



The impact of adaptive game-based instruction on mathematical performance of students with mathematics learning disorder in a mobile learning environment

Maryam Samavati¹, Saeid Pourroostaei Ardakani², Zahra Jamehbozorg³, Esmaeil Zaraii Zavaraki⁴,
Khadijeh Aliabadi⁵

1. Ph.D Candidate in Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: maryam.n.samavati@atu.ac.ir

2. Senior Lecturer, Department of Computer Science, Faculty of Health and Sciences, University of Lincoln, Lincoln, UK. E-mail: SPourroostaei@lincoln.ac.uk

3. Assistant Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: Jamebozorg@atu.ac.ir

4. Full Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: ezaraii@yahoo.com

5. Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: aliabadikh@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 06 September 2023
Received in revised form 05 October 2023
Accepted 11 November 2023
Published Online 21 May 2024

Keywords:
mathematical performance,
game-based learning,
adaptive learning,
m-learning environment,
students with learning disorder

ABSTRACT

Background: The role of mathematics in the present digital world is very important. Due to its nature, mathematics is mostly disliked by students, especially those with learning disorders. Using e-learning in mobile environments and new teaching methods, the complementary sessions needed for students with learning disorders can be enriched. This group of students is most of the time forgotten. This study investigated the impact of adaptive game-based instruction on the mathematical performance of students with mathematics learning disorders.

Aims: The present study was conducted to investigate the impact of adaptive game-based instruction on the mathematical performance of students with learning difficulty in a mobile learning environment.

Methods: The current research design was the quasi-experimental type of pre-test-post-test and control group. The statistical population of the research included the students with a mathematics learning disorder in Malard, Tehran, in the second grade of primary school, in the academic year of 2022-2023 from which 10 samples were available that randomly were divided into two groups: experimental (5 people) and control (5 people). The experimental group attended 8 educational sessions in the Shad mobile environment in June 2023 using Shad facilities including messenger and games which are proposed by the experts of the Ministry of Education. For the pre-test and post-test, the questions from the Kangaroo Mathematics Competition 2021 were used and the data were analyzed using SPSS26 and univariate analysis of variance.

Results: The research findings show that there is a meaningful difference between pre-test and post-test ($F = 25.878$, $p = 0.001$). There is also a meaningful difference between the control group and the experimental group in the post-test ($F = 6.392$, $p = 0.039$). According to the obtained results, it was concluded that adaptive game-based instruction has a positive impact on the mathematical performance of students with learning disorders in a mobile learning environment.

Conclusion: The results showed that using game-based adaptive learning in a mobile learning environment for students with mathematics learning disorder can help these students improve their mathematical performance at their preferred pace and content with educational support. As Shad environment facilities are available for all students in Iran, schools and learning disorder centers can use game-based adaptive instruction in Shad environment to help the students improve their performance through ongoing learning.

Citation: Samavati, M., Pourroostaei Ardakani, S., Jamehbozorg, Z., Zaraii Zavaraki, E., & Aliabadi, Kh. (2024). The impact of adaptive game-based instruction on mathematical performance of students with mathematics learning disorder in a mobile learning environment. *Journal of Psychological Science*, 23(135), 1-20. [10.52547/JPS.23.135.1](https://doi.org/10.52547/JPS.23.135.1)

Journal of Psychological Science, Vol. 23, No. 135, 2024

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.23.135.1](https://doi.org/10.52547/JPS.23.135.1)



✉ **Corresponding Author:** Saeid Pourroostaei Ardakani, Senior Lecturer, Department of Computer Science, Faculty of Health and Sciences, University of Lincoln, Lincoln, UK.
E-mail: SPourroostaei@lincoln.ac.uk, Tel: (+98) 9122187446

Extended Abstract

Introduction

The role of mathematics grows with technology development as it is the core of what computers do (Gravemeijer et al., 2017). Mathematics is a part of people's lives and helps them solve real-life problems (Malekzadeh et al., 2021). Teaching how to solve problems is one of the most important objectives of school curriculums (Daula & Ruhaimah, 2019). For the first time in the 1940s, mathematic learning disorder was introduced but it was not fully realized until 1974. The researchers proved that some parts of the brain are related to calculations and dyscalculia (Pappas et al., 2018). Some students with mathematics learning disorders have problems understanding and solving problems (Mahmud et al., 2020) and problem-solving is a skill that must be taught (Darash et al., 2018). Although the best way of teaching mathematics is face-to-face, for the stabilization of the lessons taught at school, it is necessary to provide out-of-school learning environments, one of which is mobile learning environments (Poçan et al., 2023).

Due to the individual differences among students, it is challenging for teachers to provide a suitable learning situation for each student (Goddard et al., 2015). On the other hand, games play an important role in children's lives as they lead to learning (Gray & MacBlain, 2015) and researchers have used games to overcome students' learning problems (Abbaslo, 2020). Games if used with the correct methodology, can be one of the best learning resources (Gocheva et al., 2022). Students can not concentrate on teachers' long speeches or reading-writing activities for a long time. Therefore, it is necessary to propose some educational games along with other activities (Ganji, 2022). Using games is an empowering way of helping the teaching-learning process to have better outcomes with more interaction of students (Zainuddin et al., 2020). Using educational games to teach students with learning disorders makes it possible to break skills into subskills according to students' learning ability to motivate them and help them practice with more fun and effort (Lämsä et al., 2018). Adaptive learning helps to provide students with immediate

feedback based on their differences (Castro, 2019) and also helps teachers and administrators save time and money by providing useful content for students based on their needs (Pitts, 2022). Considering individual differences, adaptive learning provides unique learning experiences (Liu, 2017) and makes the learning environment more attractive and memorable for the students (Castro, 2019). Mobile learning using electronic mobile devices makes learning available anywhere and anytime (Mosa Ramezani et al., 2019).

Despite the advantages of game-based adaptive instruction, there are some challenges to using it (McCullough et al., 2022). Iturria-Rivera et al. (2022) mention the curriculum design and teachers' knowledge. Johnson and Zone (2018) emphasize the teachers' experience in using adaptive mobile technologies as well as the existence of necessary infrastructures. According to the wide usage of Shad (the Persian students' network), a useful learning environment is available for almost all students and teachers in Iran that can be used by teachers and learning disorder centers as a mobile learning environment with the facilities to implement adaptive game-based learning for the students with a learning disorder. As students with learning disorders are most of the time forgotten (Hosseinkhanzadeh et al., 2019), the present study aimed to investigate the impact of adaptive game-based instruction on the mathematical performance of students with mathematics learning disorders.

Method

The current research design was a quasi-experimental type of pre-test-post-test and control group. The statistical population of the research included the students with a mathematics learning disorder in Malard, Tehran, in the second grade of primary school, in the academic year of 2022-2023 from which 10 samples through convenience sampling were chosen and randomly divided into two groups: experimental (5 people) and control (5 people). Both groups took part in the pre-test. For the pre-test and post-test, the questions from the International Kangaroo Mathematics Competition 2021 were used and the data was recorded. The experimental group attended eight educational sessions in the Shad

mobile environment in June 2023 using Shad facilities including messenger (sending instant messages, film, voice, ...) and games which are proposed by the experts of the Ministry of Education. The educational content was available for the students as multimedia to meet the preferences of the students in reading, listening, and watching them. The contents were available in Shad messenger and the games were available in Shadboom (a part of Shad mobile learning environment where students have access to virtual laboratory, games, animation, and some educational movies). The students could manage their time and place of learning and the teacher was available at Shad messenger to support the students when needed. After eight sessions of teaching problem-solving to the experimental group using game-based adaptive instruction, while the control group had only access to the content used by teachers in emergencies in Shad, both groups took part in a post-test similar to the pre-test. The data were gathered and analyzed using univariate analysis of variance and SPSS26.

Results

In the present study, the average age of participants in the experimental group was 2992 days equal to 8 years, 2 months, and 12 days ($SD=33.35$) and in the control group was 3011.8 days about 8 years, 3 months, and 2 days ($Sd=51.50$). The participants in both groups finished second grade in primary school before June 2023. According to what was declared, the mathematics score of all participants was C, except one, whose score was B. The data recorded for

the pre-test and post-test was analyzed by SPSS26 and the results were summarized as shown in Table 1. Kolmogorov-Smirnov test revealed that the data distribution is normal ($p=0.200$, $s=0.161$). Levene's test showed that the error variance of the dependent variable is equal across groups ($p=0.222$, $f=1.751$). The pre-assumptions of covariance analysis including the normality ($p>0.05$) and homogeneity of variances ($p>0.05$) were demonstrated and Univariate analyses of variance results, summarized in Table 2, showed that there was a meaningful difference between pre-test and post-test ($F=25.878$, $p=0.001$) and there is also a meaningful difference between experimental and control group in post-test ($F=6.392$, $p=0.039$). The results showed that the intervention worked and adaptive game-based instruction in a mobile learning environment has a positive effect on the mathematical performance of the students with a mathematics learning disorder.

Table 1. Descriptive Statistics of Research

group		Pre-test	Post-test
control	N	5	5
	Mean	42.500	55.0400
	Std. Deviation	27.38613	22.72406
	Kurtosis	1.745	1.044
	Skewness	-0.846	0.259
experimental	N	5	5
	Mean	42.500	70.0000
	Std. Deviation	20.91650	14.25219
	Kurtosis	0.536	0.178
	Skewness	1.089	-0.405
Total	N	10	10
	Mean	42.500	62.5200
	Std. Deviation	22.97341	19.54350
	Kurtosis	0.121	-0.026
	Skewness	-0.204	-0.440

Table 2. Tests of Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.	Partial Eta Squared
Concerted Model	2824.776	2	1412.388	16.135	0.002	0.822
Pre-test	2265.272	1	2265.272	25.878	0.001	0.787
Group	559.504	1	559.504	6.392	0.039	0.477
Error	612.760	7	87.537	-	-	-
Total	42525.040	10	-	-	-	-
Concepted Total	3437.536	9	-	-	-	-

Conclusion

The results indicated the effectiveness of adaptive game-based instruction in a mobile learning environment on the mathematical performance of the students in the second grade of primary school who

had a mathematics learning disorder. There is an alignment between the present study and the results obtained by Gao et al. (2020), Gocheva et al. (2022), and Abbaslo (2020) who emphasized the positive effect of game-based learning on the mathematical

performance of students. Ali et al. (2023) and Poçan et al. (2023) mentioned the impact of digital devices and technology on the improvement of primary school students' mathematics skills as they can learn anywhere and anytime adapted to their needs and interests. Castro (2019) implies that using digital devices and mobile learning environments can help the process of teaching-learning move on and keep going. By providing complementary learning programs in mobile learning environments, students' mathematics skills can be improved and the students will be motivated (Bang et al., 2023).

