفتار گرایی به دیدگاه سازنده گرایی در دهه های اخیر شکل گرفته و برای بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری مورد تاکید جهانی قرار گرفته است [۱].

ریاضیات به عنوان یک موضوع علمی امروزه بخش لاینفک در برنامه ریزی های درسی در نظام آموزش و پرورش جوامع گوناگون از مقطع پیش دبستانی تا سطح آموزش عالی را تشکیل می دهد.

به دلیل کارکردهای فراوان ریاضیات برای رشد ذهنی و منطقی دانش آموزان و پایه ای بودن این دانش در نظام های آموزشی سراسر

در جامعه اطلاعاتی امروزی، ساختن جامعه دانش - محور امکان پذیر شده است. آخرین یافته های پژوهشی نشان می دهد که یادگیری، کلید ورود به جامعه دانش - محور است. هر فرد از طریق یادگیری قادر به ساختن دانش و تولید آن است. در عصر حاضر به یاری فن آوری ارتباطات می توان یادگیری را تسهیل کرد و امکان ساختن دانش را، برای عده بیشتری از افراد جامعه فراهم آورد. در این عرصه، «انتقال دانش» از طریق معلم و کتاب با تاکید بر حافظه، تکرار و پاداش (تشویق یا نمره قبولی)، جای خود را به «ساختن دانش» از طریق یادگیری عمقی

فیلم یا آزمایش، فایل متنی و صوتی یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر موضوع جلسه کلاسی در اختیار آن‌ها قرار داده بیاموزند و در کلاس درس حاضر شوند. کلاس درس مکانی برای گفتگو بر روی دانسته‌هاست. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی هستند که در کلاس درس رخ می‌دهند. فعالیت‌هایی که قرار است در خانه اتفاق بیفتد جایگزین تدریس در کلاس درس می‌شود و از این رو به این روش آموزشی، روش آموزش معکوس می‌گویند [۱۰، ۱۱]. آموزش معکوس از دو بخش اصلی تشکیل شده است: یادگیری تعاملی و ارتباطی داخل کلاس و تعلیم با کمک رایانه خارج از کلاس درس [۱۲]. لذا در این مقاله در تلاش هستیم که اثربخشی تدریس معکوس ریاضی را بر عملکرد ریاضی و هر یک از مولفه‌های اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسئله ریاضی، اضطراب معلم ریاضی، اضطراب ارزیابی ریاضی بیابیم. کلاس معکوس یکی از فناوری‌های طرفدار است که در دهه اخیر ظهور پیدا کرده است و الگوهای یادگیری را تقویت می‌کند. روش تدریس معکوس شکل جدیدی از کلاسهای درسی حضوری است. در این روش فیلم‌هایی توسط معلم تهیه می‌شود و درس‌های تعاملی - آموزشی که در کلاس اتفاق می‌افتاد در خانه، پیش از کلاس قابل دسترسی می‌باشد. کلاس جایی برای کارکرد با مشکلات، پیشبرد مفاهیم و شرکت در یادگیری مشارکتی می‌شود [۱۳].

بر اساس تحقیقات انجام شده در انگلستان و مشاهده فیلم‌های ویدیویی کودکان، مشکل مهم هنگام انجام کار گروهی، عدم آشنایی کودکان با چگونگی همکاری، در کلاس بود. در واقع آنان می‌خواهند تا با هم همکاری کنند، ولی نمی‌دانند چگونه. این مسئله سبب پیدایش ایده آماده سازی دانش‌آموزان برای همکاری در دروسی که نیاز به صحبت و بالا بردن اعتماد به نفس دارند در ذهن محققان شد [۱۴]. در کلاس‌های معکوس فعالیت‌هایی که به‌طور سنتی در کلاس‌های درس انجام می‌شده مثل تدریس مطالب اصلی هر درس در خانه توسط دانش‌آموزان انجام می‌شود. دانش‌آموزان برای یادگیری محتوای دروس از ویدئوهای آموزشی استفاده می‌کنند که می‌توانند آن‌ها را از طریق دوره‌های برخط آزاد گسترده، یوتیوب، سایت تد یا هر سیستم آموزش الکترونیکی تهیه کنند و فعالیت‌هایی که به‌طور سنتی در خانه انجام می‌شده مثل انجام تکالیف و پروژه‌های درسی در کلاس انجام شود. در واقع معکوس نامیده شدن آن به همین دلیل است. به این ترتیب کلاس می‌تواند مکانی برای تعامل با استاد و سایر دانش‌آموزان، یادگیری دانش‌آموزان از هم و انجام کار عملی به شکل گروهی باشد و می‌توان از این طریق تحرک، نشاط و پویایی کلاس‌های درسی را افزایش داد. دانش‌آموزانی که از طریق یادگیری فعال به یادگیری می‌پردازند نه تنها بهتر فرامی‌گیرند، بلکه از یادگیری لذت بیشتری هم می‌برند، زیرا آنها به جای اینکه فقط شنونده باشند فعالانه در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند و خود را مسئول یادگیری خویش می‌دانند [۱۵].

اضطراب ریاضی برای اولین بار در سال ۱۹۶۱ توسط آیکن و درگر به عنوان یک اصطلاح جدید برای توصیف دشواری نگرش دانش‌آموزان در

جهان اهمیت ویژه‌ای به ریاضیات داده می‌شود، چنان که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در این درس و جلوگیری از افت تحصیلی در آن یکی از دغدغه‌های اصلی این نظام‌ها به شمار می‌رود [۲].

