






The effectiveness of flipped learning on the metacognitive learning strategies of junior high school students in experimental science course

Fatemeh Rezaei ^{1,*}, Hafez Sahebyar ², Akbar Ebrahimi Orang ²

¹ M.A in educational psychology, The Higher Educational Institute of Charkhe Nilofari Azarbaijan, Tabriz, Iran

² Department of psychology and counselling, Farhangian University, P.O. Box14665-889, Tehran, Iran

* Corresponding author: (✉) fatemehrezaeienn7217@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Flipped learning,
Metacognitive
Strategies
Learning,
First high school,
Experimental
science.

The most important factor in students' learning is the existence of problems in the curriculum; and the main problems in the curriculum are related to teaching-learning methods. In this regard, Flipped learning has been researched by many researchers today. The purpose of this study was to determine the effectiveness of flipped learning on components of metacognitive strategies of junior high school Students. The method of the study was a single group semi-experimental study with a pre-test and post-test. The population of the study included all eighth-grade students of the Junior high school in Kaleybar in the academic year 1401-1402. The Participants in the study were 30 students selected by convenience sampling. Learning Strategies Questionnaire by Karami et al. (1384) was used for data collection. First, the pre-test was conducted. Then, during 13 sessions of 75 minutes, they underwent flipped learning in the course of experimental sciences. After the treatment sessions, the post-test was administered. Descriptive and inferential statistics (covariance analysis) were used to analyze the data. The results showed that flipped learning had a significant and positive effect on knowledge and self-control strategies. Considering the findings of this research and its theoretical and empirical support, it is suggested that this method should be used in the educational system.

RESEARCH ARTICLE

Received: 21 February 2024

Revised: 24 April 2024


Accepted: 8 May 2024

Published online: 8 May 2024

Print ISSN: [3041-9271](https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.16153.1236)

Online ISSN: [2717-2279](https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.16153.1236)

Citation: Rezaei, F., Sahebyar, H., Ebrahimi orang, A. (2024). The effectiveness of flipped learning on the metacognitive learning strategies of junior high school students in experimental science course. *Research in Chemistry Education*, 6(2), 68-89.

 <https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.16153.1236>



© The author(s)
Publisher: Farhangian University



پژوهش در آموزش شیمی، سال ششم، شماره دوم، صفحات ۶۸-۸۹



پژوهش در آموزش شیمی

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



اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای فراشناختی یادگیری دانش‌آموزان دوره اول

متوسطه در درس علوم تجربی

فاطمه رضایی^۱،*، حافظ صاحب یار^۲، اکبر ابراهیمی اورنگ^۲

۱. کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، موسسه آموزش عالی چرخ نیلوفری آذربایجان، تبریز، ایران

۲. گروه آموزش روان‌شناسی و مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: fatemehrezaeienn7217@gmail.com

چکیده

مهم‌ترین عامل در یادگیری دانش‌آموزان، وجود مشکلات در برنامه درسی است و اصلی‌ترین اشکال در برنامه‌های درسی نیز مربوط به روش‌های یاددهی-یادگیری می‌باشد. در این راستا یادگیری معکوس امروزه مورد توجه بسیاری از محققان و مربیان قرار گرفته است. بر این اساس هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی یادگیری معکوس بر مولفه‌های راهبردهای فراشناختی یادگیری دانش‌آموزان دوره اول متوسطه در درس علوم تجربی بود. روش پژوهش از نوع شبه آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه می‌باشد. و جامعه آماری آن، کلیه دانش‌آموزان پسر پایه هشتم دوره اول متوسطه شهر کلبهر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ می‌باشد؛ که از میان آن‌ها، ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. جهت گردآوری داده‌ها از پرسشنامه‌ی راهبردهای یادگیری کرمی و همکاران (۱۳۸۴) استفاده شد. ابتدا پیش‌آزمون بر روی دانش‌آموزان اجرا شد؛ سپس طی ۱۳ جلسه‌ی ۷۵ دقیقه‌ای تحت یادگیری معکوس در درس علوم تجربی قرار گرفتند. پس از اجرای جلسات آموزشی، پس‌آزمون اجرا شد. جهت تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس) استفاده شد. نتایج نشان دادند، که اثر یادگیری معکوس بر راهبردهای دانش و کنترل خود و دانش و کنترل فرآیند مثبت و معنی‌دار است. با لحاظ یافته‌های این پژوهش و پشتوانه‌ی نظری و تجربی این حوزه توصیه می‌شود از این روش در نظام آموزشی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی:

یادگیری معکوس، راهبردهای فراشناختی یادگیری، دوره اول متوسطه، علوم تجربی.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۹

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۲/۱۹

شاپا چاپی: ۳۰۴۱-۹۲۷۱

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۷۹



ارجاع: رضایی، فاطمه؛ صاحب یار، حافظ؛ ابراهیمی اورنگ، اکبر (۱۴۰۳). اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای فراشناختی یادگیری دانش‌آموزان دوره اول متوسطه در درس علوم تجربی. پژوهش در آموزش شیمی، ۶(۲)، ۶۸-۸۹.

<https://doi.org/10.48310/CHEMEDU.2024.16153.1236>

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

ویروس کووید-۱۹ که در اواخر سال ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین ظهور کرد، به عنوان یک بیماری همه‌گیر جهانی در مدت کوتاهی به اکثر نقاط دنیا گسترش یافت (سازمان بهداشت جهانی^۱، ۲۰۲۰). با توجه به گسترش سریع کووید-۱۹، برنامه‌های اضطراری در بسیاری از کشورها برای کاهش سرعت شیوع این ویروس اجرا شده‌است. یکی از این اقدامات، قطع آموزش حضوری در مدارس و ادامه آموزش از طریق بسترهای آموزش از راه دور است (سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد، ۲۰۲۰). پیشرفت سریع و تغییر در فناوری، به‌ویژه فناوری‌های آموزشی (فیلم‌های تعاملی، فعالیت‌های تعاملی کلاسی و سیستم‌های ویدیو کنفرانس)، استفاده روزافزون از دستگاه‌های هوشمند، چندرسانه‌ای‌ها و اینترنت زمینه‌بازنگری در موقعیت‌های یادگیری و رویکردهای تدریس را فراهم کرده‌است (کاراگل و اسن^۳، ۲۰۱۹). عصر امروز که عصر ارتباطات است، نیازمند فراگیران و یادگیرندگان متفکر و خلاق است که در جامعه حضوری فعال داشته و قادر به تحلیل، نقد، خلق اطلاعات و دانش در حل مسائل علمی و فنی خود باشند؛ بنابراین جهت تربیت و پرورش نیروهای متفکر و خلاق، نیاز به استفاده از امکانات و دستگاه‌های هوشمند، چندرسانه‌ای‌ها و اینترنت جهت یادگیری است (جمالی تازه‌کند و همکاران، ۱۳۹۶). بنابراین با توسعه و پیشرفت فناوری‌های نوین در آموزش، این تحول به مقتضای شرایط موجود، تغییر محتوا، روش‌ها و فناوری‌های آموزشی را به دنبال داشت که می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را در خارج از کلاس درس ممکن سازند (میونگ و بو^۴، ۲۰۱۸).

از سوی دیگر مطالعه‌ی عوامل مؤثر بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی طی سه دهه اخیر بیش از پیش مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته‌است (کریستوفرسن و همکاران^۵، ۲۰۱۷). سلسبیلی و قاسمی (۱۳۸۴) به این نتیجه رسیده‌اند که مهم‌ترین عامل افت تحصیلی در دانش‌آموزان، وجود مشکلات در برنامه درسی است؛ و اصلی‌ترین اشکال در برنامه‌های درسی نیز مربوط به روش‌های یاددهی-یادگیری ذکر شده است؛ همچنین بر اساس نتایج پژوهش‌ها عواملی از جمله: ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان، عدم توجه به ارزشیابی تشخیصی و نداشتن الگوی مناسب ارزشیابی و عدم بازخورد مناسب به دانش‌آموزان و فقدان مهارت‌های یادگیری در توفیق و عدم توفیق دانش-آموزان اثرگذارند (افضلی و همکاران، ۱۳۹۵). از مهم‌ترین عوامل مؤثر و همچنین پیامدهای آموزشی، راهبردهای یادگیری شناختی و فراشناختی و راهبردهای آموزش است (سعدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۷).

