



43815
Iranian Educational Technology Association

The Impact of Mobile Gamified Learning on Visual Perception of Students with Dysgraphia

Mahya Abbaszade Rougoushoe^{1*}  | Fatemeh Jafarkhani²  | Rahim Karimi³ 

1. *Corresponding Author*, M.A. in Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: Mahya_abbaszade@yahoo.com

2. Assistant Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: Fjafarkhani@atu.ac.ir

3. M.A. in Educational Technology, Islamic Azad University, Electronic Branch, Tehran, Iran. E-mail: 2106227@gmail.com

Print ISSN:

3060-7167

Online ISSN:

3060-656X

Article Type:

Research Article

Article history:

Received May 11, 2024
Received in revised form August 29, 2024

Accepted October 01, 2024

Published Online October 06, 2024

Keywords:

visual perception, gamification, first grade, dysgraphia

ABSTRACT

Considering the importance of writing skills in students' daily activities and the relationship of this skill with other subjects, the present study aimed to investigate the effect of gamification on the visual perception of first-grade students with dysgraphia using tablets. This single-subject research design study was conducted with a baseline phase (A1, A2), intervention phase (B1, B2, B3), and follow-up phase (F). Data analysis was performed using visual analysis of graphs, the Reliable Change Index (RCI), and clinical significance using the percentage of improvement formula. Three female first-grade elementary students with dysgraphia participated in the study. After identifying the effective components in game design for the target group, a gamified learning experience was developed and implemented. The findings showed that gamification positively impacted the improvement of visual perception in the participants, and all three students were able to independently identify and write Persian symbols after participating in the experimental design. Therefore, it can be concluded that gamification, as a novel method combining images, sound, and interactive activities, motivates and rewards learners within the game environment. This leads to increased and sustained attention, learning, and retention of symbols compared to the conventional teaching model. Gamification can be utilized for better stabilization and learning of Persian symbols in students with dysgraphia.

Cite this Article: Abbaszade Rougoushoe, M., Jafarkhani, F., & Karimi, R. (2024). The Impact of Mobile Gamified Learning on Visual Perception of Students with Dysgraphia. *Literary Text Research*, 1(3), 35-68. <https://doi.org/10.22034/JLT.2025.2028757.1014>



© Author(s)

Publisher: Iranian Educational Technology Association

DOI: <https://doi.org/10.22034/JLT.2025.2028757.1014>

Introduction

Writing, a crucial aspect of language use, is acquired after other language skills like listening, speaking, and reading. Any difficulties in these foundational skills can hinder the development of writing proficiency. Learning, defined as acquiring new behaviors or modifying existing ones through experience, involves gaining knowledge or skills through various methods like studying and practicing. Some students struggle with learning despite support from educators and parents. Learning disorders, including dysgraphia (a disorder of written expression), are diagnosed when skills like writing are significantly below expectations. Dysgraphia can manifest in various ways, including poor handwriting, spelling errors, and difficulties with syntax and composition.

Early identification and intervention are crucial to address visual-perceptual difficulties that can hinder writing skills and lead to academic challenges. The Frostig Test of Visual Perception helps assess and address these difficulties in children up to 8 years old. Gamification, integrating game elements into learning, can enhance motivation and engagement. It offers a promising approach to improving learning outcomes in students with learning disabilities.

Mobile learning, utilizing portable devices, provides flexibility and accessibility, further enhancing the potential of gamified interventions. Previous research supports the positive impact of gamified learning environments on student motivation, participation, and learning outcomes. Studies also highlight the effectiveness of mobile learning platforms in enhancing educational experiences.

This study focuses on addressing the specific needs of first-grade students with dysgraphia, particularly in improving their visual perception skills through a gamified mobile learning intervention. The intervention targets the five dimensions of visual perception: eye-hand coordination, form constancy, figure-ground discrimination, spatial relationships, and spatial perception. By incorporating game mechanics and elements that address these dimensions, the study aims to enhance students' ability to recognize and write Persian symbols accurately. The findings of this research will contribute to the growing body of literature on the use of gamification and mobile learning to support students with learning disabilities.

Research Question(s)

How does gamified mobile learning affect the visual perception of students with dysgraphia?

Literature Review

Gamification, a method that has been shown to be effective in teaching and learning, involves incorporating game mechanics and elements into educational activities to enhance engagement and motivation. This approach aligns well with the preferences of the digital generation, who are accustomed to learning in a flexible and accessible manner, anytime and anywhere.

Previous research has demonstrated the positive impact of gamification on various learning outcomes. Studies have shown that gamified learning environments can improve students' learning, participation, and motivation. Additionally, research has indicated that mobile learning platforms can enhance the effectiveness of educational interventions.

