



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of different roles of pedagogical agents on learning, retention and academic engagement of students in sixth-grade science course

M. Minaeinezhad, Y. Mahdavinab*, N. Mohammadhasani

Department of Educational Technology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 28 August 2022
Reviewed: 22 October 2022
Revised: 08 November 2022
Accepted: 22 December 2022

KEYWORDS:

Pedagogical Agent
Instructional Multimedia
Academic Engagement
learning

* Corresponding author

yousef.m@khu.ac.ir

① (+98919) 1499683

Background and Objectives: The emergence of new technologies has created many changes in the learning process of students; one of these technologies is educational multimedia. Among the principles and criteria of multimedia production is the use of educational agent in its design. An educational agent is an animated character that talks and is embedded in educational computer programs and helps to provide multimedia content or students' participation in learning. Although there have been numerous studies with the aim of investigating the effect of the educational agent in education, there has been no research regarding the use of several educational agents with different roles in educational multimedia. In this study, using multimedia with one educational agent and multimedia with three educational agents (each of which has a different role), and the effect of educational agents on learning, retention and academic engagement of students in science course was investigated.

Methods: The statistical population of the research included all sixth-grade students in Khorram Abad in the academic year of 2020-2021. Using random sampling method, three classes of 30 students were selected among the sixth-grade classes of Khorram Abad schools and were randomly assigned to experimental groups. The research method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design. The research tools included a researcher-made learning test, a retention test, and Rio's academic engagement questionnaire, and the reliability coefficient was calculated as 0.821 using Cronbach's alpha coefficient for the academic engagement questionnaire. The classrooms were taught simultaneously and separately for four sessions using educational multimedia tools developed by the researcher.

Findings: The results of covariance analysis showed that there was a significant difference between the experimental science course scores in the groups ($F=68.42$, $P<0.005$) and the use of educational agent had a significant effect on learning. The difference in the average scores of the post-test learning of students who were trained with one educational agent (experiment group one) and students who were trained with three educational agents with different roles (experiment group two) was -9.35 and with 95% confidence of using three educational agents was more effective than using an educational agent and led to better learning of science lessons. In the retention variable, the results showed that there was a significant difference between the scores of the experimental groups (1 and 2) and the control group ($F=7.6$, $P<0.05$) and the use of an educational agent had an effect on retention compared to not using an educational agent and the presence of an educational agent in the education process led to better retention of information in the memory in the long run. The difference between the average scores of the memory test of the students of experiment group one and the students of experiment group two was -0.928 and there was no significant difference between the use of three educational agents compared to the use of one educational agent. In the variable of academic engagement, there was a significant difference between the grades of groups ($F=7.24$, $P<0.05$) and the use of educational agents had a significant effect on academic engagement, and the students of experimental groups 1 and 2 who were trained with educational agents. They had more engagement in academic assignments and tasks. Moreover, according to the results, using three educational agents with different roles was more effective than using one educational agent and caused more active engagement of experimental group 2 in doing the academic assignments of the science course.

Conclusion: The results of this research showed the effective role of multimedia with pedagogical agents in increasing learning, retention and academic engagement of students in sixth-grade science course. Therefore, it is better to pay attention to the diversity of the roles of educational agents in the design and production of multimedia.



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

4



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

تأثیر نقش‌های مختلف عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم دبستان

محمد مینائی نژاد، یوسف مهدوی نسب*، نسرین محمد حسنی

گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: ورود فناوری‌های نوین تغییر و تحولات فراوانی را در فرایند یادگیری دانش‌آموزان ایجاد کرده است، از جمله این فناوری‌ها چندرسانه‌ای آموزشی است که هدف آن کمک به یادگیری یادگیرندگان است. از جمله اصول و معیارهای تولید چندرسانه‌ای استفاده از عامل آموزشی در طراحی آن است. عامل آموزشی یک شخصیت انیمیشنی است که حرف می‌زند و در برنامه‌های رایانه‌ای آموزشی تعبیه شده است و به ارائه محتوای چندرسانه‌ای و یا مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری کمک می‌کند. با اینکه پژوهش‌های زیادی با هدف بررسی تأثیر عامل آموزشی در آموزش شده است؛ اما در خصوص به‌کارگیری تأثیر چندین عامل آموزشی با نقش‌های مختلف در چندرسانه‌ای‌ها آموزشی، پژوهشی صورت نگرفته است. در مطالعه حاضر با استفاده از چندرسانه‌ای دارای یک عامل آموزشی و چندرسانه‌ای دارای سه عامل آموزشی به بررسی تأثیر عامل‌های آموزشی بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پرداخته شد.

روش‌ها: جامعه آماری تحقیق شامل کلیه دانش‌آموزان پایه ششم شهرستان خرم‌آباد در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی از بین کلاس‌های پایه ششم مدارس شهر خرم‌آباد، سه کلاس ۳۰ نفره انتخاب و به‌صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش قرار گرفتند. روش تحقیق، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود. ابزار پژوهش شامل آزمون یادگیری محقق ساخته، آزمون یادداری و پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو بود که ضریب پایایی با معیار آلفای کرونباخ برای پرسشنامه درگیری تحصیلی ۰/۸۲۱ محاسبه شد. محیط یادگیری گروه‌های آزمایش به صورت همزمان و جداگانه به مدت چهار جلسه با استفاده از ابزار چندرسانه‌ای آموزشی محقق ساخته تحت تأثیر وجود عامل‌های آموزشی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از آزمون شاپیرو-ویلکز نشان می‌دهد که برابری واریانس‌ها برقرار بود و نرمال بودن توزیع داده‌ها تأیید شد. با توجه به یافته‌های بدست آمده از آزمون همگنی واریانس‌ها، مفروضه همگنی واریانس‌ها مورد تأیید قرار گرفت. نتایج تحلیل کواریانس نشان می‌دهد بین نمرات درس علوم تجربی در گروه‌های آزمایش یک و دو با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=68/42$ ، $P<0/05$) و استفاده از عامل‌های آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل آموزشی بر یادگیری تأثیر معنادار دارد. تفاضل میانگین نمرات پس‌آزمون یادگیری دانش‌آموزانی که با یک عامل آموزشی آموزش دیدند (گروه آزمایش یک) با دانش‌آموزانی که با سه عامل آموزشی با نقش‌های مختلف آموزش دیدند (گروه آزمایش دو) ۹/۳۵- بود و با اطمینان ۹۵٪ استفاده از سه عامل آموزشی در مقایسه با استفاده از یک عامل آموزشی اثربخش‌تر است و موجب یادگیری بهتر درس علوم می‌شود. در متغیر یادداری، نتایج نشان می‌دهد که بین نمرات گروه‌های آزمایش (۱ و ۲) و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=7/6$ ، $P<0/05$) و استفاده از عامل‌های آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل‌های آموزشی بر یادداری تأثیر معناداری دارد و وجود عامل‌های آموزشی در فرایند آموزش موجب ملندگاری بهتر اطلاعات در حافظه درازمدت می‌شود. اختلاف میانگین نمرات آزمون یادداری

تاریخ دریافت: ۰۶ شهریور ۱۴۰۱
تاریخ داور: ۳۰ مهر ۱۴۰۱
تاریخ اصلاح: ۱۷ آبان ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۰۱ دی ۱۴۰۱

واژگان کلیدی:

عامل آموزشی
چندرسانه‌ای آموزشی
درگیر سازی تحصیلی
یادگیری

* نویسنده مسئول

yousef.m@khu.ac.ir

۰۹۱۹-۱۴۹۹۶۸۳

دانش‌آموزان گروه آزمایش یک با دانش‌آموزان گروه آزمایش دو، ۰/۹۲۸- بود و بین استفاده از سه عامل آموزشی نسبت به استفاده از یک عامل آموزشی تفاوت معناداری وجود ندارد. در متغیر درگیری تحصیلی، بین نمرات گروه کنترل و گروه‌های آزمایش ۱ و ۲ تفاوت معناداری وجود دارد ($F= 7/24, P < 0/05$) و استفاده از عامل‌های آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل آموزشی بر درگیری تحصیلی تأثیر معناداری دارد و دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش ۱ و ۲ که با عامل‌های آموزشی آموزش دیدند، درگیری بیشتری در تکالیف و وظایف تحصیلی دارند. تفاضل میانگین نمرات درگیری تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایشی ۱ با دانش‌آموزان گروه آزمایشی ۲، ۹/۰۸- بود و با ۹۵٪ اطمینان استفاده از سه عامل آموزشی با نقش‌های مختلف نسبت به استفاده از یک عامل آموزشی اثربخش‌تر است و موجب درگیری فعالانه‌تر و بیشتر دانش‌آموزان گروه آزمایشی ۲ در انجام تکالیف تحصیلی درس علوم می‌شود.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این پژوهش نشانگر نقش اثرگذار چندرسانه‌ای‌های دارای عامل‌های آموزشی و نقش‌های متنوع عامل آموزشی در افزایش یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم ابتدایی بود. از این رو بهتر است در طراحی و تولید چندرسانه‌ای‌ها به تنوع نقش‌های عامل‌های آموزشی توجه شود.

