



## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## A Comparative study of the effects of face-to-face training and e-learning on the initial levels of learning in mathematics and elementary sciences

K. Hassani<sup>\*1</sup>, M. shafiyani<sup>2</sup>, Sh. Mirzaei<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Psychology, Faculty of Humanities, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran

<sup>2</sup> Educational Psychology, Ravansar Education and Training, Ravansar, Iran

<sup>3</sup> Department of Statistics, Faculty of Humanities, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran

## ABSTRACT

Received: 10 June 2022  
Reviewed: 26 July 2022  
Revised: 19 October 2022  
Accepted: 26 October 2022

## KEYWORDS:

Face-to-face Training  
E-Learning  
Educational Progress  
Learning Levels

\* Corresponding author  
✉ [K\\_hassani@pnu.ac.ir](mailto:K_hassani@pnu.ac.ir)  
☎ (+98918) 3561060

**Background and Objectives:** New teaching tools provide opportunities for students to choose what interests them. Technology with multimedia learning tools allows students to engage in learning and learn with interest. For this purpose, the present study, with the aim of comparing face-to-face training with e-learning, at the level of students' cognitive learning in three areas of Bloom (knowledge, understanding, and application), has been conducted in the sixth-grade mathematics and science courses of Ravansar city.

**Methods:** The quasi-experimental research method and the sampling method was such that 60 sixth grade students of Niayesh Elementary School were selected to participate in this research using available sampling method and then they were randomly divided into two classes of 30 students. The students of these two classes were simultaneously trained for two months, using face-to-face training for one class and e-learning training for the other class. For data collection, researcher-made math Educational Achievement Questionnaire (with alpha of 0.87) and science Educational Achievement Questionnaire (with alpha of 0.91) were used. The research instrument included Bloom Learning Levels Questionnaire, which was designed to assess students' learning level in three areas (knowledge, understanding, and application) in math and science. These questionnaires were administered among the students and the data were collected. Initially, with the participation and cooperation of the subjects, in the experimental group 1 (face-to-face education) and experimental group 2 (electronic education), the mathematics and science academic progress questionnaire, which aims to measure the level of students' learning in the level of knowledge, understanding and application in mathematics and science courses it was designed, distributed and implemented among them, and data related to the pre-test was collected. In order to analyze the data, in descriptive statistics, mean and standard deviation were examined, and to examine the normality of the data, a single-sample test (Kolmogorov-Smirnov) and univariate and multivariate analysis of covariance were used to test the hypotheses.

**Results:** The results of analysis of covariance showed that face-to-face training and e-learning are effective on students' cognitive learning levels ( $P < 0.05$ ). E-learning (math course with an average of 15.63 and science course with an average of 17.33) compared to face-to-face training (math course with an average of 14.73 and science course with an average of 16.08), has a greater role in increasing student learning and with the increase of e-learning in the teaching process, there will be a greater increase in the cognitive levels of students' learning. In addition, this effectiveness is higher in science ( $R = .71$ ) than in math ( $R = .26$ ).

**Conclusion:** The results showed that electronic and face-to-face training have an effect on increasing the levels of cognitive learning of students. Therefore, it is suggested that teachers use (combined training) in the teaching and training process to use the beneficial aspects of both e-learning (more flexibility) and face-to-face (more social interaction). In a synthetic teaching method, the tutor tries to combine the learning content through face-to-face classroom tutorials and printed books with web-based interactive tutorials and virtual classrooms. Therefore, by creating effective learning opportunities, a richer environment for the learner will be created. Also, due to the greater effectiveness of e-learning in this research, more attention should be paid by the schools and teachers to the development of teachers' computer and Internet skills as well as the increased use of this teaching method in the learning process.



NUMBER OF REFERENCES

31



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

## مقاله پژوهشی

## مقایسه میزان اثربخشی روش آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سطوح اولیه یادگیری در درس ریاضی و علوم ابتدایی

کازم حسنی<sup>۱\*</sup>، مستوره شفیعیان<sup>۲</sup>، شهریار میرزایی<sup>۳</sup><sup>۱</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران<sup>۲</sup> روانشناسی تربیتی، آموزش و پرورش روانسر، روانسر، ایران<sup>۳</sup> گروه آمار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** ابزارهای آموزشی جدید فرصتهایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند تا آن چیزی را که مورد علاقه آن‌ها است انتخاب کنند. تکنولوژی با ابزارهای یادگیری چند رسانه‌ای باعث می‌شود تا دانش‌آموزان در یادگیری درگیر شوند و با علاقه یاد بگیرند. به همین منظور، پژوهش حاضر، با هدف مقایسه آموزش حضوری با آموزش الکترونیکی، بر سطوح یادگیری شناختی دانش‌آموزان در سه حیطه (دانش، فهم و کاربرد) بوم، در درس‌های ریاضی و علوم پایه ششم شهر روانسر انجام شده است.

**روش‌ها:** روش پژوهش شبه آزمایشی و نحوه نمونه‌گیری به این صورت بود که برای شرکت در این پژوهش به روش نمونه‌گیری در دسترس، ۶۰ نفر از دانش‌آموزان پایه ششم دبستان نیایش انتخاب، سپس به صورت تصادفی ساده، به دو کلاس ۳۰ نفره تقسیم شدند. دانش‌آموزان هر دو کلاس به طور هم‌زمان به مدت دو ماه، یکی تحت آموزش حضوری و دیگری آموزش الکترونیکی قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی با آلفای (۰/۸۷) و علوم با آلفای (۰/۹۱) محقق ساخته استفاده شد. ابزار پژوهش شامل پرسش‌نامه سطوح یادگیری بوم بود، که به منظور سنجش سطح یادگیری دانش‌آموزان در سه حیطه (دانش، فهم و کاربرد) در درس ریاضی و علوم طراحی شد. در ابتدا با جلب مشارکت و همکاری آزمودنی‌ها، در گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی)، پرسش‌نامه پیشرفت تحصیلی ریاضی و علوم که به منظور سنجش سطح یادگیری دانش‌آموزان در سطح دانش، فهم و کاربرد در درس ریاضی و علوم طراحی شده بود، بین آن‌ها توزیع و اجرا گردید و داده‌های مربوط به پیش‌آزمون جمع‌آوری شد. پس از برگزاری پیش‌آزمون، سه فصل درس علوم و دو فصل درس ریاضی به مدت دو ماه تدریس و سپس پس‌آزمون گرفته شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف تک نمونه‌ای و جهت آزمون فرضیه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری و چند متغیره استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سطوح یادگیری شناختی دانش‌آموزان اثربخشی دارند ( $P < ۰/۰۵$ ). آموزش الکترونیکی (درس ریاضی با میانگین ۱۵/۶۳ و درس علوم با میانگین ۱۷/۳۳) در مقایسه با آموزش حضوری (درس ریاضی با میانگین ۱۴/۷۳ و درس علوم با میانگین ۱۶/۰۸)، نقش بیشتری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان دارد و با افزایش آموزش الکترونیکی در فرآیند آموزش، افزایش بیشتری در سطوح شناختی یادگیری دانش‌آموزان به وجود می‌آید. به علاوه این اثربخشی در درس علوم (R.۷۱) بیشتر از درس ریاضی (R.۲۶) است.

**نتیجه‌گیری:** نتیجه تحقیق نشان داد که آموزش به شیوه الکترونیکی و حضوری بر افزایش سطوح یادگیری شناختی دانش‌آموزان تأثیر دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در فرآیند تدریس و آموزش، معلمان از (آموزش ترکیبی) استفاده کنند تا از جنبه‌های سودمند، هر دو آموزش الکترونیکی (انعطاف‌پذیری بیشتر) و حضوری (تعاملات اجتماعی بیشتر) استفاده شود. در شیوه ترکیبی، طراح آموزشی سعی دارد تا محتوای یادگیری را از طریق آموزش‌های کلاسی چهره به چهره و کتاب‌های چاپی با آموزش‌های تعاملی مبتنی بر وب و کلاس‌های درس مجازی ترکیب کند تا با ایجاد فرصت‌های یادگیری اثربخش، محیط غنی‌تری برای یادگیرنده شکل گیرد. همچنین با توجه به اثربخشی بیشتر آموزش الکترونیکی در این تحقیق، توسعه مهارت‌های رایانه‌ای و اینترنتی معلمان و استفاده بیشتر از این شیوه آموزش در فرآیند یادگیری، بیشتر باید مورد توجه مدارس و معلمان باشد.