1. COVID-19

2. World Health Organization

3. Karagol, & Esen

4. Myung, & Bu

5. Christophersen

راهبردهای یادگیری شناختی مجموعه اقدام‌هایی هستند که یادگیرنده به‌واسطه‌ی آن‌ها اطلاعات تازه و درحال پردازش با اطلاعات آموخته‌شده قبلی پیوند می‌زند و زمینه‌ی ذخیره‌سازی آن‌ها در حافظه بلندمدت را فراهم می‌کند. راهبردهای فراشناختی نیز، تدبیرهایی هستند برای نظارت بر راهبردهای شناختی و کنترل و هدایت آنها (سیف، ۱۳۹۸). طبق نتایج پژوهش‌های متعدد، یادگیرندگانی که از راهبردهای صحیح و متناسب با تکالیف یادگیری استفاده می‌کنند در فعالیت‌های یادگیری خود به عملکرد تحصیلی بیشتری دست می‌یابند (اسنکیو و میول، ۲۰۱۶).

فراشناخت، اصطلاحی است که اولین بار به وسیله فلاول^۱ مورد استفاده قرار گرفت تا دانش شخص را در مورد فرایندها و تولیدات شناختی یا هرچیز مربوط به آن توصیف کند (سیمون^۲، ۲۰۱۹). درباره فراشناخت، تعاریف مختلفی ارائه شده‌است: آگاهی شخص نسبت به فرایندها و راهبردهای شناختی (مختاری و ریچارد^۳، ۲۰۰۲) دانش و کنترلی که در مورد تفکر و فعالیت‌های یادگیری اعمال می‌شود (کراس و پاریس^۴، ۱۹۸۸) و هرگونه دانش یا فعالیت شناختی که موضوع آن شناخت یا تنظیم شناخت باشد که به دو بعد تحت عنوان دانش فراشناختی و تجربه‌ی فراشناختی تقسیم می‌شود (فلاول به نقل از سیمون، ۲۰۱۹).

در دیدگاه سازنده‌گرایی دانش‌آموزان به عنوان عضو فعال فرآیند یاددهی-یادگیری و سازندگان تلقی می‌شوند. ساخت دانش نیازمند دسترسی دانش‌آموزان به منابع اطلاعاتی و موقعیت‌های مختلف یادگیری است. فناوری‌ها و نرم-افزارهای آموزشی با ایجاد فرصت دسترسی دانش‌آموزان به منابع و مآخذ اطلاعاتی متعدد، ایجاد محیط‌های تعاملی، محیط‌های غنی‌شده با تصاویر، کلیپ‌های متحرک، ضبط صدا و غیره، زمینه‌ساز تقویت رویکردهای سازنده‌گرایی بوده (چان^۵، ۲۰۱۵؛ اوکریه^۶، ۲۰۱۵)، و روش‌های تفکر و یادگیری دانش‌آموزان را تغییر داده (اوکریه، ۲۰۱۵)، سبب ایجاد قابلیت‌ها و فرآیندهای یادگیری نوظهوری در دانش‌آموزان شده و موجب انقلابی در شیوه‌های سنتی یاددهی-یادگیری شده‌اند (دیر و السمیت^۷، ۲۰۱۳). نیاز امروز جوامع به داشتن نیروهای خلاق و کارآمد، ایجاب می‌کند که در زمینه‌ی آموزش و شیوه‌های آن تغییراتی صورت پذیرد تا با بهبود کیفیت فرآیند یاددهی-یادگیری بتوان سبب تحریک انگیزش و پیشرفت تحصیلی آنان شد. بنابراین با توسعه و پیشرفت فناوری‌های نوین در آموزش، این تحول به مقتضای شرایط موجود، تغییر محتوا، روش‌ها و فناوری‌های آموزشی را به دنبال داشت که می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را در

¹. Flavell

². Simon

³. Reichard

⁴. Cross, & Paris

⁵. Chan

⁶. Okorie

⁷. Dhir, & Alsumait

خارج از کلاس درس ممکن سازند، یادگیری معکوس^۱ نام دارد. این رویکرد، یادگیری معنی‌دار را در دانش‌آموزان فراهم کرده و اخیراً توجه محققان و مربیان را به خود جلب کرده‌است (میونگ و بو، ۲۰۱۸).

یادگیری معکوس یک راهبرد آموزشی و یادگیری است که آموزش را به یک مدل شاگردمحور تبدیل می‌کند. که در آن، زمان کلاس صرف بررسی موضوعات در عمق بیشتر و ساخت موقعیت‌های یادگیری سطوح بالای شناختی و جذاب می‌شود. در این راهبرد برخی از فعالیت‌های کلاسی به عنوان تکلیف خانگی ارائه می‌شود که آموزش و یادگیری آن عموماً بر عهده خود دانش‌آموزان است (فالهرتی و فلیپس^۲، ۲۰۱۶)؛ با صرفه‌جویی در زمان می‌توان از آن، زمان بیشتری را برای ایجاد و تقویت مهارت‌های یادگیری و تفکر بهره برد. همچنین در این رویکرد یادگیرندگان این فرصت را در می‌یابند که در یادگیری و ایجاد دانش بیشتر فعال باشند و همزمان می‌توانند دانش اکتسابی خود را مورد آزمایش و ارزیابی قرار دهند (برگمن و سامز^۳، ۲۰۱۲). نگاه یادگیری معکوس به عنوان یک راهبرد و رویکرد آموزشی این است که دانش‌آموزان عهده‌دار مسئولیت یادگیری خود در قبل، حین و بعد از کلاس درس باشند. ایده اصلی یادگیری معکوس^۴، آموزش محتوا قبل از کلاس از طریق فیلم‌های تهیه شده به منظور اختصاص زمان بیشتر برای فعالیت‌های یادگیری فعال و حل مسئله در داخل کلاس است (لو و هی^۵، ۲۰۱۷؛ مورفی و همکاران^۶، ۲۰۱۶). بنابراین در مدل یادگیری معکوس، ویژگی‌های قدرتمند و مثبت آموزش حضوری و آموزش از راه دور غنی شده با فناوری، ترکیب می‌شود (هایرسور و اورهان^۷، ۲۰۱۸). در بخش آموزش از راه دور، دانش‌آموزان قبل از ورود به کلاس، اطلاعات اولیه، کلیات و مقدمات را به واسطه‌ی دسترسی به تکنولوژی و ابزارهای چندرسانه‌ای می‌آموزند. به دلیل انعطاف زمانی و مکانی ارائه شده در آموزش از راه دور، می‌توان محتوا را مطابق با سرعت و موقعیت‌های یادگیری دانش‌آموزان شکل داد. و در بخش آموزش حضوری و مستقیم، برنامه‌های آموزشی باید کاربردی و در راستای رویکردهای یادگیری فعال ساخته شود تا دانش‌آموزان اطلاعات عمیقی داشته باشند. بدین ترتیب، دانش‌آموزان سطوح پایین‌حیطه شناختی یعنی «دانش» و «فهمیدن» در فعالیت‌های قبل از کلاس کسب می‌کنند و به سطوح بالاتر یعنی «کاربست»، «تحلیل»، «ترکیب» و «ارزشیابی» در فعالیت‌های حین کلاس درس و با هدایت، نظارت و پشتیبانی معلم می‌رسند (وانگ و هوانگ^۸، ۲۰۱۷).

-
1. Flipped learning
 2. O'Flaherty, & Philips
 3. Bergmann, & Sams
 4. Flipped Learning
 5. Lo, & Hew
 6. Murphy
 7. Hayırsever, & Orhan
 8. Wang, & Hwang

آموزش‌های مقدماتی کلاسی و مفاهیم اولیه را به فضای آنلاین و یادگیری فردی می‌برد و کلاس رودرو هم به-دنبال آن اتفاق می‌افتد. دومین اصل، رویکرد دانش‌آموزمحور است (کلارک^۱، ۲۰۱۵) که فراگیر را از محیط یادگیری معلم محور دور و به یادگیرنده محوری سوق می‌دهد (جانسون^۲، ۲۰۱۳). یکی از ویژگی‌هایی که یادگیری معکوس را ممتاز می‌کند، یادگیری مادام‌العمر است که برای یک زندگی موفق در جامعه اطلاعاتی ضروری بوده و اهمیت آن با آموزش از راه دور در دوره همه‌گیری ویروس کرونا، شناخت محصولات و روش‌های فناورانه و دسترسی به اطلاعات با فناوری‌های ارتباطی، دوباره مشخص شد؛ در این میان استفاده از رایانه برای ذخیره و ارائه اطلاعات و مهارت‌هایی مانند برقراری ارتباط از طریق اینترنت مقدور است (یلدیریم یاکار^۳، ۲۰۲۱؛ کابی^۴، ۲۰۱۸).