مشکل اصلی یادگیری ریاضی، توالی ارتباط‌های آن برای آموختن و ساختارهای ذهنی و روانشناختی لازم برای فهمیدن آن است. امروزه اضطراب ریاضی مورد توجه و علاقه بسیاری از متخصصان روانشناس آموزش ریاضی و نیز روانشناسان شناختی است تا از این طریق، تأثیرهای هیجانی و برانگیختگی‌های روانی شاگردان را در کار ریاضی بشناسند و برای کنترل و مهار علمی آن راه‌حلی بیابند. یکی از وظایف اساسی آموزش و پرورش در هر کشور، انتقال میراث فرهنگی جامعه، پرورش استعدادها و دانش‌آموزان و آماده کردن آنان برای شرکت در جامعه است. بنابراین تعلیم و تربیت افراد به منظور تصدی امور مختلف ضروری می‌نماید و مسئله عملکرد تحصیلی از مهمترین دغدغه‌های هر نظام آموزشی در تمامی جوامع است. عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان هر جامعه نشان دهنده موفقیت نظام آموزشی در زمینه هدف یابی و توجه به رفع نیازهای فردی است. بنابراین نظام آموزشی را زمانی می‌توان کارآمد و موفق دانست که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان آن در مقاطع مختلف بیشترین و بالاترین رقم را داشته باشد.

اضطراب یک پدیده‌ی عالمگیر بشری است که با انتظار دردناک وقوع یک اتفاق ناگوار همراه است. در تئوری روانکاوی اضطراب با ترس فرق دارد، اضطراب واکنش در مقابل خطری است که از درون شخص به صورت یک انگیزه ممنوع غریزی، که نزدیک است از کنترل خارج شود وی را تهدید نماید [۳]. اضطراب ریاضی وضعیتی روانی است که به هنگام رویارویی با محتوای ریاضی، چه در موقعیت آموزش و یادگیری، چه در حل مسائل ریاضی و یا سنجش رفتار ریاضی در افراد پدید می‌آید. این وضعیت معمولاً توأم با نگرانی زیاد، اختلال و نابسامانی فکری، افکار تحمیلی و تنش روانی و در نتیجه ایست تفکر می‌باشد [۴]. نگرش فرد نسبت به ریاضیات، ارزیابی شناختی نسبت به خود، انتظارات از خود، عزت نفس، و میزان علاقه به عنوان مهمترین دسته از عوامل به وجود آورنده‌ی اضطراب ریاضیات شناخته شده‌اند [۵]. اضطراب ریاضی می‌تواند عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار دهد و متقابلاً عملکرد ریاضی نیز می‌تواند باعث اضطراب ریاضی فراگیران شود. این امر باعث می‌شود که فراگیر در یک چرخه باطل گرفتار شود [۶، ۷]. طبق نظر [۸] اضطراب ریاضی دارای چهار بعد است. این ابعاد عبارتند از: اضطراب ارزیابی ریاضی، اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسئله ریاضی و اضطراب معلم ریاضی.

یکی از انواع روش‌های تدریس نوین که در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته «روش تدریس معکوس» یا «کلاس معکوس» است. آموزش به روش معکوس، رویکردی نسبتاً جدید در دنیاست [۹]. در این روش معلم محتوایی را که قرار است در یک جلسه به فراگیران آموزش دهد پیشتر در اختیار آنها قرار می‌دهد. آنها باید در خانه یا فضایی به غیر از کلاس درس، به صورت انفرادی محتوای آموزشی مورد نظر را با دیدن

از دانشجویان به عنوان نمونه در نظر گرفته شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه ساختاریافته بوده که بر اساس روش درون مایه‌ای رویکرد ون منن مورد تحلیل قرار گرفت و برای اعتباربخشی به داده‌ها از چهار معیار قابلیت اعتبار، قابلیت انتقال، قابلیت اعتماد و قابلیت تأیید استفاده شد. باتوجه به داده‌های حاصل شده، دو درون مایه اصلی شناسایی شد که مورد اول یادگیری مستقل بود که شامل دورن مایه‌های فرعی، توجه به تفاوت‌های فردی، ارائه بازخورد شخصی، پذیرش مسئولیت یادگیری، ادراک خود و حل مسئله و مورد دوم یادگیری مشارکتی بود که شامل دورن مایه‌های فرعی، تعاملات، اشتراک تجارب و درگیر شدن در فرآیند یادگیری می‌شود که تجربه دانشجویان از یادگیری فعال در کلاس معکوس را منعکس می‌کرد [۲۸].

در تحقیق دیگری به بررسی رابطه بین اضطراب ریاضی با کمال گرایی تحصیلی دانش‌آموزان متوسطه شهر کلاله پرداخته شد. بر اساس نتایج بدست آمده اضطراب ریاضی با کمال گرایی تحصیلی دانش‌آموزان متوسطه رابطه مثبت و معناداری داشت که ضریب همبستگی آن  $0/218$  بود. سطوح معناداری مربوط به اضطراب یادگیری ریاضی و اضطراب سنجش ریاضی کوچکتر از  $0/05$  بدست آمده بود که نشان داد مولفه‌های اضطراب ریاضی با کمال گرایی تحصیلی رابطه مثبت و معناداری داشت و قابلیت پیش بینی کمال گرایی تحصیلی را در دانش‌آموزان متوسطه دارا است [۲۹]. در نمونه مقاله دیگری به بررسی اهمیت و نقش فن آوری اطلاعات در کاهش اضطراب امتحان ریاضی مقطع ابتدایی پرداخته شد. یافته‌های پژوهش که بر مبنای مرور ادبیات نظری سایر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه بود نشان داد بهره‌گیری از فن آوری‌های جدید تاثیر عمیقی بر آموزش ریاضی و همچنین نگرش و مهارت‌های دانش‌آموزان داشته است. از این رو کسب مهارت کار با فن آوری‌های جدید برای معلمان ریاضی به عنوان محور آموزش ضروری بود [۳۰].