There were also some limitations in the present study. One of them was the lack of gender segregation which made it impossible to compare the impact of adaptive game-based instruction on male and female students. It is suggested to consider gender in future studies.

The current study used only the presented games in Shad's learning environment. Due to the positive impact of educational games on the mathematical performance of students with mathematics learning disorder, for further studies, it is suggested to design educational games relevant to the subject matters introduced in the curriculum. To consider adaptivity, the present study only focused on the form of content presentation, and learning time. Future studies may focus on learning styles as well. Considering the results of the present study, it is suggested that teachers at schools and learning disorder centers of the Ministry of Education use educational games in mobile learning environments as complementary activities to keep learning continues out of school as long as necessary.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral dissertation of the first author in the field of educational technology in the Faculty of Psychology and Education, University of Allameh Tabataba'i. Data collection has been done in compliance with all ethical considerations, including the consent of the participants and the confidentiality of their personal information. Participants were also reassured about the confidentiality of the protection of personal information and the presentation of results without mentioning the names and details of the identity of individuals

Funding: This study was conducted as a Ph.D. thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second and third were the supervisors and the fourth and fifth were the advisors.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: The researcher would like to thank the supervisor, the advisors, the parents, and the students participating in the study.



تأثیر آموزش بازی محور انطباق پذیر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری در محیط یادگیری سیار

مریم سماواتی^۱، سعید پورروستایی اردکانی^{۲*}، زهرا جامه بزرگ^۳، اسماعیل زارعی زوارکی^۴، خدیجه علی آبادی^۵

۱. دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم کامپیوتر، دانشکده سلامت و علوم، دانشگاه لینکلن، لینکلن، انگلستان.

۳. استادیار، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۴. استاد، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۵. استاد، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۵

بازنگری: ۱۴۰۲/۰۷/۱۳

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰

انتشار برخط: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱

کلیدواژه ها:

عملکرد ریاضی،

آموزش بازی محور،

یادگیری انطباق پذیر،

محیط یادگیری سیار،

دانش آموزان دارای اختلال

یادگیری

زمینه: با توجه به نقش ریاضی در دنیای دیجیتال امروز، و عدم علاقه دانش آموزان و به ویژه آن‌هایی که اختلال یادگیری دارند به این درس، استفاده از آموزش مجازی در محیط یادگیری سیار با استفاده از روش‌های نوین آموزشی می‌تواند به غنی‌سازی آموزش‌های مکمل این دانش آموزان و بهبود عملکرد آنان در ریاضی کمک کند. این پژوهش به بررسی تأثیر روش بازی محور انطباق پذیر بر عملکرد ریاضی این دانش آموزان پرداخت.

هدف: هدف انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش بازی محور انطباق پذیر بر عملکرد دانش آموزان دارای اختلال یادگیری در یک محیط یادگیری سیار بود.

روش: پژوهش حاضر به صورت شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری مشتمل بر دانش آموزان با تشخیص اختلال یادگیری ریاضی در پایه دوم ابتدایی شهرستان ملارد استان تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. انتخاب نمونه به صورت نمونه‌های در دسترس معرفی شده از مرکز اختلالات یادگیری کوشا شهرستان ملارد مشتمل بر ۱۰ دانش آموز با تشخیص اختلال یادگیری ریاضی بود که به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند. آزمودنی‌ها در گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه در خرداد ماه ۱۴۰۲ با استفاده از امکانات شبکه آموزشی دانش آموزان (شاد) شامل پیام رسان شاد و شادبوم که حاوی بازی‌های آموزشی مورد تأیید آموزش و پرورش می‌باشد، تحت آموزش قرار گرفتند. برای پیش آزمون و پس آزمون از نمونه سؤالات سطح ساده آزمون بین‌المللی کانگورو ۲۰۲۱ استفاده شد. داده‌های به دست آمده از پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از کوواریانس یک طرفه و بوسیله نرم افزار SPSS26 تحلیل شدند.

یافته ها: یافته‌ها نشان داد بین نتیجه پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($F=25/878$ ، $p=0/001$) و گروه گواه و گروه آزمایش نیز در پس آزمون با هم تفاوت معناداری دارند ($F=6/392$ ، $p=0/039$). یافته‌ها حاکی از آن است که مداخله تأثیر گذار بوده است و می‌توان گفت که استفاده از روش آموزشی بازی محور انطباق پذیر بر روی عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری تأثیر مثبت دارد.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که استفاده از آموزش بازی محور انطباق پذیر در محیط یادگیری سیار برای دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی به این دسته از دانش آموزان کمک کرد که بتوانند با توجه به تفاوت سرعت یادگیری و انتخاب شکل محتوای ارائه شده و با حمایت راهنمای آموزشی، عملکرد خود در درس ریاضی را بهبود بخشند. استفاده از این روش توسط مدارس ابتدایی و مراکز اختلالات یادگیری، می‌تواند به حفظ استمرار فرآیند یاددهی یادگیری کمک کند و از اوقات فراغت دانش آموزان به صورت بهینه برای بهبود عملکرد و تثبیت یادگیری استفاده شود.

استاد: سماواتی، مریم؛ پورروستایی اردکانی، سعید؛ جامه بزرگ، زهرا؛ زارعی زوارکی، اسماعیل؛ و علی آبادی، خدیجه (۱۴۰۳). تأثیر آموزش بازی محور انطباق پذیر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری در محیط یادگیری سیار. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۵، ۱-۲۰.

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۵، ۱۴۰۳. DOI: [10.52547/JPS.23.135.1](https://doi.org/10.52547/JPS.23.135.1)



✉ نویسنده مسئول: سعید پورروستایی اردکانی، دانشیار، گروه علوم کامپیوتر، دانشکده سلامت و علوم، دانشگاه لینکلن، لینکلن، انگلستان.

رایانامه: SPourroostaei@lincoln.ac.uk تلفن: ۰۹۱۲۲۱۸۷۴۴۶

مقدمه

در دنیای دیجیتال امروز، نقش ریاضی همراه با نقش فناوری رشد می کند، چرا که ریاضی هسته اصلی کاری است که رایانه ها انجام می دهند (گریومیجر و همکاران، ۲۰۱۷). در عصر کنونی و با تحولات فناوری، ریاضی بیش از پیش جای خود را در همه عرصه های زندگی باز کرده است و انسان ها باید از ریاضی برای حل مسائل زندگی کمک بگیرند (ملک زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

آتا و همکاران (۲۰۲۳) به نقل از جابلزپاوسیک و همکاران (۲۰۲۲) ریاضی را به عنوان ابزاری برای توسعه های ملی معرفی می کنند که در بیشتر کشورهای جهان یکی از دروس اصلی برنامه درسی به شمار می رود. یکی از اهداف یادگیری ریاضی در مدارس، حل مسئله است و یکی از راه های بهبود مهارت حل مسئله، به کارگیری نظریه پولیا^۱ در حل مسئله است. جورج پولیا چهار مرحله برای حل مسئله مطرح می کند که عبارتند از: درک مسئله، پیشنهاد راه حل، اجرای راه حل، مرور مراحل قبل و بررسی پاسخ به دست آمده (دوالی و روهایما، ۲۰۱۹).

محققان ثابت کردند که در مغز نواحی ای وجود دارند که با محاسبات ریاضی و مشکلات یادگیری ریاضی^۲ در ارتباطند و برای اولین بار در دهه ۱۹۴۰ واژه اختلال یادگیری ریاضی^۳ معرفی شد اما تا سال ۱۹۷۴ به طور کامل شناخته نشده بود (پاپاس و همکاران، ۲۰۱۸) و هنوز بسیاری افراد نسبت به اختلالات یادگیری ریاضی بی توجه هستند. بر اساس پنجمین راهنمای آماری تشخیص اختلال های روانی انجمن روان پزشکان آمریکا^۴ اختلالات یادگیری ریاضی به عنوان زیرمجموعه ای از اختلالات یادگیری ویژه^۵ طبقه بندی شده است که با نقص عملکرد در ریاضی و پردازش اطلاعات عددی همراه است (کثیریان و همکاران، ۱۳۹۷). مشکلات یادگیری ریاضی هم در کودکان و هم در بزرگسالان رایج است. برای عدم دستیابی افراد به سطح مناسبی از دانش ریاضی، دلایل مختلفی وجود دارد که از آن جمله می توان به مشکلات شناختی رفتاری و نیز آموزش نامناسب در خانه و مدرسه اشاره کرد (مورسانی و همکاران، ۲۰۱۸).

اختلال یادگیری ریاضی، باعث می شود که کودک در یادگیری ریاضی از همسالان خود عقب تر بماند. بین ۴ تا ۷ درصد از کودکان مدرسه ای، از اختلال یادگیری ریاضی رنج می برند. این مشکل، عملکردهای شناختی دانش آموز را تحت الشعاع قرار می دهد و می تواند مهارت های تحصیلی دانش آموز را تحت تأثیر قرار دهد (یزدانی و همکاران، ۲۰۲۱). برخی دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری ریاضی، در استدلال و درک صورت مسئله ها با مشکل مواجه هستند (محمود و همکاران، ۲۰۲۰). مهارت در حل مسئله، امری آموختنی است و یادگیری حل مسئله به افراد کمک می کند تا بتوانند پیش بینی، برنامه ریزی و تصمیم گیری کنند و مشکلات زندگی روزمره خود را به درستی حل کنند (دارش و همکاران، ۱۳۹۷). کارهای زیادی درباره حل مسئله انجام شده است ولی احتمالاً بهترین آن ها مدلی است که جورج پولیا ارائه داده است. او مدلی ساده برای فرآیند حل مسئله ارائه کرده است: درک و فهم مسئله، تدبیر یک طرح و نقشه، اجرای طرح و بازنگری (بخشعلی زاده، ۱۴۰۰).

اگرچه آموزش ریاضی با توجه به ماهیت آن بهتر است که به صورت چهره به چهره باشد، برای تثبیت آموخته ها بهتر است از محیط های یادگیری خارج از مدرسه نیز استفاده شود. لازم است بین مدرسه و محیط های یادگیری خارج از مدرسه، ارتباط برقرار شود و فناوری های سیار و یادگیری سیار به رفع چالش های موجود در این زمینه کمک می کنند (پوکان و همکاران، ۲۰۲۳).