Despite the growing body of evidence supporting the benefits of gamification and mobile learning, there is a lack of research specifically examining their combined effects on the visual perception of students with dysgraphia. This study aims to address this gap by investigating the impact of a gamified mobile learning intervention on the visual perception skills of first-grade students with dysgraphia. The findings of this research will contribute to the development of effective educational interventions for students with learning disabilities.

Methodology

This study used a single-subject research design to investigate the impact of gamified mobile learning on the visual perception of first-grade students with dysgraphia. The participants were three female students diagnosed with dysgraphia by a clinical psychologist and their teacher. The study involved a baseline phase, an intervention phase using a researcher-developed gamified mobile learning application, and a follow-up phase to assess the intervention's effectiveness.

Data analysis included visual analysis of graphs, the Reliable Change Index (RCI), and clinical significance calculations. The Frostig Developmental Test of Visual Perception and a dictation test were administered to assess visual perception skills and writing abilities, respectively. The gamified mobile learning application was designed based on the first-grade Persian textbook and focused

on enhancing three specific visual perception skills: eye-hand coordination, figure-ground discrimination, and form constancy.

The intervention was implemented over ten sessions, during which the participants received instruction, practice, and feedback. They were then asked to play the game independently at various times, highlighting the flexibility and accessibility of mobile learning. A follow-up assessment was conducted after ten days to evaluate the sustainability of the intervention's effects. The study's findings shed light on the potential of gamified mobile learning interventions to improve the visual perception and writing skills of students with dysgraphia.

Results

The results revealed a positive impact of the intervention on the participants' visual perception skills, as evidenced by improvements in eye-hand coordination, figure-ground discrimination, and form constancy. All three participants demonstrated an upward trend in their performance on these visual perception measures. Additionally, their dictation scores showed significant improvements, indicating enhanced writing abilities.

The RCI scores for all visual perception measures and dictation were statistically significant, exceeding the criterion score of 1.96. Furthermore, the percentage of improvement scores demonstrated clinically significant changes, with most exceeding 50%. These findings suggest that the gamified mobile learning intervention effectively enhanced the visual perception and writing skills of the participants.

The study's results highlight the potential of gamified mobile learning interventions to support students with dysgraphia in improving their visual perception and writing abilities. The use of engaging game elements and the flexibility of mobile learning platforms offer a promising approach to address the specific learning needs of these students.

Conclusion

Gamification, a method that has been widely recognized for its effectiveness in education, involves integrating game mechanics and elements into learning activities to enhance engagement and motivation. The use of mobile learning platforms further amplifies the benefits of gamification by providing flexibility and accessibility, catering to the preferences of the digital generation. This study investigated the impact of gamified mobile learning on the visual perception of first-grade students with dysgraphia. The findings confirmed the positive effect

of the intervention on students' visual perception skills, enabling them to independently identify and write Persian symbols.

The study's results align with previous research that has highlighted the benefits of gamification and mobile learning in improving learning outcomes. The integration of game elements and the use of mobile devices provide a stimulating and accessible learning environment, catering to the needs of diverse learners. The study's findings also support the notion that gamification can be particularly beneficial for students with learning disabilities, such as dysgraphia. By incorporating game mechanics and elements that target specific learning challenges, gamified interventions can enhance students' motivation, engagement, and ultimately, their learning outcomes.

The study's limitations include the small sample size and the focus on a specific age group and learning disability. Future research could explore the effects of gamified mobile learning on a larger and more diverse population, as well as investigate the impact of different game designs and mechanics on learning outcomes.

The findings of this study have implications for educators and instructional designers seeking to create engaging and effective learning experiences for students with dysgraphia. Gamified mobile learning interventions offer a promising approach to address the specific learning needs of these students, potentially leading to improved visual perception and writing skills. By incorporating game elements and utilizing mobile devices, educators can create a more stimulating and accessible learning environment, fostering student motivation, engagement, and learning.

تأثیر آموزش مبتنی بر بازی وارسازی در بستر سیار بر ادراک دیداری دانش آموزان نارسانویس

مهیا عباس زاده روگوشویی*^۱ | فاطمه جعفرخانی^۲ | رحیم کریمی^۳

۱. نویسنده مسئول، کارشناس ارشد رشته تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه:

Mahya_abbaszade@yahoo.com

۲. استادیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: Fjafarkhani@atu.ac.ir