در پژوهشی به بررسی و تشریح روش یادگیری معکوس در زمینه ریاضی پرداخته شد. تجربه نگارنده مقاله نشان داد که این روش تاثیر بسیار زیادی بر معلم و دانش‌آموز و حتی مدرسه داشت. در حقیقت فصل جدیدی بر دنیای آموزش حاکم شده است و نگارندگان به صورت روایی با انجام آن سعی در بیان این مهم کردند و با توجه به تجربه انجام روش مدل بومی مراحل یادگیری معکوس را بیان کردند و در پایان با پیشنهاد پیوند درس پژوهی و یادگیری معکوس فصل نوین دیگری در درس پژوهی و یادگیری معکوس ارائه دادند [۳۱]. یافته‌ها [۳۲] نشان داده که استفاده از الگوی کلاس معکوس باعث بهبود عملکرد یادگیری زبان انگلیسی در آزمون بین‌المللی توییک (TOEIC) شده است. در تحقیقی به نتیجه مثبتی در بهبود مهارت شنیداری زبان آموزان مصری با استفاده از الگوی یادگیری معکوس رسیده شد [۳۳]. در تحقیقی تأثیر کاربست الگوی کلاس معکوس برای درس زبان انگلیسی را در مدرسه‌ای سطح پایین از نظر دستاوردهای آموزشی بررسی کردند. طبق یافته‌ها، کاربرد این الگو در آن مدرسه، درصد مردودی در این درس را از ۵۲ درصد به ۱۹ درصد کاهش داده است [۳۴]. در پژوهش بتانی [۳۵] در کلاس

رابطه با ریاضیات معرفی شد. اضطراب به طور کلی و اضطراب ریاضی به طور ویژه می‌تواند میزان حواس پرتی و هجوم افکار نامربوط را به ذهن افزایش دهد و با ایجاد اختلال در ساختارهای ذهنی و فرایندهای پردازش اطلاعات، موجب تحریف ادراکات افراد از پدیده‌ها و مقوله‌های ریاضی شود [۱۶]. ترس از ریاضیات به ایجاد موانعی هیجانی و ذهنی می‌انجامد که پیشرفت در ریاضیات را در آینده بسیار دشوار می‌سازد. بر این مبنا دانش‌آموز یک نگرش تقدیر گرایانه را برگزیده و انتظار دارد امروز در موقعیت ریاضی بد عمل کند. این شرایط به یک چرخه‌ی معیوب و پیشگویی کام‌بخش تبدیل می‌شود [۱۷].

به این صورت عملکرد در درس ریاضی تحت تأثیر اضطراب ریاضی قرار می‌گیرد. کاهش در اضطراب با بهبود پیشرفت در درسی در درس ریاضیات همراه است [۲۰-۱۸] و زمانی که مسائل پیش رو پیچیده تر می‌شوند، این اضطراب بیشتر شده و عملکرد ضعیف تر در ریاضی محتمل تر می‌گردد [۲۱ و ۲۲]. اضطراب ریاضی موجب ضعف فرآیندهای ذهنی برای انجام عملیات ریاضی، منفی‌نگری و سردرگمی دانش‌آموزان می‌شود. این گروه از دانش‌آموزان با اجتناب از کلاس ریاضی، ناتوانی در انجام آزمونهای ریاضی و اضطراب و تشویش فراوان از یادگیری این درس طرفه می‌روند [۲۳]. اضطراب ریاضی چنین تعریف شده است: "فقدان کلی آرامش، که فرد ممکن است در موقع نیاز به عملکرد ریاضی آن را تجربه کند" [۲۴] یا احساس تنش، درماندگی و آشفتگی روانی به هنگام درگیر شدن با تکالیفی که مستلزم به آمارگیری دانش ریاضی هستند [۲۵]. اضطراب ریاضی وضعیتی روانی است که به هنگام رویارویی با محتوای ریاضی، چه در موقعیت آموزش و یادگیری، چه در حل مسائل ریاضی و یا سنجش رفتار ریاضی در افراد پدید می‌آید. این وضعیت معمولاً توأم با نگرانی زیاد، اختلال و ناسامانی فکری، افکار تحمیلی و تنش روانی و در نتیجه ایست‌تفکر می‌باشد [۴]. تأثیر اضطراب ریاضی بر ابعاد جسمانی، شناختی و رفتاری، تأیید شده است. از جمله تأثیرات اضطراب ریاضی بر بعد جسمانی می‌توان به تعریق و افزایش ضربان قلب اشاره کرد.

همچنین، از واکنش‌های شناختی اضطراب ریاضی باید افکار نگران‌کننده و خودگویی‌های منفی، و از آثار سو رفتاری آن، اجتناب از موقعیت‌های مرتبط با پردازش عدد و محاسبه را اشاره کرد [۲۶]. طبق پژوهش انجام گرفته توسط در تحقیقی به بررسی تأثیر تدریس به روش کلاس معکوس بر مهارت‌های فراشناختی و انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان پایه یازدهم هنرستان پرداختند و نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده از روش تدریس کلاس معکوس بر مهارت‌های فراشناخت و انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان پایه یازدهم هنرستان‌های شهر اصفهان تأثیر معناداری دارد [۲۷]. در تحقیقی به بررسی نظر دانشجویان درباره یادگیری با کلاس معکوس پرداخته شد. کلیه دانشجویان رشته علوم تربیتی در مقطع کارشناسی که در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ در یک کلاس درس دانشگاهی به روش آموزش معکوس تحت آموزش قرار گرفته بودند که بر اساس ملاک اشباع داده‌ها، ۱۷ نفر

هستند، مورد استفاده قرار گرفت. برای اطمینان از روایی محتوایی آزمون در فرایند ساخت آن‌ها از جدول مشخصات و نظرات اساتید راهنما و مشاور و معلمان باتجربه استفاده شد و پس از بررسی و حذف موارد مبهم و نامأنوس، به اجرا گذاشته شد. تعداد هر سؤال برای هر مفاهیم و سطح آموزشی یکسان بود، ولی شکل سؤالات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون متفاوت بود. برای تعیین پایایی سؤالات در یک مطالعه مقدماتی، به‌طور آزمایشی بر روی ۳۰ دانش‌آموز که مستقل از نمونه بودند اجرا شد. ضریب پایایی این آزمون‌ها بر اساس آلفای کرونباخ میان نمرات فرم‌های همتا ۰/۸۰ محاسبه شد. از آنجا که پایایی پرسشنامه‌ها و ابعاد آن بالاتر از ۰/۷ بدست آمد بیانگر پایایی خوب این پرسشنامه‌ها است. روش اجرا به این صورت است که دو نوع روش تدریس (معکوس و سنتی) به کلاس‌های منتخب از مدارس منتخب ارائه می‌شود و در ابتدا و پایان اجرای یک سطح از متغیر مستقل (یک نوع روش تدریس) میزان اضطراب ریاضی و عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان اندازه‌گیری می‌شود.