نظریه های شناختی و رشد، نقش مهم دانش و مهارت های ابتدایی ریاضی در آینده دانش آموزان را بسیار مهم ارزیابی کرده اند (واتس و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به تفاوت های دانش آموزان و میزان درک آن ها از مفاهیم و دانش ریاضی، آموزگاران در کلاس برای فراهم کردن موقعیت یادگیری مناسب برای دانش آموزان و شخصی سازی آموزش، با چالش هایی مواجه هستند (گودارد و همکاران، ۲۰۱۵). با توجه به اهمیت ریاضیات در موفقیت تحصیلی دانش آموزان در درازمدت و چالش های موجود برای آموزش دانش آموزان با سطوح مختلف مهارت های ریاضی، محیط های یادگیری سیار انطباق پذیر گزینه ای مناسبی است (بنگ و همکاران، ۲۰۲۳) و در

4. DSM5

5. Specific Learning Disorder (SLD)

1. Polya theory

2. Dyscalculia

3. Mathematics Learning Disorder

محیط‌های آموزشی مختلف از جمله محیط‌های یادگیری سیار، بازی‌ها منابع آموزشی جذابی به شمار می‌روند (گی و ایفتالر، ۲۰۱۸).

بازی در رشد کودکان جایگاه مهمی دارد. بازی برای کودکان صرفاً تفریح و سرگرمی نیست بلکه همانند مسئله‌ای است که پیدا کردن راه‌حل آن برای کودک، به موفقیت‌های آموزشی و یادگیری منجر می‌شود (گری و مک بلین، ۲۰۱۵). کاربردهای بازی طیف بسیار گسترده‌ای دارد و در حوزه اختلال یادگیری پژوهشگران از آن به عنوان یک روش درمانی جهت بهبود انواع مشکلات استفاده کرده‌اند (عباسلو، ۱۳۹۹). یادگیری بازی محور یک روش مناسب برای دانش آموزانی است که هنوز ارتباط خود را با بازی‌های کودکانه قطع نکرده‌اند. نسل‌های جدید کودکان، از سنین پایین به استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی عادت می‌کنند، از این رو بازی‌های آموزشی در محیط‌های سیار برای آن‌ها هیجان انگیز، سرگرم‌کننده، در دسترس، و تأثیرگذار است. اگر بازی‌ها با روش‌شناسی مناسب مورد استفاده واقع شوند، یکی از بهترین منابع یادگیری خواهند بود (گچوا و همکاران، ۲۰۲۲). کاربرد فناوری در آموزش ریاضی شکل‌های گوناگونی دارد که از آن جمله می‌توان به استفاده از بازی‌های برخط اشاره کرد (علی و همکاران، ۲۰۲۳). مهم‌ترین ویژگی کاربرد بازی در فعالیت‌های آموزشی و توانبخشی افراد با اختلال یادگیری، جنبه‌های جذاب و آموزشی بازی و قابلیت اجرای آسان این روش در کار با این گروه از افراد است (عباسلو، ۱۳۹۹). آموزش ریاضی برای آماده کردن دانش آموزان جهت حضور در دنیای پیشرفته امروز ضروری است و آموزش بازی محور به مشارکت بیشتر دانش آموزان در یادگیری کمک می‌کند (گائو، ۲۰۲۰). در آموزش و پرورش لازم است بازی‌ها در کنار سایر فعالیت‌های هدف‌مدار که در برنامه درسی تعیین می‌شوند قرار گیرند چرا که کودکان نمی‌توانند برای مدت طولانی به صورت منفعل به صحبت‌های آموزگار گوش دهند و فعالیت‌های قلم - کاغذی انجام دهند. در کنار هم قرار گرفتن این دو نوع فعالیت، می‌تواند به ویژه برای کودکان دارای ناتوانی‌های مختلف جسمی، عاطفی، و ذهنی فوایدی در بر داشته باشد (گنجی، ۱۴۰۱)، هر چند که لازم است آموزگاران از چگونگی تعامل دانش آموزان با بازی‌ها و منافع بازی‌ها برای دانش آموزان در کسب مهارت‌های مورد نیاز آگاه باشند (گوان و همکاران، ۲۰۲۲).

استفاده از بازی‌ها و عناصر بازی در آموزش، به دلیل تأثیر آن بر یادگیری دانش آموزان، یک پدیده آموزشی در حال رشد است (گوکسون و گورسوی، ۲۰۱۹). علاوه بر این، یک روش توانمندساز آموزشی است که به بهتر شدن تدریس و افزایش تعامل و مشارکت دانش آموزان در فرآیند یادگیری و یاددهی کمک می‌کند (زین‌الدین و همکاران، ۱۳۹۹).

الحربی (۲۰۲۱) به نقل از گلن (۲۰۱۱) بیان می‌کند با تحولات رسانه‌های آموزشی، نقش آموزگار از متخصص بودن به ارائه‌دهنده دانش به دیگران تغییر یافته و با تحولات شبکه‌های اجتماعی در سال‌های اخیر به آرامی به سمت نقش یک مشاور تغییر پیدا کرده است. در این نقش، آموزگاران باید بتوانند علایق دانش آموزان را شناسایی کنند، بین این علایق و اهداف یادگیری موردنظر ارتباط برقرار کنند و فرصت‌هایی را برای دستیابی به این اهداف، مرتبط با شرایط خاص و با توجه به نیازهای یادگیرنده، فراهم کنند. با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی، به کارگیری یادگیری انطباق پذیر منجر به یک تجربه یادگیری منحصر به فرد می‌شود (لیو و همکاران، ۲۰۱۷). از آنجایی که روش یادگیری انطباق پذیر، ویژگی‌های منحصر به فرد هر دانش آموز را در نظر می‌گیرد، برای دانش آموزان در هر سنی و با هر توانایی یادگیری، محیط‌های آموزشی جذاب‌تر و به یاد ماندنی‌تری فراهم می‌سازد (کاسترو، ۲۰۱۹). توجه به سلاقی دانش آموزان در انتخاب شکل محتوای آموزشی بر شیوه‌های تدریس به کاررفته در یادگیری انطباق پذیر تأثیر می‌گذارد (اسادچی، ۲۰۲۰).

دوک و همکاران (۲۰۱۳) به نقل از زیمنس و دونز (۲۰۰۹) بیان می‌کنند که در قرن بیست و یکم شاهد ظهور نظریه‌هایی مانند ارتباط گرایی هستیم که از آن می‌توان تحت عنوان نظریه یادگیری عصر دیجیتال نام برد. مفهوم ارتباط گرایی بر این اساس استوار است که فناوری‌ها و اینترنت، این امکان را برای افراد فراهم کرده است که با استفاده از شبکه‌های جهانی، تبادل اطلاعات کنند و به یادگیری بپردازند.

موسی رضوانی و همکاران (۱۳۹۸)، بیان می‌کنند که یادگیری سیار یکی از زیرمجموعه‌های یادگیری الکترونیک محسوب می‌شود و محور آن استفاده از ابزارهای قابل حمل در یادگیری است. این شیوه از یادگیری امکان یادگیری فارغ از زمان و مکان را فراهم می‌آورد. در یادگیری سیار دانش آموزان قادر به یادگیری از منابع گوناگون در سرتاسر دنیا هستند. این غنی‌سازی سبب یادگیری مؤثر و معنادار می‌گردد. یکی از اثرات ورود

تکنولوژی‌ها به آموزش و پرورش استفاده روزافزون از محیط‌های یادگیری سیار است (خلیفی و السباق، ۲۰۱۹).

مطالعات نشان می‌دهند که طیفی از نظریه‌های یادگیری را می‌توان در طراحی مؤثر فعالیت‌های محیط یادگیری سیار استفاده کرد. این موضوع که یادگیری سیار از مجموعه‌ای غنی از نظریه‌های یادگیری بهره می‌گیرد، تنوع تجارب یادگیری در محیط یادگیری سیار را تأیید می‌کند. با در نظر گرفتن قابلیت‌های مختلف فناوری‌ها، یادگیری سیار می‌تواند از بعد نظریه‌های یادگیری، محیطی غنی برای یاددهی و یادگیری فراهم آورد (مک کالوم و پارسونز، ۲۰۱۶).

به کارگیری بازی‌های آموزشی برای دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری مزایای قابلیت تقسیم مهارت‌ها به زیرمهارت‌ها با توجه به میزان مهارت و یادگیری دانش‌آموزان، ایجاد انگیزه برای تمرین به مدت طولانی‌تر، امکان ارایه بازخورد همزمان و حمایت‌کننده، با توجه به عملکرد دانش‌آموزان و صرفه‌جویی در هزینه‌های آموزش با توجه به عدم نیاز به حضور معلم هنگام تمرین مهارت‌ها را دارد (لامزا و همکاران، ۲۰۱۸ به نقل از کافایی، ۲۰۱۷). همچنین، یادگیری انطباق‌پذیر به عنوان یک فناوری آموزشی همیارانه گام به گام، می‌تواند به همه دست‌اندرکاران آموزش، آموزگاران، دانش‌آموزان و مدیران مدارس کمک کند (کاستاندا و سلوین، ۲۰۱۸). یادگیری انطباق‌پذیر به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با کمک آموزش‌های شخصی‌سازی شده بر اساس مهارت‌ها و عملکردشان، بر اساس نقاط قوت و ضعف، بازخورد همزمان دریافت کنند (کاسترو، ۲۰۱۹). برای مدیران مدارس، یادگیری انطباق‌پذیر صرفه‌جویی مالی به همراه خواهد داشت زیرا این روش گزینه‌های مقرون‌به‌صرفه و مفید را در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد که می‌تواند به بهبود عملکرد دانش‌آموزان کمک کند و نرخ شکست را کاهش دهد. یادگیری انطباق‌پذیر به معلمان کمک می‌کند تا محتوا را به شکلی آماده‌سازی کنند و ارائه دهند که با نیازهای خاص دانش‌آموزان مطابقت داشته باشد و در هر مرحله اثربخشی آن‌ها را بررسی کنند (پیتس، ۲۰۲۲).

هر چند که ویژگی‌های یادگیری انطباق‌پذیر باعث محبوبیت آن شده است، ولی هنوز در استفاده گسترده از آن چالش‌هایی وجود دارد (مک کولو و همکاران، ۲۰۲۲). ایتوریایورا و همکاران (۲۰۲۲) به چالش‌هایی نظیر طراحی برنامه درسی متناسب با نیازهای یادگیری انطباق‌پذیر، آشنایی

آموزگاران با فناوری‌ها و کاربرد آن‌ها، به کارگیری روش‌های تدریس مناسب، تجزیه و تحلیل داده‌ها، و نقش سازمان‌های آموزشی اشاره می‌کند. جانسون و زون (۲۰۱۸) تجربه آموزگاران در استفاده از فناوری‌های انطباق‌پذیر را بسیار مهم می‌دانند و به نبود منابع و زیرساخت‌های لازم برای اجرا اشاره می‌کنند.