تاریخ دریافت: ۲۰ خرداد ۱۴۰۱  
تاریخ داوری: ۴ مرداد ۱۴۰۱  
تاریخ اصلاح: ۲۷ مهر ۱۴۰۱  
تاریخ پذیرش: ۴ آبان ۱۴۰۱

## واژگان کلیدی:

آموزش حضوری  
آموزش الکترونیکی  
پیشرفت تحصیلی  
سطوح یادگیری

\* نویسنده مسئول

K\_hassani@pnu.ac.ir

۰۹۱۸-۳۵۶۱۰۶۰ ①

## مقدمه

در فضای پیوسته در حال تغییر و در عرصه رقابت‌های بین‌المللی، نظام‌های آموزشی و تربیتی عهده‌دار پیشرفت و توسعه آینده کشور هستند. کسب توفیق در این رسالت در گروی به‌کار بستن شیوه‌های کارآمدی برای آموزش و تربیت اثربخش، در ابعاد مختلف روحی، جسمی، اخلاقی و نیز پرورش تفکر خلاق در فراگیران است [۱]. فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر قابل توجهی در یادگیری دارد که شامل تغییر نقش فراگیران و معلمان، مشارکت بیشتر دانش‌آموزان و افزایش استفاده از منابع خارج از متون درسی و رشد و بهبود مهارت‌های طراحی و ارائه مطالب است [۲]. آموزش و یادگیری در زمره حوزه‌هایی است که به شدت تحت تأثیر فاوا و سرعت رشد آن بوده که این تأثیرپذیری منجر به شکل‌گیری مفهومی به‌نام «یادگیری الکترونیکی» شده است. با توجه به افزایش روزافزون اطلاعات در عصر حاضر و رشد و تکوین الگوهای آموزشی و تحولی که در مفهوم یادگیری رخ داده است، تغییر رویکرد آموزش از شیوه‌های حضوری به روند آموزش الکترونیکی در جهت استفاده از امکانات و منابع الکترونیکی و آموزش مجازی اهمیت بسیاری یافته است [۳]. تغییر این روند (آموزش از حضوری به الکترونیکی) با پیدایش بیماری کرونا در دو سال اخیر اهمیت دو چندان یافته است.

در گذشته به هر نوع آموزشی که در قالب وسایل الکترونیکی (مانند رادیو، تلویزیون، کامپیوتر، سی دی، ویدئوپروژکتور و غیره) انجام می‌گرفت، آموزش الکترونیکی اطلاق می‌شد. اما امروزه، منظور از آموزش الکترونیکی همان آموزش مجازی است که در بستر اینترنت به‌صورت گفتاری، نوشتاری و تصویری به‌وسیله نرم‌افزارهای مختلف صوتی و تصویری رایانه‌ای ارائه می‌شود. به‌عبارت دیگر، یادگیری الکترونیکی ترکیب از آموزش رایانه‌ای با اینترنت است [۴]. یادگیری الکترونیکی شیوه‌هایی برای طراحی، تدوین، ارائه و ارزشیابی آموزش است که از قابلیت‌ها و امکانات الکترونیکی برای کمک به یادگیری بهره می‌گیرد [۵]. سان و همکارانش یادگیری الکترونیکی را سامانه‌ای وب بنیاد تعریف می‌کنند که با کنار گذاشتن محدودیت‌های زمانی و مکانی، اطلاعات یا دانش را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد. در تعریفی دیگر، یادگیری الکترونیکی رویکردی در ارائه محیط یادگیری است که به ایجاد محیطی باز، انعطاف‌پذیر و توزیع شده منجر می‌شود [۵]. هدف آموزش الکترونیکی حذف زمان، مکان و محدودیت‌های منابع آموزشی و فراهم کردن امکان دسترسی یکسان، رایگان و جستجوپذیر در دوره‌های درسی و ایجاد فضای آموزشی یکنواخت برای اقشار مختلف در هر نقطه و بهینه‌سازی شیوه‌های ارائه مطالب درسی به‌منظور یادگیری عمیق‌تر و جدیدتر است. از جمله مزایای آموزش مبتنی بر وب دسترسی جهانی، مشارکت و تعامل، به موقع بودن، صرفه‌جویی در هزینه‌ها، یادگیری با سرعت دلخواه و یادگیری فن‌آوری جدید است. یادگیری الکترونیکی با داشتن ویژگی‌هایی، همچون افزایش کیفیت یادگیری، امکان ارائه دروس در محیط چندرسانه‌ای و در نتیجه جذاب‌تر شدن محتوا، سهولت دسترسی به حجم بالایی از اطلاعات و کاهش هزینه‌های آموزشی،

انعطاف‌پذیری بالا، جمع‌آوری سریع بازخوردها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، نظارت و کنترل دقیق بر نظام آموزشی و اطلاعات، برقراری عدالت آموزشی، پشتیبانی تعداد زیادی دانشجو در یک کلاس، کاهش هزینه‌های مربوط به رفت و آمد و صرفه‌جویی در زمان، امکان بهره‌مندی از آموزش در هر زمان و هر مکان و... در حال جای‌گزین شدن با شیوه‌های آموزش سنتی است [۶]، [۷]، [۸].

در آموزش الکترونیکی، مربی از یادگیرنده جداست و برای یادگیرنده، امکان یادگیری در هر زمان و مکانی وجود دارد. در واقع، در آموزش الکترونیکی در ابتدایی‌ترین شکل آن، بر جدایی فیزیکی یاددهنده و یادگیرنده تأکید شده و کوشش می‌شود تا از فن‌آوری اطلاعاتی و ارتباطی برای پرکردن شکاف آموزشی ایجاد شده بین مدرسه و دانش‌آموز، بهره لازم برده شود.

در آموزش سنتی، پراکندگی موضوعات درسی و تمرکز نکردن بر ارتباط بین مفاهیم علمی مختلف و از طرف دیگر انتقال ندادن این معلومات و آموزه‌های مستقل به موقعیت‌های خارج از مدرسه باعث شده دانش‌آموزان از مطالعات خود بهره کافی نبرند [۹]. در محیط‌های آموزشی حضوری، یک معلم تمام دانش‌آموزان یک کلاس را به یک شکل هدایت کرده و برای همه آن‌ها از یک استراتژی آموزشی استفاده می‌کند. با استفاده از سیستم‌های یادگیری الکترونیکی این امکان برای دانش‌آموزان فراهم می‌شود تا استراتژی آموزشی مناسب خود را براساس توانایی‌ها و نیازمندی‌هایشان انتخاب کنند که در نتیجه، افزایش بهره‌وری آموزشی را در برخواهد داشت [۱۰]. اشکال طراحی اصلی آموزش سنتی در این است که رویکردهای اهداف بر پایه مستقل بودن دانش و یادگیری از آموزش یادگیرندگان بنا می‌شود و ویژگی‌های فردی یادگیرندگان در نظر گرفته نمی‌شود؛ در نتیجه پیامد چنین آموزشی آزادی نداشتن یادگیرنده در ابتکار عمل، خلاقیت، اکتشاف و مسئولیت نداشتن در قبال یادگیری است [۱۱].

ابزارهای آموزشی جدید فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند تا آن چیزی را که مورد علاقه آن‌ها است انتخاب کنند. تکنولوژی ابزارهای یادگیری چند رسانه‌ای باعث می‌شود، دانش‌آموزان در یادگیری درگیر شوند و با علاقه یاد بگیرند. درگیری دانش‌آموزان تأثیر مهمی روی یادگیری آن‌ها داشته و به‌کارگیری استراتژی‌ها برای جلب توجه دانش‌آموزان بر محتوای درس‌ها مؤثر است [۱۲]. به‌کارگیری تکنولوژی آموزشی در سطح مدارس باعث شده است تا علاقه و انگیزش دانش‌آموزان به یادگیری بیشتر شده و آن‌ها خود را در یادگیری درگیر کنند که این امر یادگیری سریع و بهتر را در بردارد. از مزایای نرم‌افزارها، افزایش تعامل بین دانش‌آموزان و همچنین بین مربی و یادگیرنده است. این همان هدفی است که سال‌های اخیر به‌شدت مورد توجه دست‌اندرکاران آموزش و پرورش با عناوینی چون روش‌های فعال یادگیری بوده است [۱۳].