مقدمه

جهان امروز دچار تغییر و تحولات گسترده‌ای شده است؛ تغییراتی که در اثر ورود فناوری‌ها ایجاد شده است. این تغییرات به گونه‌ای است، که تمامی ابعاد زندگی بشر را در زمینه‌های مختلف علمی و صنعتی در بر می‌گیرد. تعلیم و تربیت که جزو بعدهای اصلی زندگی بشر محسوب می‌شود، و از مهم‌ترین حوزه‌های یادگیری وی است، امروزه با ورود فناوری‌های نوین از تغییر و تحولات دور نیست و پیوسته باید خود را با تغییرات ناشی از فناوری‌ها وفق دهد؛ چرا که آموزش از اساسی‌ترین نیازها در این تحولات است. تعلیم و تربیت در حال تجربه این تغییرات اساسی است و یاددهی و یادگیری دیگر محدود به کلاس‌های معمولی نیست [۱]. در دهه‌های اخیر، فناوری‌های یادگیری به بخشی جدایی‌ناپذیر از کلاس‌های درس تبدیل شده‌اند، و پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک معلمان حتی با معلمان دیجیتال نیز همکاری کنند [۲]. در حال حاضر، فن‌آوری‌های یادگیری تحول قابل توجهی را در آموزش ایجاد کرده‌اند [۳، ۴]. گسترش بعد سخت‌افزاری تکنولوژی و فناوری آموزشی به طور فزاینده‌ای فواید زیادی را ایجاد کرده و شواهد زیادی نیز برای آن وجود دارد. پارکی و استنفورد (Parkay & Stanford) دریافتند که رایانه باعث انتقال آموزشی پایدار، متناسب با خصوصیات فردی یادگیرندگان و چالش‌آمیزتر شدن یادگیری می‌شود [۵]. اسپرینگ (Spring) مشاهده کرد که یادگیری از طریق رایانه ضمن آشنایی یادگیرندگان با قابلیت‌های فناوری اطلاعات، باعث افزایش فهم آن‌ها از موضوعات سنتی یادگیری می‌شود [۶]. مانینگ و برات (Maning & Baruth) پی بردند که استفاده از قابلیت‌های تکنولوژی باعث کمک به یادگیرندگانی با پیشرفت تحصیلی کم و آن‌هایی می‌شود که در معرض خطر افت تحصیلی، فرسودگی تحصیلی، بی‌علاقگی یا بی‌انگیزه بودن هستند [۷]. همچنین با توجه به پیشرفت‌های فناوری، دانش‌آموزان نه تنها از طریق فناوری، بلکه با فناوری ارتباط برقرار می‌کنند [۲]. به همین جهت آموزش و پرورش باید بیشتر از سایر نهادها و ادارات خود را با تغییر و تحولات سریع جهانی وفق دهد و از این تغییرات به نفع خود و جامعه آموزشی استفاده کند؛ زیرا آموزش و پرورش نهادی است

که وظیفه آموزش، آماده‌سازی و رشد کودکان، نوجوانان و جوانان را برای کسب زندگی بهتر و به‌دست آوردن مهارت‌های لازم بر عهده دارد [۸].

آموزش و یادگیری بر بنیاد ارتباط میسر و امکان‌پذیر است. در واقع ارتباط محور اصلی و اساسی همه تعاملات و فرایندهای آموزشی است و ایجاد ارتباط بدون وجود رسانه به هیچ‌وجه امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین حضور رسانه‌ها برای آموزش ضروری است. یکی از این رسانه‌ها، فناوری‌های چندرسانه‌ای است که همزمان از متن و تصویر و صدا در جهت یادگیری استفاده می‌کند و فناوری نوینی هم محسوب می‌شود و در تعلیم و تربیت مؤثر واقع شده است [۹]. امروزه از چندرسانه‌ای‌ها در آموزش و یادگیری به دلایل متنوع استفاده‌های زیادی می‌شود. چندرسانه‌ای‌های آموزشی از یک طرف، باعث جذب فراگیر شده و از طرف دیگر امکانات فراوان و متنوعی برای وی در جهت تضمین تداوم یادگیری او ایجاد می‌کنند [۱۰]. مهم‌ترین امتیاز چندرسانه‌ای نسبت به بقیه شکل‌های آموزش، انعطاف‌پذیری در عرصه اطلاعات و دست‌یابی فوری آن‌ها در ایجاد بازخورد است و هدف از استفاده و به‌کارگیری چندرسانه‌ای، کمک به یادگیری یادگیرندگان و بالا بردن سود آنان است [۹]. تقویت مؤثر یادگیری و حمایت از تعامل اجتماعی با فراگیران از جمله کارکردها و فواید چندرسانه‌ای‌ها می‌باشد [۱۱]. با در نظر گرفتن چنین جایگاهی و عملکردی برای چندرسانه‌ای‌ها در فرایند آموزش و یادگیری، می‌بایست در تولید آن اصول و معیارهای خاصی را مورد توجه قرار داده و این معیارها را در ساخت آن‌ها لحاظ کرد. از جمله این اصول استفاده از عامل‌های آموزشی در طراحی چندرسانه‌ای است [۱۲]. اخیراً، افزایش علاقه به استفاده بالقوه از عامل‌های آموزشی متحرک در محیط‌های یادگیری مجازی در چندین مطالعه نشان داده شده است [۱۳]. هرکدام از این مطالعات مزیت‌های گوناگونی را برای عامل آموزشی برشمرده‌اند. از جمله عامل‌های آموزشی می‌توانند به تقویت مؤثر یادگیری و حمایت از تعامل اجتماعی با فراگیران در چندرسانه‌ای‌ها کمک کنند [۱۱] و رفتار، حضور و تعامل عامل‌های آموزشی باعث افزایش درگیری دانش‌آموزان و افزایش تجربیات یادگیری آن‌ها می‌شود [۱۴].

پژوهش‌های مختلفی در مورد نقش عامل‌های آموزشی در یادگیری انجام شده است. اسمعیلی بجدنی در پژوهشی به بررسی تأثیر وجود عامل آموزشی متحرک بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در چندرسانه‌ای پرداخت. یافته‌ها حاکی از این بود که عامل آموزشی متحرک در چندرسانه‌ای منجر به افزایش یادگیری و یادداری دانش‌آموزان شده است [۹].

پژوهش دیگری توسط لین و همکاران با هدف بررسی تأثیر عامل آموزشی در یک محیط مبتنی بر رایانه انجام شد. تجزیه و تحلیل یافته‌ها حاکی از این بود که یادگیری با یک عامل آموزشی جالب‌تر از یادگیری بدون عامل آموزشی است و منجر به یادگیری بیشتر می‌شود. همچنین یادگیری با عامل آموزشی به سبک مکالمه محاوره‌ای بهتر از آموزش با عامل آموزشی به سبک مکالمه رسمی است و باعث افزایش قدرت ماندگاری مطالب و یادداری می‌شود [۲۳].

پژوهش بعدی توسط احمدمخبری با عنوان «طراحی الگوی اثربخش عوامل آموزشی مبتنی بر وب به منظور تسهیل‌سازی عامل یادگیری در درس قرآن کریم»، به طراحی، اعتبارسنجی، تولید و آزمون عامل‌های آموزشی پرداخت. در فاز کمی نتایج تحلیل یافته‌ها بیانگر این بود که الگوی عامل آموزشی مبتنی بر وب منجر به افزایش یادگیری یادگیرندگان شده و از نظر مخاطبان، عرضه عامل آموزشی تسهیل‌کننده ارزیابی شد [۲۷].

پژوهش دیگری توسط عابدی فریزی با هدف بررسی تأثیر جنسیت عامل آموزشی متحرک بر یادگیری، تسهیل‌سازی عامل یادگیری و انگیزه یادگیری در درس علوم سال چهارم ابتدایی، صورت گرفت. نتایج به‌دست آمده نشان داد، در گروه‌هایی که جنسیت عامل‌های آموزشی با دانش‌آموزان یکی بود، یادگیری، انگیزه یادگیری در درس علوم و تسهیل‌سازی عامل یادگیری بیشتر از گروه‌هایی بود که جنسیت عامل‌های آموزشی با دانش‌آموزان متفاوت بود [۲۸].

قره باغی در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر عامل آموزشی متحرک در دو نقش مربی و کارشناس بر یادگیری، تسهیل‌سازی یادگیری و انگیزه یادگیری در درس علوم پرداخت. یافته‌ها نشانگر این بود که تأثیر عامل آموزشی متحرک مربی گونه در یادگیری، تسهیل‌سازی یادگیری و انگیزه یادگیری در درس علوم بیشتر از عامل آموزشی کارشناس گونه است [۱۲]. پژوهش تجربی دیگری در زمینه عامل‌های آموزشی توسط لال و همکارانش (Lallé, et al) با عنوان «تأثیر تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و توجه بصری به عامل‌های آموزشی در حین یادگیری با سیستم تدریس هوشمند مبتنی بر فرارسانه» صورت گرفت. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که دانش‌آموزان عملگرا، با تثبیت طولانی و سرعت بالایی در عامل‌های آموزشی، بیشتر یاد گرفتند و یادگیری در آن‌ها به میزان بیشتری افزایش یافت [۲۹].