در ایران، پس از همه‌گیری کرونا و راه‌اندازی شبکه آموزش دانش‌آموزان، شاد، و امکان استفاده همه دانش‌آموزان و آموزگاران از آن، بستری نسبتاً مناسب برای اجرای آموزش‌های انطباق‌پذیر در محیط یادگیری سیار فراهم شده است. شبکه آموزش دانش‌آموزان، شاد، پس از همه‌گیری کرونا در سال ۱۳۹۹ توسط وزارت آموزش و پرورش راه‌اندازی شد و در اختیار دانش‌آموزان و آموزگاران سراسر کشور قرار گرفت. این محیط یادگیری سیار از امکانات متنوعی شامل محتواهای درسی، فیلم‌های آموزشی، انیمیشن، بازی‌های آموزشی و پیام‌رسان برخوردار است. شبکه شاد برای همه دانش‌آموزان در تلفن‌های همراه و سایر ابزارهای دیجیتال سیار در دسترس می‌باشد. شاد علاوه بر امکانات پیام‌رسان شامل تبادل همزمان صوت، تصویر و فایل‌های آموزشی، در بخشی به نام شادبوم، بازی‌های آموزشی مورد تأیید کارشناسان آموزشی متناسب با نیازهای دانش‌آموزان را نیز ارائه نموده است.

علی‌رغم این که دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری گروه بزرگی از دانش‌آموزان را در بر می‌گیرند، به دلیل قرار گرفتن در شکاف بین آموزش و پرورش عادی و استثنائی اغلب فراموش می‌شوند و به ندرت در پژوهش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند (حسین خانزاده و همکاران، ۱۳۹۸). برای درک بهتر اختلالات یادگیری ریاضی، انجام پژوهش‌ها و مطالعات بیشتری مورد نیاز است (محمود و همکاران، ۲۰۲۰).

استفاده از ویژگی‌های بازی در کلاس درس، پدیده جدیدی نیست (بوسوس، ۲۰۱۸). در سراسر دنیا، آموزگاران از مسابقه برای ایجاد علاقه در دانش‌آموزان استفاده می‌کنند (ریبیرو و همکاران، ۲۰۱۸) و از جایزه و امتیاز برای ایجاد انگیزه برای مشارکت کمک می‌گیرند (سیلرو هومنز، ۲۰۲۰). مداخله برای تنظیم برنامه‌های آموزشی برای کودکان دارای مشکلات یادگیری در دوران دبستان ارزشمند است و در صورتی که بتوانیم مشکلات کودکان را در دوران دبستان برطرف کنیم، از سبب‌سازی برای پیدایش مشکلات بعدی در تحصیل و شکست در مدرسه جلوگیری خواهد

شد (رادمنش و همکاران، ۱۴۰۰). مطالعات تجربی انجام شده در مورد آموزش بازی محور برای دانش آموزان ابتدایی بسیار کم است و بیشتر پژوهش های انجام شده در مورد دانش آموزان دبیرستانی و دانشجویان است (گوان و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین در پژوهش های انجام شده در زمینه ی اختلالات یادگیری ریاضی از بازی های موجود در محیط های یادگیری سیار و به صورت انطباق پذیر کمتر استفاده شده است. پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا آموزش بازی محور انطباق پذیر در محیط یادگیری سیار بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه دوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی تأثیر مثبت دارد یا خیر. در پاسخ به این پرسش از امکانات شبکه شاد به عنوان محیط یادگیری سیاری که در دسترس همه دانش آموزان است، استفاده شد.

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی از نوع پیش آزمون - پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش حاضر مشتمل بر دانش آموزان با تشخیص اختلال یادگیری ریاضی پایه دوم ابتدایی شهرستان ملارد استان تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. انتخاب نمونه ها به صورت نمونه های در دسترس و شامل دانش آموزانی بود که توسط مرکز اختلالات یادگیری کوشا شهرستان ملارد مورد بررسی قرار گرفته و با تشخیص اختلال یادگیری ریاضی به پژوهشگر معرفی شدند. اسامی و شماره تماس پیام رسان شاد این دانش آموزان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ به پژوهشگر اعلام شد و برنامه آموزشی در نظر گرفته شده در خرداد ماه ۱۴۰۲ اجرا گردید. این دانش آموزان قبلاً توسط متخصصان مرکز اختلالات یادگیری کوشا شهرستان ملارد مورد ارزیابی قرار گرفته بودند و با تشخیص اختلال یادگیری ریاضی به پژوهشگر معرفی شدند. معیار ورود نمونه ها اسامی اعلام شده از جانب این مرکز بود و پژوهشگر در مراحل تشخیص مداخله ای نداشت. برای انتخاب نمونه ها با نمونه های معرفی شده از مرکز اختلالات یادگیری کوشا ملارد به پژوهشگر، تماس تلفنی برقرار شد. از بین ۱۴ نفر نمونه معرفی شده، طی تماس های برقرار شده با اولیا و ارائه توضیحات در مورد شیوه اجرای پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات دانش آموزان، ۱۲ نفر برای همکاری اعلام آمادگی کردند که ۶ نفر پسر و

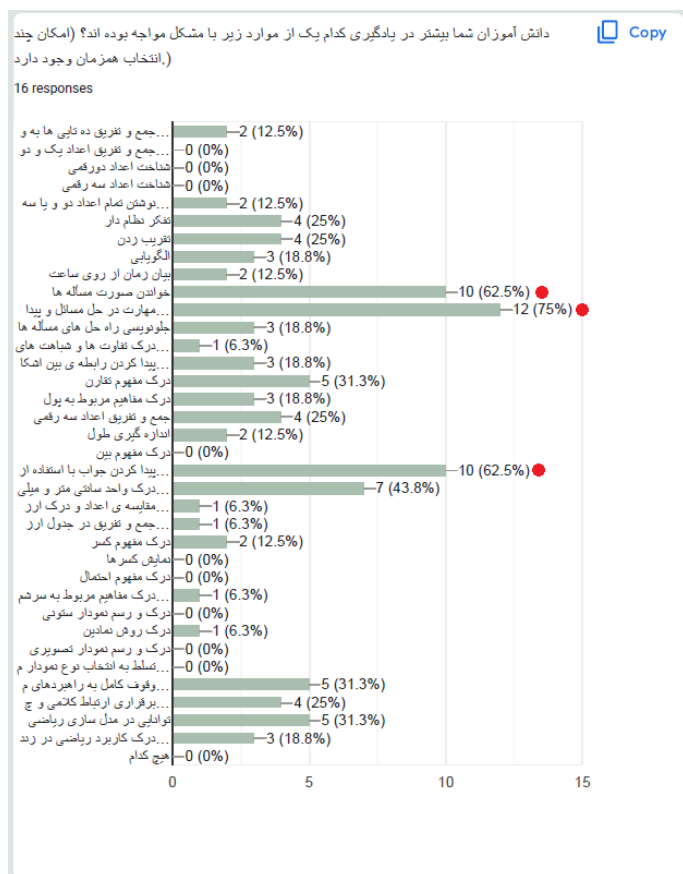
۶ نفر دختر بودند. دانش آموزانی که اولیای آنها تمایلی به شرکت در جلسات آموزشی نداشتند از نمونه ها حذف شدند. ۱۲ نمونه باقی مانده به صورت تصادفی، در دو گروه ۶ نفره آزمایش و گواه جایگزین شدند. برای هر گروه به صورت تصادفی سه نفر از بین دانش آموزان پسر و سه نفر از بین دانش آموزان دختر انتخاب شدند. پیش آزمون با استفاده از نمونه سؤالات سطح ساده آزمون بین المللی کانگورو^۱ طراحی و برای هر دو گروه اجرا شد. در هر گروه یک نفر از دخترها در پیش آزمون شرکت نکرد. دانش آموزانی که در پیش آزمون شرکت نکردند نیز از نمونه ها حذف شدند و پژوهش با ۱۰ نفر نمونه در دسترس که ۶ نفر از آنها پسر و ۴ نفر دختر بودند، ادامه یافت.

ب) ابزار

برای تشخیص این که دانش آموزان پایه دوم ابتدایی در کدام مبحث بیشتر مشکل دارند و به آموزش تکمیلی نیاز دارند، از چک لیست حساب نارسایی تیریزی برای پایه دوم ابتدایی (تیریزی و همکاران، ۱۴۰۲)، که با محتوای کتاب درسی جدید همخوانی دارد، استفاده شد. این چک لیست ۳۵ مورد دارد و مقیاس نمره گذاری آن بلی (۱) و خیر (۰) می باشد. روایی و پایایی این چک لیست توسط تیریزی و همکاران اعتباریابی شده است که روایی تخصصی و محتوایی آن مورد سنجش و تأیید متخصصین قرار گرفته است و پایایی آن با آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷۰ به دست آمده است (رضایی مقدم و همکاران، ۱۳۹۸). این چک لیست در اختیار تعدادی از آموزگاران پایه دوم ابتدایی قرار گرفت. از آموزگاران خواسته شد مطالبی که دانش آموزان در یادگیری درس ریاضی پایه دوم ابتدایی با آنها چالش بیشتری دارند را با انتخاب گزینه بلی مشخص نمایند. هر پاسخ دهنده می توانست همزمان به چند مورد پاسخ بلی بدهد. این چک لیست توسط ۱۶ نفر از آموزگاران پایه دوم ابتدایی تکمیل و برای پژوهشگر ارسال گردید. شکل ۱ درصد افرادی که به هر مورد پاسخ بلی داده اند را نشان می دهد. با توجه به نتایج به دست آمده (شکل ۱)، به نظر می رسد که بیشترین مشکل دانش آموزان در درس ریاضی در زمینه پیدا کردن راه حل مناسب و حل مسئله (۷۵ درصد)، خواندن صورت مسئله ها (۶۲/۵ درصد)، و پیدا کردن جواب با استفاده از حدس و آزمایش (۶۲/۵ درصد) است. این نکته

¹. Math Kangaroo International Competition

شدند تا از بین آن‌ها انتخاب کنند و به عنوان فعالیت تکمیلی مورد استفاده قرار دهند.