با توجه به تغییرات غیرقابل انکار در همه عرصه‌های زندگی و بحران‌های پیش‌آمده به‌خصوص در زمینه زیست محیطی (تخریب و آلودگی) و

مبهمات و مجهولات برداشت و به کشف‌های بزرگی دست یافت. استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی باعث به چالش کشیدن درس‌ها و موفقیت در کلاس می‌شود. در درس ریاضی با انواع نرم‌افزار آموزش ریاضی می‌توانیم، به یادگیری دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های ریاضی و همچنین درک مفهومی مهارت‌های حل مسأله کمک کنیم؛ چرا که آنان در تعامل با نرم‌افزار بهبود چشم‌گیری را در استدلال ریاضی کسب می‌کنند [۱۸].

یافته‌های سیدعلیان و صالحی نشان داد که آموزش به کمک وسایل کمک آموزشی و فناوری اطلاعات می‌تواند از طریق سهولت انتقال مطالب درسی، تسهیل جریان یادگیری و پایداری آموخته‌ها، افزایش انگیزه یادگیری، افزایش نمرات و بهبود مهارت حل مسأله باعث پیشرفت در یادگیری و موفقیت در درس ریاضی شود که می‌توان از این برنامه به‌عنوان یک مداخله مفید و کارآمد، برای بهبود یادگیری درس ریاضی استفاده کرد [۲]. همچنین در پژوهشی که (Mahayukt) در زمینه «اثربخشی نرم‌افزارهای آموزشی بر یادگیری در درس ریاضی» انجام داد، نتایج پژوهش نشان از این داشت که استفاده از نرم‌افزارهای یادگیری برای ارزیابی عملکرد به‌طور مستقل یادگیری را بهبود می‌بخشد [۱۹]. (Witte) و همکاران، نیز در پژوهشی در زمینه «اثربخشی آموزش به کمک کامپیوتر، در درس ریاضی» به این نتیجه رسیدند که استفاده از برنامه کامپیوتری، یادگیری درس ریاضی را اثربخش می‌کند. نتایج همچنین نشان داد که آموزش به کمک کامپیوتر باعث خلاقیت بیشتر در درس ریاضی می‌شود [۲۰].

پژوهش (Alan) و همکاران، در زمینه «اثربخشی روش تدریس با نرم‌افزارهای آموزشی و روش سنتی در درس ریاضی» حاکی از آن است که نرم‌افزارهای آموزشی در مقایسه با روش سنتی تأثیر بیشتری در عمیق‌تر کردن یادگیری دانش‌آموزان دارد [۲۱]. نتایج پژوهش (Hraste) و همکاران، در زمینه «تأثیر روش تدریس یکپارچه (رسانه آموزشی) و روش تدریس سنتی» حاکی از این مطلب بود گروهی که از طریق برنامه تدریس یکپارچه دانش‌ریاضیات و هندسه را کسب کردند؛ نسبت به گروه کنترل موفق‌تر بودند، و این‌که روش تدریس از طریق رسانه آموزشی می‌تواند یک روش کارآمد و مفید برای آموزش ریاضیات و هندسه براساس وظایف حرکتی در نظر گرفته شود [۲۲]. همچنین نتایج پژوهش (Lessani) و همکاران که در زمینه «مقایسه روش‌های نوین آموزشی با روش سنتی در درس ریاضی» انجام گرفت، نشان داد که روش سنتی یک روش معلم محور است و مشارکت دانش‌آموز در این روش در یادگیری کمتر است؛ و این‌که در روش‌های نوین آموزشی، معلم با مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های متنوع و ساخت دانش نقش تسهیل‌گر را بازی می‌کند [۲۳].

(Lee) و همکاران، نیز در پژوهشی که در زمینه اثربخشی ابزارهای چندرسانه‌ای انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که ابزار چندرسانه‌ای باعث ایجاد درک بهتر دانش‌آموز از مطالب درسی می‌شود؛ به‌علاوه نتایج نشان از این مطلب داشت که از طریق آموزش چند رسانه‌ای، دانش‌آموز

سلامت (بیماری‌های همه‌گیر)، ضرورت توجه به آموزش الکترونیکی بیش از گذشته احساس می‌شود و پیاده‌سازی درست آن، نیازمند مطالعات علمی و برنامه‌ریزی صحیح در جهت آموزش و پرورش دانش‌آموزان است؛ بنابراین، بهتر است در تمامی ابعاد و مسائل مربوط به یادگیرندگان، تحقیقات دقیقی صورت گیرد، که چه عواملی یادگیری را آسان و پایدار می‌کنند؟ شیوه‌های مناسب آموزشی کدامند؟ از چه ابزارها و شیوه‌های آموزشی می‌توان در مواجهه با تغییرات و بحران‌های پیش رو استفاده کرد؟ این پژوهش به ما کمک می‌کند، که استفاده از روش‌های آموزشی نوین مانند چند رسانه‌ای را افزایش دهیم؛ روش مناسب آموزشی را شناسایی و معرفی کنیم و به دانش‌آموزان در امر یادگیری و یادسپاری کمک کنیم. نتایج حاصل از این پژوهش در سیاست‌گذاری آموزشی به‌منظور اتخاذ سیاست‌های مؤثر در زمینه دوره ابتدایی و بهبود عملکرد آموزشی دانش‌آموزان از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است.

نوروزی و همکاران، در پژوهشی که در زمینه تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که به‌کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر بوده است؛ ولی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیری نداشته است [۱۴]. دهقان‌زاده و دهقان‌زاده در پژوهشی که در زمینه «آموزش از طریق نرم‌افزار آموزشی در درس علوم» انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که استفاده از نرم‌افزار آموزشی در درس علوم باعث انگیزش درونی بیشتر دانش‌آموزان در این درس می‌شود [۱۵]. محمودیان هریس و همکاران، نیز در «پژوهشی، تحت عنوان تأثیر استفاده از نرم‌افزار در امر آموزش درس علوم تجربی بر پارامترهای مهارت، یادگیری و تعامل دانش‌آموزان» نشان دادند که بهره‌گیری از رایانه به همراه نرم‌افزارهای مطلوب، باعث افزایش پارامترهای یادگیری، مهارت و تعامل دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود [۱۶].

نتایج تحقیق فلاحی و همکاران، حاکی از آن است، که محیط یادگیری الکترونیکی بر میزان مهارت‌های اجتماعی دانشجویان تأثیر مثبت دارد. دانشجویانی که در محیط یادگیری الکترونیکی قرار داشتند، نمرات بالاتری از گروه دیگر که تحت آموزش در محیط سنتی بودند، کسب نمودند. این امر بیانگر مؤثر بودن محیط طراحی شده برای یادگیری الکترونیکی در میزان مهارت‌های اجتماعی است [۳].

در پژوهشی که (Atiyah) و همکاران، در زمینه آموزش سنتی و آموزش الکترونیکی انجام دادند، نتایج پژوهش نشان داد که یادگیری الکترونیکی باعث انگیزش و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان می‌شود. نتایج همچنین حاکی از این بود، یادگیری از طریق الکترونیک باعث ارائه دروس در محیط چندرسانه‌ای می‌شود. ریاضی و علوم از جمله دروسی هستند که در مقطع ابتدایی تدریس می‌شوند و یادگیری آن‌ها به میزان زیادی وابسته به فعالیت‌های عملی دانش‌آموزان و فراگیرمحور بودن آن‌ها است [۱۷]. با ابزار ریاضی و ذهن خلاق فیزیکی می‌توان پرده از خیلی از

پیش آزمون	مداخله	پس آزمون	
T1	X	T2	گروه آزمایش شماره ۱
T1	Y	T2	گروه آزمایش شماره ۲

جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان دختر مشغول به تحصیل پایه ششم ابتدایی شهر روانسر در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ تشکیل می‌دهند.