۳. کارشناس ارشد رشته تکنولوژی آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیک، تهران، ایران. رایانامه:

gmail.com@2106227

چکیده

با توجه به اهمیت مهارت‌های نوشتاری در فعالیت‌های روزانه دانش‌آموزان و ارتباط این مهارت با دیگر دروس، مطالعه‌ی پیش رو با هدف بررسی تأثیر بازی وارسازی بر ادراک دیداری دانش‌آموزان نارسانویس پایه‌ی اول ابتدائی به‌وسیله‌ی تبلت انجام گرفت. مطالعه‌ی حاضر با طرح پژوهش تک آزمودنی که در مرحله‌ی خط پایه (A1, A2) مداخله (B1, B2, B3) و پیگیری F ثبت‌شده با روش تحلیل نمودار، شاخص تغییر پایا RCT و معناداری بالینی با استفاده از فرمول درصد بهبودی انجام گرفت که در آن سه دانش‌آموز دختر کلاس اول ابتدائی مبتلا به نارسانویسی شرکت داشتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل نمودار، شاخص تغییر پایا و معناداری بالینی با استفاده از فرمول درصد بهبودی استفاده شد. پس‌ازاین که مؤلفه‌های مؤثر در طراحی بازی برای گروه مخاطب شناسایی شد، بازی وارسازی بر اساس آن تولید و اجرا شد. یافته‌ها نشان داد که بازی وارسازی بر بهبود ادراک دیداری آزمودنی‌ها تأثیر دارد و هر سه دانش‌آموز بعد از شرکت در طرح آزمایشی قادر به شناسایی و نوشتار نشانه‌های فارسی به‌صورت مستقلانه بودند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بازی وارسازی به‌عنوان روشی نوین با ترکیب تصاویر، صدا و فعالیت‌های تعاملی با ایجاد انگیزه و پاداش‌دهی در محیط بازی آزمودنی، باعث ایجاد و حفظ تمرکز و یادگیری و تداوم نشانه‌ها در مقایسه با مدل معمول تدریس شده و می‌توان از آن در تثبیت و یادگیری بهتر نشانه‌های فارسی در دانش‌آموزان نارسانویس بهره برد.

شاپا چاپی:

۳۰۶۰-۷۱۶۷

شاپا الکترونیکی:

۳۰۶۰-۶۵۶X

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

کلیدواژه‌ها:

ادراک دیداری،
بازی وارسازی،
پایه‌ی اول ابتدائی،
نارسانویسی

استناد به این مقاله: عباس زاده روگوشویی، مهیا، جعفرخانی، فاطمه، و کریمی، رحیم. (۱۴۰۳). تأثیر آموزش مبتنی بر بازی وارسازی در بستر

سیار بر ادراک دیداری دانش‌آموزان نارسانویس. *نشریه روندها و دستاوردها در فناوری یادگیری*، (۳)، ۳۵-۶۸.

<https://doi.org/10.22034/JLT.2025.2028757.1014>

مقدمه

زبان نوشتار یکی از مهم‌ترین اشکال کاربرد زبان به حساب می‌آید. در سلسله‌مراتب توانایی‌های زبانی، زبان نوشتار بعد از سایر اشکال زبان فرا گرفته می‌شود. توانایی و تجربه‌های زبان در شنیدن، صحبت کردن و خواندن بر رشد مهارت‌های نوشتاری مقدم است، بدیهی است هرگونه اشکالی در سایر زمینه‌های زبان در فرایند فراگیری زبان نوشتار تأثیرگذار خواهد بود (Johnson & Michel, 1967). به گفته‌ی Smith و همکاران (1980) یادگیری عبارت است از کسب رفتار جدید یا تقویت یا تضعیف رفتار قبلی در نتیجه‌ی تجربه. یادگیری، فرایند کسب دانش یا مهارت از راه مطالعه، تمرین، آموزش یا تجربه‌ی چیزی است (Merriam-webster, 2021).

بعضی از دانش‌آموزان در فرایند یادگیری دچار مشکلات زیادی هستند که با وجود تلاش فراوان معلم، مدرسه و والدین، گاه این مشکلات همچنان ادامه دارند. اختلال یادگیری زمانی تشخیص داده می‌شود که مهارت‌های خواندن، نوشتن و ریاضی به‌طور چشمگیری کم‌تر از حد انتظار باشد. متن تجدیدنظر شده‌ی چهارمین ویرایش دست‌نامه‌ی تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی^۱ چهار دسته‌ی تشخیصی برای اختلال‌های یادگیری قائل شده است که شامل: اختلال خواندن^۲، اختلال ریاضی^۳، اختلال نوشتاری^۴، اختلال یادگیری نامعین^۵ است (Sadok, 2005). ترجمه ارجمند، ۱۳۹۶). NCLD^۶ (2009) ناتوانی یادگیری^۷ را به‌عنوان یک اختلال عصب‌شناختی توصیف می‌کند که توانایی مغز را در حیطه‌ی دریافت پردازش ذخیره و پاسخ به اصطلاحات تحت تأثیر قرار می‌دهد (Reef، ترجمه‌ی محمد اسماعیل، ۱۳۹۷). در گسترده‌ترین تعریف، دیسگرافی می‌تواند به‌صورت مشکل در نوشتن در هر سطحی از جمله ناخوانایی حروف، سرعت پایین نوشتن، مشکل املائی، و مشکلات نحو و ترکیب ظاهر شود (Chung & Patel, 2015). نوشتن در شمار زیادی از این کودکان فرایند بسیار دشواری است به‌طوری‌که اطرافیان و والدین آنان را بی‌دست‌وپا و بی‌حواس لقب می‌دهند. در واقع این کودکان با داشتن هوش طبیعی