شکل ۲. نتایج بررسی نظرات آموزگاران پایه ی دوم ابتدایی در مورد مشکلات دانش آموزان در درس ریاضی با توجه به چک لیست حساب نارسایی تبری

بازی هایی که در جلسات آموزشی مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از: بازی لیوان شادی، بازی حافظه، هوش برتر، ترکیب سنگ ها، بازی ۲۰۴۸، و سودوکو. بازی لیوان شادی (شکل ۳) بازی ای است که ۳۰ مرحله دارد و در آن لازم است دانش آموز با استفاده از رسم شکل و با در نظر گرفتن موانع و مسائل مطرح شده در بازی، آب را به سمت یک لیوان هدایت کند و لیوان را از آب پر کند. مراحل بازی از آسان شروع شده و به تدریج دشوار می شود. در هر مرحله، پس از پر شدن لیوان از آب، بازخوردی که دانش آموز از بازی دریافت می کند لبخند لیوان است. در صورتی که دانش آموز نتواند لیوان را به درستی از آب پر کند، چهره لیوان، غمگین خواهد شد. این بازی به تقویت مهارت رسم شکل و درک فضایی دانش آموز کمک می کند. در این بازی دانش آموز محدودیت زمانی ندارد اما با توجه به

با یافته های محمود و همکاران (۲۰۲۰) همسو است. آن ها بیان کرده اند که برخی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری در درک و استدلال مسئله ها مشکل دارند. پایایی نتایج بررسی چک لیست نیز با استفاده از آلفای کرونباخ به کمک SPSS26 محاسبه شد و ۰/۸۱ به دست آمد که بیشتر از ۰/۷۰ و مورد تأیید بود. با توجه به نتایج حاصل، در تدوین طرح درس تمرکز بر حل مسئله و آموزش برخی راهبردهای حل مسئله قرار گرفت و طرح درسی برای هشت جلسه آموزشی تنظیم و اجرا شد. در تنظیم سناریوی اجرا و طرح درس، از مراحل پیشنهاد شده توسط جامعه بزرگ و همکاران (۲۰۱۷) شامل تحلیل، طراحی، اجرا و ارزشیابی استفاده شد.

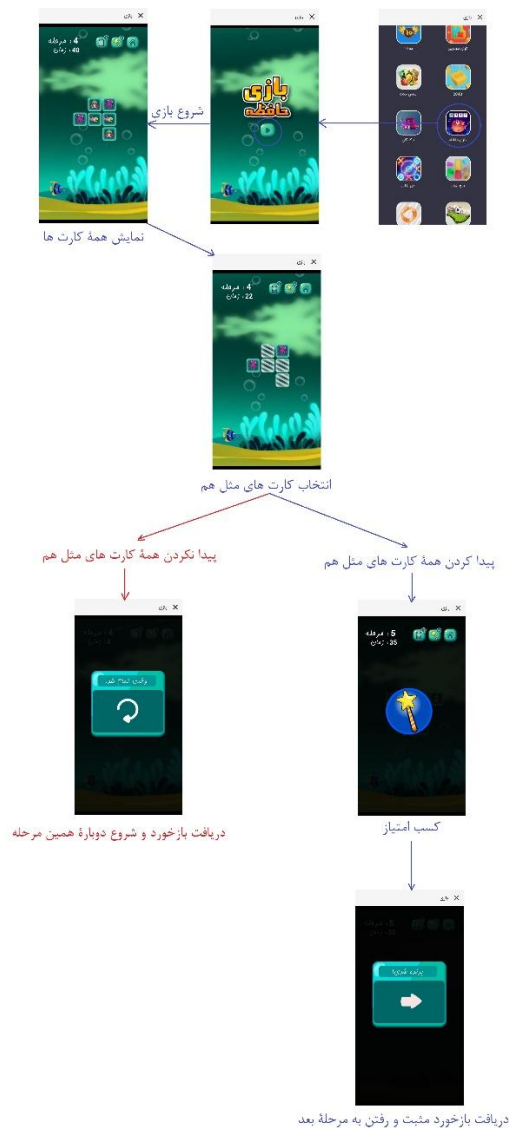
آموزش راهبردهای رسم شکل، الگویابی، الگوسازی و حدس و آزمایش با توجه به رویکرد پولیا، توسط پژوهشگر طی ۸ جلسه یک ساعته در شاد برای هر دو گروه انجام شد (جدول ۱). با توجه به این که پژوهشگر فقط مجاز به برقراری ارتباط با دانش آموزان در شاد بوده است، با استفاده از امکانات محیط یادگیری شاد، طراحی و اجرای فعالیت ها صورت گرفته است. تصویری از فضای محیط یادگیری مورد استفاده در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. نمایی از امکانات استفاده شده شاد

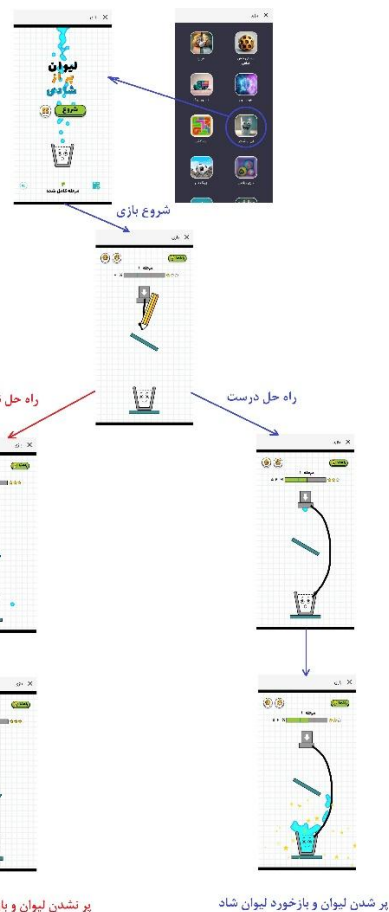
برای گروه گواه، آموزش به شیوه مرسوم آموزش های مجازی در مدارس انجام شد. درحالی که برای گروه آزمایش، علاوه بر این که در فرآیند یاددهی از بازی های آموزشی و عناصر بازی بهره گرفته شد، بازی های موجود در شادبوم نیز که با حل مسئله مرتبط بودند، به دانش آموزان معرفی

سرعت عمل و زمان پیدا کردن راه حل درست، از یک تا سه ستاره برای راه حل درست در هر مرحله دریافت خواهد کرد.



شکل ۴. نمایی از بازی حافظه

هوش برتر یک مجموعه بازی است که شامل بازی های متنوعی می باشد و به دانش آموز این امکان را می دهد که منطبق بر علاقه اش بازی انتخاب کند (شکل ۵). بازی ضربه زدن به الگو که یکی از بازی های این مجموعه است برای تقویت حافظه و سرعت عمل است. بازی بعدی این مجموعه، بازی کمترین مقدار است. این بازی به شناخت اعداد و ترتیب و توالی آن ها پرداخته است. بازی بعدی، مرتب کردن شکل است که به تقویت دقت و تمرکز و تشخیص شباهت بین اشکال پرداخته است. بازی جمع اعداد، بازی ای است که در آن حاصل جمع به دانش آموز داده می شود و او باید از بین اعدادی که روی صفحه نمایش داده می شوند، دو یا چند عدد را که



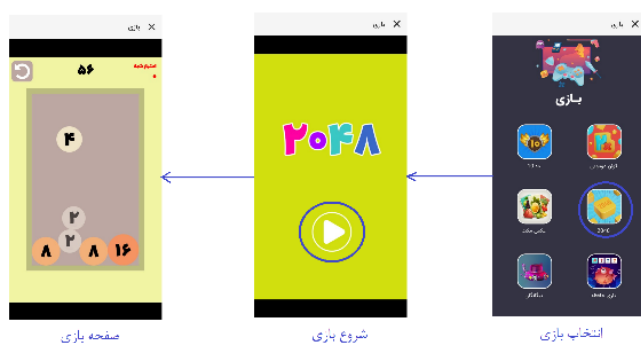
شکل ۳. نمایی از بازی لیوان شادی

بازی حافظه (شکل ۴) بازی ای است که به تقویت دقت و تمرکز دانش آموز، و همچنین به افزایش سرعت عمل او کمک می کند. در هر مرحله تعدادی کارت به دانش آموز نشان داده می شود و بلافاصله پشت کارت ها که همه یک شکل هستند نمایش داده می شود. دانش آموز باید تصاویر را به خاطر بسپارد و هر دو کارتی که مثل هم هستند را پیدا کند. اگر درست انتخاب کند، تصویر دو کارت روشن می ماند. در غیر این صورت دوباره خاموش می شود. دانش آموز ۴۰ ثانیه زمان دارد که جفت کارت ها را پیدا کند. بازخوردهای این بازی به صورت نوشتاری همراه با صوت هستند و امتیازدهی با افزایش تعداد ستاره ها است.



شکل ۶. بازی ترکیب سنگ‌ها

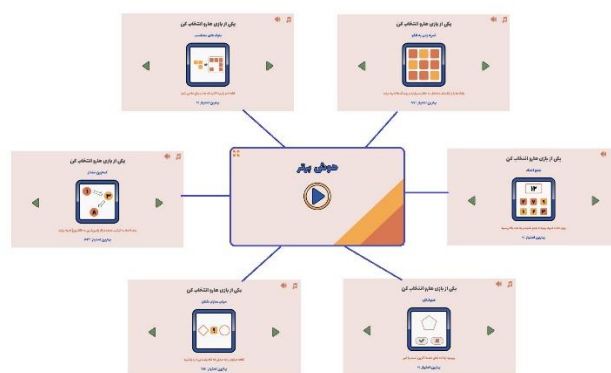
بازی ۲۰۴۸ به دقت و تمرکز و سرعت عمل نیاز دارد. همچنین دانش آموز باید اعداد را بشناسد و عددی که روی صفحه ظاهر می شود را در جای مناسب رها کند تا با عدد مشابه برخورد کند و با هم جمع شوند. بازی وقتی تمام می شود که بازیکن به مجموع ۲۰۴۸ برسد. در صورتی که صفحه از عدد پر شود، باید دوباره از اول شروع کند (شکل ۷).



شکل ۷. بازی ۲۰۴۸

بازی سودوکو از بازی های کلاسیک حل جدول به شمار می رود که به تقویت مهارت حدس و آزمایش می پردازد. در بازی ارائه شده در شاد، دانش آموزان علاوه بر جانمایی اعداد در جدول به گونه ای که در سطر و ستون ها اعداد تکراری نباشد، باید به مجموع اعداد هر سطر و هر ستون که کنارش نوشته شده دقت کنند و با راهبرد حدس و آزمایش پاسخ خود را بررسی کنند. پس از پایان هر مرحله، دانش آموز بازخورد نوشتاری دریافت می کند (شکل ۸).

حاصل جمع آن ها با حاصل جمع اعلام شده برابر است انتخاب کنند. تمرکز این بازی بر شناخت اعداد و تقویت مهارت در جمع اعداد است. بازی های هم شکل و بلوک های متناسب نیز علاوه بر تقویت دقت و سرعت، به شناخت اشکال هندسی و تشخیص تفاوت و شباهت می پردازند. بازی های دیگری نیز در این مجموعه وجود دارند اما با توجه با این که دانش آموزان پایه دوم ابتدایی با عملگرهای ضرب و تقسیم آشنایی ندارند، این بازی ها به آن ها معرفی نشد. بازخوردهای این مجموعه بازی، به صورت نوشتاری همراه با صوت است. امتیازها به صورت عددی همراه با ستاره است. در هر مرحله دانش آموز با توجه به عملکردش یک تا سه ستاره دریافت خواهد کرد.