یادگیری در طول زندگی انسان‌ها صورت می‌گیرد و کسی از آموزش و یادگیری هیچ علمی بی‌نیاز نیست (اکبری و همکاران، ۱۳۹۷)؛ که از جمله‌ی این علوم، علوم تجربی است. یکی از دغدغه‌های مهم در حوزه‌ی آموزش علوم تجربی، توجه به ارتقای سطح آموزش است (امانی طهرانی و همکاران، ۱۳۹۴). در عین حال یکی از مهم‌ترین راه‌های آموزش موثر، به‌کارگیری شیوه‌های کارآمد آموزش در ابعاد مختلف روحی، جسمی، اخلاقی و نیز پرورش تفکر خلاق در فراگیران است (احمدی، ۱۳۸۰). از آنجایی که در نظام آموزشی ایران، مفاهیم علوم تجربی به صورت سنتی و با استفاده از نمونه‌های انتزاعی و کلمات تدریس می‌شود، با رشد تکنولوژی رایانه در سال‌های اخیر استفاده از فناوری‌های نوین به‌طور مناسب می‌توانند آموزش و درک بسیاری از مفاهیم علوم تجربی را برای دانش‌آموزان تسهیل بخشند؛ که منجر به افزایش توانایی شناختی و درک عمیق آن‌ها می‌شوند. امروزه چندرسانه‌ای‌ها در آموزش علوم تجربی جایگاه منحصر به فردی یافته‌است. و فناوری‌ها می‌توانند آموزش و یادگیری علوم تجربی را جالب‌تر، صحیح‌تر و مناسب‌تر کند (سلیمان‌پور و همکاران، ۱۳۸۹). در روش‌های تدریس سنتی معلم موضوع درسی را که از قبل با تمام جزئیات تنظیم شده است، در مدت زمان مشخص و چهره به چهره آموزش می‌دهد؛ با چنین روش‌هایی و با نادیده گرفتن نیازهای فردی دانش‌آموزان، احتمال دارد یادگیری اثربخش در دانش‌آموزان کمتر بوده و در این صورت است اکثر دانش‌آموزان مباحث مربوط به درس علوم تجربی را یاد نمی‌گیرند؛ زیرا علوم تجربی را کنگ و دشوار ارزیابی می‌کنند. بسیاری از مفاهیم انتزاعی برای دانش‌آموزان قابل درک نیستند؛ اما ویژگی آزمایشگاهی و نمایشی و کاربردی بودن درس علوم تجربی قابلیت بالایی برای مفاهیم و مدل‌سازی رایانه‌ای را بر اساس نرم‌افزارهای موجود فراهم می‌آورد. در واقع به

1. Clark

2. Janson

3. Yildirim Yakar

4. Cabi

کمک نرم‌افزارها می‌توان بسیاری از مفاهیم علوم تجربی را به طور ملموس و کامل آموزش داد (محمودیان هریس و همکاران، ۱۳۹۴).

پیشینه پژوهش

تحقیقاتی در داخل و بخصوص در خارج از کشور، اثربخشی یادگیری معکوس بر متغیرهای تحصیلی و تربیتی را بررسی کرده‌اند. از جمله صاحب‌یار و همکاران (۱۴۰۰) در تحقیق خود با عنوان اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضیات نشان دادند، یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان موثر بوده؛ و همچنین براساس نتایج، تاثیر یادگیری معکوس بر همه مولفه‌های درگیری تحصیلی (شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملیت) مثبت و معنی‌دار است. دهقان‌زاده، جعفرآقایی و خردادی آستانه (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان تاثیر بکارگیری روش آموزشی کلاس درس معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری نشان دادند که آموزش معکوس بر گرایش به تفکر انتقادی (خلاقیت، بالندگی و درگیری ذهنی) موثر است. همچنین پیری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود چنین نتیجه گرفتند که کلاس معکوس بر مهارت خودراهبری در یادگیری اثر مثبت و معنی‌داری دارد. اسماعیلی‌فر و همکاران (۱۳۹۵) نیز در پژوهشی با عنوان تأثیر استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان دوره ابتدایی، نشان دادند که روش یادگیری به شکل معکوس توسط معلمان موجب افزایش سطح یادگیری درس علوم دانش‌آموزان دوره ابتدایی می‌شود.

یورقانچی^۱ (۲۰۲۰) در تحقیقی با هدف مقایسه تأثیر یادگیری الکترونیکی، یادگیری ترکیبی و یادگیری معکوس بر پیشرفت، خودتنظیمی و خودکارآمدی ریاضیات، نشان دادند که نمرات پس‌آزمون پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان به طور معنی‌داری بیشتر از دانش‌آموزانی بودند که با یادگیری الکترونیکی و یادگیری ترکیبی آموزش دیده بودند، تفاوت دارند. علاوه بر این، دانش‌آموزان یادگیری معکوس نسبت به دانش‌آموزان گروه‌های دیگر، خودکارآمدی، خودتنظیمی به‌طور معنی‌داری بالاتر نشان دادند. تانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با هدف مقایسه یادگیری صرف آنلاین با یادگیری معکوس مبتنی بر آنلاین، نتایج نشان دادند که دانش‌آموزان به طور کلی از یادگیری آنلاین، به‌ویژه از حالت‌های ارتباطی و پرسش و پاسخ ناراضی بودند، همچنین مدل ترکیبی آموزش آنلاین با یادگیری معکوس باعث بهبود یادگیری و بهبود توجه دانش‌آموزان شد. نتایج پژوهش میونگ و بو (۲۰۱۸) نیز نشان دادند که مهارت‌های

1. Yorganci

2. Tang

خودکارآمدی، خودراهبری و حل مسئله دانشجویان در آموزش معکوس نسبت به آموزش سنتی بهبود بیشتری یافته بود. چین- یوان سو^۱ (۲۰۱۸) نیز در تحقیق خود نشان دادند که مدل یادگیری معکوس ۴۷/۳ درصد از انگیزه یادگیری، ۷۶/۶ درصد از نگرش به یادگیری و ۶۲/۴ درصد از درگیری تحصیلی را پیش‌بینی می‌کند. به طریقی مشابه کرونورت و همکاران^۲ (۲۰۱۷)، نتیجه گرفتند که میزان مشارکت دانش‌آموزان کلاس معکوس، ۱۳ درصد و میزان پیشرفت تحصیلی آنان در درس حسابان بهتر از دانش‌آموزان کلاس سنتی بودند. همچنین دانش‌آموزان کلاس معکوس در امتحانات نهایی با کاهش قابل توجه و فراتر از انتظار در میزان شکست و مردودی روبه‌رو بودند. حمدالوصت^۳ (۲۰۱۶) نیز در پژوهش خود، اثربخشی مدل کلاس معکوس بر یادگیری زبان انگلیسی، مهارت‌های تفکر و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان را نشان داده‌اند. ولی در تحقیق کابی (۲۰۱۸) بین آموزش معکوس و سنتی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، تفاوتی معنی‌دار دیده نشده‌است.