محمدحسینی و همکاران در یک پژوهش تجربی با عنوان «بررسی تأثیر طراحی عامل هوشمند آموزشی برای کمک به یادگیری کودکان دارای اختلال نارسایی توجه» تفاوت معنی داری را بین گروه آزمایش و گواه مشاهده کردند. براساس یافته‌های این تحقیق، استفاده از عامل هوشمند

عامل‌های آموزشی تعبیه شده در چندرسانه‌ای‌ها یکی از فناوری‌های نوظهور است که یک محیط یادگیری قدرتمند و پشتیبان را فراهم می‌کند [۱۵]. عامل آموزشی یک شخصیت (کاراکتر) انیمیشنی است؛ حرف می‌زند و در برنامه‌های رایانه‌ای آموزشی تعبیه شده است و به ارائه محتوای چندرسانه‌ای و یا مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یادگیری کمک می‌کند [۱۶]. کلارک و مایر بیان می‌کنند عامل‌های آموزشی شخصیت‌های صفحه نمایشند، که فرایند یادگیری یادگیرندگان را در طول قطعه‌های یادگیری هدایت می‌کنند. این عامل‌ها می‌توانند به صورت تصویری، مانند شخصیت‌های مشابه کارتون یا ویدئوی شخص واقعی در حال گفتگو با شخصیت واقعیت مجازی باشند [۱۷]. اطلاعات آموزشی را در اختیار یادگیرندگان قرار دهند [۱۸] و پاسخ‌های اجتماعی و عاطفی را با استفاده از اشکال کلامی و غیرکلامی از طریق تعاملات کامپیوتری انسانی برانگیزند [۱۹].

عامل‌های آموزشی اغلب به‌عنوان یک ترکیب قدرتمند در محیط‌های یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند و به‌عنوان ابزاری که یادگیری را تسهیل می‌کنند، شناخته شده‌اند. این عامل‌ها می‌توانند ویژگی‌های مختلفی از جمله صدا، حرکت و اشاره را ارائه دهند [۲۰]. در مطالعات تجربی، عامل‌های آموزشی نقش‌های ارتباطی زیادی مانند معلم، همتا، مربی و تسهیل‌کننده دارند و از طریق زبان نوشتاری یا گفتاری با دانش‌آموزان ارتباط برقرار می‌کنند؛ اما برخی از آن‌ها هم از پیام‌های متنی و هم از زبان گفتاری استفاده می‌کردند [۲۱]. در تحقیقات گوناگون مشخص شده که یادگیری با عامل‌های آموزشی جالب‌تر از یادگیری بدون آن‌هاست و این عامل‌ها اثرات مثبتی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دارند. همچنین شور و شوق عامل‌های آموزشی می‌تواند در آموزش و محیط چندرسانه مؤثر باشد؛ به‌گونه‌ای که حضور عامل آموزشی در این محیط‌ها باعث افزایش انگیزش درونی و بارشناختی شود [۲۲، ۲۳، ۲۴]. در علم مدرن عامل‌های آموزشی به دلیل سطح بالای تعامل و توانایی برقراری ارتباط چهره به چهره با کاربران ارزشمند هستند. هر معلم می‌تواند به سرعت بسیاری از این عامل‌های آموزشی را در درس‌های خود پیاده کند [۱۶]. هدف اصلی از به کارگیری عامل‌های صفحه نمایش، بهره‌گیری از توانایی آن‌ها در به کارگیری تکنیک‌های آموزشی صوتی به‌منظور تسهیل یادگیری است [۱۷]. در آموزش الکترونیک معلم و دستیار او باید همیشه حضور دائم داشته باشند تا به یادگیرنده راهنمایی‌های لازم، و در صورت پرسش، پاسخ آن‌ها را ارائه دهد. کارهای ذکر شده فعالیت‌هایی هستند که توسط عامل‌های آموزشی و توانایی‌های آن‌ها قابل حل و ارائه است و با حضور آن‌ها آموزش راحت و لذت‌بخش‌تر خواهد شد. پژوهش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد حتی حرکات و وضع بدن عامل آموزشی برای یادگیری و درک دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای مفید است [۲۵]. اصلی‌ترین و مهم‌ترین اثر عامل‌های آموزشی در آموزش و محیط‌های مجازی یا الکترونیک، قابلیت بالقوه آن برای افزایش تجربه یادگیری دانش‌آموزان است [۲۶].

شد و ذکر این مطلب که کتاب علوم، شامل محتویاتی است که برای فهم بهتر و بیشتر موضوعات آن توسط فراگیران نیازمند درگیر شدن بیشتر فراگیران با موضوعات درون این کتاب است، در این پژوهش به بررسی تأثیر عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم ابتدایی پرداخته می‌شود.

طرح پژوهش

طرح پژوهش حاضر، از نوع شبه آزمایشی (شبه تجربی) با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. این پژوهش هنگامی که فعالیت مدارس به دلیل همه‌گیری بیماری کرونا به صورت برخط بود، انجام شده است. این تحقیق با توجه به اهداف، ماهیت موضوع، فرضیه‌های آن و به دلیل بهره‌گیری از نتایج آن در حوزه تعلیم و تربیت و یادگیری، از نوع تحقیقات کاربردی است. این پژوهش با سه گروه آزمودنی شامل دو گروه آزمایش و یک گروه گواه انجام شده است. در آغاز تحقیق دانش‌آموزان در پیش‌آزمون یادگیری و پیش‌آزمون درگیری تحصیلی شرکت داشتند. در ادامه گروه‌های آزمودنی به صورت تصادفی در یکی از گروه‌های آزمایش قرار گرفتند. گروه‌های آزمایش به میزان چهار جلسه در طول دو هفته متوالی در اواسط سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تحت ابزار چندرسانه‌ای‌های دارای چند عامل آموزشی، چندرسانه‌ای دارای یک عامل آموزشی و چندرسانه‌ای فاقد عامل آموزشی قرار گرفتند. سه روز پس از اتمام جلسات، آزمودنی‌های هر سه گروه در پس‌آزمون‌های یادگیری و درگیری تحصیلی و یک ماه پس از اتمام آموزش‌ها در آزمون یادداری شرکت کردند. در پایان داده‌های استخراج شده در دو بخش آمار توصیفی و آمار استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی شهرستان خرم‌آباد بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ مشغول به تحصیل بودند. به منظور تعیین نمونه، لیستی از تمام مدارس ابتدایی سطح شهر که دارای کلاس پایه ششم بود، جمع‌آوری شد. با توجه به اینکه نیاز به مداری با حداقل چهار کلاس پایه ششم بود، مدارس فاقد این ویژگی حذف شدند. اسامی مدارس باقی‌مانده برای انتخاب تصادفی روی کاغذ نوشته شد و دبستان هیأت امنایی پسرانه شهید کریم مرادی فرد به عنوان نمونه در دسترس انتخاب شد. در ادامه اسامی کلاس‌های پایه ششم این دبستان جهت انتخاب تصادفی، دوباره بر روی کاغذ نوشته و به صورت تصادفی سه کلاس از میان پنج کلاس این مدرسه انتخاب شد. پس از برگزاری پیش‌آزمون‌ها، به طور تصادفی گروه‌های آزمایش انتخاب شدند. نمونه آماری پژوهش در مجموع شامل ۹۰ نفر از دانش‌آموزان پایه ششم بود.

آموزشی می‌تواند یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال نارسایی توجه را تقویت کند و آن را افزایش دهد [۳۰].

پژوهش تجربی کارلتو و جاگوتس (Carlotto & Jaques) با عنوان «اثرات عامل‌های آموزشی متحرک در یک محیط یادگیری انگلیسی به عنوان یک زبان خارجی» نشان داد که صدای عامل آموزشی می‌تواند در مقایسه با حرکات و اشاره به‌طور مثبت در یادگیری مؤثر باشد. همچنین یافته‌های مطالعه از حضور عامل تجسم یافته و اثرات آن حمایت می‌کرد [۲۰].

پژوهش تجربی ییلماز و کاکماک (Yilmaz & Cakmak) با هدف بررسی تأثیرات عامل‌های رابط آموزشی با ویژگی‌های متفاوت بر موفقیت، نگرش و یادداری دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در درس‌های علوم و فناوری صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد، دانش‌آموزانی که از یک عامل واسط آموزشی شبیه انسان استفاده می‌کردند؛ از نظر پیشرفت، نگرش و یادداری در کلاس‌های درس علوم و فناوری، نتایج بهتر و موفقیت‌آمیزتری کسب کرده بودند [۳۱].

در مطالعه دیگری بیلور و کیم (Baylor & Kim) در زمینه عامل‌های آموزشی دریافته‌اند که ارتباط غیرکلامی عامل‌های آموزشی نقش مهمی در افزایش نتایج مربوط به یادگیری دارد. جالب‌ترین یافته این بود که وجود حالات صورت عامل آموزشی هنگامی که با حرکت همراه نیست، یادگیری را تسهیل می‌کند و میزان آن را زیادتر می‌کند [۳۲].