نمونه پژوهش شامل دو کلاس ۳۰ نفره ششم ابتدایی دبستان نیایش شهر روانسر بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

#### ابزار اندازه‌گیری

برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی و علوم (محقق ساخته) استفاده شد. ابزار پژوهش شامل پرسش‌نامه سطوح یادگیری بلوم بود، که به منظور سنجش سطح یادگیری دانش‌آموزان در سطح دانش، فهم و کاربرد در درس ریاضی و علوم طراحی شد. برای درس ریاضی، پرسش‌نامه ۷ سؤالی و درس علوم پرسش‌نامه ۸ سؤالی طراحی شد. این پرسش‌نامه‌ها، براساس جدول مشخصات برای هر درس است. جدول مشخصات یک جدول دو بعدی است با تعدادی ردیف بالای جدول که بعد محتوا نام دارد که اجزای مطالب درسی در آن نوشته می‌شوند و در ستون کنار آن که بعد هدف نامیده می‌شود، فهرست هدف‌های آموزشی بلوم قرار می‌گیرند. در این جدول براساس طیف چهارگانه‌ای به سنجش سطح دانش، فهم و کاربرد دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم پرداخته شد. برای روایی محتوایی پرسش‌نامه از ۴ نفر متخصص درخواست شد که پس از مطالعه دقیق پرسش‌نامه دیدگاه‌های اصلاحی خود را به صورت کتبی ارائه کنند. همچنین تأکید شد که در ارزیابی کیفی روایی محتوا موارد رعایت دستور زبان، استفاده از کلمات مناسب، اهمیت سؤالات و قرارگیری سؤالات در جای مناسب را مدنظر قرار دهند. برای پایایی پرسش‌نامه از آلفای کرنباخ استفاده شد. ضریب آلفای به دست آمده در این مطالعه برای پرسش‌نامه درس ریاضی ۰/۸۷ و برای درس علوم ۰/۹۱ به دست آمد.

#### شیوه اجرا

در ابتدا با جلب مشارکت و همکاری آزمودنی‌ها و تقسیم آن‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش ۱ (آموزش حضوری) و آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی)، پرسش‌نامه پیشرفت تحصیلی ریاضی و علوم که به منظور سنجش سطح یادگیری دانش‌آموزان در سطح دانش، فهم و کاربرد در درس ریاضی و علوم طراحی شده بود، بین آن‌ها توزیع و اجرا و داده‌های مربوط به پیش‌آزمون جمع‌آوری شد. پس از برگزاری پیش‌آزمون در کلاس درس آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و کلاس درس آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی)، سه فصل درس علوم و دو فصل درس ریاضی به مدت دو ماه تدریس شد. سپس هر دو گروه آزمایشی، به منظور

به یادگیری عمیق‌تر دست می‌یابد [۲۴]. همچنین نتایج پژوهش (Sedrakyan) و همکاران، در زمینه «پیشرفت فن‌آوری بر رفتار یادگیرنده و تجزیه و تحلیل یادگیری در درس علوم» نشان‌دهنده این مطلب بود که پیشرفت فن‌آوری، علاقه زیادی را در فراگیران نسبت به کاوش مربوط به رفتار و تجزیه و تحلیل یادگیری، در درس علوم ایجاد کرده است [۲۵]. در عصر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در حالی که اطلاعات علمی و نوآوری تکنولوژی روز به روز در حال افزایش است، به نظر می‌رسد که آموزش علوم نقش حیاتی برای آینده جوامع داشته و تأثیرات چشم‌گیری بر همه جنبه‌های زندگی دارد [۲۶].

با نگاهی تأمل‌گرایانه به پیشینه‌های پژوهش، مشخص می‌شود که بیشتر آن‌ها، بر تأثیر نرم‌افزارهای آموزشی در محیط آموزش حضوری بر فرایند یادگیری تمرکز کرده و به آموزش الکترونیکی که بیشتر در یک محیط تعاملی برخط و خارج از محیط آموزش حضوری صورت می‌گیرد، بی‌توجه بوده‌اند. این در حالی است که مسأله اصلی نظام آموزشی در حال حاضر، توجه به آموزش الکترونیکی در فرایند آموزش و اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان است. از طرف دیگر در پژوهش‌های پیشین، به مقایسه آموزش حضوری و الکترونیکی و نیز به مبحث تأثیرگذاری آن‌ها، بر سطوح اولیه یادگیری (دانش، فهم و کاربرد) دانش‌آموزان دوره ابتدایی که اساس و پایه اصلی نظام آموزشی است، پرداخته نشده است. به علاوه شیوع بیماری همه‌گیر کرونا و ضرورت به‌کارگیری آموزش الکترونیکی در فضای مجازی، لزوم توجه بیش از پیش به این نوع آموزش را ضروری ساخته است. در نهایت با آشکار شدن معایب و مشکلات آموزش الکترونیکی در دوران کرونا، لزوم مقایسه این دو نوع شیوه آموزشی، به منظور حرکت کردن به سوی یک شیوه مناسب آموزشی را بیشتر برجسته کرده است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف مقایسه میزان اثربخشی روش آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم ابتدایی، به دنبال پاسخگویی به سؤال‌های زیر است:

۱. آیا آموزش حضوری و الکترونیکی بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم تأثیر دارند؟
۲. میزان اثربخشی کدام یک از آنها بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم بیشتر است؟

#### روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف جزء پژوهش‌های کاربردی و از نظر اجرا و شیوه‌گردآوری داده‌ها، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و ۲ (آموزش الکترونیکی) می‌باشد. در پژوهش‌هایی که محقق قصد دارد تأثیر دو شیوه مختلف آموزشی را بررسی کند، از طرح گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ استفاده می‌کند (دلور، ۱۳۸۵). در این تحقیق ردیف اول دیاگرام به آموزش حضوری (X) و ردیف دوم به آموزش الکترونیکی (Y) اختصاص داده شده است.

برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، تحلیل کوواریانس تک متغیره و چندمتغیره به کار گرفته شد.

در جدول ۱، مقادیر محاسبه شده برای درس علوم و ریاضی نشان می‌دهد که در پس‌آزمون در هر دو گروه آزمایش ۱ (آموزش حضوری) و گروه آموزشی ۲ (آموزش الکترونیکی)، یادگیری شناختی دانش‌آموزان در سه سطح (دانش، فهم و کاربرد) افزایش داشته است. این افزایش در گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) در مرحله پس‌آزمون، نسبت به گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) بیشتر است. همچنین آموزش الکترونیکی تأثیر بیشتری بر سطوح یادگیری شناختی دانش‌آموزان در درس علوم، در مقایسه با درس ریاضی را نشان می‌دهد.

از آنجا که مقدار سطح معنی‌داری در آزمون (کولموگروف-اسمیرنف تک نمونه‌ای) برای متغیرهای سطوح یادگیری دانش (۰/۱۸۹)، فهمیدن (۰/۱۸۱) و کاربرد (۰/۱۰۰) بزرگتر از مقدار خطای ۰/۰۵ است، در نتیجه این متغیرها دارای توزیع نرمال بوده و برای آزمون فرضیه‌ها، از آزمون‌های پارامتریک استفاده می‌شود.

برای بررسی پیش‌فرض آماری کوواریانس تک‌متغیره و چندمتغیره از آزمون لوین و ام‌باکس استفاده می‌شود. ملاحظه می‌شود در هر دو آزمون سطح معنی‌داری مقدار (F) بزرگتر از ۰/۰۵ است. بنابراین، فرض صفر برای تساوی واریانس‌های نمره‌های گروه‌ها، در متغیرهای تحقیق تأیید می‌شود. یعنی پیش‌فرض تساوی واریانس‌های نمره‌ها سطوح یادگیری در گروه‌های آزمایشی ۱ و آزمایشی ۲ تأیید شده و مفروضه‌های لازم برای استفاده از آزمون آماری کوواریانس وجود دارد.

جمع‌آوری داده‌های مربوط به پس‌آزمون، به پرسش‌نامه‌های پژوهش پاسخ دادند. در آموزش الکترونیکی، تدریس با استفاده از پاورپوینت، تصاویر نمایشی، فیلم، نرم‌افزار، دیتا پروژوکتور و تعاملات اینترنتی انجام گرفت.

در این تحقیق به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنف تک نمونه‌ای و جهت آزمون فرضیه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس یک متغیری و چند متغیره استفاده شده است.