-
1. diagnostic and statistical manual of psychiatric (DSM-IV-TR)
 2. dyslexia
 3. dyscalculia
 4. dysgraphia
 5. not otherwise specified (NOS)
 6. national center for learning disabilities (NCLD)
 7. learning disorder (LD)

بسیار بدخط می‌نویسند. دستخط یکی از مهارت‌های مهم افراد است و حتی نارسانویسان نباید به‌طور کامل از نوشتن دوری کنند چراکه این مهارت در اکثر امور زندگی ضروری به نظر می‌رسد. تشخیص و آموزش کودکان ناتوان در ادراک دیداری در بدو ورود به دبستان مانع بسیاری از شکست‌های تحصیلی خواهد بود. آزمون رشد ادراک دیداری فراستینگ ابزار جدیدی برای کودکان نرمالی است که در سطوح سنی تا ۸ سال طراحی شده و ارتباط ناتوانی‌های ادراک دیداری را برای مشکلات یادگیری جستجو می‌کند و درصدد است پنج مهارت ادراکی - عملیاتی (هماهنگی حرکتی چشم، تشخیص شکل - زمینه، ثبات شکل، وضعیت در فضا و روابط فضایی) را اندازه‌گیری کند (تبریزی، ۱۳۹۸).

بازی فرایند جذابی برای کودکان و حتی بزرگسالان است اما یادگیری از طریق بازی وارسازی برای آنان خوشایندتر است. بازی وارسازی به‌طور مثبت بر فرآیند آموزش تأثیر می‌گذارد زیرا به ادغام مکانیسم‌ها و عناصر بازی در فعالیت‌های آموزشی و یادگیری کمک می‌کند که به‌نوبه‌ی خود تجربیات انگیزشی و جذاب‌تری را برای دانش‌آموزان فراهم کرده و پتانسیل افزایش عملکرد تحصیلی آن‌ها را در پی دارد (Iampropoulos et al., 2022). پایه‌ای‌ترین تعریف بازی وارسازی را «برنامه‌ای با اصول طراحی بازی در جهت تغییر رفتار در یک موقعیت غیر بازی» تعریف می‌کنند. مکانیک بازی وارسازی مشخص‌کننده‌ی قوانین وضعیت و تعاملات بازی است (موسوی و شامی زنجانی، ۱۴۰۰). مطالعات متعددی پیرامون استفاده از بازی وارسازی در کلاس‌های درس به کار گرفته شده است. محمد حسنی و آقازاده (۱۳۹۸) در مطالعه‌ی خود با موضوع مقایسه‌ی تأثیر سه روش چندرسانه‌ای آموزشی، بازی وارسازی و بازی آموزشی بر یادگیری لغات زبان انگلیسی دریافتند، بین گروه‌های فوق تفاوت معناداری وجود دارد و این برتری به نفع گروه بازی وارسازی و بازی آموزشی است. در پژوهش دیگری بتولی و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که محیط‌های آموزشی بازی وار شده بر افزایش یادگیری، مشارکت و انگیزه‌ی فراگیران اثربخش است.

یادگیری سیار، تکنولوژی جدیدی است که به کاربر این امکان را می‌دهد در فعالیت‌های یادگیری مشارکت کرده بدون این‌که وابسته به مکان ثابتی باشد و افراد را مجهز به دسترسی آسان منابع در هر زمان و مکان می‌کند. از مزایایی که موجب منحصربه‌فرد شدن یادگیری سیار شده، یکی قابلیت حرکت و جابجایی در حین یادگیری و دیگری قابلیت دسترسی به ابزارهای

سیار است. اکرامی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به بررسی پیاده‌سازی سیستم‌های آموزشی هوشمند در بستر یادگیری سیار پرداختند؛ نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، نمره‌های گروه آزمایش که از سیستم‌های آموزش هوشمند در بستر یادگیری سیار آموزش دیدند بیش از نمره‌های گروه گواه که با کمک سیستم‌های آموزشی هوشمند آموزش دیدند، بود. آنان نتیجه گرفتند پیاده‌سازی این سیستم‌ها در بستر یادگیری سیار اثرات مثبتی بر آموزش داشته است.