تغییر ترجیحات یادگیری دانش‌آموزانی که همراه با نوآوری‌های تکنولوژیکی مانند رایانه‌ها، تلفن‌های هوشمند و شبکه‌های اجتماعی رشد کرده‌اند؛ طراحی آموزشی مبتنی بر یادگیری معکوس را نیز ضروری ساخته‌اند؛ زیرا یکی از بارزترین ویژگی‌های دانش‌آموزان نسل جدید، نسل آلفا^۴، این است. آنان فناوری را مهم‌ترین ابزار در دستیابی به اطلاعات می‌دانند و می‌خواهند بیشتر وقت خود را در اینترنت بگذرانند (صاحب‌یار، ۱۴۰۲؛ ساکاریا و همکاران^۵، ۲۰۱۱). در واقع استفاده از روش‌های سنتی و وابستگی به روش‌هایی همچون سخنرانی پاسخگوی نیازهای دانش‌آموزان در عصر حاضر نخواهد بود؛ چرا که در این روش‌ها توجه اندکی به حل مسئله، یادگیری مشارکتی و راهبردهای یادگیری مادام‌العمر می‌شود به طوری که انگیزه دانش‌آموز جهت توجه کاهش می‌یابد (اورهان^۶، ۲۰۱۹). راه‌حل، بهره‌مندی از یادگیری معکوس است که قادر به پاسخگویی به نیازهای آموزشی در حال تغییر فراگیران است و امروزه به طور مکرر در دستور کار قرار گرفته، و به عنوان یکی از ارجح‌ترین و کاربردی‌ترین جایگزین در فرآیندهای فراگیران در آینده است (میونگ و بو، ۲۰۱۸؛ لوپز نونز و همکاران^۷، ۲۰۲۰). از سوی دیگر با توجه به اهمیت بالای نیازهای مربوط به فراگیران، درگیری و مشارکت تحصیلی آنان و راهبردهای یادگیری که در فرآیند یاددهی-یادگیری بکار می‌گیرند، بهره‌گیری از دنیای فناوری نوین و استفاده از این ابزارها به روش‌های خلاقانه و همچنین با در نظر گرفتن حجم زیاد دانش موضوعی کتب و فرصت کم برای آموزش آن‌ها در کلاس درس باید به دنبال روشی نو در یاددهی-یادگیری بوده،

1. Chien-Yuan Su

2. Cronhjort

3. Hamad Alsowat

4. Generation Alpha

5. Sakarya

6. Orhan

7. López Núñez

و با بهره بردن از روش‌های نوین مثل یادگیری معکوس در جهت بهبود مهارت‌های تحصیلی و راهبردهای شناختی و فراشناختی و... بود. از طرفی اهمیت روش‌های نوین و بهبود این مهارت‌ها در یادگیری، بخصوص در دروسی مانند علوم تجربی و ناکارآمدی و ضعف روش‌های و از سوی دیگر به دلیل اینکه مطالعات کمی در پایگاه‌ها و مجلات علمی به ویژه در مجلات داخل کشور در مورد اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای یادگیری وجود دارد؛ لذا پژوهش حاضر، به بررسی اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای یادگیری فراشناختی دانش‌آموزان پایه‌ی هشتم دوره اول متوسطه شهر کلبر پرداخته و به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر است:

- آیا یادگیری معکوس بر مولفه‌ی دانش و کنترل خود راهبردهای فراشناختی دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی موثر است؟

- آیا یادگیری معکوس بر مولفه‌ی دانش و کنترل فرآیند راهبردهای فراشناختی دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی موثر است؟

روش

روش پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه می‌باشد. جامعه آماری پژوهش نیز شامل کلیه دانش‌آموزان پسر که در دوره اول متوسطه، پایه هشتم، سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در شهر کلبر مشغول به تحصیل بودند. حجم نمونه آماری نیز ۳۳ نفر از دانش‌آموزان، که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ملاک‌های ورود نمونه آماری شامل، مقطع، پایه‌ی تحصیلی و جنسیت؛ و ملاک‌های خروج نیز شامل دسترسی به اینترنت تلفن همراه، چندرسانه‌ای‌ها و غیبت بیش از دو جلسه بود؛ با در نظر گرفتن ملاک ورود و خروج تحلیل داده‌ها با ۳۰ آزمودنی صورت پذیرفت.

در این پژوهش به‌منظور سنجش راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان، از پرسشنامه ۸۶ سؤالی کرمی و همکاران (۱۳۸۴) استفاده شد. این پرسشنامه دو مؤلفه اصلی راهبردهای یادگیری، یعنی راهبردهای شناختی (تکرار و مرور ذهنی، بسط و گسترش، سازماندهی و برنامه‌ریزی) و راهبردهای فراشناختی (دانش و کنترل خود، دانش و کنترل فرآیند) را مورد سنجش قرار می‌دهد. که در پژوهش حاضر گویه‌های راهبردهای فراشناختی مورد استفاده قرار گرفت. ویژگی‌های روانسنجی پرسشنامه در بین جامعه آماری دانش‌آموزان مقطع متوسطه استان تهران مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس گزارش کرمی و همکاران (۱۳۸۴) برای بررسی روایی صوری از طریق نظرخواهی از ۳۰ نفر از اساتید متخصص و روایی سازه از طریق محاسبه همسانی درونی ($\alpha=0/97$) تاییده شده؛ و پایایی آن با استفاده از روش

آلفای کرونباخ ($\alpha=0/97$) و با استفاده از بازآزمایی پس از سه هفته ($r=0/98$) به دست آمده است. سپس اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS²⁵ در دو بخش توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس) تجزیه و تحلیل شدند.

پس از انتخاب نمونه آماری از بین دانش آموزان؛ مطالب، جزوات و کلیپ‌هایی در رابطه با یادگیری معکوس به معلم ارائه شد. همچنین برای اجرای بهتر، دو جلسه آموزشی برای معلم، توسط پژوهشگران برگزار شد که در این جلسه در مورد یادگیری معکوس، نحوه‌ی اجرا و مدیریت کلاس (قبل، حین و بعد کلاسی) ارائه شد و همچنین جلسه توجیهی دیگری برای دانش آموزان توسط معلم مربوطه برگزار و نحوه فعالیت در کلاس درس و خانه ارائه و به پرسش‌های آنان جواب داده شد. در ادامه معلم مربوطه محتوای آموزشی از جمله تهیه کلیپ‌ها، صوت‌ها و جزوات و تمرین‌ها را طبق هدف‌های آموزشی کتاب درسی آماده کردند؛ سپس طراحی آموزشی تهیه شده به دو نفر از همکاران علوم تجربی داده شد تا روایی محتوایی و تناسب مطالب و فیلم‌های آموزشی با کتاب درسی طبق سرفصل‌های وزارت آموزش و پرورش ایران را بررسی کنند؛ پس از تایید روایی صوری و محتوایی برای مداخله در ۱۳ جلسه ۷۵ دقیقه‌ای اجرا شد. در ادامه قبل از شروع، پیش‌آزمون و پس از پایان جلسه آموزشی، پس‌آزمون اجرا شد.

آموزش در گروه آزمایشی، براساس رویکرد یادگیری معکوس، بدین ترتیب بود که معلم از قبل، هدف خود را از آموزش محتوایی که در نظر داشت، مشخص (محدود کردن هدف) و محتوایی (فیلم، صوت، کاربرگ، تمرین و آزمونک) را برای آموزش تهیه می‌کرد. همچنین در این گروه، مواد و محتوای آموزشی تکمیلی از طریق شبکه‌ی دانش-آموزی شاد در اختیار دانش آموزان قرار می‌گرفت. یعنی دانش آموزان (گروه آزمایشی) قبل از کلاس از طریق فایل‌های صوتی و تصویری آموزش مفاهیم پایه را کسب می‌کردند؛ و در داخل کلاس نیز یادگیرندگان بصورت فردی و گروهی زمان خود را صرف کار بر روی مسائل و نکات مبهم و سطوح بالای شناختی کرده و همچنین به سوالات تهیه شده توسط دانش آموزان و یا خود معلم پاسخ می‌دادند. معلم در کلاس به بررسی مشکلات فردی دانش آموزان (کج‌فهمی و بدفهمی‌ها) و هدایت آنان به سطوح بالاتر شناختی می‌پرداختند. معلم در فعالیت‌های حین کلاسی قبل از شروع فعالیت‌ها، اقدام به ارزشیابی (آغازین حین کلاسی) به شکل‌های مختلف می‌کردند مبنی بر اینکه آیا دانش آموزان سطوح دانش و فهمیدن را کسب کرده‌اند یا نه؛ و در صورت نیاز بازخوردهای لازم داده می‌شد. در فعالیت‌های بعد کلاسی هم یادگیرندگان دو وظیفه اساسی برعهده داشتند: اول اینکه دانش آموزان باید تکالیف جلسه‌ی قبلی را که معلم پیش‌بینی کرده را انجام می‌دادند و یا اینکه اگر فیلم، جزوه، کلیپ و کاربرگ تکمیلی از طریق شبکه دانش‌آموزی شاد، بعد از اتمام کلاس در گروه بارگذاری می‌شد را مشاهده و به انجام تمرین‌های آن می‌پرداختند. وظیفه دوم هم

اینکه که خود را برای جلسه بعدی آماده کنند و محتوای مربوط به موضوع جلسه بعدی را از طریق شبکه دانش-آموزی دریافت و مطالعه کنند.