در موارد ذکر شده در پیشینه، تأثیر عامل آموزشی در درگیرسازی تحصیلی کمتر مورد توجه قرار گرفته و پژوهش‌های اندکی در مورد آن صورت گرفته است. درگیری تحصیلی نوعی سرمایه‌گذاری روانشناختی و تلاش مستقیم برای یادگیری، فهمیدن و تسلط در دانش، مهارت‌ها و هنرهایی است که در واقع فعالیت‌های تحصیلی برای ارتقای آن‌ها صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر درگیری تحصیلی کیفیت تلاشی است که دانش‌آموزان صرف فعالیت‌های هدفمند آموزشی می‌کنند تا به صورت مستقیم به نتایج مطلوب‌تری دست یابند [۳۳]. تحقیقات اثبات کرده‌اند که دانش‌آموزان را بتوان هرچه بیشتر در مسائل تحصیلی و تکالیف یادگیری درگیر کرد، به موفقیت علمی آنان بیشتر می‌توان امیدوار بود [۳۴]. همچنین درگیری تحصیلی این توانایی را دارد که تا حدود زیادی تعیین‌کننده پیشرفت تحصیلی، انگیزش فراگیران و ماندگاری بیشتر آموزش باشد [۳۵]. بررسی تأثیر عامل آموزشی بر این مفهوم تا حدود زیادی می‌تواند مشکلات مربوط به یادگیری و عدم انگیزش دانش‌آموزان را برطرف کند.

با توجه به مطالب ذکر شده و بررسی‌های صورت گرفته در زمینه تأثیر عامل آموزشی پژوهش‌هایی صورت گرفته است [۲۳، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۳۶]. اما در مورد مقایسه تأثیر نقش‌های مختلف آموزشی در یک چندرسانه‌ای پژوهشی صورت نگرفته است. لازم به ذکر است، همچنین تأثیر عامل‌های آموزشی بر درگیری تحصیلی هم، بررسی نشده است. لذا با توجه به مطالب بیان شده و فوایدی که برای عامل‌های آموزشی بیان

ابزار گردآوری اطلاعات

به منظور سنجش یادگیری و یادداری دانش‌آموزان از یک آزمون محقق ساخته استفاده شد. این آزمون شامل ۲۷ سؤال چهار گزینه‌ای و ۵ سؤال تشریحی بود که با توجه به نحوه پاسخدهی دانش‌آموز نمره داده شد. نمره کل آزمون از ۲۰ است که سؤال‌های آن طبق طبقه‌بندی اهداف آموزشی بلوم طراحی شده است و شامل سؤال‌هایی است که دانسته‌های دانش‌آموز از درس سیزدهم با عنوان «سالم بمانیم» در کتاب علوم پایه ششم را می‌سنجد. روایی محتوایی و صوری آزمون یادگیری از طریق روش متخصصان توسط چهار تن از معلمین (درس علوم) پایه ششم بررسی شد و توسط استادان دانشگاهی (۳ نفر از اعضای هیأت علمی گروه تکنولوژی آموزشی) مورد تأیید قرار گرفت. آزمون یادگیری توسط ۳۰ نفر از دانش‌آموزان در دسترس از همان مدرسه که در پژوهش اصلی حاضر نبودند، تکمیل شد. بعد از بررسی متخصصین و حذف سؤال‌های نامناسب، آزمون یادگیری مناسب تشخیص داده شد.

به منظور اندازه‌گیری درگیری تحصیلی از پرسش‌نامه ریو (۲۰۱۳) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. این پرسش‌نامه از ۱۷ گویه و ۴ خرده مقیاس عاملی، رفتاری، عاطفی و شناختی تشکیل شده که براساس مقیاس ۷ درجه‌ای لیکرت از بسیار مخالفم تا بسیار موافقم، است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه، عدد ۰/۸۲۱ حاصل شد.

شیوه اجرا

نحوه اجرای این تحقیق بدین صورت بود که ابتدا سه چندرسانه‌ای آموزشی با ترکیبی از برنامه‌های کریزی تالک (Crazy talk)، استوری لاین (Story line)، و کماتازیا (Cmatasia) ساخته و به یک برنامه اندرویدی تبدیل شد. چندرسانه‌ای آموزشی اول شامل یک عامل

آموزشی بود. چندرسانه‌ای آموزشی دوم حاوی سه عامل آموزشی با نقش‌های مختلف و چندرسانه‌ای آموزشی سوم، فاقد هرگونه عامل آموزشی بود. محتوا و مطالب تمام این چندرسانه‌ای‌ها یکسان بود و همه آن‌ها حاوی مطالبی یکپارچه در ارتباط با درس سیزدهم (با عنوان سالم بمانیم) کتاب علوم ششم ابتدایی بودند؛ تفاوت تنها در تعداد و وجود و عدم وجود عامل آموزشی در آن‌ها بود. همه این چندرسانه‌ای‌ها براساس اصول چندرسانه‌ای مایر ساخته شدند. پس از ساخت و تولید، چندرسانه‌ای‌ها در اختیار متخصصین قرار گرفت. پس از دریافت بازخورد و نکات ذکر شده توسط آن‌ها، تغییرات اصلاحی بر روی چندرسانه‌ای اعمال شد و در پایان پس از کسب تأیید توسط آن‌ها به مرحله اجرا رسید. مطالب چندرسانه‌ای اول با یک عامل آموزشی به نام بردیا ارائه می‌شد (شکل ۱). شخصیت این عامل آموزشی به گونه‌ای بود که در حین و پایان فرایند آموزش و یادگیری سؤال‌ها و نکاتی در حد محتوای تدریس شده بیان می‌کرد و مطالب مطرح شده توسط او فراتر از مطالب درون کتاب نبود. فرایند آموزشی گروه آزمایشی اول از طریق چندرسانه‌ای دارای یک عامل آموزشی بود. گروه آزمایشی دوم از طریق چندرسانه‌ای دارای سه عامل آموزشی، آموزش دیدند. این سه عامل آموزشی با یکدیگر متفاوت بودند. عامل اول در این چندرسانه‌ای، شیطونک (شکل ۲) نام داشت که شخصیت تنبل و وضعیفی از نظر درسی داشت و مطالب پیش پافتاده و آسانی در حیطه‌های پایین طبقه‌بندی بلوم مانند دانش و فهمیدن را در کلاس درس و حین تدریس مطرح می‌کرد. عامل آموزشی دیگر، به نام بردیا (شکل ۱) بود که دقیقاً همان عامل آموزشی در چندرسانه‌ای آموزشی دارای یک عامل آموزشی بود و کارکردشان مانند هم بود. عامل آموزشی سوم دانا (شکل ۳) نام داشت. سؤال‌ها و نکات مطرح‌شده توسط این عامل آموزشی در حیطه‌های سطح بالای طبقه‌بندی بلوم مانند ترکیب و ارزشیابی را بیان می‌کرد.



شکل ۱: عامل آموزشی بردیا

(به کار رفته در چندرسانه‌ای دارای یک و سه عامل آموزشی)

Fig. 1: Bardia Pedagogical agent

(Used in multimedia with one and three pedagogical agents)



شکل ۳: عامل آموزشی دانا
(به کار رفته در چندرسانه‌ای دارای سه عامل آموزشی)
Fig. 3: Dana Pedagogical agent
(Used in multimedia with three Pedagogical agent)



شکل ۲: تصویر عامل آموزشی شیطونک
(به کار رفته در چندرسانه‌ای دارای سه عامل آموزشی)
Fig. 2: Sheitonak Pedagogical agent
(Used in multimedia with three Pedagogical agent)

چون آموزش و نمایش چندرسانه‌ای‌ها به صورت برخط و مجازی از طریق سامانه اسکای روم برگزار می‌شد و از آنجا که احتمال ضعیف بودن سرعت اینترنت برخی از دانش‌آموزان وجود داشت، نسخه اندرویدی قابل نصب بر روی گوشی دانش‌آموزان ساخته شده بود و لینک بارگذاری شده چندرسانه‌ای بر روی سایت اینفینیتی (infinityfreeapp.com) در اختیار دانش‌آموزان در گروه‌های مجازی کلاس‌های درس شاد قرار داده می‌شد، تا از آموزش جا نمانند و از تمامی دانش‌آموزان خواسته شد تا برنامه اندرویدی را نصب کنند (شکل ۴) و یا در صورت نصب نشدن برنامه، چندرسانه‌ای‌ها را از طریق لینک مشاهده کنند تا به صورت مستقیم با عامل‌های آموزشی در تعامل باشند.

با توجه به اینکه سؤالات چهار گزینه‌ای به صورت خودکار توسط سامانه تصحیح می‌شدند؛ مشکلی از بابت نمره گذاری این سؤالات نبود؛ اما برای نمره‌گذاری سؤالات تشریحی ابتدا محقق آن‌ها را تصحیح کرد و نمره هر دانش‌آموز را ثبت کرد و سپس برای اطمینان توسط معلم هر کلاس نیز سؤالات تصحیح شد و صحت نمرات دانش‌آموزان بررسی شد.