اسپسیفایرهای دیسگرافیا بر طبق نسخه‌ی پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی^۱ (مشمول بر ۱) صحیح نوشتن کلمات (۲) گرامر و نقطه‌گذاری صحیح (۳) موضوع و سازمان‌بندی انشا است. دانش‌آموزان نارسا نویس در هر سه حوزه کمبودهایی دارند اما آنچه در پایه‌ی اول ابتدائی نمود بیشتری پیدا می‌کند اختلال در دو حیطه‌ی اول یعنی بدخط نویسی و املا است؛ در تحقیق حاضر بیشترین تأکید محقق بر غلط‌های املائی است که با اصلاح آن توأمأً بدخط نویسی بهبود می‌یابد. پیش‌تر علل ضعف این مهارت‌ها هماهنگی حرکتی چشم، تشخیص شکل - زمینه، ثبات شکل، وضعیت در فضا و روابط فضایی ذکر شد و پژوهشگر بازی محقق ساخته را بر مبنای همین اهداف طراحی نمود. بیشترین مشکل فراگیران در املا نشانه‌های هم‌صدایی است که از ضعف حافظه و ادراک دیداری نشئت گرفته می‌شود. کودکان دارای اختلالات بینایی - ادراکی در انجام تکالیف درگیری داشته و هزاران دلیل برای آن‌که کار را انجام ندهند، بیان می‌کنند. آنان با انبوهی از اغلاط املایی روبرو می‌شوند یعنی نمی‌توانند شکل حروف هم‌صدای داخل یک کلمه را به خاطر بسپارند. به‌عنوان مثال کلمه‌ی مسواک را به‌صورت مصواک می‌نویسند. بیشتر معلمان تقویت ادراک دیداری این کودکان را از طریق در معرض قرار دادن این نشانه‌ها و کلمات در مقابل کودک و تکرار مداوم آن‌ها را توصیه می‌کنند. ابعاد ادراک دیداری شامل ۵ حیطه‌ی هماهنگی حرکتی چشم، ثبات شکل، تمایز شکل از زمینه، روابط فضایی و ادراک فضایی می‌شود که هر کدام به‌تفصیل شرح داده می‌شود؛ تمایز شکل از زمینه‌ی سیستم بینایی برای تشخیص اشیاء از پس‌زمینه آن‌ها است و به ما کمک می‌کند تا اشیاء را در محیط اطراف خود به‌وضوح تشخیص دهیم و از هم تفکیک کنیم. روابط فضایی به ارتباطات و تعاملات بین اشیاء، مکان‌ها یا عناصر در فضا اشاره دارد. روابط فضایی به درک توانایی‌های شناختی مانند

1. diagnostic and statistical manual of psychiatric (DSM-V-TR)

جهت‌یابی، حافظه فضایی، و تجسم مرتبط است. این مفاهیم در آموزش و تقویت مهارت‌های فضایی کودکان نیز کاربرد دارند. ثبات شکل، درک یک شیء به‌طور ثابت است. تشخیص و درک ثابت شکل اشیاء، علی‌رغم تغییرات در زاویه‌ی دید، فاصله یا شرایط است. هماهنگی حرکتی چشم به توانایی هماهنگ کردن حرکات چشم با اشیاء در محیط اشاره دارد که نقش مهمی در عملکرد روزانه و یادگیری ایفا کرده و بهبود آن می‌تواند به افزایش کارایی و کاهش خستگی کمک کند. ادراک فضایی به حرکت و رابطه‌ی بین اشیاء اشاره می‌کند تا آن‌ها را از نظر اندازه و شکل تشخیص دهیم. در مطالعه‌ای که روی کودکان با مشکلات سوادآموزی از جمله نارساخوانی انجام شد، نتایج مثبتی از استفاده‌ی تبلت برای حمایت از فعالیت‌های خواندن و نوشتن در مدرسه ارائه داد (Zikl et al., 2015). همچنین محققین در یک مداخله که هدف آن ارتقاء آگاهی واجی و مطابقت گرافوفونمیک^۱ در افراد نارساخوان با استفاده از نرم‌افزار حروف الفبای رایانه‌ای^۲ بود به این نتیجه رسیدند که مشارکت کودکان نارساخوان در جلسات مداخله علاوه بر کاهش قابل توجه زمان اجرای آزمون، مزایای خواندن و نوشتن را نیز برای آنان به همراه داشت (Oliveira et al., 2010). یافته‌های پویامنش و رضانی (۱۳۹۰) نیز نشان می‌دهد که روش تدریس مبتنی بر بازی در یادگیری مسائل ریاضی مؤثرتر است. به هر جهت پژوهش‌های انجام گرفته بیشتر در جهت بهبود نارسایی‌های ریاضی یا نارساخوانی در کودکان به انجام رسیده و اختلالات نارسانویسی کمتر موردعنايت قرار گرفته است لذا محقق پیش رو برای جبران ضعف ناشی از ادراک دیداری با کمک تجربه‌ی معلمی خود، در راستای درمان نارسانویسی و اسناد و تجارب مثبت علمی مرتبط با بازی وارسازی، در پی پاسخ به سؤال، تأثیر بازی وارسازی بر نارسانویسی چگونه خواهد بود، فرضیه پژوهشی خود را با این عنوان بیان می‌کند: آموزش مبتنی بر بازی وارسازی در بستر سیار بر ادراک دیداری کودکان نارسانویس تأثیر دارد. مؤلفه‌های ادراک دیداری و تقویت آن‌ها از طریق گنجاندن در قالب المان و مکانیک‌های محیط بازی، به تفصیل در جداول زیر ارائه می‌شود.