جدول ۱- خلاصه‌ی فعالیت‌های آموزش معکوس (گروه آزمایشی)

| فعالیت‌های بعد کلاس | فعالیت‌های حین کلاسی | فعالیت‌های قبل از کلاس |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| خود ارزیابی | مرور خلاصه‌ها و یادداشت‌ها | مطالعه مواد چاپی و متنی (مانند کتاب درسی، جزوه آموزشی) |
| انجام فعالیت‌های تکمیلی | آزمون کوتاه | مشاهده کلیپ‌ها |
| | فعالیت‌های گروهی کوچک | یادداشت برداری و خلاصه نویسی |
| | سخنرانی‌های کوتاه | بحث و گفتگوی آنلاین |
| | ارایه‌های دانش آموزی | |

یافته‌ها

جدول (۲) نتایج آمار توصیفی و آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها را نشان می‌دهد. همانطور مشاهده می‌شود، در متغیر دانش و کنترل خود و در شرایط پیش‌آزمون، به ترتیب میانگین و انحراف معیار در گروه آزمایشی (۱/۸۱، ۰/۴۸) و گروه کنترل (۲/۱، ۰/۵۶)؛ و در شرایط پس‌آزمون در گروه آزمایشی (۲/۹۸، ۰/۶۱) و گروه کنترل (۲/۵۲، ۰/۴۲) می‌باشد. همچنین در متغیر دانش و کنترل فرآیند و در شرایط پیش‌آزمون، به ترتیب میانگین و انحراف معیار در گروه آزمایشی (۱/۸۰، ۰/۵۸) و گروه کنترل (۲/۱۴، ۰/۳۸) در شرایط پس‌آزمون در گروه آزمایشی (۲/۹۶، ۰/۳۴) و گروه کنترل (۲/۶۱، ۰/۵۶) می‌باشد. همچنین با توجه به سطح معنی‌داری متغیرها که همگی بیشتر از ۰/۰۵ است، نشان می‌دهد که توزیع متغیرها نرمال می‌باشند.

جدول ۲- نتایج آمار توصیفی و آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها

| متغیر | شرایط | گروه | میانگین | انحراف معیار | آماره شاپیرو ویلک | سطح معنی داری |
|---------------------|-----------|---------|---------|--------------|-------------------|---------------|
| دانش و کنترل خود | پیش آزمون | آزمایشی | ۱/۸۱ | ۰/۴۸ | ۰/۹۱۰ | ۰/۱۳۶ |
| | | کنترل | ۲/۱ | ۰/۵۶ | ۰/۹۲۵ | ۰/۲۲۸ |
| | پس آزمون | آزمایشی | ۲/۹۸ | ۰/۶۱ | ۰/۹۵۲ | ۰/۶۰ |
| | | کنترل | ۲/۵۲ | ۰/۴۲ | ۰/۹۰ | ۰/۰۵۸ |
| دانش و کنترل فرآیند | پیش آزمون | آزمایشی | ۱/۸۰ | ۰/۵۸ | ۰/۹۴۴ | ۰/۴۴۲ |
| | | کنترل | ۲/۱۴ | ۰/۳۸ | ۰/۹۲۵ | ۰/۲۳ |
| | پس آزمون | آزمایشی | ۲/۹۶ | ۰/۳۴ | ۰/۹۵۳ | ۰/۵۷ |
| | | کنترل | ۲/۶۱ | ۰/۵۶ | ۰/۹۱ | ۰/۱۱۶ |

سوال اول: آیا یادگیری معکوس بر مولفه‌ی دانش و کنترل خود راهبردهای فراشناختی دانش آموزان در

یادگیری علوم تجربی موثر است؟

جهت بررسی سوال پژوهشی اول از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در ادامه جهت رعایت پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس از آزمون شاپیرو ویلک برای نرمال بودن توزیع متغیرها و از آزمون لون برای همگنی واریانس نمرات دانش و کنترل خود راهبردهای فراشناختی در بین گروه‌ها استفاده شده است. آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که سطح معنی داری متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع متغیرها نرمال می‌باشند. طبق جدول (۳) نتایج آزمون لون نیز نشان داد که واریانس نمرات دانش و کنترل خود در بین دو گروه آزمایشی و کنترل برابر، و پیش فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است ($P=0/17$, $F=1/84$). همچنین پیش فرض‌هایی مانند پیوسته بودن توزیع نمرات متغیر وابسته و نبود داده‌های پرت نیز رعایت شده است.

جدول ۳- نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های دانش و کنترل خود در دو گروه آزمایشی و کنترل

| متغیر | F | درجه آزادی ۱ | درجه آزادی ۲ | سطح معنی داری |
|------------------|------|--------------|--------------|---------------|
| دانش و کنترل خود | ۱/۸۴ | ۱ | ۲۷ | ۰/۱۷ |

پیش فرض دیگر همگنی شیب خط رگرسیون می باشد که به بررسی این مفروضه از طریق تعامل پیش آزمون و گروه ها می پردازد؛ جدول (۴) نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود؛ سطح معنی داری F با مقدار ۲/۹۱، بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد که نشان دهنده ی برقراری مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون است ($P=0/072$).

جدول ۴- نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر دانش و کنترل خود

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معنی داری |
|------------------|---------------|------------|-----------------|------|---------------|
| گروه * پیش آزمون | ۱/۶۷ | ۲ | ۰/۸۳۳ | ۲/۹۱ | ۰/۰۷۲ |

به دلیل رعایت پیش فرض های اساسی تحلیل کوواریانس، از تحلیل کوواریانس تک متغیره (ANCOVA) جهت بررسی پرسش اول پژوهش استفاده شد. جدول (۵) نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات دانش و کنترل خود در بین دو گروه آزمایشی و کنترل و در دو وضعیت پیش آزمون و پس آزمون را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود یادگیری معکوس تاثیر معنی دار روی دانش و کنترل خود داشته است ($F=6/6$ ؛ $P=0/016$ ، $df=1$) و ضریب مجذور اتای آن برابر ۰/۲۰ می باشد؛ به عبارت دیگر ۲۰ درصد از تغییرات دانش و کنترل خود (متغیر وابسته) ناشی از یادگیری معکوس (متغیر مستقل) است.

جدول ۵- نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات دانش و کنترل خود در بین دو

گروه آزمایشی و کنترل

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معنی داری |
|--------------|---------------|------------|-----------------|-----|---------------|
| گروه | ۱/۸۴ | ۱ | ۱/۸۴ | ۶/۶ | ۰/۰۱۶ |
| باقیمانده | ۷/۵۵ | ۲۷ | ۰/۲۸۰ | | |

جدول (۶) میانگین‌های اصلاح شده دانش و کنترل خود براساس پیش‌آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میانگین گروه آزمایشی در دانش و کنترل خود (۳/۰۱)، به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین‌های اصلاح شده آن (۲/۴۸) در گروه کنترل می‌باشد. بنابراین، با توجه به کلیه نتایج گزارش شده، می‌توان استنباط کرد که یادگیری معکوس بر روی نمرات دانش و کنترل خود اثربخش‌تر از مدل یادگیری سنتی بوده است.