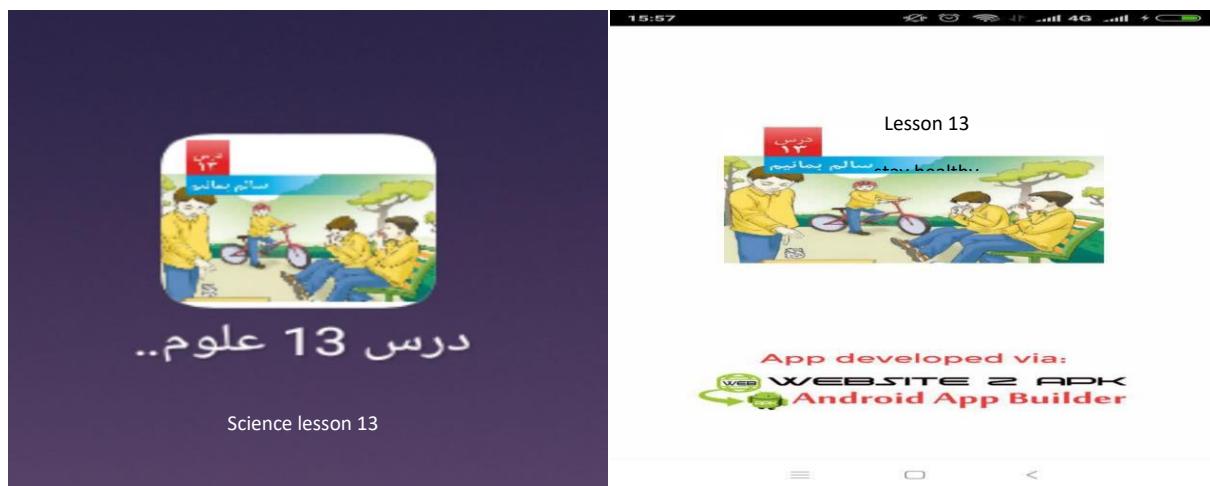
زمان شروع کلاس‌ها طبق برنامه هفتگی و روزانه کلاس‌های درس بود و اتاق مجازی در سامانه اسکای روم ساخته شده بود که در زمان شروع کلاس، دانش‌آموزان از طریق لینک وارد کلاس شده و امکان دیدن معلم و دانش‌آموزان و صحبت کردن آن‌ها به صورت دو طرفه در این سامانه وجود داشت.

نتایج و بحث

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا، پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چند متغیره (MANCOVA) مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه جهت بررسی تأثیر عامل‌های آموزشی بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم دبستان از تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضات آن در ادامه ارائه شده است.

آموزش گروه گواه نیز از طریق چندرسانه‌ای فاقد عامل آموزشی بود، در این چندرسانه‌ای تنها از مطالب کتاب استفاده شده بود و هیچ‌گونه عامل آموزشی در آن حضور نداشت. پس از انتخاب نهایی مدرسه و اخذ مجوزهای لازم و هماهنگی با عوامل اداری (مدیر و معاونین) مدرسه، محقق در گروه‌های کلاسی دانش‌آموزان در برنامه شاد اضافه شد. در نظر گرفتن این نکته ضروری است که این تحقیق با توجه به شیوع ویروس کرونا و همه‌گیری آن در جامعه به صورت برخط و مجازی اجرا شد و محقق تمام مراحل کار را در برنامه‌ها و صفحات فضای مجازی به صورت مجدانه و مستمر پیگیری شده است. انجام این تحقیق در ۷ جلسه صورت گرفته است که سه جلسه (جلسات ۱ و ۶ و ۷) شامل: معرفی محقق و گرفتن پیش‌آزمون‌ها (جلسه ۱) و یک جلسه گرفتن پس‌آزمون‌ها (جلسه ۶) و یک جلسه دیگر برای آزمون یادداری (جلسه ۷) بود و چهار جلسه دیگر (جلسات ۲، ۳، ۴ و ۵) به آموزش اختصاص داده شد. مدت زمان هر جلسه به طور معمول ۴۵ دقیقه بود؛ اما در جلساتی که به گرفتن آزمون‌ها اختصاص پیدا می‌کرد مدت زمان هر جلسه حدوداً ۷۰ دقیقه هم به طول می‌انجامید. لازم است به چند نکته در اجرای این پژوهش اشاره شود:

از آنجا که آزمون به صورت مجازی از دانش‌آموزان گرفته می‌شد برای جلوگیری از تقلب در آزمون‌ها، آزمون در سامانه آزمون‌ساز پرسلاین ساخته می‌شدند و برای هر آزمون در خود سامانه تنظیماتی از قبیل اجازه انجام آزمون تنها یک‌بار داده می‌شد. لینک آزمون سر وقت شروع آزمون باز و در پایان زمان مهلت آن لینک آزمون بسته می‌شد. همچنین دوربین گوشی‌ها و رایانه‌های هوشمند دانش‌آموزان روشن بود و در هنگام آزمون توسط معلمین و محقق قابل رؤیت بودند. همچنین باید خاطر نشان کرد که چون در هنگام اخذ آزمون، معلمین کلاس‌ها با محقق همکاری می‌کردند، امکان برگزاری آزمون همه گروه‌ها به صورت همزمان ممکن بود و زمان شروع و پایان پس‌آزمون‌ها در هر سه گروه یکسان بود.



شکل ۴: برنامه اندرویدی ساخته شده توسط پژوهشگران

Fig. 4: Android application made by the researchers

برای انجام تحلیل کوواریانس این فرضیه که واریانس هر خانه از جدول داده‌ها باید یکسان باشد، مطرح می‌شود. برای بررسی همگنی متغیرها با استفاده از آزمون لوین مطابق جدول ۱ پرداخته شد. با توجه به نتایج آزمون همگنی واریانس مقدار سطح معنی‌داری برای هر سه متغیر بیشتر از ۰/۰۵ شد و فرض همگنی واریانس‌ها به‌عنوان یکی از مفروضات آزمون تحلیل کوواریانس برقرار است.

به‌منظور بررسی نرمال بودن متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلکز استفاده شد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۱ نشان می‌دهد که مقدار سطح معنی‌داری برای هر سه متغیر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی در هر سه گروه (گواه، آزمایش ۱ و آزمایش ۲) در دو وضعیت پیش‌آزمون و پس‌آزمون بالاتر از ۰/۰۵ است و متغیرها نرمال بودند و در نتیجه مفروضه همگنی توزیع متغیرها در داده‌ها وجود دارد.

جدول ۱: نتایج آزمون شاپیرو-ویلکز برای بررسی نرمال بودن متغیرها

Table 1: Shapiro-Wilks test results to check the normality of the variables

سطح معنی‌داری Significance level	شاخص Indicator	گروه Group	وضعیت Condition	متغیر Variables
0.775	0.978	گروه کنترل Control group		
0.762	0.978	گروه آزمایش اول First experimental group	پیش‌آزمون Pretest	
0.096	0.941	گروه آزمایش دوم Second experimental group		یادگیری Learning
0.339	0.962	گروه کنترل Control group		
0.063	0.922	گروه آزمایش اول First experimental group	پس‌آزمون Posttest	
0.060	0.895	گروه آزمایش دوم Second experimental group		
0.339	0.962	گروه کنترل Control group		
0.063	0.922	گروه آزمایش اول First experimental group	پیش‌آزمون Pretest	
0.060	0.895	گروه آزمایش دوم Second experimental group		یادداری Retention
0.486	0.968	گروه کنترل Control group		
0.732	0.977	گروه آزمایش اول First experimental group	پس‌آزمون Posttest	

متغیر Variables	وضعیت Condition	گروه Group	شاخص Indicator	سطح معنی داری Significance level
درگیری تحصیلی Academic engagement	پیش آزمون Pretest	گروه آزمایش دوم Second experimental group	0.957	0.253
		گروه کنترل Control group	0.847	0.061
		گروه آزمایش اول First experimental group	0.913	0.081
	پس آزمون Posttest	گروه آزمایش دوم Second experimental group	0.846	0.085
		گروه کنترل Control group	0.977	0.728
		گروه آزمایش اول First experimental group	0.961	0.331
		گروه آزمایش دوم Second experimental group	0.947	0.142

اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت در ۲ گروه آزمایش تغییر معناداری در یادگیری نسبت به گروه کنترل تحت تأثیر مداخله به وجود آمده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سه عامل آموزشی و استفاده از یک عامل آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل آموزشی بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان پایه ششم تأثیر معنادارتری داشته است. اندازه این اثر با مشاهده مجذور اتا عدد ۸۷ درصد بوده است. فرضیه دوم: استفاده از عامل‌های آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم، تأثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی این فرضیه، تفاوت کوواریانس در متن مانکوا روی متغیرهای وابسته انجام شد. که در جدول ۶ نتایج آن قابل مشاهده است. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل جدول ۶ گویای آن است که تحلیل کوواریانس در متغیر یادگیری (sig=0.00 F=7.6) معنادار است. با توجه به این نتایج این جدول (۶)، با رد فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت در ۲ گروه آزمایش تغییر معناداری در یادگیری نسبت به گروه کنترل تحت تأثیر مداخله به وجود آمده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سه عامل آموزشی و استفاده از یک عامل آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل آموزشی بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان پایه ششم تأثیر معنادارتری داشته است. اندازه این اثر با مشاهده مجذور اتا عدد ۴۶ درصد بوده است.