از آنجا که اجرای تحقیق از اواسط سال تحصیلی به بعد ممکن است، در طول نیمه اول سال تحصیلی معلمان براساس روش‌های تدریس مرسوم به آموزش می‌پردازند، یعنی تا امتحانات که پژوهش پس از آن شروع می‌شود، هیچ‌گونه کاربردی آزمایشی در کلاس‌های منتخب اعمال نمی‌شود و دانش‌آموزان این کلاس‌ها طبق شیوه‌های آموزشی مرسوم معلمان خود آموزش می‌بینند.

سپس میزان اضطراب ریاضی دانش‌آموزان از طریق پرسشنامه‌ها به عنوان پیش‌آزمون سنجیده شد، سپس روش تدریس معکوس در نه جلسه در کلاس درس ریاضی گروه آزمایش اجرا گردید، به این صورت که دانش‌آموزان قبل از شروع هر جلسه فیلم‌های ارائه شده توسط دبیر خود را از طریق سی دی‌هایی که در اختیارشان گذاشته شده بود، مشاهده کرده و با آمادگی در کلاس حضور یافتند. کلاس به‌ارایه آموزش در گروه و رفع ابهامات و انجام تمرینات مورد نظر گردید. ولی برای گروه کنترل درس ریاضی به شیوه سنتی برگزار گردید. در پایان جلسات تدریس و تمرینات بررسی عملکرد ریاضی برگزار گردید و پرسشنامه اضطراب ریاضی بین دانش‌آموزان به عنوان پس‌آزمون پخش گردید و داده‌ها توسط SPSS مورد تحلیل قرار گرفت. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلوموگروف اسمیرنوف استفاده شد.

نحوه انجام جلسات درس به صورتی است که هر هفته ۴ جلسه واحد درسی ریاضی کلاس پنجم ابتدایی، تشکیل شد که در هفته دوجلسه تدریس معکوس توسط سی دی‌های آموزشی تهیه شده توسط معلم در منزل انجام گرفت و دو جلسه حل تمرینات در کلاس صورت گرفت. تدریس فصل اعشار پایه پنجم ابتدایی کتاب ریاضی در ۶ هفته با ۹ جلسه تدریس انجام گرفت که خلاصه آن جلسات بصورت ذیل آورده شده است:

درس معکوس دانشگاه میسوری با موضوع بیماری‌های ژنتیکی تحت عنوان، «کلاس درس معکوس: یادگیری فعال و تعهد دانش‌آموزان در کلاس را افزایش می‌دهد» انجام شد و نتایج تحقیق حاکی از آن بود که معکوس کردن کلاس باعث می‌شود تا دانش‌آموزان در انجام تکالیف و در آزمون‌های سطوح بالای تفکر به میزان ۱۰ درصد بهتر عمل کنند و نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به این دوره‌ها افزایش یابد.

## روش تحقیق

در این پژوهش از روش شبه آزمایشی استفاده شده است و طرح پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه‌های مقایسه است و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهرستان مرند می‌باشد که در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ در این پایه مشغول تحصیل می‌باشند. روش انتخاب نمونه آماری چند مرحله‌ای تصادفی بود به طوری که از دو مدرسه در یک منطقه از شهر مرند که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند، مدرسه اول به عنوان انجام تدریس سنتی و مدرسه دوم به عنوان انجام تدریس معکوس که به صورت تصادفی بود، انتخاب شدند. حال از مدرسه اول (سنتی) یک کلاس به تصادف انتخاب شد که دارای ۲۷ دانش‌آموز بود و از مدرسه دوم (تدریس معکوس) یک کلاس به صورت تصادفی انتخاب شد که این کلاس نیز ۲۹ نفر دانش‌آموز دارد. مدرسه اول (سنتی) به عنوان گروه کنترل و مدرسه دوم (تدریس معکوس) به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. پس در مجموع تعداد ۵۶ دانش‌آموز به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در این پژوهش برای سنجش اضطراب ریاضی آزمودنی‌ها از «مقیاس اضطراب ریاضی برای کودکان» MARS-R (چیو هنری، ۱۹۹۰) استفاده شده است که این مقیاس متشکل بر ۲۲ عبارت کوتاه است؛ که فعالیت‌های مرتبط با ریاضی را تشریح می‌کند. این مقیاس اضطراب ریاضی را در ۴ بعد:

۱- اضطراب یادگیری ریاضی: گویه‌های ۱، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹

۲- اضطراب حل مسئله ریاضی: گویه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴

۳- اضطراب معلم ریاضی: گویه‌های ۴ و ۱۲

۴- اضطراب ارزیابی ریاضی: گویه‌های ۱۵ تا ۲۲ مورد اندازه‌گیری قرار می‌دهد. (موسوی، ۱۳۹۰).

آزمون عملکرد تحصیلی از محتوای مذکور به‌صورت مسئله‌های ریاضی در سطوح مختلف حیطه شناختی تهیه شد. ۲۰ سؤال این آزمون در پیش‌آزمون و ۲۰ سؤال در پس‌آزمون گنجانده شدند. سؤالات پیش‌آزمون و پس‌آزمون از لحاظ محتوایی و دشواری تقریباً همتا بودند. در قسمت پیوست مقاله نمونه سوالات آزمون آورده شده است. برای تعیین روایی محتوایی آزمون از قضاوت متخصصان در این‌باره (روایی صوری) که سؤال‌های آزمون تا چه اندازه معرف محتوا و هدف‌های برنامه

جدول شماره (۱) نتایج آزمون لون برای بررسی همسانی واریانس دو گروه کنترل و آزمایشی را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود با توجه به نتایج به دست آمده ( $Df=54$ ) و ( $f=0.23$ ) و ( $p=0/881$ ) می‌توان نتیجه گرفت بین واریانس دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد. نتایج آزمون M باکس برای بررسی ماتریس کواریانس استفاده شد. این نتایج نشان می‌دهد که ماتریس های کوواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در گروه ها مساوی است.