شکل ۸. مجموعه بازی های هوش برتر

بازی ترکیب سنگ ها بازی ای است که با هدف تشخیص اعداد یک رقمی مشابه طراحی شده است. این اعداد روی کاشی های رنگی روی صفحه ظاهر می شوند. هنگامی که دانش آموز دو عدد مشابه و مجاور را با هم مرتبط می سازد، دو کاشی به یک کاشی تبدیل می شوند و رقم روی کاشی یک واحد اضافه می شود. هر چند ثانیه یک بار تعدادی کاشی به صفحه اضافه می شود. چنانچه دانش آموز نتواند کاشی های مشابه و مجاور را پیدا کند و صفحه از کاشی پر شود، بازی تمام می شود (شکل ۹). در این بازی دانش آموز می تواند درجه سختی بازی را منطبق بر توانایی اش انتخاب کند.



شکل ۸. بازی سودوکو

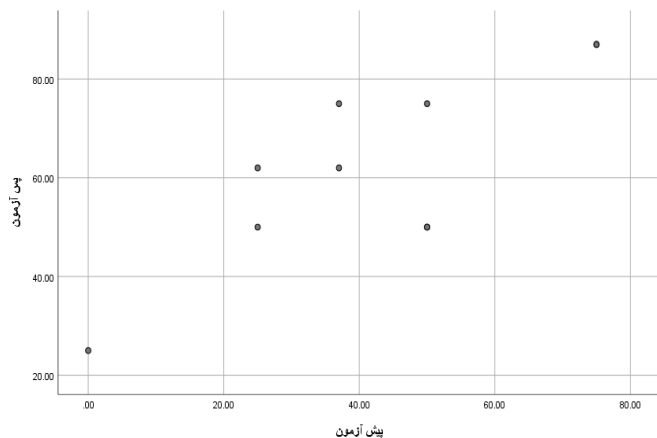
محتوای ارائه شده به دانش آموزان در قالب چند رسانه‌ای و به گونه‌ای بود که هر دانش آموز بتواند منطق با شرایط یادگیری‌اش از محتوا استفاده کند. همچنین با توجه به شرایط و زمان متفاوت دسترسی به ابزارهای الکترونیکی و اینترنت، اولیا و دانش آموزان می‌توانستند زمان استفاده از محتوا را برنامه ریزی کنند. برای انجام فعالیت‌های آموزشی موردنظر و ارسال محتواهای آموزشی برای گروه‌های آزمایش و گواه، برای هر یک از گروه‌ها، در پیام‌رسان شاد کانالی ایجاد شد. نماینده پژوهشی آموزش و پرورش شهرستان ملارد نیز به عنوان عضو ناظر در هر دو کانال حضور داشتند. برای گروه آزمایش علاوه بر ارسال محتواهای آموزشی چند رسانه‌ای، جلسات آنلاین به صورت پخش زنده نیز برگزار شد که این جلسات در کانال ایجاد شده برای گروه آزمایش در پیام‌رسان شاد تا چند روز قابل بازبینی مجدد و در دسترس بود. برای جلوگیری از مداخلات آموزشی، این جلسات پس از پایان سال تحصیلی و در خرداد ماه ۱۴۰۲ برگزار شد.

به منظور استفاده از سؤالات استاندارد، برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از آزمون‌های محقق ساخته ای استفاده شد که سؤالات آن برگرفته از سؤالات آزمون‌های بین‌المللی کانگورو با سطح دشواری ساده بود (آزمون کانگورو هر ساله در سراسر دنیا در کشورهای متعددی برگزار می‌شود و هدف آن فقط سنجش آموخته‌های ریاضی دانش‌آموزان نیست، بلکه هدف اصلی به‌کارگیری توانمندی دانش‌آموزان در حل خلاقانه مسئله است. مسائل در سه سطح ساده، متوسط، و دشوار طراحی می‌شوند و دانش‌آموزان با حل این مسئله‌ها به قدرت تفکر و خلاقیت خود پی می‌برند و از به‌کارگیری توانمندی‌های خود شادمان می‌شوند). برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون مطابق سؤالات سطح ساده آزمون کانگورو، ۸ سؤال سطح ساده که برای حل آن‌ها می‌توان از راهبردهای حل مسئله کمک گرفت، در نظر گرفته شد. آزمون‌ها به صورت مجازی و با استفاده از امکانات پیام‌رسان شاد برگزار شد. روز و ساعت آزمون با اولیای هر یک از دانش‌آموزان از قبل هماهنگ شد. در روز و ساعت مقرر عکس هر صورت مسئله به همراه فایل صوتی خواندن صورت مسئله برای دانش‌آموزان ارسال شد. سپس دانش‌آموز برای هر سؤال، راه‌حل خود را به صورت عکس به همراه فایل صوتی یا فیلم توضیح راه‌حل (بسته به تمایل دانش‌آموز جهت بررسی میزان تسلط دانش‌آموز بر راه‌حل ارائه شده و کاهش مداخله اطرافیان)، ارسال کرد. در پایان هشت جلسه آموزشی، پس‌آزمون نیز با شرایط مشابه پیش‌آزمون اجرا شد و داده‌های به‌دست آمده مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱. خلاصه فعالیت‌های گروه‌های آزمایش و گواه

گروه	جلسات آموزشی							
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
گروه آزمایش	معرفی و آشنایی با مسئله و کاربردهای آن در زندگی	راهبرد رسم شکل	تمرین راهبرد رسم شکل	آموزش راهبرد الگویابی و الگوسازی	تمرین راهبرد الگویابی و الگوسازی	آموزش راهبرد حدس و آزمایش	تمرین راهبرد حدس و آزمایش	تمرین راهبردهای حل مسئله
	محتوا	محتوا	محتوا	چند رسانه‌ای آموزشی و بازی آموزشی	محتوا	محتوا	محتوا	محتوا
	شیوه ی ارائه	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی	یاددهنده با محتوا و یاددهنده با یادگیرنده از طریق ارسال پیامک در چت باکس گفتگوی زنده و در موارد ضروری تماس تلفنی
گروه گواه	بازی پیشنهادی	معرفی شادبوم	لیوان شادی و بازی حافظه	بازی ده و ترکیب سنگ‌ها	بازی ۲۰۴۸	سودوکو	به انتخاب یادگیرنده	به انتخاب یادگیرنده
	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی
	بازخورد	بازخورد	بازخورد	بازخورد	بازخورد	بازخورد	بازخورد	بازخورد

گروه	جلسات آموزشی							
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
محتوا	از بازی: بازخورد درجا در مراحل بازی با توجه به درستی یا نادرستی فعالیت یادگیرنده							
شیوه ی ارائه	چندرسانه ای آموزشی							
تعامل	ارسال محتوای آموزشی در شاد							
ارزیابی	یاددهنده با محتوا و در موارد ضروری تماس تلفنی							
بازخورد	ارسال مسئله توسط یاددهنده و ارسال راه حل توسط یادگیرنده در شاد							
	بازخورد نوشتاری یا صوتی پس از بررسی راه حل توسط یاددهنده در شاد							



شکل ۹. توزیع نرمال داده ها

جدول ۲. داده های توصیفی

گروه	پیش آزمون	پس آزمون
گواه	تعداد	۵
	میانگین	۴۲/۵۰۰۰
	انحراف معیار	۲۷/۳۸۶۱۳
	کشیدگی	۱/۷۴۵
	کجی	-۰/۸۴۶
آزمایش	تعداد	۵
	میانگین	۴۲/۵۰۰۰
	انحراف معیار	۲۰/۹۱۶۵۰
	کشیدگی	۰/۵۳۶
	کجی	۱/۰۸۹
کل	تعداد	۱۰
	میانگین	۴۲/۵۰۰۰
	انحراف معیار	۲۲/۹۷۳۴۱
	کشیدگی	۰/۱۲۱
	کجی	-۰/۲۰۴

یافته ها

در پژوهش حاضر میانگین سنی گروه آزمایش ۲۹۹۲ روز معادل ۸ سال و ۲ ماه و ۱۲ روز ($SD=33/35$) و میانگین گروه گواه ۳۰۱۱/۸ روز تقریباً معادل ۸ سال و ۳ ماه و ۲ روز ($SD=51/50$) بود. این افراد در اردیبهشت ۱۴۰۲ پایه دوم ابتدایی را به پایان رسانده و در خرداد ۱۴۰۲ در جلسات آموزشی شرکت کردند. بر اساس اظهار والدین، نمرات کیفی همه دانش آموزان به جز یک نفر از گروه گواه، قابل قبول گزارش شده است. نمره کیفی یکی از دانش آموزان گروه گواه بر اساس اظهار والدین، خوب گزارش شده است. در مورد میزان تحصیلات و شغل والدین اطلاعاتی در دسترس نبود. پژوهشگر از سمت آموزش و پرورش شهرستان های استان تهران مجوز جمع آوری اطلاعات شخصی والدین را نداشت. در ادامه این بخش به بررسی یافته های پژوهش پرداخته شد.

پس از جمع آوری داده ها و وارد کردن آنها در نرم افزار SPSS26، داده های توصیفی به دست آمد که در جدول ۲ خلاصه شده است.

با توجه به نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنف داده ها دارای توزیع نرمال می باشند ($p=0/200$ ، $s=0/161$). همچنین آزمون لون نیز نشان داد که داده ها از همگنی واریانس ها برخوردارند ($p=0/222$ ، $f=1/751$).

پس از انجام تحلیل کوواریانس نتایج به صورت جدول ۳ به دست آمد. همان طور که نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره نشان می دهد بین نتیجه پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($F=25/878$ ، $p=0/001$) و گروه گواه و گروه آزمایش نیز در پس آزمون با هم تفاوت معناداری دارند ($F=6/392$ ، $p=0/039$). این نشان می دهد که مداخله تأثیرگذار بوده است و می توان گفت که استفاده از روش آموزشی بازی محور انطباق پذیر بر روی عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری تأثیر مثبت دارد.