جدول ۶- میانگین‌های اصلاح شده دانش و کنترل خود براساس پیش‌آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل

| متغیر وابسته | گروه | میانگین | خطای معیار |
|------------------|---------|---------|------------|
| دانش و کنترل خود | آزمایشی | ۳/۰۱ | ۰/۱۴۰ |
| | کنترل | ۲/۴۸ | ۰/۱۴۰ |

سوال دوم: آیا یادگیری معکوس بر مولفه‌ی دانش و کنترل فرآیند راهبردهای فراشناختی دانش‌آموزان

در یادگیری علوم تجربی موثر است؟

جهت بررسی سوال پژوهشی دوم از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در ادامه جهت رعایت پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس از آزمون شاپیروویلیک برای نرمال بودن توزیع متغیرها و از آزمون لون برای همگنی واریانس نمرات مولفه‌ی دانش و کنترل فرآیند راهبردهای فراشناختی در بین گروه‌ها استفاده شده است. جدول (۷) نتایج آزمون شاپیروویلیک نشان داد که سطح معنی‌داری متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع متغیرها نرمال می‌باشند. نتایج آزمون لون نیز نشان داد که واریانس نمرات دانش و کنترل فرآیند در بین دو گروه آزمایشی و کنترل برابر، و پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است ($P=0/112$, $F=2/69$). همچنین پیش‌فرض‌هایی مانند پیوسته بودن توزیع نمرات متغیر وابسته و نبود داده‌های پرت نیز رعایت شده است.

جدول ۷- نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های دانش و کنترل فرآیند در دو گروه آزمایشی و

کنترل

| متغیر | F | درجه آزادی ۱ | درجه آزادی ۲ | سطح معنی‌داری |
|---------------------|------|--------------|--------------|---------------|
| دانش و کنترل فرآیند | ۲/۶۹ | ۱ | ۲۸ | ۰/۱۱۲ |

پیش فرض دیگر همگنی شیب خط رگرسیون می باشد که به بررسی این مفروضه از طریق تعامل پیش آزمون و گروه ها می پردازد. جدول (۸) نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود؛ سطح معنی داری F با مقدار $۲/۴$ ، بزرگتر از $۰/۰۵$ می باشد که نشان دهنده ی برقراری مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون است ($P=۰/۱۱۰$).

جدول ۸- نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر دانش و کنترل فرآیند

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معنی داری |
|------------------|---------------|------------|-----------------|------|---------------|
| گروه * پیش آزمون | ۰/۹۴۴ | ۲ | ۰/۴۷۲ | ۲/۴۰ | ۰/۱۱۰ |

پس از بررسی پیش فرض های اساسی، از تحلیل کوواریانس تک متغیره (ANCOVA) جهت بررسی پرسش دوم پژوهش استفاده شد. جدول (۹) نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات دانش و کنترل فرآیند در بین دو گروه آزمایشی و کنترل و در دو وضعیت پیش آزمون و پس آزمون را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود یادگیری معکوس تاثیر معنی دار روی دانش و کنترل فرآیند داشته است ($F=۷/۵۸$ ؛ $df=۱$ ، $P=۰/۰۱$) و ضریب مجذور اتای آن برابر $۰/۲۱$ می باشد؛ به عبارت دیگر ۲۱ درصد از تغییرات دانش و کنترل فرآیند (متغیر وابسته) ناشی از یادگیری معکوس (متغیر مستقل) است.

جدول ۹- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات دانش و کنترل

فرآیند در بین دو گروه آزمایشی و کنترل

| منبع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معنی داری |
|--------------|---------------|------------|-----------------|------|---------------|
| گروه | ۱/۴۵ | ۱ | ۱/۴۵ | ۷/۵۸ | ۰/۰۱۰ |
| خطا | ۵/۱۵ | ۲۷ | ۰/۱۹۱ | | |

جدول (۱۰) میانگین های اصلاح شده دانش و کنترل فرآیند براساس پیش آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود میانگین گروه آزمایشی در دانش و کنترل فرآیند ($۳/۰۲$)، به طور معنی داری بیشتر از میانگین های اصلاح شده آن ($۲/۵۵$) در گروه کنترل می باشد. بنابراین، با توجه به کلیه نتایج گزارش

شده، می‌توان استنباط کرد که یادگیری معکوس بر روی نمرات دانش و کنترل فرآیند اثربخش‌تر از مدل یادگیری سنتی بوده است.

جدول ۱۰- میانگین‌های اصلاح شده دانش و کنترل فرآیند براساس پیش‌آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل

| متغیر وابسته | گروه | میانگین | خطای معیار |
|---------------------|---------|---------|------------|
| دانش و کنترل فرآیند | آزمایشی | ۳/۰۲ | ۰/۱۱۶ |
| | کنترل | ۲/۵۵ | ۰/۱۱۶ |

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش تعیین اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای یادگیری فراشناختی در دانش‌آموزان دوره اول متوسطه در درس علوم تجربی بود. یافته‌ها نشان دادند که یادگیری معکوس بر راهبردهای فراشناختی دانش‌آموزان موثر است. تحقیقی که به بررسی اثربخشی یادگیری معکوس بر راهبردهای یادگیری را مورد مطالعه قرار داده باشد، یافت نشد؛ اما به جهت مقایسه نتایج پژوهش حاضر با نتایج دیگر تحقیقات، سعی می‌شود با بررسی پژوهش‌هایی که ارتباط مفهومی و غیرمستقیم با موضوع حاضر دارند این امر محقق شود. برای نمونه یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های میونگ و بو (۲۰۱۸)، چین-یوان سو و چنگ-هوان چن (۲۰۱۸) و حمدالوصت (۲۰۱۶) همسویی دارند. در پژوهش میونگ و بو (۲۰۱۸) یادگیری معکوس بر خودکارآمدی، خودراهبری و مهارت‌های حل مسئله و تفکر دانشجویان تاثیر مثبت و معنی‌داری دارد. در پژوهش چین-یوان سو و چنگ-هوان چن (۲۰۱۸) نیز یادگیری معکوس بر انگیزه یادگیری، نگرش به یادگیری و درگیری تحصیلی؛ و در پژوهش حمدالوصت (۲۰۱۶)، بر یادگیری زبان انگلیسی، مهارت‌های تفکر و درگیری تحصیلی فراگیران موثر است. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش دهقان‌زاده و همکاران (۱۳۹۶)، پیری و همکاران (۱۳۹۷)، تانگ و همکاران (۲۰۲۰)، یورقانیچی (۲۰۲۰)، چنگ-هوان چن (۲۰۱۸)، تروی و همکاران (۲۰۱۸)، وکرونورت و همکاران (۲۰۱۷)، کاویانی و همکاران (۱۳۹۴)، اسماعیلی‌فر و همکاران (۱۳۹۴) و حمدالوصت (۲۰۱۶) که هر یک از آن‌ها اثربخشی یادگیری معکوس بر متغیرهای موثر در پیشرفت تحصیلی و یادگیری را تایید کرده‌اند، همسو هستند.

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان اشاره کرد که هدف راهبردها و روش‌های آموزشی موفقیت تحصیلی یادگیرندگان است. در این راستا نیز رویکرد یادگیری معکوس که زمینه‌ی پیوند دادن دانش آموخته‌شده در قبل از کلاس را به فعالیت‌های درون کلاسی را فراهم می‌کند و برای کاهش بار شناختی و همچنین بهبود عملکرد یادگیری

موثر است، همچنین دانش‌آموزان را از شناسایی مسائل کلیدی و طرح مسئله در هنگام تماشای فیلم‌های آموزشی آگاه کرده و در داخل کلاس دانش‌آموزان را به تعامل با همسالان برای طوفان فکری، کاوش و طرح و حل مسائل مختلف هدایت می‌نماید. محققان نشان داده‌اند که طرح مسئله یک فرآیند یادگیری است که مستلزم ساخت فعال دانش و تفکر در مورد مسئله است (وانگ و هوانگ، ۲۰۱۷). از طریق طرح مسئله، دانش‌آموزان باید نکات کلیدی را برای هر مشکل و مسئله شناسایی کرده و راه‌حلهایی را برای تأمل در مورد آن پیشنهاد دهند؛ این می‌تواند مهارت‌های حل مسئله را در دانش‌آموزان پرورش دهد (کانکوی و اوزدر، ۲۰۱۷). تحقیقات زیادی تأیید کرده است که دانش‌آموزان می‌توانند به طور فعال از طریق راهبردهای طرح مسئله برای بهبود نتایج یادگیری خود فکر کنند و از طریق همکاری و بحث گروهی می‌توانند انگیزه یادگیری، تفکر و توانایی‌های حل مسئله خود را بهبود بخشند (وانگ و هوانگ، ۲۰۱۷). و این مهارت‌ها به ویژه در درس علوم تجربی که نیاز به فهم عمیق مفاهیم و فعالیت‌های یادگیری بعد از کلاس درس دارد، اهمیتی دو چندان دارد.