جدول ۲: آزمون ام باکس برای مقایسه کواریانس ماتریس ها  
Table 2: Mbox test for the comparison of covariance matrix

(p-value)	Mbox
0.3	35.96

با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که مقدار خطا یعنی p-value بیشتر از ۰/۰۵ درصد بوده است بنابراین فرض صفر مبنی بر برابری واریانس ها در هر یک از گروه های متغیرهای کیفی پذیرفته می‌شود. مطابق جدول ۳ تفاوت شیب رگرسیون معنی دار است و در نتیجه فرض همگنی شیب رگرسیون برای اجرای آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری رعایت نشده است.

برای بررسی تاثیر آموزش تدریس معکوس ریاضی بر اضطراب یادگیری ریاضی (اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسئله ریاضی، اضطراب نسبت به معلم ریاضی، اضطراب ارزیابی ریاضی) دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی از آزمون t-test مستقل استفاده شد. مطابق جدول ۵ که ( $t(54)=3.65$  و  $p<0.05$ ) می‌باشد، وجود تفاوت معنی دار در میزان اضطراب ریاضی در دو گروه سنتی و معکوس تایید می‌شود. میزان داشته‌اند (گروه آزمایش) نسبت به دانش‌آموزان آموزش دیده با روش سنتی (گروه کنترل) کمتر است.

برای بررسی تاثیر آموزش تدریس معکوس ریاضی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی از آزمون t-test مستقل استفاده شد، به گونه ای که میزان نمرات متغیر مربوطه را در گروه سنتی و معکوس انجام شد. طبق جدول ۴ می‌توان مشاهده کرد که بین گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون با ( $F=47.192$ ) در سطح ( $P<0.01$ ) تفاوت معنی داری وجود دارد. بدلیل عدم رعایت مفروضه شیب رگرسیون در بین گروهها انجام تحلیل کواریانس چند متغیره و تک متغیره میسر نشده است. بنابراین از آزمون T مستقل برای تفاضل نمرات پیش‌آزمون از پس‌آزمون استفاده شد.

با توجه به نتایج حاصله در جدول ۶ که ( $t(54)=3.65$  و  $p<0.05$ ) می‌باشد، وجود تفاوت معنی دار در میزان عملکرد ریاضی در دو گروه سنتی و معکوس تایید می‌شود. میزان عملکرد ریاضی در دانش‌آموزانی که روش تدریس معکوس را در ریاضی داشته‌اند (گروه آزمایش) نسبت به دانش‌آموزان آموزش دیده با روش سنتی (گروه کنترل) بیشتر است.

موضوع تدریس	جلسات
آشنایی با مفهوم اعداد اعشاری و تعریف این اعداد و کاربرد آن در زندگی روزمره	جلسه اول تدریس معکوس
توضیح عکس صفحه ۸۷ و تعریف اعداد اعشاری	جلسه حل تمرینات
آشنایی با خواندن اعداد اعشاری	جلسه دوم تدریس معکوس
حل تمرینات کلاسی	جلسه حل تمرینات
نمایش اعداد اعشاری در جدول ارزش مکانی، نمایش اعداد اعشاری در روی محور و شکل	جلسه سوم تدریس معکوس
انجام فعالیت صفحه ۸۸ و کاربرد کلاس صفحه ۸۹	جلسه حل تمرینات
نمایش اعداد اعشاری در نمودار چند مرحله‌ای	جلسه چهارم تدریس معکوس
تمرینات صفحه ۹۰	جلسه تمرینات
نمایش عددهای اعشاری به صورت گسترده و الگو	جلسه پنجم تدریس معکوس
تمرینات صفحه ۹۱	جلسه تمرین
آموزش جمع اعداد اعشاری	جلسه ششم تدریس معکوس
حل تمرینات صفحات ۹۳ الی ۹۵	جلسه تمرین
(برگزاری جلسات حل تمرینات در دو جلسه با توجه به حجم بالای تمرینات)	
آموزش تفریق اعداد اعشاری	جلسه هفتم تدریس معکوس
حل تمرینات صفحات ۹۶ و ۹۷	جلسه تمرین
آموزش ضرب اعداد اعشاری	جلسه هشتم تدریس معکوس
حل تمرینات صفحات ۹۸ الی ۱۰۱ (برگزاری دو یا چند جلسه)	جلسه تمرین
تدریس عملیات جمع و تفریق بر روی نمودار	جلسه نهم تدریس معکوس
حل تمرینات و تمرینات مرور فصل	جلسه تمرین

## نتایج و بحث

ابتدا به بررسی نرمال بودن داده ها پرداخته شد سطح معنی داری در هر دو آزمون کلموگوروف اسمیرنوف در متغیرهای عملکرد ریاضی و اضطراب ریاضی بیشتر از ۰/۰۵ شد و نرمال بودن داده ها تایید شد. سپس برای بررسی نتایج از روش تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. برای انجام تحلیل کوواریانس چند متغیری می بایست مفروض های آن مانند، آزمون تساوی واریانس های خطا، آزمون همگنی ماتریس واریانس- کوواریانس و همگونی شیب رگرسیون رعایت شود. با توجه به لزوم حذف اثر پیش‌آزمون از پس‌آزمون، به بررسی همسانی واریانس خطا با استفاده از آزمون لون مطابق جدول (۱) پرداخته شد.