1. grapheophonemic correspondences
2. computerized Phonics Alphabetization software

جدول ۱.

مؤلفه‌ها و ویژگی‌های ادراک دیداری

همه‌نگی حرکتی چشم	تشخیص شکل - زمینه	ثبات شکل	وضعیت در فضا (ادراک فضایی)	روابط فضایی (ارتباط فضایی)
ایستایی و ثبات وضعیت	توانایی دقت بر موارد اصلی و رها کردن سایر	توانایی درک تفاوت‌های موقعیتی	شناسایی جایگاه اشیاء در فضا، درک عمق و جهت‌یابی	پردازش اشکال، مکان‌ها، مسیرها و روابط بین موجودیت، تشخیص جهت‌یابی فضایی، تشخیص راست و چپ، بالا و پایین، توالی حروف و کلمات
قرارگیری، دیدن اشیاء در یک نظم و پیوستار خاص	ابعاد پیرامون، شناخت تصویر یک شیء از زمینه‌ی احاطه‌کننده‌ی آن اشکال در یک جهت یا فرمت متفاوت	جهت چرخش شیء	جهت چرخش شیء	

روش

یکی از بخش‌های مهم مقاله اطلاعاتی است که در روش مطالعه بیان می‌شود. در کل روش شامل مطالعه‌ی حاضر با طرح پژوهش تک آزمودنی که در مرحله‌ی خط پایه ($A1, A2$) مداخله‌ی ($B1, B2, B3$) و پیگیری F ثبت شده با روش تحلیل نمودار، شاخص تغییر پایا RCT و معناداری بالینی با استفاده از فرمول درصد بهبودی انجام گرفت و در آن سه دانش‌آموز دختر کلاس اول ابتدائی دارای اختلال نارسانویسی شرکت داشتند. برای انتخاب نمونه‌ی آماری از روش غیرتصادفی و در دسترس استفاده شد. فراگیران مذکور با تشخیص روان‌شناس بالینی و مربی کلاسی‌شان که یک سال تحصیلی ناظر بر فرایند آموزشی این کودکان بودند، با عنوان دانش‌آموزان نارسانویس تشخیص داده شدند که از نظر سن، جنسیت و سطح نارساخوانی همگن بودند. سطح اولیه برای هر سه نفر یکسان بود و موافقت رضایت والدین آنان برای شرکت در پژوهش انجام شد. آزمون دیداری فراستیگ و دیکته با محتوای نشانه‌های هم‌صدای کتاب فارسی اول ابتدائی از این دانش‌آموزان به‌عنوان پیش‌آزمون گرفته و نمرات آنان ثبت شد. دانش‌آموزان حاضر در پژوهش، سال اول ابتدائی را گذرانده اما نتوانسته به کیفیت لازم از لحاظ مهارت نوشتاری برسند و معلم تشخیص نارسانویسی و ضعف در ادراک دیداری را گزارش کرده است البته که این ضعف با ضعف بینایی متفاوت است و سلامت بینایی آنان توسط پزشک متخصص تأیید شده