## نتایج و بحث

در این تحقیق، هدف اصلی مقایسه میزان اثربخشی روش آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاض و علوم ابتدایی بود. برای تحقق این هدف دو سؤال تدوین شدند:

- آیا آموزش حضوری و الکترونیکی بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم تأثیر دارند؟
  - میزان اثربخشی کدام یک از آن‌ها بر سطوح اولیه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم بیشتر است؟
- برای پاسخ‌گویی به سؤالات پژوهش، سه فرضیه صورت‌بندی شدند. داده‌های گردآوری شده با توجه به اهداف و فرضیه‌های تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور ابتدا متغیرهای پژوهش با استفاده از میانگین و انحراف استاندارد توصیف، استفاده شد و سپس

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد در دو گروه آموزش حضوری و گروه آموزش الکترونیکی  
Table 1. Mean and standard deviation in two groups of face-to-face and e-learning training group

پس‌آزمون POST-TEST		پیش‌آزمون PRE-TEST		گروه	متغیرها VARIABLES
انحراف معیار STD. DEVIATION	میانگین Mean	انحراف معیار Std. Deviation	میانگین Mean		
3.45	16.08	4.27	14.49	گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) Experimental group 1 (face-to-face training)	درس علوم SCIENCE LESSON
3.65	17.33	3.42	14.48	گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) Experimental group 2 (e-learning)	
3.55	14.73	4.47	12.73	گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) Experimental group 1 (face-to-face training)	درس ریاضی MATH COURSE
4.20	15.63	4.21	13.42	گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) Experimental group 2 (e-learning)	
4.20	15.63	4.21	۱۳.۴۲	گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) Experimental group 2 (e-learning)	
4.20	15.63	4.21	13.42	گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) EXPERIMENTAL GROUP 2 (E-LEARNING)	

جدول ۲: نتایج آزمون لوین و ام باکس در مورد پیش فرض تساوی واریانس نمره‌های سطوح یادگیری  
Table 2. Levin and Mbox test results on the assumption of equality of variance of scores of levels of learning

سطح معنی داری Sig	درجه آزادی 2 Df2	درجه آزادی 1 Df1	اف F	آزمون Test
0.476	58	1	0.514	لوین Leven
0.468	553.600	12	0.989	ام باکس Box M

علوم انجام شد، می‌توان اشاره کرد. آن‌ها نشان دادند، پیشرفت فناوری، علاقه زیادی را در فراگیران نسبت به کاوش مربوط به رفتار و تجزیه و تحلیل یادگیری، در درس علوم ایجاد می‌کند [۲۵].

دهقان‌زاده و دهقان‌زاده، نیز در پژوهشی که در زمینه آموزش از طریق نرم‌افزار آموزشی در درس علوم انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که استفاده از نرم‌افزار آموزشی در درس علوم، باعث انگیزش درونی بیشتر دانش‌آموزان در این درس می‌شود [۱۵]. همچنین، محمودیان محمودیان هریس و همکاران، در «بررسی تأثیر استفاده از نرم‌افزار در امر آموزش درس علوم تجربی بر پارامترهای مهارت، یادگیری و تعامل دانش‌آموزان» به این نتیجه رسیدند که بهره‌گیری از رایانه به همراه نرم‌افزارهای مطلوب، باعث افزایش پارامترهای یادگیری و تعامل دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود [۱۶]. در آموزش به شیوه الکترونیکی با توجه به پتانسیل‌های متعدد صوتی، تصویر، طراحی و انیمیشن و نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای که به‌طور هم‌زمان چندین حس را تحریک می‌کند، باعث می‌شود تا دانش‌آموزان بتوانند مطالب را جالب‌تر، جذاب‌تر و با تنوع بیشتری یاد بگیرند [۲۷].

بنابراین، لزوم توجه بیشتر به آموزش الکترونیکی در نظام آموزشی و مدارس، به‌خصوص در دروسی مانند علوم که می‌تواند اثربخشی بالایی داشته باشد، ضروری است.

یافته‌های جدول نشان‌دهنده معناداری تأثیر هم‌زمان دو شیوه آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سه سطح اهداف یادگیری (دانش، فهم و کاربرد) دانش‌آموزان است. مقدار آماره F در مورد هر چهار آزمون در سطح خطای کوچک‌تر از ۰/۰۵ نشان‌دهنده معناداری است. یعنی آموزش به شیوه حضوری و الکترونیکی به‌صورت یک‌جا، در مدل نقش داشته و اثر معناداری بر یادگیری دانش‌آموزان در سه حیطه شناختی (دانش، فهم و کاربرد) دارد. با توجه به تأثیر هم‌زمان دو شیوه آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر یادگیری شناختی دانش‌آموزان، مناسب است در فرآیند آموزش از شیوه آموزش ترکیبی استفاده شود. در این نوع یادگیری، آموزش‌دهنده فعالیت‌های یادگیری شاگردان را با در نظر گرفتن عناصر حضوری و الکترونیکی سازمان می‌دهد. در شیوه ترکیبی، طراح آموزشی سعی دارد تا محتوای یادگیری را از طریق آموزش‌های کلاسی چهره به چهره و کتاب‌های چاپی با آموزش‌های تعاملی مبتنی بر وب، کلاس‌های درس مجازی، نرم‌افزارهای مبتنی بر مشارکت و همیاری، چندرسانه‌ای‌ها، پاورپوینت، پویانمایی و غیره ترکیب کند. در این شیوه یادگیرندگان فعالیت‌های خود را به‌صورت

در جدول ۳ مشاهده می‌شود، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون در درس ریاضی، بین گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی)، ( $p < 0.033$ ) و ( $F = 1/354$ ) تفاوت معنی‌دار وجود دارد. یعنی یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی که به روش آموزش الکترونیکی آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به روش حضوری آموزش دیده‌اند متفاوت است؛ به این معنی که آموزش الکترونیکی (با میانگین ۱۵/۶۳ در درس ریاضی) در مقایسه با آموزش حضوری (با میانگین ۱۴/۷۳ در درس ریاضی)، نقش بیشتری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی دارد.

در تبیین این نتیجه، می‌توان گفت یکی از مهم‌ترین دلایل ضعف علمی پایه دانش‌آموزان در درس ریاضی، استفاده نکردن از روش‌های آموزشی به‌روز و نوین و استفاده نکردن از تکنولوژی در امر آموزش است. (Witte) و همکاران، معتقدند که استفاده از برنامه کامپیوتری، یادگیری درس ریاضی را اثربخش می‌کند. به‌علاوه، آموزش به کمک کامپیوتر، باعث خلاقیت بیشتر در درس ریاضی می‌شود [۲۰]. پژوهش (Alan) و همکاران که در زمینه اثربخشی روش تدریس با نرم‌افزارهای آموزشی و روش سنتی در درس ریاضی انجام گرفت، بیانگر آن است که نرم‌افزارهای آموزشی در مقایسه با روش سنتی، تأثیر بیشتری در عمیق‌تر کردن یادگیری دانش‌آموزان دارد. بنابراین، توجه به آموزش الکترونیکی در درس ریاضی بیشتر باید مورد توجه قرار گیرد [۲۱].

نمره درس علوم دانش‌آموزان، براساس مقدار ( $F = 8.357$ ) و سطح معناداری ( $p < 0.000$ ) پس از تعدیل نمرات در دو گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) متفاوت است. یعنی نمره دانش‌آموزان در درس علوم که به روش الکترونیکی آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به روش حضوری آموزش دیده‌اند، تفاوت دارد. بدین معنی که آموزش الکترونیکی (در درس علوم با میانگین ۱۷/۳۳) در مقایسه با آموزش حضوری (در درس علوم با میانگین ۱۶/۰۸)، تأثیر بیشتری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

ضریب تعیین تعدیل شده برای متغیر درس علوم برابر با ۰/۷۱۴ است. یعنی آموزش الکترونیکی توانسته ۷۱ درصد از تغییرات آموزش درس علوم را تبیین کند. سایر واریانس مورد مطالعه، تحت تأثیر عوامل و متغیرهایی است که در این تحقیق مورد بررسی قرار نگرفته‌اند.