فرضیه سوم: استفاده از عامل‌های آموزشی بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم، تأثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی این فرضیه، تفاوت کوواریانس در متن مانکوا روی متغیرهای وابسته انجام شد. که نتایج آن در جدول ۷ قابل مشاهده است. با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها در جدول ۷ می‌توان نتیجه گرفت که تحلیل کوواریانس در متغیر درگیری تحصیلی (sig=0.00 F=7.24) معنادار است. با توجه به این نتایج این جدول (۷)، با رد فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت در ۲ گروه آزمایش تغییر معناداری در درگیری تحصیلی نسبت به گروه کنترل تحت تأثیر مداخله به وجود آمده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از سه عامل

جدول ۲: نتایج آزمون همگنی واریانس لوین

Table 2: The results of Levin's variance homogeneity test

متغیر Variables	آماره F F-test	سطح معنی داری Significance level
یادگیری Learning	0.834	0.067
یادداری Retention	0.823	0.443
درگیری تحصیلی Academic engagement	3.50	0.053

جدول ۳: نتایج آزمون ام باکس

Table 3: Mbox test results

M BOX	F	DF2	DF1	P
20.529	1.62	3668	12	0.077

با توجه به نتایج جدول ۳ (آزمون ام باکس) که سطح معنی داری بزرگتر از ۰/۰۵ است، فرض صفر تأیید می‌شود؛ بنابراین مفروضه همگنی کوواریانس‌های متغیرهای وابسته در گروه پذیرفته می‌شود.

فرضیه کلی: استفاده از عامل‌های آموزشی بر یادگیری و یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم، تأثیر مثبت دارد.

به منظور انجام این فرضیه در ابتدا پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس صورت پذیرفت (جدول ۴). در ادامه نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره جهت درستی این فرضیه گزارش شده است.

فرضیه اول: استفاده از عامل‌های آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم، تأثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی این فرضیه، تفاوت کوواریانس در متن مانکوا روی متغیرهای وابسته انجام شد. که در جدول ۵ نتایج تحلیل کوواریانس در متن مانکوا برای مقایسه پس‌آزمون متغیر یادگیری قابل مشاهده است. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده از جدول ۵ حاکی از آن است که تحلیل کوواریانس در متغیر یادگیری (sig=0.00 F=68.425) معنادار است. با توجه به این نتایج این جدول (۵)، با رد فرض صفر در سطح

در ادامه به منظور بررسی و مقایسه گروه‌های آزمایش با یکدیگر، آزمون تعقیبی بون فرونی انجام شد که نتایج آن در جدول ۸ قابل مشاهده است.

آموزشی و استفاده از یک عامل آموزشی نسبت به عدم استفاده از عامل آموزشی بر درگیری تحصیلی درس علوم دانش‌آموزان پایه ششم تأثیر معنادارتری داشته است. ضرایب انا اثربخشی روی متغیر درگیری تحصیلی را نشان داده است.

جدول ۴: خلاصه تحلیل کوواریانس چندمتغیره
Table 4: Summary of multivariate covariance analysis

سطح معناداری Significance level	خطا DF Error DF	F	ارزش Value	آزمون Test	اثر Effect
0.000	168	5.90	0.247	Pillai's Trace	
0.000	168	6.28	0.754	Wilks' Lambda	گروه Group
0.000	168	6.65	0.325	Hotelling's Trace	
0.000	168	13.49	0.321	Roy's Largest Root	

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس یک راهه یادگیری در متن مانکوا
Table 5: Results of covariance analysis of a learning path in Mankwa text

مجدور انا eta square	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجذورات Mean Squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of Squares	متغیر وابسته dependent variable	اثر Effect
0.87	0.000	68.425	444.6	1	444.6	یادگیری Learning	گروه Group
			6.49	86	558.8		خطا Error

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس یک راهه یادداری در متن مانکوا
Table 6: The results of the covariance analysis of a mnemonic path in Mankwa text

مجدور انا eta square	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجذورات Mean Squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of Squares	متغیر وابسته dependent variable	اثر Effect
0.46	0.000	7.6	461.57	1	461.57	یادداری Retention	گروه Group
			6.7	86	581.82		خطا Error

جدول ۷: نتایج تحلیل کوواریانس یک راهه درگیری تحصیلی در متن مانکوا
Table 7: Results of one-way covariance analysis of academic engagement in Mankwa text

مجدور انا eta square	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجذورات Mean Squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of Squares	متغیر وابسته dependent variable	اثر Effect
0.02	0.000	7.24	411075	1	411.75	درگیری تحصیلی Academic engagemen	گروه Group
			222.83	86	19164.01		خطا Error

جدول ۸: مقایسات زوجی
Table 8: Pairwise comparisons

سطح معنی داری Significance level	انحراف خطا S.D	تفاوت میانگین ها (I-J) means difference(I-J)	گروه (J) Group(J)	میانگین mean	گروه (I) Group(I)	
.000	.674	-6.333*	گروه آزمایش اول First experimental group	16.406	گروه کنترل Control group	پس آزمون یادگیری Post-learning test
.000	.659	-15.690*	گروه آزمایش دوم Second experimental group			
.000	.669	-9.357*	گروه آزمایش دوم Second experimental group	22.739	گروه آزمایش اول First experimental group	
				32.096	گروه آزمایش دوم Second experimental group	
سطح معنی داری Significance level	انحراف خطا S.D	تفاوت میانگین ها (I-J) means difference(I-J)	گروه (J) Group(J)	میانگین mean	گروه (I) Group(I)	
.000	.912	-3.553*	گروه آزمایش اول First experimental group	25.800	گروه کنترل Control group	پس آزمون یادداری Post-Retention test
.003	1.467	-4.481*	گروه آزمایش دوم Second experimental group			
.337	.961	-.928	گروه آزمایش دوم Second experimental group	29.353	گروه آزمایش اول First experimental group	
				30.281	گروه آزمایش دوم Second experimental group	
سطح معنی داری Significance level	انحراف خطا S.D	تفاوت میانگین ها (I-J) means difference(I-J)	گروه (J) Group(J)	میانگین mean	گروه (I) Group(I)	
.024	3.09	-5.65	گروه آزمایش اول First experimental group	91.03	گروه کنترل Control group	پس آزمون درگیری تحصیلی Post-Academic engagement test
.000	2.96	-14.73	گروه آزمایش دوم Second experimental group			
.008	2.92	-9.08	گروه آزمایش دوم Second experimental group	96.68	گروه آزمایش اول First experimental group	
				105.76	گروه آزمایش دوم Second experimental group	

*. The mean difference is significant at the .05 level.

بهرتر و بیشتری را ثبت کرده بودند و این نشان از بهتر بودن عملکرد آن‌ها در یادگیری بود. همچنین نتایج تحقیق از طرف دیگر حاکی از این است که استفاده از عامل‌های آموزشی در فرایند یاددهی-یادگیری در مقایسه با آموزش معمول تأثیرگذارتر است و دانش‌آموزان در هر دو گروه آزمایش یک و دو نسبت به دانش‌آموزانی که در آموزششان هیچ‌گونه عامل آموزشی به کار برده نشده بود (گروه کنترل) در یادداری عملکرد بهتری ارائه دادند و در درازمدت، عملکرد بهتری را نشان می‌دهند و اطلاعات به میزان بیشتری در حافظه آن‌ها باقی می‌ماند. از پژوهش‌های همسو و مرتبط با نتیجه این پژوهش در بحث یادداری می‌توان به تحقیقات لین و همکاران [۲۳]، ییلماز و کاکماک [۳۱] و اسماعیلی بجدنی [۹] اشاره کرد که همگی آن‌ها بیانگر این بودند که وجود عامل‌های آموزشی بر یادداری دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد. در ضمن تفاوتی بین عملکرد دانش‌آموزان گروه آزمایش یک (یک عامل آموزشی) با دانش‌آموزان گروه آزمایشی دو (استفاده از سه عامل آموزشی) در یادداری مشاهده نشد و افزایش و کاهش تعداد عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها تأثیری بر یادداری نداشت؛ اما حضور عامل آموزشی (بدون در نظر گرفتن تعداد آن‌ها) باعث بهبود عملکرد یادداری و ماندگاری اطلاعات به صورت دراز مدت در ذهن دانش‌آموزان می‌شود. همچنین یافته‌های تحقیق حاضر، بیانگر آن است که استفاده از عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها نسبت به عدم استفاده از آن‌ها در آموزش دانش‌آموزان، اثربخش‌تر است و دانش‌آموزان گروه‌هایی که با عامل‌های آموزشی آموزش دیده بودند، درگیری بیشتری در تکلیف و وظایف تحصیلی داشتند و در انجام آن‌ها به صورت فعالانه شرکت می‌کردند. در ضمن دانش‌آموزانی که با چندرسانه‌ای دارای سه عامل آموزشی در نقش‌های مختلف آموزش دیدند (گروه آزمایشی دو) در مقایسه با دانش‌آموزانی که با چندرسانه‌ای دارای یک عامل آموزشی آموزش دیدند (گروه آزمایشی یک)، در بحث درگیری تحصیلی عملکرد بهتری را ثبت کرده و در وظایف تحصیلی و انجام آن‌ها به صورت درگیرانه‌تری شرکت داشته و مطالب درسی را به صورت مجدانه پیگیری می‌کردند. یکی از وظایف عامل‌های آموزشی این است که در انجام تکلیف به فراگیران کمک کرده و به عنوان متخصصان محتوا مثال و پیشنهاد عرضه می‌کنند [۳۸]. با توجه به این امر، در گروه‌های آزمایش که با استفاده از چندرسانه‌ای‌های دارای عامل‌های آموزشی آموزش دیده بودند. عامل‌های آموزشی، دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش را در انجام تکلیف و وظایف تحصیلی کمک می‌کردند و چون مطالب بیشتر (در حد و فراتر از کتاب) مطرح می‌کردند باعث شرکت فعالانه‌تر دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش در وظایف و فعالیت‌های تحصیلی نسبت به دانش‌آموزان گروه کنترل می‌شدند و گروه‌های آزمایش با توجه به اینکه مطالب بیشتری به آن‌ها ارائه می‌شد و تکرار آن‌ها نیز بیشتر بود نسبت به محتوای درس حساس‌تر می‌شدند و در آن تفکر بیشتری می‌کردند که همین موارد باعث شرکت فعالانه‌تر دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش در طرح پرسش مرتبط با محتوای درس و انجام وظایف تحصیلی می‌شد.