است. بهره‌ی هوشی فراگیران نرمال بود. اثربخشی آموزش مبتنی بر بازی وارسازی بر اساس مقایسه‌ی روندهای پاسخ هر آزمودنی در مراحل خط پایه با درمان و تداوم پاسخ‌ها در مرحله‌ی پیگیری انجام شد. آزمون فراستینگ برای سنجش مؤلفه‌های ادراک دیداری این دانش‌آموزان به عمل آمد؛ آزمون فوق به شیوه‌ی فردی و گروهی قابل اجراست. اجرای فردی آن حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه و اجرای گروهی کم‌تر از یک ساعت وقت نیاز دارد (کرد نوقابی و درتاج، ۱۳۸۶). بازی محقق ساخته بر مبنای محتوای کتاب فارسی اول ابتدائی تولید و طراحی شد و طی ده جلسه در اختیار فراگیران قرار گرفت که آزمودنی‌ها در طی بازی مذکور علاوه بر یادآوری و تمرین نشانه‌ها مورد ارزشیابی و بازخورد قرار گرفتند. در طی جلسات چندین بار آزمون فراستینگ و دیکته با همان مضمون اولیه از آنان دریافت شد. در مطالعه‌ی پیش رو از پنج خرده مقیاس آزمون فراستینگ، تمرکز پژوهشگر بر سه مهارت هماهنگی حرکتی - چشم، تشخیص شکل - زمینه و ثبات شکل است.

یافته‌ها

بازی محقق ساخته مشتمل بر سه سطح است؛ در ابتدا فراگیر بعد از انتخاب جنسیت و مرحله‌ی بازی وارد صفحه‌ی اصلی که شامل پنج جعبه‌ی حاوی نشانه‌های هم‌صداست، می‌شود. بعد از انتخاب نشانه‌ی موردنظر در سطح اول صدای این نشانه به همراه شکل نوشتاری‌اش توسط کاراکتری که دارای این نشانه است به فراگیر نشان داده می‌شود؛ پس از کلیک بر روی دکمه‌ی شروع بازی آزمودنی باید نشانه‌ی مذکور را شناسایی و انتخاب کند، تکرار این مرحله تا انتخاب تمامی نشانه‌های هم‌صدا ادامه دارد. بعد از کسب پاداش و اتمام این مرحله به صفحه‌ی جوایز هدایت می‌شود و برحسب امتیاز کسب‌شده پاداش خود را دریافت می‌کند. در سطح دوم بازی که با اتمام مرحله‌ی اول شروع می‌شود، کلمات محتوای نشانه نوشته شده است و با زدن دکمه‌ی شروع بازی، در هر صفحه به صورت تصادفی کلمه‌ای از بانک کلمات قبلی ارائه شده، که فراگیر باید با انتخاب شکل صحیح نشانه‌ی هم‌صدا، جای خالی کلمه را تکمیل کند (قابل ذکر است که با هر بار خروج کامل از بازی کلمات و جملات ارائه شده عوض می‌شوند). در سطح سوم که مرحله‌ی دشوار بازی است اثری از یادآوری دیده نمی‌شود و فراگیر مستقیماً به جملات دسترسی پیدا می‌کند و برای جای خالی موجود در جمله باید از بین کلمات ارائه شده در گزینه‌ها پاسخ

درست را انتخاب کند. پس از طراحی بازی با جلب توافق مدیر مدرسه و همچنین کسب رضایت والدین، از آنان خواسته شد تا قبل از حضور دانش‌آموزان در مدرسه بازی مذکور را روی گوشی و یا تبلتشان نصب کنند. نحوه‌ی انجام بازی از سوی محقق برای دانش‌آموزان توضیح داده و بازی از طریق آنان انجام می‌شد. پس از اجرای بازی طی دو جلسه، با توجه به بستر سیار پژوهش و دسترسی در هر زمان و مکان به بازی و آموزش ضمن آن، از فراگیران خواسته شد بازی را در تایم‌های مختلف انجام دهند، در نهایت برای تعیین اثربخشی پس از ده روز ارزیابی پیگیری انجام شد؛ طرح درس مربوطه در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۲.