در تفسیر این نتیجه به پژوهش (Sedrakyan) و همکاران، در زمینه پیشرفت فناوری بر رفتار یادگیرنده و تجزیه و تحلیل یادگیری در درس

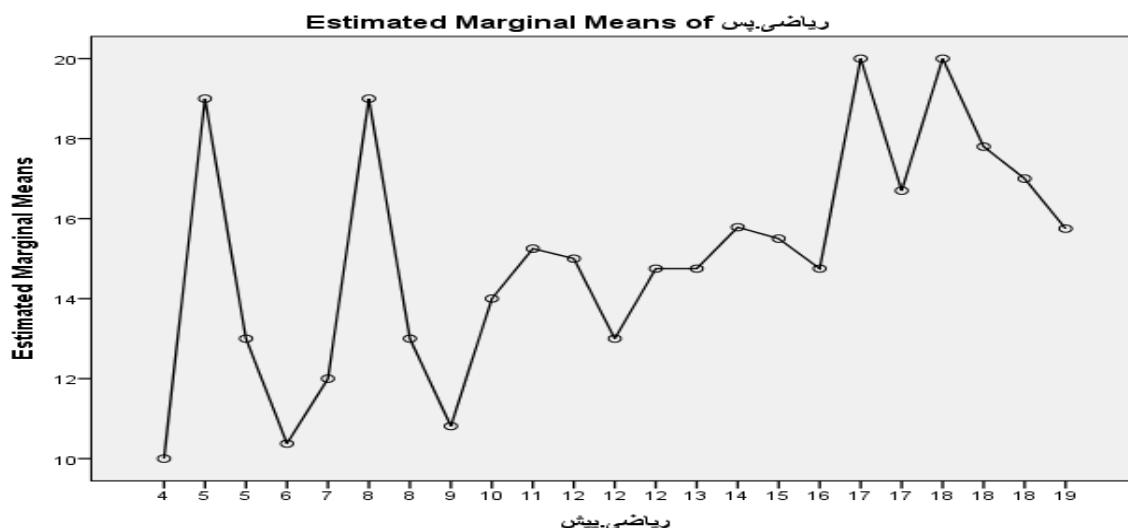
یادگیری در یادگیری ترکیبی، شامل فضای مدرسه، کلاس درس حضوری، محیط یادگیری برخط، محیط خانه و حتی سفر و مسافرت است [۲۸].

شرکت در جلسات حضوری، ویدئو کنفرانس، خواندن کتاب‌های درسی و چاپی و محتوای الکترونیکی، ارائه‌های برخط، آموزش‌های مبتنی بر وب، گوش دادن به سخنرانی‌های ضبط شده، بحث و مشارکت‌های ناهم‌زمان برای رسیدن به یادگیری بهینه، انجام می‌دهند. فضای

جدول ۳: نتایج کواریانس یک‌راهه برای درس ریاضی در دو گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) پس‌آزمون  
Table 3: One-way covariance results for mathematics course in two experimental groups 1 (face-to-facetraining) and experimental group 2 (e-learning) post-test

اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Sig	مقدار اف F	میانگین مجذوذات Mean squares	درجه آزادی Df	مجموع مجذوذات Sum of squares	اثرات Effects
0.539	0.033	1.969	15.876	22	347.293	پیش‌آزمون درس ریاضی Pre- test math course
			8.016	37	296.607	خطا Error
				60	13675.250	کل Total

R Squared = .539 (Adjusted R Squared = .265)



نمودار ۱: میانگین نمره دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون درس ریاضی

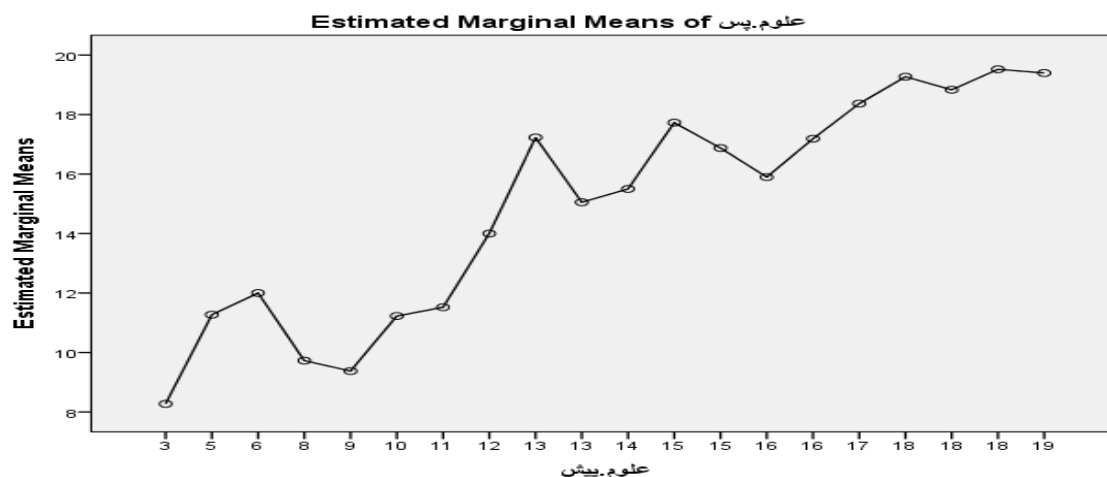
Fig. 1: Average score of students in pre-test and post-test math course

جدول ۴: نتایج کواریانس یک‌راهه درس علوم در دو گروه آزمایشی ۱ (آموزش حضوری) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش الکترونیکی) پس‌آزمون  
Table 4: Results of one-way covariance of science course in two experimental groups 1 (face-to-facetraining) and experimental group 2 (e-learning) post-test

اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Sig	مقدار اف F	میانگین مجذوذات Mean squares	درجه آزادی Df	مجموع مجذوذات Sum of squares	اثرات Effects
0.809	0.000	8.357	27.835	20	556.701	پیش‌آزمون درس علوم Pre-test of science course
			3.331	30	129.902	خطا Error
				60	16115.063	کل Total

R Squared = .811 (Adjusted R Squared = .714)





نمودار ۲: میانگین نمره دانش آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون درس علوم  
Fig. 2: Average score of students in pre-test and post-test of science course

جدول ۵: نتایج تحلیل کواریانس چند متغیره سطوح یادگیری (دانش، فهم، کاربرد) در دو روش آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی

Table 5: Results of multivariate covariance analysis of learning levels (knowledge, understanding, application) in two methods of face-to-face training and e-learning

اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Sig	مقدار اف F	درجه آزادی خطا error hypothesis df	درجه آزادی فرضیه Hypothesis df	آزمون Test
0.356	0.001	2.653	98	20	پیلای Pillai
0.365	0.001	2.707	94	20	ویکلز Wilks
0.375	0.001	2.758	92	20	هتلینگ Hotelling
0.466	0.001	4.190	48	10	روی Roy

ارتباط ضعیف با فراگیران، اجتناب می‌شود. با استفاده از نرم‌افزارهای مربوط به سیستم‌های آموزش الکترونیکی می‌توان به سرعت، محیط‌های آموزشی مؤثر و کارآ را با بهره‌گیری از عناصر متفاوت آموزشی ایجاد کرد. به دلیل انعطاف‌پذیری یادگیری آنلاین، از جهت مکان و زمان و ویژگی‌های مفیدی مانند محیط مکانی قابل تنظیم، ضبط و پخش مجدد جلسات و پیگیری همه فعالیت‌های یادگیری، آموزش مجازی موجب تسهیل در یادگیری می‌شود [۲۹].

در پژوهشی که (Atiyah) و همکاران در زمینه آموزش سنتی و آموزش از طریق الکترونیکی انجام دادند، نتایج پژوهش نشان داد که یادگیری الکترونیکی باعث انگیزش و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان می‌شود. نتایج همچنین حاکی از این بود که یادگیری از طریق الکترونیک باعث ارائه دروس در محیط چندرسانه‌ای می‌شود [۱۷]. با به‌کارگیری صحیح نرم‌افزارهایی که در حد توانایی فهم دانش‌آموزان و براساس تجارب حاصل از تدریس باشند، قدرت مانور و تحلیل شاگرد در طرح و حل مسائل بالا رفته و به فراگیرنده امکان کنترل و بازخورد هم‌زمان داده می‌شود. ریاضی و علوم از جمله دروسی هستند که در مقطع ابتدایی تدریس می‌شوند و یادگیری آن‌ها به میزان زیادی وابسته به فعالیت‌های عملی دانش‌آموزان و فراگیر محور بودن آن‌ها است. استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی باعث به چالش کشیدن درس‌ها و موفقیت در کلاس می‌شود [۱۸]. شریفی و همکاران در «بررسی تجربه آموزش الکترونیکی در نظام آموزشی ایران؛ فراتحلیل اثربخشی آموزش

این تحقیق که با هدف مقایسه اثربخشی آموزش حضوری و آموزش الکترونیکی بر سطوح یادگیری شناختی بلوم (دانش، فهم، کاربرد) در درس ریاضی و علوم دانش‌آموزان انجام شد؛ نشان داد که آموزش الکترونیکی در مقایسه با آموزش حضوری نقش بیشتری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان دارد و با افزایش آموزش الکترونیکی در فرآیند آموزش، افزایش بیشتری در سطوح شناختی یادگیری دانش‌آموزان به‌وجود می‌آید.

پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های [۱۴]، [۲]، [۱۲]، [۱۶]، [۱۹]، [۲۴]، [۱۸]، [۲۳] که نشان دادند، آموزش به شیوه الکترونیکی سبب پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری دانش‌آموزان، افزایش پارامترهای یادگیری، بهبود مهارت حل مسئله، ایجاد درک بهتر دانش‌آموز از مطالب درسی، تسهیل یادگیری، یادگیری عمیق‌تر، افزایش یادگیری شناختی و یادگیری بهتر می‌شود، هم‌سو و هم‌خوان است. به‌کارگیری تکنولوژی آموزشی در سطح مدارس باعث شده است تا علاقه و انگیزش دانش‌آموزان به یادگیری بیشتر شده و آن‌ها خود را در یادگیری درگیر کنند که این امر یادگیری سریع و بهتر را در بردارد. از مزایای نرم‌افزارها، افزایش تعامل بین دانش‌آموزان و همچنین بین مربی و یادگیرنده است. این همان هدفی است که سال‌های اخیر به‌شدت مورد توجه دست‌اندرکاران آموزش و پرورش با عناوینی چون روش‌های فعال یادگیری بوده است [۱۳]. در آموزش‌های الکترونیکی از اغلب مسائل موجود در آموزش‌های سنتی نظیر سخنرانی‌های یک طرفه، تعامل و

دانش‌آموزان در یادگیری درگیر شوند و با علاقه یاد بگیرند. درگیری دانش‌آموزان تأثیر مهمی بر یادگیری آن‌ها داشته و به‌کارگیری استراتژی‌ها برای جلب توجه دانش‌آموزان بر محتوای درس‌ها مؤثر است. در درس ریاضی با انواع نرم‌افزار آموزش ریاضی می‌توانیم، به یادگیری دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های ریاضی و همچنین درک مفهومی مهارت‌های حل مسأله کمک کنیم؛ چراکه آنان در تعامل با نرم‌افزار، بهبود چشم‌گیری را در یادگیری مفاهیم ریاضی کسب می‌کنند. به کمک نرم‌افزارها می‌توان بسیاری از مفاهیم علوم تجربی را به‌طور ملموس و کامل آموزش داد. امروزه کاربرد نرم‌افزارهای آموزشی در آموزش علوم جایگاه منحصر به‌فردی یافته است. فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند علوم را جالب‌تر کند و فرصت‌های بیشتری را برای برقراری ارتباط و همکاری مهیا سازد و تأثیر مثبتی بر تدریس و یادگیری در درس علوم داشته باشد.

در نهایت پیشنهاد می‌شود که مسئولان نظام آموزشی، زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را جهت هرچه بیشتر الکترونیکی کردن فرایند آموزش و هوشمند کردن مدارس فراهم آورده و برای بهره‌گیری و استفاده هرچه بیشتر و بهتر از فناوری‌های نوین الکترونیکی در حوزه آموزش و یادگیری، کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مورد نیاز و لازم برای افزایش دانش و مهارت معلمان در زمینه آموزش الکترونیکی برگزار شود. فراهم نبودن بستر مناسب آموزش الکترونیکی، آزمون محقق ساخته و نبود ابزار سنجش استاندارد، استفاده از نمونه‌گیری در دسترس، و محدود بودن دوره آموزش حضوری به دلیل بیماری کرونا از جمله محدودیت‌های محقق، در این تحقیق بود. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود به آسیب‌شناسی آموزش الکترونیکی اقدام نمایند، الگوها و شیوه‌های آموزش بهتر و آسان‌تر آموزش الکترونیکی را مورد توجه قرار دهند، آموزش الکترونیکی و آموزش حضوری را از نظر جنبه‌های مختلف از جمله (سطح یادگیری، تمرکز و توجه، آرامش روانی، پیشرفت تحصیلی و...) مقایسه کرده و به آموزش ترکیبی توجه کنند.

## منابع

- [1] Mozaffari A, Sabbaghian Rad L, Hatami H. [Comparison of the effectiveness of traditional teaching methods and combined physical education on the learning of experimental sciences and the development of social skills of the second-year male students of Raahnamai]. *Journal of motor-sports growth and learning*. 2015; 6(2): 217-230. Persian.
- [2] Seyed ASM, Salehi K. [The effect of using teaching aids and information technology on improving the learning of mathematics of high school students]. *Journal of Education Technology*. 2021; 15 (4): 684-694. Persian.
- [3] Fallahi M, Zarei Zavaraki I, Nowruzi D. [Comparison of social skills of students in face-to-face and e-education system]. *Journal of Educational Technology*. 2019; 12 (4): 64-55. Persian.
- [4] Farhangi A, Yazdani H, Haghshenas M. [Identification of learning management systems functional areas and limitations

الکترونیکی در مقایسه با آموزش حضوری یادگیری « نشان دادند که آموزش الکترونیکی از اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش حضوری برخوردار است؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که آموزش الکترونیکی می‌تواند جایگزین مناسبی برای آموزش حضوری باشد [۸]. برای استفاده مناسب و مؤثر از آموزش الکترونیکی معلمان باید دارای سواد اطلاعاتی باشند؛ زیرا از پیامدهای سواد اطلاعاتی، تغییر نگرش معلمان به آموزش‌های مجازی است. معلم با سواد اطلاعاتی، توانایی به‌کارگیری و استفاده عملی از نرم‌افزارهای رایانه‌ای را دارد. در نتیجه خود را در زمینه کار با فناوری اطلاعات و رایانه، کارآمد دیده و نگرش وی نسبت به یادگیری مجازی مثبت‌تر خواهد بود [۳۰].

آموزش به کمک وسایل کمک آموزشی و فناوری اطلاعات می‌تواند از طریق سهولت انتقال مطالب درسی، تسهیل جریان یادگیری و پایداری آموخته‌ها، افزایش انگیزه یادگیری، افزایش نمرات و بهبود مهارت حل مسأله باعث پیشرفت در یادگیری و موفقیت در درس ریاضی شود که می‌توان از این برنامه به‌عنوان یک مداخله مفید و کارآمد، برای بهبود یادگیری درس ریاضی استفاده کرد [۲].

در درس علوم بسیاری از مفاهیم انتزاعی برای دانش‌آموزان قابل درک نیستند؛ اما ویژگی نمایشی و کاربردی بودن درس علوم، قابلیت بالایی برای مفاهیم و مدل‌سازی رایانه‌ای را براساس نرم‌افزارهای موجود فراهم می‌آورد. دانش‌آموز با نرم‌افزارهای رایانه‌ای می‌تواند، خلاقیت‌های ذهنی را با کم‌ترین هزینه طراحی کند و مدل‌های طراحی شده را تحت آزمایش قرار دهد. در واقع به کمک نرم‌افزارها می‌توان بسیاری از مفاهیم علوم تجربی را به‌طور ملموس و کامل آموزش داد [۱۶].

یادگیری الکترونیکی به‌عنوان بارزترین تأثیر فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی بر آموزش و اثرگذاری آن بر ذهن و رفتار یادگیرندگان عصر اطلاعات، چنان مهم است که عدم سیاست‌گذاری مناسب درباره آن هم موجب عدم بهره‌برداری از مزایای کاربردی این فناوری‌ها می‌شود و هم بر هزینه‌های آینده آموزش و گسست میان شهروندان اطلاعاتی خواهد افزود. یونسکو نیز توجه به «آموزش باز، برخط و فراگیر» را ضرورتی برای دستیابی به «یادگیری مداوم، برابر و باکیفیت برای همه» می‌داند [۳۱]. بنابراین، توجه به آموزش الکترونیکی، در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان و خرد کشور، هم در سطح وزارتخانه و هم ادارات استانی و شهرستانی و مدارس ضروری است، و مهم است که مورد اهتمام مسئولان و دست‌اندرکاران نظام آموزشی قرار گیرد.