در راستای بررسی ادامه فرض اول (با توجه به نتایج جدول ۸)، میانگین نمرات پس‌آزمون یادگیری گروه آزمایش دو (۳۲/۰۹۶) بیشتر از میانگین نمرات گروه آزمایش یک (۲۲/۷۳۹) است؛ بنابراین می‌توان گفت که استفاده از چند عامل آموزشی نسبت به استفاده از یک عامل آموزشی، به میزان بیشتری باعث افزایش یادگیری در دانش‌آموزان شده است. به منظور بررسی ادامه فرض دوم، میانگین نمرات آزمون یادداری گروه آزمایش دو (۳۰/۲۸۱) تفاوت چندانی با میانگین نمرات گروه آزمایش یک (۲۹/۳۵۳) ندارد. بر این اساس در میزان یادداری بین گروه‌های آزمایش یک و دو تفاوت معناداری وجود ندارد و عملکرد دانش‌آموزان دو گروه آزمایش در بلند مدت شبیه به هم بوده است. بنابراین می‌توان گفت که استفاده از چند عامل آموزشی نسبت به استفاده از یک عامل آموزشی باعث افزایش بیشتر میزان یادداری نمی‌شود.

در جهت بررسی ادامه فرض سوم، میانگین نمرات درگیری تحصیلی گروه آزمایش دو (۱۰۵/۷۶) بیشتر از میانگین نمرات گروه آزمایش یک (۹۶/۶۸) بود. بر این اساس می‌توان بیان کرد که دانش‌آموزان گروه آزمایش دو به میزان بیشتری نسبت به دانش‌آموزان گروه آزمایش یک در تکلیف تحصیلی درگیر می‌شدند و در انجام تکالیفشان به صورت فعالانه‌تری شرکت می‌کردند. به همین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از چند عامل آموزشی نسبت به استفاده از یک عامل آموزشی، میزان درگیری تحصیلی را در دانش‌آموزان به میزان بیشتری افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر استفاده از عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم دبستان است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که استفاده از چندرسانه‌ای‌های دارای عامل‌های آموزشی در فرایند آموزش در قیاس با روش آموزش سنتی و معمول اثربخش است و تمایل به یادگیری را افزایش می‌دهد. دانش‌آموزان هر دو گروه آزمایش یک و دو نسبت به دانش‌آموزانی که به صورت معمول آموزش دیدند، در یادگیری عملکرد بهتری داشتند.

یافته‌های پژوهش حاضر در مبحث یادگیری با نتایج تحقیقات اسماعیلی بجدنی [۹]، احمدمخبری [۲۷]، فریزنی [۲۸]، قره‌باغی [۱۲]، لین و همکاران [۲۳]، لال و همکاران [۲۹]، محمدحسینی و همکاران [۳۰]، تگوس و دمتریادیس (Tegos & Demetriadis) [۳۷]، کارلتو و جاگوئس [۲۰]، و کیم و بیلور [۳۲] همراستا بوده است. استفاده از عامل آموزشی در چندرسانه‌ای، موجب می‌شود که یادگیرنده، حس تنهایی را در طول یادگیری نداشته باشد و یک همراه آموزشی دارد که می‌تواند به او در صورت نیاز یاری برساند [۱۷].

همچنین دانش‌آموزانی که با سه عامل آموزشی در نقش‌های مختلف، آموزش دیده بودند (گروه آزمایشی دو) نسبت به دانش‌آموزانی که با یک عامل آموزشی آموزش دیدند (گروه آزمایشی یک) در یادگیری نمرات

تولید چندرسانه‌های آموزشی، اجرای پژوهش و تدوین و نگارش مقاله را به عهده داشته است. نویسنده دوم ارائه ایده پژوهش و نظارت بر نگارش و بررسی و بازنگری مقلله و ارسال مقلله را انجام داده‌اند. نویسنده سوم در زمینه نظارت بر روند اجرا و گردآوری داده‌ها و طراحی چندرسانه‌ای آموزشی همکاری داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

از همکاری کارکنان اداری و آموزشی و دانش‌آموزان پایه ششم دبستان شهید محمدکریم مرادی فردشهرستان خرم‌آباد (استان لرستان) در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تقدیر تشکر می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Wang, YSH, Wang, HY, Shee, DY. Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation. *Journal of Computers in Human Behavior*. 2007; 23: 1792-1808.

[2] Edwards A, Edwards C. Human-machine communication in the classroom. In: *Handbook of instructional communication: Rhetorical and relational perspectives*; 2018.

[3] Pane, JF, Steiner ED, Baird MD, Hamilton LS. *Continued progress: Promising evidence on personalized learning*. Rand Corporation; 2015.

[4] Xie H, Chu HC, Hwang GJ, Wang CC. Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review. *Journal of Computers & Education*. 2019; 140(103599): 1-16.

[5] Parkay FW, Stanford BH. *Becoming a teacher*. Boston: Allyn & Bacon; 1995.

[6] Zanganeh H. [Theoretical and practical foundations of educational technology (second volume)]. Tehran: Avai Noor Publications; 2015. Persian.

[7] Maning ML, Baruth LG. *Student at risk*. Boston: Allyn & Bacon; 1995.

[8] Naidu S. *E-Learning: A Guidbook of principles, Procedures and Practices*. New Dehli: Commonwealth Educational Media Center for Asia; 2003.

[9] Ismaili Bejdni Z. The effect of pedagogical agent on students' learning and retention. *Journal of education and learning technology*. 2016; 6(2): 20-37. Persian.

[10] Razavi SA. *New topics in educational technology*. Ahvaz: Shahid Chamran University; 2019. Persian.

همچنین به دانش‌آموزان گروه آزمایشی دو، عامل‌های آموزشی بیشتری (سه عامل) ارائه شده است؛ بنابراین می‌توان گفت این گروه نسبت به گروه آزمایشی یک، که یک عامل آموزشی دریافت کرده‌اند؛ از کمک بیشتری برای انجام تکالیف، مطالب و سؤالات بیشتری بهره برده‌اند که این باعث شده دانش‌آموزان این گروه فهم عمیقی از محتوای درسی داشته و فعالیت بیشتری نسبت به دانش‌آموزان گروه آزمایشی یک در تکالیف تحصیلی داشته باشند؛ در نتیجه درگیری تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایشی دوم (سه عامل آموزشی) نسبت به دانش‌آموزان گروه آزمایشی یک (یک عامل آموزشی) بیشتر باشد. در مجموع با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان گفت که استفاده از عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای در فرایند آموزش باعث بهبود عملکرد یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم می‌شود و هرچه تعداد عامل آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها و فرایند یادگیری بیشتر باشد، عملکرد دانش‌آموزان در یادگیری و درگیری تحصیلی بهبود می‌یابد و میزان آن‌ها بیشتر می‌شود.