همچنین می‌توان گفت که یادگیری معکوس با رویکرد دانش‌آموزمحوری و مشارکتی سبب ایجاد محیطی دموکراتیک برای فراگیران شده که بالطبع می‌تواند به افزایش انگیزه، تعلق خاطر و خودتنظیمی دانش‌آموزان منتهی گردد (بیری و همکاران، ۱۳۹۷). به علاوه افزایش سطح خودتنظیمی افراد سبب مشارکت فعالانه آنان در فرآیند یادگیری شده و موجب می‌شود افراد بتوانند فرایندهای شناختی و ذهنی، رفتار و انگیزه خود را تنظیم کنند و به این شکل موجبات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را فراهم آورد (سادات واحدی، ۱۴۰۱). همچنین می‌توان گفت که یادگیری معکوس بخصوص در درس علوم تجربی 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 جذاب‌تر و ارتباطی‌تر می‌نماید؛ در نتیجه اعتماد به نفس دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی افزایش یافته و میزان اضطراب کمتری نسبت به دانش‌آموزانی که به روش معمول موضوعات را یاد می‌گیرند، دارند. در یادگیری معکوس می‌توان، زمان بیشتری از کلاس درس را به مهارت‌های تفکر اختصاص داد، همچنین در این نوع یادگیری دانش‌آموزان به صورت فعال، در ایجاد و کسب دانش فعال‌ترند و همزمان دانش خود را آزمایش و ارزیابی می‌کنند. با توجه به این‌که در تدریس سنتی تامل بیشتر بر روی محتوای آموزشی امکان‌پذیر نیست، تدریس معکوس 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 بخشند (صاحب‌یار، ۱۴۰۰).

¹. Cankoy, & Ozder

همچنین نتایج این پژوهش را می‌توان به واسطه‌ی نظریه‌ی یادگیری معنی‌دار و پیش‌سازمان‌دهنده‌های آزوئل^۱ نیز تبیین کرد. در نظریه آزوئل (۱۹۷۸) وقتی که مفهومی قابل ارتباط دادن با مفاهیمی باشد که از پیش در ساخت شناختی فرد وجود دارند آن مفهوم معنی‌دار است؛ به سخن دیگر مطالب معنی‌دار به مطلب یاد گرفته شده قبلی مربوط می‌شوند، در حالی که مطالب غیر معنی‌دار یا مطالبی که به صورت طوطی‌وار آموخته می‌شوند به‌طور پراکنده و بدون ارتباط با یکدیگر در ذهن انباشه می‌شوند. شانک^۲ (به نقل از سیف، ۱۳۹۸) گفته است یادگیری زمانی معنی‌دار است که مطالب جدید، مطالب قبلاً آموخته شده را گسترش و یا تغییر دهند. بنابراین تجربه‌های قبلی تعیین می‌کنند که یادگیری برای دانش‌آموزان معنی‌دار است یا نه؟ به اعتقاد آزوئل، برای یادگیری معنی‌دار ابتدا کلی‌ترین، جامع‌ترین و انتزاعی‌ترین مفاهیم و اندیشه‌ها به صورت خلاصه معرفی گردند و بعد به دنبال این کلیات به تدریج مطالب فرعی‌تر و جزئی‌تر معرفی گردند. آزوئل معتقد است که این روش با مراحل طبیعی ساخت شناختی فرد مطابق است. در این راستا، پیش‌سازمان‌دهنده‌ها نقش اصلی را در آموزش ایفا می‌کنند. به طریقی مشابه در یادگیری معکوس دانش‌آموزان قبل از کلاس کلیات مفاهیم و موضوعات را در سطوح دانش و فهمیدن از طریق کلیپ‌ها و بسته‌های آموزشی یاد می‌گیرند و جهت یادگیری عمیق، فرعی، جزئی و سطوح شناختی بالا همراه با معلم و سایر دانش‌آموزان به فعالیت‌های متنوع می‌پردازند (برگمن و سمز، ۲۰۱۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با بکارگیری یادگیری معکوس که تاکید بر رغبت و تفاوت فردی، یادگیری عمیق، کاربرد نرم‌افزارهای متعدد آموزشی، همکاری و فضای آموزشی بهینه دارد، با تحت تاثیر قرار دادن، ایجاد و تقویت مهارت لازم برای کسب و تداوم یادگیری، انگیزه، خودتنظیمی، خودکارآمدی و راهبردهای شناختی و فراشناختی زمینه‌ی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را فراهم کرد. و کاربست آن می‌تواند بر رشد شاخص‌های تربیتی فراگیران، در مقایسه با روش‌های سنتی، تأثیرگذار باشد و می‌تواند جایگزین مناسبی برای آن باشد (صاحب‌یار و مصرآبادی، ۱۴۰۰).

یافته‌های این پژوهش علی‌رغم محدودیت‌های روش شناختی، مانند محدود بودن به جنس پسر، محدود بودن تعداد جلسات آموزشی و عدم کنترل متغیرهای کووریت دیگر، می‌تواند تلویحات علمی و کاربردی برای موسسات آموزشی داشته باشد. پیشنهاد مشخص این پژوهش، عبارتند از: استفاده از فناوری‌های آموزشی مثل رایانه و تبلت و استفاده مناسب از شبکه‌های اجتماعی در برقراری ارتباط دانش‌آموزان با یکدیگر و معلمان، حمایت آنان توسط معلم و ارتباط مستمر در زمان‌های خارج از کلاس؛ تسهیل گفت‌گویی برخط و ارتباط آنلاین دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلمان جهت دریافت بازخورد به موقع و همچنین توسعه آموزش و یادگیری به خارج از کلاس؛ مطلع‌شدن دانش‌آموزان از برنامه‌های

1. Asobel

2. Shank

آموزشی و محتوایی که برای دانش‌آموزان هیجان‌انگیز است، همان‌طور که معلمان از برنامه و طرح درس جلسات آموزشی مطلع هستند؛ اگر دانش‌آموزان هم در جریان طرح درس باشند، تاثیر مثبتی بر کیفیت یادگیری دارد؛ تولید فیلم‌های آموزشی بیشتر برای موضوعات و واحدهای یادگیری دیگر و ایجاد بانک اطلاعاتی و آموزشی در جهت استفاده معلمان و دانش‌آموزان؛ اطلاع‌رسانی نتایج یافته‌های پژوهش آنان از طریق بروشور یا کاتالوگ به آنان و سایر همکاران جهت ترغیب معلمان به استفاده از روش معکوس؛ توجه به فعالیت‌های داخل کلاسی به جهت شناسایی بدفهمی‌های یادگیری و ارایه آموزش ترمیمی؛ توجه کافی به طراحی برنامه‌های درسی، به‌ویژه علوم تجربی بیش از پیش نسبت به تولید محتوای مساله برانگیز، فعالیت محور؛ بهره‌گیری از تکنیک‌های فعال در درگیر سازی دانش‌آموزان و تعمیق یادگیری آنان در قبل و حین کلاس معکوس و همچنین برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت کلاس‌های معکوس برای معلمان جدید و ناآشنا به این روش پیشنهاد می‌شود. پژوهش‌های با اثرات بلندمدت یادگیری به‌روش معکوس، اجرا در مقاطع، پایه و دروس و مختلف و همچنین مطالعه‌ی آن بر روی جامعه دختران و نمونه‌های بیشتر در سایر مناطق آموزشی، به‌ویژه در مقطع ابتدایی، از جمله پیشنهادهای پژوهشی برای پژوهش‌های آینده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

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

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- احمدی، پروین (۱۳۸۰). طراحی الگوی برنامه درسی تلفیقی و مقایسه آن با برنامه‌های درسی موجود دوره ابتدایی در نظام آموزشی ایران. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- اسماعیلی‌فر، محمدصادق؛ تقوایی‌یزدی، مریم؛ نیازآذری، کیومرث (۱۳۹۵). تأثیر استفاده از رویکرد کلاس معکوس بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان دوره ابتدایی. نشریه شباک، ۲ (۱۴)، ۲۶-۲۱.