## نتیجه‌گیری

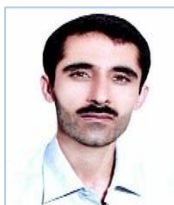
از یافته‌های این پژوهش استنباط می‌شود که آموزش مبتنی بر یادگیری الکترونیکی، در مقایسه با آموزش حضوری، نقش بیشتری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان در هردو درس ریاضی و علوم دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ابزارهای آموزشی جدید، فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند تا آن چیزی را که مورد علاقه آن‌ها است، انتخاب کنند. تکنولوژی ابزارهای یادگیری چند رسانه‌ای، باعث می‌شود

- [15] Dehghanzadeh H, Dehghanzadeh H. [Evaluation of educational software of the third elementary experimental sciences based on the elements of internal motivation]. *Journal of Educational Psychology*. 2018; 13(45): 121-145. Persian.
- [16] Mahmoudian Harris A, Salimpour H, Taheri Moghadam F, Shahin H. Study of the effect of using software in teaching experimental sciences on the parameters of skills, learning and student interaction. Second National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology, Social and Cultural Studies: 2016: Tehran, Soroush Hekmat Mortazavi Center for Islamic Studies and Research, Mehr Arvand Higher Education Institute, Center for Strategies for Achieving Sustainable Development.
- [17] Atiyah JM, Sherbiny MEI, Guirguis KS. Evaluation of E-Learning Program versus Traditional Education Instruction for Undergraduate. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. 2015; 2(7): 776-786.
- [18] Washian H. Relationship between two mathematical aspects with other sciences. Iranian Mathematical Education Conference: 2017.
- [19] Mahayukti GA. The effectiveness of mathematics software aided learning tool with performance assessment on student independence and student learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018; 1040(1) DOI: 10.1088/1742-6596/1040/1/012029.
- [20] Witte KDe, Haelemans C, Rogge N. The effectiveness of a computerassisted math learning program. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2015; 31(4): 314-329.
- [21] Alan CK, Cheung a, Robert E, Slavin b. The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*. 2013; (9): 88– 113.
- [22] Hraste M, Giorgio AD, Jelaska PM, Padulo J, Granic I. When mathematics meets physical activity in the school-aged child: The effect of an integrated motor and cognitive approach to learning geometry. *PLOS ONE*. 2018; 13(8): 115-224.
- [23] Lessani A, Yunus AS, Bakar KB A. Comparison of New mathematics teaching methods with traditional method. *Journal of Social Scienca*. 2017; 3(2): 1285-1297.
- [24] Lee Y, Hsiao C, Ho CH. The effects of various multimedia instructional materials on students' learning responses and outcomes: A comparative experimental study. *Computers in Human Behavior*. 2014; (40): 119–132.
- [25] Sedrakyan G, Malmberg J, Verbert K, Jarvela S, Kirschner PA. Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computer in Human Behavior*. 2018; (6): 222-234.
- [26] Karamustafaoglu S. Evaluating the Science Activities Based on Multiple Intelligence Theory. *Journal of Turkish Science Education*. 2010; 7(1): 3-12.
- (case study: elearning center of university of Tehran]. *Journal of information technology management*. 2018; 10(2): 331-354. Persian.
- [5] Montazer GA, Gashool Darreh Sibi T. [E-learning: The narrative of technological transformation in the field of education]. *Journal of Science and Technology Policy*. 2020; 13(1): 15-36: Persian.
- [6] Sha'idi A, Sadeghzadeh, S H. [Investigation of different models of e-learning design]. *Interdisciplinary Journal of Virtual Education in Medical Sciences*. 2013; 3(3): 38-33. Persian.
- [7] Farajollahi M, badiei.Al. [A comparative study of the effect of education with conventional combined learning approaches of combined learning based on linguistic and logical-mathematical intelligences Gardner on the academic achievement of high school students]. *Interdisciplinary Journal of Virtual Education in Medical Sciences*. 2013; 4(4): 49-42. Persian.
- [8] Sharifi M, Fathabadi J, Shokri O, Pakdaman S. [Experience of e-learning in Iranian educational system: a meta-analysis of the effectiveness of e-learning in comparison with face-to-face education]. *Scientific Quarterly of Research in School and Virtual Learning*. 2020; 7(1): 9-24. Persian.
- [9] Haji Rostam Lu H, Amirtash Ali M, Safania Ali M. [The effect of traditional and combined teaching methods of physical education course on learning mathematics and basic skills of female students in the second grade of elementary school]. *Pooyesh Quarterly in Educational Sciences and Counseling*. 2020; 2(5): 1-12. Persian.
- [10] Mohammad Rezaei R, Ravan mehr R. [Trust-based proposing system in e-learning environment using fuzzy clustering]. *Journal of Education Technology*. 2021; 15(3): 439-464. Persian.
- [11] Asgari A, Asgari M. Application of the effect of educational software (educational multimedia) on learning and memorization of elementary mathematics course. The Second National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology: 2017.
- [12] Dehghanzadeh H, Aliabadi Kh, Dehghanzadeh H. [Development of a framework for designing computer games for teaching cognitive subjects at the micro level by inductive content analysis and examining the effectiveness of learning concepts]. *Journal of Research in School and Virtual Learning*. 2017; 4(13): 18-1. Persian.
- [13] Masoudi S, Shafizadeh H. [The effectiveness of students' learning software in the learning rate of sixth grade students]. *Quarterly Journal of New Approach in Educational Management*. 2018; 8(32): 271-286. Persian.
- [14] Nowruzi D, Zamani F, Sharafzadeh S. [The effect of using educational software on active learning of students in mathematics (constructivist approach)]. *Information and communication technology in educational sciences*. 2015; 4(3): 5-23. Persian.

آی. اس. آی، ۶ مقاله علمی پژوهشی، ۴ مقاله علمی تخصصی، ۴ طرح پژوهشی استانی، ۱ تألیف و بیش از ۴۰ مقاله در همایش‌های معتبر داخلی و خارجی چاپ شده است.

**hassani, k., Department of Educational Psychology, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran**

✉ [K\\_hassani@pnu.ac.ir](mailto:K_hassani@pnu.ac.ir)



**شهریار میرزایی** استادیار گروه آمار دانشگاه پیام‌نور می‌باشند که در مهر ماه ۱۳۹۱ تحصیلات دکترای خود را از دانشگاه فردوسی مشهد شروع و در آذر ۱۳۹۵ مدرک دکترای آمار استنباطی را از آن دانشگاه کسب نمودند. دارای ۵ طرح پژوهشی، ۲ کتاب و بیش از ۳۰ مقاله در مجلات و همایش‌های معتبر علمی هستند و زمینه‌های فعالیت تخصصی ایشان شاخص‌های نابرابری درآمد، نظریه توزیع‌ها و نرم افزارهای آماری است.

**mirzaee, sh., Department of Statistics, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran**

✉ [sh\\_mirzaee@pnu.ac.ir](mailto:sh_mirzaee@pnu.ac.ir)



**مستوره شفیعیان** کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی می‌باشند و هم اکنون نیز آموزگار ابتدایی شهر روانسر هستند.

**shafiyani, m., Ravansar Education and Training, Ravansar, Iran**

✉ [mastureh.shafiyani@gmail.com](mailto:mastureh.shafiyani@gmail.com)

[27] Tahmasebipour N, Hamidi F, Kazemi Z. [Evaluation of the effectiveness of using electronic content in mathematics course Self-regulation learning and academic Scientific achievement]. *Journal of Education Technology*. 2021; 15(4): 649-656. Persian.

[28] Khatibi Zanjani N, Farjollahi M, Masoumi Fard M. *Application of Information and Communication Technology (ICT) in the curriculum*. Tehran: Payame Noor University; 2020. Persian.

[29] Alipour N, Nowruzi D, Nourian M. [Designing a model of components affecting the quality of e-learning environments]. *Journal of Education Technology*. 2021; 15(3): 503-518. Persian.

[30] Kad khoda S, nastizaei, N. [The Relationship between Teachers' Information Literacy and Attitudes Towards Virtual Learning in the Covid Pandemic Course]. *Journal of Technology of Education Journal*. 2022; 16(1): 135-146. Persian.

[31] Zare S, Zeinalipour H, Zarei I, Mohammadi M. [Electronic Content Design of Sustainable Development Education Curriculum in Higher Education System - Qualitative Approach]. *Journal of Education Technology*. 2017; 12 (1): 79-93. Persian.

## معرفی نویسندگان

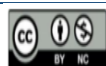
## AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**کاظم حسنی** استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه پیام نور هستند که مدرک دکترای خود را در سال ۱۳۹۵ از تحصیلات تکمیلی دانشگاه پیام نور تهران اخذ کردند. حوزه مطالعاتی و پژوهشی ایشان، علوم تربیتی و آموزش الکترونیکی می‌باشد. از ایشان ۲ مقاله

**Citation (Vancouver):** Rezaei-Zadeh M, Chenari Z, Bandali B. [A Comparative study of the effects of face-to-face training and e-learning on the initial levels of learning in mathematics and elementary sciences]. *Tech. Edu. J.* 2023; 17(1): 39-50

<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8836.2740>



### COPYRIGHTS

©2023 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.