پیشنهادات پژوهشی

پژوهش حاضر به بررسی نقش‌های متنوع عامل آموزشی در چندرسانه‌ای پرداخت و طبق پژوهش انجام شده و نتایج حاصل پیشنهاد می‌شود نقش‌های متنوع یک عامل آموزشی که در قالب یک شخصیت باشد نیز مورد بررسی قرار گیرد. همچنین تأثیر عامل‌های آموزشی در سایر مباحث درس علوم تجربی و در سایر مقاطع تحصیلی استفاده شود. علاوه بر این پژوهش‌هایی در جهت بررسی تأثیر همسانی قومیت عامل آموزشی با قومیت دانش‌آموزان بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی مورد مطالعه قرار گیرد. اضافه بر این پیشنهاد می‌شود که تأثیر عامل‌های آموزشی بر مواردی همچون انگیزه، خودتنظیمی، سطوح بالای شناختی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

محدودیت‌های پژوهش

محدودیت در برگزاری کلاس‌های درس به صورت حضوری با توجه به شیوع ویروس کرونا و همچنین عدم دسترسی برخی از دانش‌آموزان به اینترنت جهت شرکت در کلاس‌های مجازی به صورت برخط و محدودیت در دانلود فایل‌های بارگذاری شده در کلاس‌های درس مجازی، امکان حضور فعال دانش‌آموزان را در کلاس درس محدود می‌کرد. این موارد از جمله موانع اصلی در مسیر این مطالعه قلمداد می‌شود.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه محمد مینائی‌نژاد در مقطع کارشناسی ارشد با عنوان «بررسی تأثیر عامل‌های آموزشی در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری، یادداری و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم دبستان» دانشگاه خوارزمی تهران با راهنمایی دکتر یوسف مهدوی نسب و مشاوره دکتر نسرین محمد حسنی است. نویسنده اول

- [24] Liew TW, Azan mat zin N, Sahari N. Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Journal of human-centric computing and information sciences*. 2017; 7: 2-21.
- [25] Davis RO. The impact of pedagogical agent gesturing in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Journal of educational research review*. 2018; 24: 193-209.
- [26] Moundridou M, Virvou M. Evaluating the persona effect of an interface agent in a tutoring system. *Journal of computer assisted learning*. 2002; 18(3): 253-261.
- [27] Ahmadmokhber M. *Designing an effective model of web-based pedagogical agents in order to facilitate the learning factor in the Holy Quran lesson* [dissertation]. Iran, Qld: University of Allameh Tabatabai; 2014.
- [28] Abediferizni S. *The effect of the gender of pedagogical agents on learning, facilitating the learning factor and learning motivation in science lessons* [master's thesis]. Iran, Qld: University of Allameh Tabatabai Tehran; 2014.
- [29] Lallé S, Taub M, Mudrick NV, Conati C, Azevedo R. The Impact of Student Individual Differences and Visual Attention to Pedagogical Agents During Learning with MetaTutor. *Journal of Springer International Publishing*. 2017; 149–161.
- [30] Mohammadhasani N, Fardanesh H, Hatami J, Mozayani N, Fabio RA. The pedagogical agent enhances mathematics learning in ADHD students. *Journal of education & information technologies*. 2018; 23(2): 2299-2308.
- [31] Yilmaz R, Kilic-Cakmak E. Educational Interface Agents as Social Models to Influence Learner Achievement, Attitude and Retention of Learning. *Journal of Computers & Education*. 2012; 95: 828-838.
- [32] Baylor, AL, Kim S. Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Journal of Computers in Human Behavior*. 2009; 25: 450–457.
- [33] Linnenbrink EA, Pintrich PR. The role of self-efficacy belief in student engagement and learning in the classroom. *Reading and writing quarterly*. 2003; 19: 119-137.
- [34] Hossein Baglo K, Piri M, Yari J, Rezaei A. Multimedia educational design based on Soeller's cognitive load theory and determining its effect on academic engagement and transfer of learning mathematics in third grade elementary students. *Quarterly journal of research in school and virtual learning*. 2019; 4(24): 31-44.
- [35] Zaredost M. *The effect of the use of educational technologies on the academic engagement of fourth grade students in Bafgh city* [master's thesis]. Iran, Qld: University of Azad Islami branch of Taibad; 2018.
- [36] Gizem F, Yilmaz K, Yilmaz R. Impact of pedagogic agent-mediated metacognitive support towards increasing task and group awareness in CSCL. *Journal of computer & education*. 2019; 134(1): 1-14.
- [11] Hayashi Y. Multiple pedagogical conversational agents to support learner-learner-colaborative learning: effects of splitting suggestion types. *Journal of Cognitive systems research*. 2018; 54: 246-257.
- [12] Gharebaghi SH. *The effect of the roles of the pedagogical agent on learning, facilitating learning and the motivation to learn science lessons* [master's thesis]. Iran, Qld: University of Allameh Tabatabai Tehran; 2009.
- [13] Yulong B, Chao Z. Motivation effect of animated pedagogical agent's personality and feedback strategy types on learning in virtual training environment. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*. 2022; 4(2): 153–172.
- [14] Grivokostopoulou F, Perikos I, Kovas K. Examining the Impact of Pedagogical Agents on Students Learning Experience in Virtual Worlds. Conference: IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE): 2018 December 04-07: Wollongong, NSW, Australia.
- [15] Flemban FY. *Animated Pedagogical Agent's Roles and English Learners' Prior Knowledge: The Influence on Cognitive Load, Motivation, and Vocabulary Acquisition* [dissertation]. St florida, Qld: University of south florida; 2018.
- [16] Al-Kaisi A, Arkhangelskaya A, Rudenko-Morgun O, Lopanova E. Pedagogical agent in teaching language: types and implementation opportunities. *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*. 2019; 15: 275-285.
- [17] Clark R, Mayer R. E-learning and the Science of Instruction: Proven Guideline for Consumers and Designers of Multimedia Learning. *Contemporary Educational Psychology*. 2011; 5(2):175-178.
- [18] Lin L, Atkinson RK, Christopherson RM, Joseph SS, Harrison CJ. Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter?. *Computers & Education*. 2013; 67: 239–249.
- [19] Kim Y, Baylor AL, Shen E. Pedagogical agents as learning companions: the impact of agent emotion and gender. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2007; 23(3): 220–234.
- [20] Carlotto T, Jaques PA. The effects of animated pedagogical agents in an English-as-a-foreign-language. *International Journal of human-computer*. 2016; 95: 15-26.
- [21] Sikstrom P, Valentini C, Sivunen A, Karkkainen T. How pedagogical agents communicate with students: A two-phase systematic review. *Journal of Computers & Education*. 2022; 188: 2-15.
- [22] Dincer S, Doganay A. The effects of multiple-pedagogical agents on learners' academic success, motivation, and cognitive load. *Journal of computers & education*. 2017; 111: 74-100.
- [23] Lin L, Ginns P, Wang T, Zhang P. Using a pedagogical agent to deliver conversational style instruction: What benefits can you obtain?. *Journal of computers & education*. 2020; 143: 2-11.



دانشگاه تربیت مدرس شدند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از تولید محتوا و یادگیری الکترونیکی، گیمیفیکیشن، طراحی آموزشی و حدود ۱۰ مقاله پژوهشی در این زمینه‌ها دارند.

Mahdavinabab, Y. Department of Educational Technology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

✉ Yousef.m@khu.ac.ir



نسرین محمدحسینی عضو هیأت علمی و استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی را از دانشگاه علامه طباطبایی دریافت نموده و در سال ۱۳۹۵ موفق به اخذ مدرک

دکتری تخصصی خود در همین رشته از دانشگاه تربیت مدرس شده‌اند. همچنین در همین سال به‌عنوان دانش آموخته برتر دکتری برگزیده شدند. ایشان فرصت مطالعاتی خود را در سال ۲۰۱۵ در دانشگاه مسینا ایتالیا (Messina University) گذرانده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از بازی‌وارسازی محیط یادگیری، عامل‌های آموزشی، طراحی محیط‌های یادگیری.

Mohammadhasani, N. Department of Educational Technology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

✉ n.mohammadhasani@khu.ac.ir

[37] Tegos, S, Demetriadis, S. Conversational agents improve peer learning through building on prior knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*. 2017; 20 (1): 99–111.

[38] Baylor AL. Permutations of Control: Cognitive considerations for agent-based learning environments. *Journal of Interactive Learning Research*. 2001; 12(4): 403-425.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمد مینائی نژاد فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی از دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه خوارزمی هستند. مقطع کارشناسی را در رشته علوم تربیتی گرایش آموزش پیش‌دبستان و دبستان در دانشگاه

فرهنگیان یاسوج به پایان رساندند. ایشان چندین مقاله در حوزه‌های عامل‌های آموزشی، تحلیل مفهومی کتب درسی و نقش آموزش در بازتولید نابرابری‌های آموزشی در همایش‌های علمی و فصلنامه رشد فناوری ارائه نموده‌اند.

Minaeinezhad, M. Department of Educational Technology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

✉ Mohammad1minaei@gmail.com

یوسف مهدوی نسب استادیار تکنولوژی آموزشی دانشگاه خوارزمی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی و ارشد تکنولوژی آموزشی را از دانشگاه علامه طباطبایی تهران دریافت نمودند و همچنین در سال ۱۳۹۵ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی تکنولوژی آموزشی از

Citation (Vancouver): Minaeinezhad M, Mahdavinabab Y, Mohammadhasani N. [The effect of different roles of pedagogical agents on learning, retention and academic engagement of students in sixth-grade science course]. *Tech. Edu. J.* 2023; 17(1): 233-247

 <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9267.2821>



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.