جدول ۱: آزمون لون برای بررسی همسانی متغیرها

Table1: Levene's test for equality of variables

(p-value)	F	Df1	Df2
0.881	0.23	1	54

جدول ۳: آزمون بررسی همگنی شیب رگرسیون برای تحلیل کواریانس های چند متغیری

Table 3: Regression slope homogeneity test for multivariate analysis of covariances

p-value	F	Mean sum of squares	DF	sum of squares
0.000	47.19	2960.9	2	5921.9

جدول ۴: تحلیل کواریانس تک متغیره برای بررسی زیر مقیاس های اضطراب ریاضی در گروه های مختلف

Table 4: Univariate analysis of covariance for examining math anxiety subscales in different groups

Effect	p-value	F	Mean sum of squares	DF	sum of squares	Source of Changes
0.530	0.000	59.71	3746.81	1	3746.81	pretest
0.640	0.000	47.19	2960.71	2	5921.94	Group*pretest
			62.744	53	3325.41	error
				56	219862	total

جدول ۵: آزمون t-test برای متغیر اضطراب ریاضی

Table 5: Independent samples test for math anxiety

t-test for Equality of Means							Levene's Test for Equality of Variances		
95% Confidence Interval of the Difference		Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	T	Sig.	F	Math performance
Lower	Lower								
-1.89	-8.33	1.60	-5.11	0.002	54	-3.18	0.44	0.60	

جدول ۶: آزمون t-test برای متغیر عملکرد ریاضی

Table 6: Independent samples test for math performance

t-test for equality of means							Levene's test for equality of variances		
95% Confidence Interval of the Difference		Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	T	Sig.	F	Math performance
Lower	Lower								
-1.89	-8.33	1.60	-5.11	0.002	54	-3.18	0.44	0.60	

## نتیجه گیری

می‌کند. پژوهش‌های لاو هم نشان می‌دهد که برای تدریس مطالب جبری، یکی از بهترین متدهای تدریس بهره گیری از روش تدریس معکوس هست. تدریس مطالب جبر به روش تدریس معکوس ضمن کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان، باعث افزایش مهارت‌های حل مسئله آن‌ها و افزایش عملکرد تحصیلی آن‌ها می‌شود. در کلاس معکوس دانش‌آموزان مهارت‌هایی همچون پرسش‌های باز و بسته، گوش دادن فعال، پرسش‌های مستقیم، پرداختن به ناهمخوانی‌ها، حمایت و تشویق از سوی معلم را تجربه می‌کنند که این مهارت‌ها باعث توانمندسازی دانش‌آموزان در تعیین هدف و حل مسئله می‌شود که این توانمندسازی به تبع باعث کاهش اضطراب در دانش‌آموزان می‌شود. فرضیه دوم مبنی بر آموزش تدریس معکوس ریاضی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه

طبق نتایج فرضیه اول مبنی بر آموزش تدریس معکوس ریاضی بر اضطراب یادگیری ریاضی، اضطراب حل مسئله، اضطراب نسبت به معلم ریاضی و اضطراب ارزیابی ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی تأثیر دارد. در تایید فرضیه اول پژوهش، می‌توان گفت که میزان اضطراب یادگیری ریاضی در دانش‌آموزانی که روش تدریس معکوس را در ریاضی داشته‌اند نسبت به دانش‌آموزان آموزش دیده با روش سنتی کمتر است. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های لاو و همکاران [۳۶] بی‌شاپ و ورلگر [۳۷] و مافت [۳۸] همسوست. مطابق پژوهش بی‌شاپ و ورلگر استفاده دانش‌آموزان از ویدئوهای آموزشی در تدریس معکوس نه تنها باعث کاهش اضطراب ریاضی آنان می‌شود بلکه آن‌ها را در مهارت‌های دیگری از جمله سواد رسانه‌ای، مهارت‌های تفکر انتقادی توانمندتر

کردن معلمان با طراحی محتوای آموزشی متناسب با روش تدریس معکوس می‌توان آنها را در طراحی محتوای تدریس خود توانمند و مدیران مدارس را در اثربخشی متدهای جدید آموزشی از جمله روش تدریس معکوس متقاعد ساخت.

### مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله نویسندگان سهم یکسانی داشتند. تمرکز اصلی نویسنده اول (سودابه نیائی) بر تنظیم مقاله و استخراج آن از پایان نامه دفاع شده بود. نویسنده دوم (علی ایمان زاده) که نویسنده مسئول مقاله بود بیشتر بر مقدمه کار و مباحث نظری مقاله و نظارت بر انطباق مقاله با فرمت مجله و هماهنگی محتوایی مقاله را بر عهده داشت. تمرکز نویسنده سوم مقاله (شهرام واحدی) بیشتر بر روش شناسی پژوهش بود.

### تشکر و قدردانی

مقاله ارسالی حاصل پایان نامه با عنوان مقاله اثربخشی تدریس معکوس بر اضطراب ریاضی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم شهرستان مرند در دانشگاه تبریز می‌باشد. لذا از اساتید محترم و تمامی پرسنل این دانشگاه و هم چنین از مدیران مدارس شرکت کننده در پژوهش شهرستان مرند کمال امتنان و تشکر را دارم.

### تعارض منافع

«هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مأخذ

- [1] Brandsford J. *How People Learn: Brain, Mind-experience and School*. Washington –D.C.: National Academy Press; 2000.
- [2] Usher EL, and Pajares, F. Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*. 2009; 34, 89–101.
- [3] Pour Afkari NA. [Translation of Synopsis of psychiatry behavioral sciences]. Kaplan H and Saduk B (authors), Tehran: Shahrab, Ayandehsazan; 2003.
- [4] Elmolhodayi SH. *New strategies for math training*. Tehran: Shiveh Publications. 2002.
- [5] Biyabangard I. *Comparison of the effectiveness of cognitive therapy, self-training, and regular desensitization on reducing test anxiety*. [master's thesis]. Tehran: University of Allameh Tabatabayi; 2004.
- [6] Dark S. Anxiety and working memory capacity. *Cognition and Emotion*. 1988; 2 (2), 145-154.
- [7] Betz NE. Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*. 1978; 25 (5), 441-448.