جدول ۳. اثرات بین آزمودنی تحلیل کوواریانس تک متغیره در پس آزمون

مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر
۲۸۲۴/۷۷۶	۲	۱۴۱۲/۳۸۸	۱۶/۱۳۵	۰/۰۰۲	۰/۸۲۲
۲۲۶۵/۲۷۲	۱	۲۲۶۵/۲۷۲	۲۵/۸۷۸	۰/۰۰۱	۰/۷۸۷
۵۵۹/۵۰۴	۱	۵۵۹/۵۰۴	۶/۳۹۲	۰/۰۳۹	۰/۴۷۷
۶۱۲/۷۶۰	۷	۸۷/۵۳۷	-	-	-
۴۲۵۲۵/۰۴۰	۱۰	-	-	-	-
۳۴۳۷/۵۳۶	۹	-	-	-	-

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش بازی محور انطباق پذیر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه دوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی در محیط یادگیری سیار انجام شد. در پژوهش حاضر از محیط یادگیری سیار و بازی های دیجیتال استفاده شد و سعی بر این بود که انطباق پذیری در این محیط یادگیری سیار صورت گیرد. استفاده از محیط یادگیری سیار و بازی های آموزشی دیجیتال در فرآیند یاددهی - یادگیری برای دانش آموزان مقطع ابتدایی، از نوآوری های این پژوهش بود. نتایج پژوهش گوان و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که بیشتر پژوهش های انجام شده در زمینه آموزش بازی محور برای دانش آموزان دبیرستانی و دانشجویان بوده است. تمایز این پژوهش نسبت به سایر پژوهش های صورت گرفته، استفاده از یک سناریوی منسجم و هدفدار بود که بر اساس مراحل پیشنهادی جامه بزرگ و همکاران (۲۰۱۷) و با بهره گیری از بازی های آموزشی موجود در محیط یادگیری شاد طراحی و اجرا شد. یافته های پژوهش نشان داد که آموزش بازی محور انطباق پذیر بر روی عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه دوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی در محیط یادگیری سیار تأثیر مثبت داشت. نتایج به دست آمده با برخی یافته های پژوهشی دیگر نیز همسو است. گائو و همکاران (۲۰۲۰) اثرات آموزش با بازی بر افزایش انگیزه و پیشرفت دانش آموزان در ریاضیات را بررسی کرده اند و نتایج نشان داده است که این یک راهبرد مؤثر برای افزایش مشارکت و پیشرفت دانش آموزان در یادگیری ریاضی است. نتایج پژوهش گچوا و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که آموزگاران نیز استفاده از رویکرد بازی محور در دوره ابتدایی را برای تسهیل دستیابی به اهداف آموزشی درس ریاضی، مناسب می دانند. عباسلو (۱۳۹۹) دریافت که بازی درمانی مبتنی بر رویکرد شناختی رفتاری به عنوان یک روش مؤثر در

افزایش عزت نفس و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیر مثبت داشته و منجر به کاهش اشکالات ریاضیات و خواندن در دانش آموزان با اختلالات یادگیری خاص می شود. علی و همکاران (۲۰۲۳) بیان کرده اند که استفاده از فناوری های دیجیتال بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان دبستانی تأثیر مثبت دارد. پوکان و همکاران (۲۰۲۳) بیان می کنند که با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی، فناوری های تلفن همراه نقشی اساسی در طراحی محیط های یادگیری سیار ایفا کرده اند. با توجه به در دسترس بودن فناوری های ابزار دیجیتال همراه، دانش آموزان می توانند بدون محدود شدن به زمان و مکان به مواد آموزشی دسترسی داشته باشند. آن ها دریافتند که کاربرد فناوری ابزارهای دیجیتال همراه در محیط یادگیری سیار و خارج از مدرسه، تأثیر مثبتی بر فرآیند یاددهی و یادگیری دارد. ابزارها و بسترهای دیجیتال متفاوتی که برای اهداف آموزشی مورد استفاده قرار می گیرند، علی رغم برخی تفاوت هایی که در ویژگی های آموزشی و فناوریانه دارند، از توانمندی های آموزشی مشابهی برخوردارند. گسترش، کاربرد، و مدیریت این ابزارها و بسترهای آموزشی به تداوم فرآیند یادگیری برای افراد علاقمند به استفاده از آن ها اشاره دارد (کاسترو، ۲۰۱۹). همچنین، نتایج پژوهش بنگ و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که استفاده از یک برنامه مکمل شخصی سازی شده، می تواند به بهبود مهارت های اولیه ریاضی دانش آموزان کمک کند و علاقه آن ها به یادگیری ریاضی را حفظ کند. یافته های پژوهش حاضر نیز نشان داد که به کارگیری روش بازی محور انطباق پذیر در یک محیط یادگیری سیار می تواند به بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی کمک کند.

با توجه به موارد فوق و نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس تک متغیره، می توان نتیجه گرفت که آموزش بازی محور انطباق پذیر که در محیط یادگیری سیار شاد اجرا شده است بر بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان

منزل، از این بازی ها بهره گرفته و با امکانات پیام رسان شاد یادگیری دانش آموزانی که نیاز به توجه بیشتری دارند را پشتیبانی و حمایت کنند. همچنین مراکز اختلالات یادگیری آموزش و پرورش می توانند از این امکانات و آموزش بازی محور انطباق پذیر در محیط یادگیری شاد، برای کمک به تداوم جلسات آموزشی و درمانی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی استفاده کنند و حمایت و راهنمایی دانش آموز را تا زمان لازم در محیط یادگیری سیار ادامه دهند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته تکنولوژی آموزشی در دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. به جهت حفظ رعایت اصول اخلاقی در این پژوهش سعی شد تا شرکت در جلسات آموزشی و جمع آوری اطلاعات پس از جلب رضایت و با موافقت شرکت کنندگان انجام شود. همچنین به شرکت کنندگان درباره رازداری در حفظ اطلاعات شخصی و ارائه نتایج بدون قید نام و مشخصات شناسنامه افراد، اطمینان داده شده است.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی می باشد.

نقش هر یک از نویسندگان: این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول و به راهنمایی نویسندگان دوم و پنجم و مشاوره نویسندگان سوم و چهارم استخراج شده است.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می دارند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید راهنما و مشاوران این تحقیق، دانش آموزان و والدینی که در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می گردد.

پایه دوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی مؤثر است و می تواند در راستای کمک به کاهش مشکلات این دانش آموزان در درس ریاضی مورد استفاده قرار گیرد.

در پژوهش حاضر محدودیت هایی نیز وجود داشت. یکی از محدودیت ها عدم تفکیک جنسیتی بود که امکان مقایسه تأثیر آموزش بازی محور انطباق پذیر بر دانش آموزان دختر و پسر وجود نداشت. پیشنهاد می شود که در مطالعات بعدی متغیر جنسیت نیز در نظر گرفته شود. همچنین، با توجه به توافق صورت گرفته بین آموزش و پرورش شهرستان ملارد و پژوهشگر، در مراحل اجرای پژوهش، تنها استفاده از شبکه شاد و امکانات و بازی های موجود در این شبکه میسر بود. در پژوهش های بعدی پیشنهاد می شود که با توجه به تأثیر مثبت بازی های آموزشی بر روی عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی، به طراحی و ساخت بازی های آموزشی نیز پرداخته شود. با توجه به امکانات شبکه شاد، انطباق پذیری فقط در سطح انتخاب شکل ارایه محتوا و رسانه آموزشی و نیز زمان یادگیری توسط یادگیرنده اجرا شد. پیشنهاد می شود که در مطالعات بعدی متغیر سبک یادگیری نیز در نظر گرفته شود و شخصی سازی آموزش برای یادگیرندگان با توجه به سبک یادگیری نیز صورت گیرد. طراحی و ساخت برنامه های آموزشی انطباق پذیر توسط برنامه ریزان شبکه شاد نیز می تواند به غنی سازی این محیط یادگیری کمک کند.

با توجه به تأثیر مثبت بازی های آموزشی موجود در شبکه شاد بر عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی پیشنهاد می شود که آموزگاران برای فعالیت های تکمیلی و تمرین مطالب تدریس شده در

منابع

یادگیرندگان مدارس هوشمند در درس ریاضی. فصلنامه فناوری آموزش، ۱۳(۴)، ۹۹۴-۱۰۰۴.

<https://doi.org/10.22061/jte.2018.3670.1916>

References

- Abbaslo, F. (2020). The Effect of Play Therapy Based on Cognitive-behavioral Approach on Academic Achievement and Self-esteem of Students with Special Learning Disabilities. *Pajouhan Scientific Journal*, 18(4), 1-8 (Persian) <http://psj.umsha.ac.ir/article-1-542-fa.html>
- Alharbi, B. (2021). Mobile Learning Age: Implications for Future Language Learning Skills. *Psychology and Education Journal*, 58(2), 862-867. <https://www.researchgate.net/publication/349284087>
- Alghamdi, A., Jitendra, A. K., & Lein, A. E. (2020). Teaching students with mathematics disabilities to solve multiplication and division word problems: The role of schema-based instruction. *ZDM Mathematics Education*, 52, 125-137. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01078-0>
- Ali, M. S. B., Yasmeen, R., & Munawar, Z. (2023). The Impact of Technology Integration on Student Engagement and Achievement in Mathematics Education: A Systematic Review. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 6(2), 222-232. <https://www.researchgate.net/publication/370446167>
- Atta, S. A., Clark, L. J., & Bonyah, E. (2023). Mathematics Learning Experience at the Basic School and Its Influence on One's Program of Choice at the Institution Higher of Learning. *Golden Ratio of Social Science and Education*, 3(1), 36-49. <https://doi.org/10.52970/grsse.v3i1.230>
- Bakhshalizadeh, Sh. (2020). *Mathematics for Teachers*. Madreseh Publication. (Persian)
- Bang, H. J., Li, L., & Flynn, K. (2023). Efficacy of an Adaptive Game-Based Math Learning App to Support Personalized Learning and Improve Early Elementary School Students' Learning. *Early Childhood Education Journal*, 51(4), 717-732. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10643-022-01332-3>
- Borsos, E. (2018). The gamification of elementary school biology: a case study on increasing understanding of plants. *Journal of Biological Education*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1501407>

بخشعلی زاده، شهرناز. (۱۴۰۰). *ریاضیات برای معلمان*. تهران: انتشارات مدرسه.

تبریزی، مصطفی؛ تبریزی، نرگس و تبریزی، علیرضا (۱۴۰۲). *درمان اختلالات ریاضی*. تهران: فراروان.