- افضلی، افشین؛ دلاور، علی؛ فلسفی نژاد، محمدرضا؛ برجلی، احمد (۱۳۹۵). مدل سازی تشخیصی شناختی (CDM) ریاضیات پایه اول دبیرستان. فصلنامه اندازه گیری تربیتی، ۶(۲۴)، ۲۱-۱.
- اکبری، نرگس؛ آیتی، محسن؛ زارع مقدم، علی (۱۳۹۷). اعتباریابی پرسشنامه سواد یادگیری مادام العمر در دبیران دوره دوم متوسطه. فصلنامه اندازه گیری تربیتی، ۸(۳۱)، ۲۱۶-۱۹۱.
- امانی طهرانی، محمود؛ علی عسگری، مجید؛ عباسی، عفت (۱۳۹۴). طراحی و تدوین مدلی کارآمد برای آموزش علوم در دوره اول متوسطه. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۳۲(۱)، ۳۲-۹.
- پیری، موسی؛ صاحب یار، حافظ؛ سعداللهی، آرش (۱۳۹۷). تاثیر کلاس معکوس بر خودراهبری در یادگیری درس زبان انگلیسی، نشریه علمی- پژوهشی فناوری آموزش، ۱۲(۳)، ۲۳۶-۲۲۹.
- جمالی تازه کند، محمد؛ فتحی واجارگاه، کوروش؛ عارفی، محبوبه (۱۳۹۶). تبیین راهبردهای اجرای برنامه درسی در محیط های یادگیری شخصی مبتنی بر وب ۲. فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی، ۵(۴)، ۶۹-۵۱.
- دهقان زاده، شادی؛ جعفرآقایی، فاطمه و خردادی آستانه، حمید (۱۳۹۷). تأثیر به کارگیری روش آموزشی کلاس درس معکوس برگرایش به تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری. مجله ی آموزش در علوم پزشکی، ۶(۱۸)، ۴۸-۳۹.
- سعدی پور، اسماعیل؛ ابراهیمی قوام، صغری؛ فرخی، نورعلی؛ اسدزاده، حسن؛ ثامتی، ناهید (۱۳۹۷). مدل پیش بینی عملکرد تحصیلی براساس مؤلفه های هوش عاطفی مهارت های حل مسئله و انگیزش پیشرفت با میانجی گری راهبردهای یادگیری (شناختی و فرا شناختی) در دانش آموزان مدارس هوشمند و عادی. فصلنامه پژوهش در نظام های آموزشی، ۱۲(۴۰)، ۶۵-۹۰.
- سلسبیلی، نادر؛ قاسمی، نرجس (۱۳۸۴). عوامل مؤثر بر شکست تحصیلی: نگاهی دوباره به عوامل درونی و بیرونی. تهران. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۸، ۵۹-۲۶.
- سلیمان پور، جواد؛ خلخالی، علی؛ رعایت کننده فلاح (۱۳۸۹). تأثیر روش تدریس مبتنی بر فن آوری اطلاعات و ارتباطات در ایجاد یادگیری پایدار درس علوم تجربی سال سوم راهنمایی. فن آوری و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱(۲)، ۹۳-۷۸.
- سیف، علی اکبر (۱۳۹۸). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش. نشر دوران.
- صاحب یار، حافظ (۱۴۰۲). طراحی مدل ارتقا یافته یادگیری معکوس و تعیین اثربخشی آن بر کارکردهای اجرایی، ادراک از محیط کلاس و عملکرد ریاضی دانش آموزان دوره ی ابتدایی. رساله دکتری روانشناسی تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان ایران.
- صاحب یار، حافظ؛ گل محمدنژاد، غلامرضا؛ برقی، عیسی (۱۴۰۰). اثربخشی یادگیری معکوس بر درگیری تحصیلی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضیات. فصلنامه روان شناسی تربیتی، ۱۷(۵۹)، ۳۱۶-۲۸۹.
- صاحب یار، حافظ؛ مصرآبادی، جواد (۱۴۰۰). اثربخشی یادگیری معکوس بر شاخص های تربیتی: مطالعه فراتحلیل، نوآوری های آموزشی، ۳(۲۰)، ۳۰-۷.

کرمی، ابوالفضل؛ دلاور، علی؛ بهرامی، هادی؛ کریمی، یوسف (۱۳۸۴). تدوین ابزار سنجش راهبردهای یادگیری و مطالعه و تعیین رابطه آن با پیشرفت تحصیلی. *مجله‌ی روان شناسی*، ۳۶، ۴۱۲-۳۹۹.

محمودیان هریس، علی؛ سلیم پور، حامد؛ طاهری مقدم، فرهاد؛ هریسچیان، شاهین (۱۳۹۴). تدریس کتاب علوم تجربی پایه هشتم دوره اول متوسطه به کمک الگوی تدریس کاوشگری علمی و مقایسه آن با روش تدریس سنتی. *دومین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی، تهران، ایران*.

- Abeyssekera, L., Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.
- Asencio, E. N., Muelas, A. (2016). Learning strategies and academic achievement. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 165(6), 217-221.
- Bergmann, J., Sams, A. (2012). Flip your classroom: reach every student in every class every day. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemisi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Cabi, E. (2018). The impact of the flipped classroom model on students' academic achievement. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3), 203-221.
- Cankoy, O., Ozder, H. (2017). Generalizability theory research on developing a scoring rubric to assess primary school students' problem posing skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2423-2439.
- 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., Marek, M.W. (2016). Using the flipped classroom to enhance EFL learning. *Computer Assisted Language Learning*. 1-25.
- Chien-Yuan, S. (2018). Investigating the effects of flipped learning, student question generation, and instant response technologies on students' learning motivation, attitudes, and engagement: A structural equation modeling. *Eurasia Journal of Mathematics, science And Technology Education*, 14(6), 2453-2466.
- Christophersen, K. A., Elstad, E. (2017). Duration of on-campus academic engagements of student teachers in Finland and Norway. *Education Inquiry*, 8(2), 89-103.
- Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators online*, 12(1), 91-115.
- 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*, 3(37), 113-121.
- Cross, D.R. Paris, S.G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 131-142.
- 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.

- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Hamad Alsowat. (2016). An EFL flipped classroom teaching model: effects on english language higher-order thinking skills, student engagement and satisfaction. *Journal of Education and Practice*, 7(9), 108-121.
- Hayirsever, F., Orhan, A. (2018). Theoretical analysis of the flipped learning model. *Mersin University Journal of Education Faculty*, 14(2), 572–596.
- Karagol, I., Esen, E. (2019). The Effect of flipped learning approach on academic achievement: A meta-analysis study. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 708-727.
- Kerami, A; Delavar, A; Bahrami, H; Karimi, Y. (2005). Developing a tool for measuring learning and study strategies and determining its relationship with academic progress. *Journal of Psychology*, 36, 412-399.
- Mokhtari, K., Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249 259.
- 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. *Healthcare Informatics Research*, 24(1), 69-78.
- O'Flaherty, J., Phillips, C. (2016). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95.
- 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.
- Orhan, A. (2019). The effect of flipped learning on students' academic achievement: A meta-analysis study. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 368-396.
- Sahebyar, H. (2023). Designing the enhanced flipped learning model, and determining its effectiveness on executive function, perception of class environment and mathematical performance of elementary students. Doctoral thesis, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran.
- sahebyar, H., Mesrabadi, J. (2021). The effectiveness of flipped learning on educational indicators: A meta-analysis study. *Educational Innovations*, 20(3), 7-30.
- Simon, T. (2019). Meta-cognitive skills and strategies application: How this helps learners in mathematics problem-solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(5), 1-12.
- Tang, T., Abuhmaid, A.M. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 1077–1088.
- Wang, X.M., Hwang, G.J. (2017). A problem posing-based practicing strategy for facilitating students' computer programming skills in the team-based learning mode. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1655– 1671.
- Webster, D.R., Majerich, M. M. (2016). Flippin' fluid mechanics-comparison using two groups. *Advances in Engineering Education*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.
- Yıldırım, Yakar, Z. (2021). The effect of flipped learning model on primary and secondary school students' mathematics achievement: A meta-analysis study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 50(2), 1329-1366.
- Yorganci, S. (2020). Implementing flipped learning approach based on 'first principles of instruction' in mathematics courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 763-779.