پنجم ابتدایی نیز تایید شده و نشان داد که عملکرد دانش‌آموزانی که به روش تدریس معکوس آموزش دیده اند خیلی بیشتر از عملکرد دانش‌آموزانی است که به روش سنتی آموزش دیده‌اند. کلاس معکوس به فراگیران کمک می‌کند تا به درک وسیعی نسبت به سبک‌های یادگیری و عملکردشان برسند که با پژوهش‌های تالی و شرر [۳۹]، وانگر و همکاران [۴۰] همسوست. با توجه به نتایج بدست آمده در بخش‌های قبلی که کلاس درس معکوس باعث کاهش اضطراب ریاضی می‌شود و با کاهش اضطراب ریاضی عملکرد ریاضی نیز افزایش می‌یابد. این نتایج با نتایج یافته‌های ایشیکاوا و همکاران [۳۲] مطابقت دارد. پژوهش‌های ایشیکاوا و همکاران به این امر اشاره داشت که علیرغم پیشرفت‌های نوین در نظریه‌های یادگیری و حرکت این نظریه‌ها به سمت رویکردهای ساختن گرایانه، اکثر متدهای بکارگرفته شده در تدریس ریاضی سنتی است و به روش‌هایی که به فرایند یادگیری توجه ویژه ای داشته باشد در نظام‌های آموزشی مغفول واقع شده است. از دیدگاه آنها روش تدریس معکوس در ریاضی، میزان یادگیری واقعی دانش‌آموزان را ارتقاء داده و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. ترس از ریاضیات به ایجاد موانعی هیجانی و ذهنی می‌انجامد که پیشرفت در ریاضیات را در آینده بسیار دشوار می‌سازد. بر این مبنا دانش‌آموز یک نگرش تقدیرگرایانه را برگزیده و انتظار دارد امروز در موقعیت ریاضی بد عمل کند. این شرایط به یک چرخه معیوب و پیشگویی کام بخش تبدیل می‌شود. به این صورت عملکرد در درس ریاضی تحت تأثیر اضطراب ریاضی قرار می‌گیرد. کلاس معکوس به فراگیران کمک می‌کند تا به درک وسیعی نسبت به سبک‌های یادگیری و عملکردشان برسند.

در تبیین نتایج می‌توان گفت که کلاس معکوس بخصوص در درس ریاضی باعث تسهیل یادگیری عمیق از طریق فعالیت‌های یادگیری در کلاس درس می‌شود و باعث افزایش انگیزه معلمان و دانش‌آموزان شده و کلاس درس را برای آنها جذاب تر و ارتباطی تر می‌نماید در نتیجه اعتماد به نفس دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی افزایش یافته و میزان اضطراب کمتری نسبت به دانش‌آموزانی که به روش معمول ریاضیات را یاد می‌گیرند دارند. از سویی دیگر در این نوع از یادگیری می‌توان، زمان بیشتری را در کلاس برای مهارت‌های تفکر گذاشت، همچنین فراگیران به صورت فعال، در یادگیری و ایجاد دانش بیشتر فعال هستند و همزمان دانش خود را آزمایش و ارزیابی می‌کنند. با توجه به اینکه در تدریس سنتی ریاضی تامل بیشتر بر روی محتوای آموزشی امکانپذیر نیست، تدریس معکوس ریاضی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که قبل از بحث کلاسی دانش‌آموزان با محتوای آموزشی درگیر شده و در کلاس درسی به یادگیری خود عمق و غنای بیشتری ببخشند. با توجه به اینکه اکثر معلمان با متدهای جدید تدریس آشنائی ندارند، می‌توان با برگزاری دوره های آموزشی ضمن خدمت برای معلمان و آشنا کردن آنها با متدهای جدید تدریس بخصوص روش تدریس معکوس کیفیت یادگیری ریاضی و عملکرد یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشید و موانع یادگیری کیفی درس ریاضی از جمله اضطراب ریاضی را مرتفع ساخت. با آشنا