حسین خانزاده، عباسعلی؛ ابراهیمی، شهربانو؛ خداکرمی، فائزه و حصیرچمن، احیا (۱۳۹۸). تأثیر آموزش از طریق بازی های حرکتی بر یادگیری مفاهیم و علاقه به ریاضی دانش آموزان دیرآموز. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۸(۷۹)، ۷۹۷-۸۰۶

<http://psychologicalscience.ir/article-1-363-fa.html>

دارش، نسرین؛ شاهی، سکینه و رضوی، سیدعباس (۱۳۹۷). تأثیر آموزش ریاضی به روش جورج پولیا بر مهارت حل مسئله و پیشرفت ریاضی در دانش آموزان. *نشریه دستاوردهای روانشناختی*، ۴(۲)، ۱۸۱-۲۰۰.

https://psychac.scu.ac.ir/article_14110_0f459966aafbc3a8da8ba3720064eb4d.pdf

رادمنش، حمیده؛ امیدیان، مرتضی؛ شهنی ییلاق، منیجه و مکتبی، غلامحسین (۱۴۰۰). فراتحلیل اثربخشی برنامه آموزش شناختی رایانه ای کاکمد در حافظه فعال. *مجله علوم روانشناختی*، ۲۰(۱۰۸)، ۲۱۹۵-۲۲۱۰.

<https://doi.org/10.52547/JPS.20.108.2195>

عباسلو، فرزانه (۱۳۹۹). تأثیر بازی درمانی مبتنی بر رویکرد شناختی رفتاری روی پیشرفت تحصیلی و عزت نفس دانش آموزان با اختلالات یادگیری خاص. *مجله علمی پژوهان*، ۱۸(۴)، ۸-۱.

<http://psj.umsha.ac.ir/article-542-1-fa.html>

کثیریان، نسیم؛ میرزایی، هوشنگ؛ پیشیاره، ابراهیم و فرهد، مژگان (۱۳۹۷). بررسی الگوهای عملکرد توجهی در کودکان با اختلال یادگیری ریاضی با استفاده از آزمون «توجه روزمره برای کودکان». *مجله توانبخشی*، ۱۱(۱)، ۷۶-۸۵.

<http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-2215-fa.html>

گنجی، کامران (۱۴۰۱). *روانشناسی بازی: کودکان، بازی و رشد*. تهران: رشد.

ملک زاده، شیما؛ حجازی، الهه و کیامنش، علی رضا (۱۴۰۰). طراحی و تدوین بسته آموزشی توانمندسازی (با رویکرد خودتعیین گری) و اثربخشی آن بر عملکرد و باورهای ریاضی دانش آموزان دختر و پسر (با عملکرد پایین در درس ریاضی). *مجله علوم روانشناختی*، ۲۰(۱۰۳)، ۱۱۱۶-۱۰۹۵.

<https://doi.org/10.52547/JPS.20.103.1095>

موسی رمضانی، سونیا؛ زارعی زوارکی، اسماعیل؛ نیلی احمد آبادی، محمدرضا؛ دلاور، علی و فرج اللهی، مهران (۱۳۹۸). تأثیر کاربست الگوی آموزش مبتنی بر محیط های یادگیری سیار بر حضور اجتماعی و حضور تدریس

- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>
- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education: Trends and capabilities. *Education and Information Technologies*, 24(4), 2523-2546. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09886-3>
- Darash, N., Shahi, S., & Razavi, S. A. (2018). The effect of George Play's Mathematics Teaching Method on problem-solving skill and mathematics achievement of 5th grade girls students. *Psychological Achievements*, 25(2), 181-200. (Persian) <https://doi.org/10.22055/psy.2018.18754.1612>
- Daulay, K. R., & Ruhaimah, I. (2019, March). Polya theory to improve problem-solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 012070. <https://doi.org/10.188/1742-6596/1188/1/012070>
- Duke, B., Harper, G., & Johnston, M. (2013). Connectivism as a digital age learning theory. *The International HETL Review*, 4-13. <https://www.hetl.org/wp-content/uploads/2013/09/HETLReview2013SpecialIssue.pdf#page=10>
- Fatta, H. A., Maksom, Z., & Zakaria, M. H. (2019). Learning Style on Mobile-Game-Based Learning Design: How to Measure?. *Intelligent and Interactive Computing: Proceedings of IIC 2018*, 503-512. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-6031-2_8
- Ganji, K. (2022). *Children, Play, and Development*. Roshd. (Persian)
- Gao, F., Li, L., & Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1791-1827. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>
- Ge, X., & Ifenthaler, D. (2018). Designing Engaging Educational Games and Assessing Engagement in Game-based Learning. *Gamification in education: Breakthroughs in research and practice*, 1-19. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5198-0.ch001>
- Gocheva, M., Kasakliev, N., & Somova, E. (2022). A mobile game-based learning system for primary school mathematics. *International Journal on Information Technologies & Security*, 14(4), 89-100. <https://www.researchgate.net/publication/365904950>
- Goddard, Y., Goddard, R., & Kim, M. (2015). School instructional climate and student achievement: An examination of group norms for differentiated instruction. *American Journal of Education*, 122(1), 111-131. <https://doi.org/10.1086/683293>
- Göksün, D. O., & Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz. *Computers & Education*, 135, 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.015>
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 105-123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Gray, C., & MacBlain, S. (2015). *Learning theories in childhood*. Sage.
- Guan, X., Sun, C., Hwang, G. J., Xue, K., & Wang, Z. (2022). Applying game-based learning in primary education: a systematic review of journal publications from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2091611>
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Hosseinkhanzadeh, A., Ebrahimi, S., Khodakarami, F., & Hasirchaman, A. (2019). The effect of education through motor games on the learning of math concepts and interest to mathematics in slow learner students. *Journal of Psychological Science*. 18(79), 797-806. (Persian) <https://psychologicalscience.ir/article-1-363-fa.html>
- Iturria-Rivera, P. E., & Erol-Kantarci, M. (2022). Competitive multi-agent load balancing with adaptive policies in wireless networks. *Institute of Electrical and Electronics Engineers 19th Annual Consumer Communications & Networking Conference*, 796-801. <https://doi.org/10.1109/CCNC49033.2022.9700667>
- Jamebozorg, Z., Jafarkhani, F., Salimi, M., & Brahman, M., Relationship between Designing Computer-based Educational Games, and Learning Motivation among Elementary Students. *International Journal of Pediatrics*, 5(12), 6231-6243. <https://doi.org/10.22038/ijp.2017.23812.2033>

- Johnson, C., & Zone, E. (2018). Achieving a scaled implementation of adaptive learning through faculty engagement: A case study. *Emerging eLearning*, 5(1), 7. <https://scholarworks.umb.edu/ciee/vol5/iss1/7>
- Kasirian, N., Mirzaie, H., Pishyareh, E., & Farahbod, M. (2018). Investigating the Patterns of Attention Performance in Children with Mathematical Learning Disorder, With Using "Test of Everyday Attention for Children". *Journal of Rehabilitation*, 19(1), 76-85. (Persian) <http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-2215-fa.html>
- Kerr, P. (2016). Adaptive learning. *English Language Teaching Journal*, 70(1), 88-93. <https://doi.org/10.1093/elt/ccv055>
- Khlifi, Y., & El-Sabagh, H. A. (2017). A novel authentication scheme for e-assessments based on student behavior over e-learning platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(4), 62. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i04.6478>
- Lämsä, J., Hämäläinen, R., Aro, M., Koskimaa, R., & Äyrämö, S. M. (2018). Games for enhancing basic reading and maths skills: A systematic review of educational game design in supporting learning by people with learning disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), 596-607. <https://doi.org/10.1111/bjet.12639>
- Liu, M., McKelroy, E., Corliss, S. B., & Carrigan, J. (2017). Investigating the effect of an adaptive learning intervention on students' learning. *Educational technology research and development*, 65, 1605-1625. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9542-1>
- Mahmud, M. S., Zainal, M. S., Rosli, R., & Maat, S. M. (2020). Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), 8214-8222. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082625>
- MacCallum, K., & Parsons, D. (2016). A theory-ology of mobile learning: Operationalizing learning theories with mobile activities. *15th World Conference on Mobile and Contextual Learning*, 173-182. <https://www.researchbank.ac.nz/handle/10652/3861>
- Malekzadeh, S., Hejazi, E., & Kiamanesh, A. (2021). Designing and editing an empowerment education package (with self-determination approach) and its effectiveness on student math performance and beliefs (with low performance in this lesson). *Journal of Psychological Science*. 20(103), 1095-1116. (Persian) <https://doi.org/10.52547/JPS.20.103.1095>
- McCullough, A., Patrick, K., & Boni, A. A. (2022). New Clinical and Commercial Opportunities in Digital Health. *Journal of Commercial Biotechnology*, 27(1), 4-6. <https://doi.org/10.5912/jcb1022>
- Mosa Ramezani, S., Zaraii Zavaraki, E., Nili, M. R., Delavar, A., & Farajollahi, M. (2019). Impact use of education model based on mobile learning environments on Social peresence and teaching peresence for intellectual schools students in mathematical lesson. *Technology of Education Journal*, 13(4), 994-1004. (Persian) <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3670.1916>
- Osadchyi, V., Chemerys, H., Osadcha, K., Kruhlyk, V. S., Koniukhov, S., & Kiv, A. (2020). Conceptual model of learning based on the combined capabilities of augmented and virtual reality technologies with adaptive learning systems. *Ceur workshop proceedings*, 2731, 328-340. <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/10927>
- Pitts, P. J. (2022). Rejuvenating American Healthcare: An Honest Debate. *Journal of Commercial Biotechnology*, 27(1), 39-42. <https://doi.org/10.5912/jcb1018>
- Pappas, M. A., Drigas, A., Malli, E., & Kalpidi, V. (2018). Enhanced Assessment Technology and Neurocognitive Aspects of Specific Learning Disorder with Impairment in Mathematics. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8(1), 4-15. <https://doi.org/10.3991/ijep.v8i1.7370>
- Poçan, S., Altay, B. & Yaşaroğlu, C. (2023). The Effects of Mobile Technology on Learning Performance and Motivation in Mathematics Education. *Education and Information Technologies*, 28, 683-712. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11166-6>
- Radmanesh, H., Omidian, M., Shehnyailagh, & M., Maktabi, G. (2021). A meta-analysis of the effectiveness of Cogmed computerized cognitive training program on working memory. *Journal of Psychological Science*. 20(108), 2195-2210. (Persian) <https://doi.org/10.52547/JPS.20.108.2195>
- Ribeiro, L. A., da Silva, T. L., & Mussi, A. Q. (2018). Gamification: a methodology to motivate engagement and participation in a higher education environment. *International Journal of Education and Research*, 6(4), 249-264. <https://www.ijern.com/journal/2018/April-2018/21.pdf>

- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Tabrizi, M., Tabrizi, N., & Tbrizi, A. (2023). *Mathematics Disorder*. Fararavan. (Persian)
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Yazdani, S., Soluki, S., Arjmandnia, A. A., Fathabadi, J., Hassanzadeh, S., & Nejati, V. (2021). Spatial ability in children with mathematics learning disorder (MLD) and its impact on executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 46(3), 232-248. <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1913165>
- Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers & Education*, 145, 103729. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103729>