- [22] Ashcraft MH and Faust MW. Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: an exploratory investigation. *Cognition and Motion*. 1996; 8: 97-125.
- [23] Salahshur M. An Overview of Factors Affecting Mathematical Anxiety and Coping Strategies. *Etamad newsletter*. 2007. No: 1381.
- [24] Wood E F. Math anxiety and elementary teachers: what does research tell us? *For the Learning of Mathematics*. 1988; 8: 8- 13.
- [25] Richardson F C, Suinn R M. The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*. 1972; 19: 551- 554.
- [26] Krinzinger H, Kaufmann L, Willmes K. Math anxiety and math ability in early primary school years. *J Psychoeduc Assess*. 2009; 27(3):206-225.
- [27] vahidi, Z., Poushaneh, K. [Effectiveness of flipped classroom on meta-cognitive skills and educational motivation in conservatory students]. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2018; 31: 141-168. Persian.
- [28] Kavyani, H, Liaqhatdar M J, ZamaniB E, Abediny Y. [The learning process in the flipped Cclassroom: A representation of experienced curriculum in higher education]. *Higher Education Curriculum Studies*. 2017; (8) (15): 179-214. Persian.
- [29] Taheri Rad, Meshkani M. *The relationship between mental anxiety and academic perfectionism in high school girls and boys in Koolaleh*. Paper presented in the 2<sup>nd</sup> Conference on Knowledge and Technology of Psychology, Education Sciences and Sociology of Iran, Tehran, Institute for Contemporary Development of Knowledge and Technology in Iran; 2018. Persian.
- [30] Selgi K, Babaei S, Selgi A. *The role of information technology in reducing the anxiety of elementary math exam*. Paper presented at the 2<sup>nd</sup> Conference on Education and Applications of Mathematics, Kermanshah, Academic Association of Educational Teachers of Kermanshah. 2018. Persian.
- [31] Rafiepour A, Khesali N. Effect of Flipped Classroom Teaching Method on Learning of Mathematics of Grade 7 Female Students. *Journal os Curriculum Studies*. 2020; 15(57): 129-154. Persian.
- [32] Ishikawa Y, Akahane-Yamada R, Smith C, Kondo M, Tsubota Y, Dantsuji M. An EFL flipped learning course design: utilizing students' mobile online devices. In Helm F, Bradley L, Guarda M, & Thouesny S. (eds), *Critical CALL-Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference*. Padova, Italy; 2015. (pp. 261-267).
- [33] Ahmad SZ. The flipped classroom model to develop Egyptian EFL students' listening comprehension. *English Language Teaching*. 2016; 9 (9): 166.
- [8] Chiu LH, Henry LL. Development and validation of the mathematics anxiety scale for children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*. 1990; 23 (3):121-127.
- [9] O'Flaherty J, Philips C. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*. 2015; 25: 85–95.
- [10] Maleki M, Rastegrpoor H, Kian M. *Application and effect of reverse education method on learning practical activities of vocational technology*. Paper presented in the National Conference on Psychology of Education and Social Sciences. 2014: Mazandaran, Iran.
- [11] Lee J, Beatty S, Feng P, Hoffman N, McDermott B. Traditional instruction reformed with flipped classroom techniques. University of Calgary, available on: Traditional instruction reformed with flipped classroom techniques-ARROW-high-quality; 2015.
- [12] Travis, R. Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*. 17(C): 74-84.
- [13] Tucker, B. The flipped classroom. *Education Next*. 2012; 12 (1): 82-83.
- [14] Micgel IJ. Flipping the biomedical engineering classroom: Implementation and assessment in medical electronics course . Paper presented in the 121st ASEE Annual Conference & Exposition. Indianapolis Indiana; 2014 Jun.
- [15] Ranjbari F, Malekpoor M, Faramarzi, S. The efficacy of training based of gardner multiple intelligence on spelling errors of 3rd grade students with learning disability in Isfahan city. *Journal of Learning Disabilities*. 2013; 2(4): 45-60. Persian.
- [16] Ashcraft MH, Krause JA. Working memory, math Performance and math anxiety, *Psychonomic Bulletin and Review*. 2007; 14 (2): 243-248.
- [17] Bonnstetter R. *A follow-up study of Mathematics anxiety in middle grades students* [dissertation]. US: South Dokota University, 2007.
- [18] Wells D. Anxiety insight of and Appreciation. *Journal of Mathematics Teaching*. 1994; 14 (7): 8.
- [19] Tijssse LJ. *The effect of a structured teaching method on mathematics anxiety and achievement of grade eight learners* [dissertation]. South Africa: University of South Africa; 2002.
- [20] Gary L, Katrina N. Examining the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance: an instructional hierarchy perspective. *Journal of Behavioral Education*. 2003; 12 (1): 23-24.
- [21] Fennema E, Sherman JA. Fennema- Sherman mathematics attitude scales Instruments designed the measure attitude toward the learning of mathematics by female and male. *JSAS Catalog of Selected Document in Psychology*. 1978; 6-31.

## معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**سودابه نیایی** کارشناسی ارشد رشته آموزش و بهسازی منابع انسانی از دانشگاه تبریز است. کارشناسی ایشان در هم حوزه آموزش ریاضی است. حوزه مطالعاتی وی آموزش و بهسازی منابع انسانی است.

**Neiaei, S. MA Student, Human Resource Empowerment, Tabriz University, Tabriz, Iran**

[neiaei.sudabe@tabrizu.ac.ir](mailto:neiaei.sudabe@tabrizu.ac.ir)



**علی ایمانزاده** دانشیار رشته فلسفه تعلیم و تربیت و عضو هیأت علمی دانشگاه تبریز است. مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را از دانشگاه تهران اخذ کرده و مدرک دکتری خود را در سال ۱۳۸۷ از دانشگاه تربیت مدرس دریافت

کرده و حوزه پژوهشی و مطالعاتی ایشان فلسفه تعلیم و تربیت معاصر بخصوص پیاساختارگرایی و رویکردهای یاددهی- یادگیری نوین است.

**Imanzadeh, A. Associate Professor, Philosophy of Education, Tabriz University, Tabriz, Iran**

[aliimanzadeh@tabrizu.ac.ir](mailto:aliimanzadeh@tabrizu.ac.ir)



**شهرام واحدی** استاد روانشناسی تربیتی دانشگاه تبریز است و مدرک دکتری خود را در سال ۱۳۸۷ از دانشگاه تبریز دریافت کرده و حوزه پژوهشی و مطالعاتی ایشان روانسنجی، قلدری و اصلاح رفتار است.

**Vahedi, SH. Professor, Educational Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran**

[Vahedi.sh@tabrizu.ac.ir](mailto:Vahedi.sh@tabrizu.ac.ir)

[34] Flumerfelt S, Green G. Using lean in the flipped classroom for at risk students. *Educational Technology & Society*. 2013; 16(1): 356-366.

[35] Bethany, B. *Flip your class room to Increase Active Learning and Student Engagement*. Paper presented at the 28<sup>th</sup> Annual Conference on Distance Teaching & Learning 2010. University of Missouri, Columbia.

[36] Love B, Hodge A, Grandgenett N, Swift AW. Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2014; 45 (3): 317-324.

[37] Bishop J, Verleger M. *Testing the flipped classroom with model-eliciting activities and video lectures in a mid-level undergraduate engineering course*. Paper presented in the 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) 2013 Oct 23 (pp. 161-163). IEEE.

[38] Moffett J. Twelve tips for "flipping" the classroom. *Medical Teacher*. 2015 Apr 3; 37 (4): 331-6.

[39] Talley CP, Scherer S. The enhanced flipped classroom: Increasing academic performance with student-recorded lectures and practice testing in a "flipped" STEM course. *The Journal of Negro Education*. 2013; 82(3):339-347.

[40] Wagner D, Laforge P, Cripps D. Lecture material retention: A first trial report on flipped classroom strategies in electronic systems engineering at the University of Regina. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEAA)*. Jun 17 2013.

**Citation (Vancouver):** Neiaei N, Imanzadeh A, Vahedi sh,. [The effectiveness of flipped teaching on mathematic anxiety and mathematic pformance in 5th grade students]. *Tech. Edu. J*. 2021; 15(3): 419-428

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5908.2303>



## COPYRIGHTS



©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.