فعالیت‌های اعمال‌شده در محیط بازی به منظور تقویت مؤلفه‌های ادراک دیداری

روابط فضایی (ارتباط فضایی)	وضعیت در فضا (ادراک فضایی)	ثبات شکل	تشخیص شکل - زمینه	هماهنگی حرکتی چشم
چیدمان محتوایی از ساده به سخت که این سطح‌بندی مراحل بازی به ترتیب نشانه، اتصال و ترکیبات نشانه‌ها با اتصالات و تشکیل کلمه و در سطح آخر در قالب جمله است. استفاده از تصاویر متحرک برای نمایش حروف. تناسب نوع صوت با سرعت بیان نشانه‌ها و کلمات.	اعمال دکمه و فلش‌هایی جهت راهنمایی بیشتر و کنترل بازی توسط بازیکن به سمت‌های مختلف بالا یا پایین و چپ و راست.	استفاده از رنگ متفاوت برای نشانه‌ی جدید. فونت نوشتاری واضح با رنگ سیاه و پس‌زمینه سفید برای برجسته شدن نشانه‌ها. استفاده از تصاویر متحرکی که دربردارنده‌ی نشانه‌ی موردنظر جهت تثبیت بیشتر صدا توسط بازیکن شود. استفاده از پس‌زمینه‌ی صفحه‌ی دفتر در مرحله‌ی آموزش نشانه به منظور حفظ جایگاه	تشخیص نشانه از بین نشانه‌های هم‌شکل. استفاده از پس‌زمینه خلوت جهت تمرکز بیشتر و جلوگیری از تداخل در ادراک بینایی فراگیران. استفاده از رنگ قرمز برای نشانه‌های جدید در بین نشانه‌های هم‌صدا. قرارگیری نشانه‌های هم‌صدا در قالب کارت در جعبه‌های حروف به منظور تشخیص نشانه‌ها. تشخیص	درگیری چند کانال حسی دیداری، حرکتی و شنیداری فراگیر از طریق شنیدن صدای نشانه‌ی موردنظر و انتخاب کارت‌هایی که حاوی این نشانه هستند. تعبیه پاداش ستاره به ازای موفقیت هر مرحله و ردیابی این ستاره‌ها تا رسیدن به پاداش نهایی. درگیری چند حسی فراگیر از طریق صوت و تلفظ نشانه

روابط فضایی (ارتباط فضایی)	وضعیت در فضا (ادراک فضایی)	ثبات شکل	تشخیص شکل - زمینه	هماهنگی حرکتی چشم
		نشانه نسبت به خط زمینه. نشان دادن	ذهنی نشانه‌ها برای جاهای خالی	به همراه علامتی در صفحه. گزینه‌ی
		پاسخ صحیح در قالب کارت بعد از انتخاب	مشخص شده در کلمه. عدم استفاده از	بلندگو در گوشه‌ی هر یک از صفحات
		گزینه‌ی صحیح به منظور یادسپاری	کلمات مشابه هم صدا در یک خط. استفاده	بازی برای تکرار مجدد نشانه و تلفظ
		لغات دارای نشانه‌های هم صدا.	از جملات کوتاه و ساده به سبک کتاب فارسی.	کلمات نوشته شده، تعبیه شده است.

جدول ۳.

طرح درس اجرایی

روند جلسات	اهداف مرتبط با مؤلفه‌ها	روش اجرا
جلسه‌ی اول	- آشنایی معلم و دانش‌آموزان در راستای زمینه‌سازی برای کاربرد بازی وارسازی. - برگزاری دیکته و پیش‌آزمون و توضیحاتی درباره‌ی روند پاسخگویی. - ایجاد جو غیررقابتی و دوستانه ی مناسب. - حمایت از به اشتراک‌گذاری احساسات و عواطف. - سکوسازی اعتماد به بازی	- مربی قوانین بازی را شرح می‌دهد. - اجرای دیکته و عدم اختصاص نمره یا رتبه‌ای بر اساس آزمون دیداری و دیکته‌ی دریافتی در پرونده‌ی تحصیلی. - معرفی فراگیران و بیان نظراتشان و ارائه‌ی سطح برخورداری از سواد رسانه‌ای برای کار با وسایل دیجیتالی. - تخصیص جایزه و پاداش برای پاسخ‌های صحیح و دادن فرصت دوباره برای پاسخ‌های اشتباه به منظور کاهش سطح اضطراب فراگیر.
جلسه‌ی دوم	- آموزش و یادآوری مجدد نشانه‌ها. - انجام سطح اول بازی و یادآوری نشانه‌های هم صدا.	- آموزگار به فراگیران زمان داده و از آن‌ها می خواهد به سرعت تعدادی از نشانه‌های هم صدا که به خاطر دارند را بیان کنند.

روند جلسات	اهداف مرتبط با مؤلفه‌ها	روش اجرا
		- دانش‌آموزان مراحل ابتدایی بازی را انجام و ابهامات و سؤالات خود را می‌پرسند.
جلسه‌ی سوم	- انجام سطح اول بازی به‌منظور تقویت مؤلفه‌ی هماهنگی حرکتی چشم و شناسایی نشانه‌ها.	- انجام بازی و یادگیری لذت‌بخش در خلال مراحل آن.
جلسه‌ی چهارم	- انجام سطح دوم بازی به‌منظور تقویت مؤلفه‌ی تشخیص شکل از زمینه.	- به یادسپاری نشانه‌ها و کلمات در قالب تمارین که در حین بازی متوجه این هم‌صدایی می‌شدند.
جلسه‌ی پنجم	- انجام سطح دوم بازی به‌منظور شناسایی نشانه در قالب کلمات.	
جلسه‌ی ششم	- انجام سطح اول و دوم بازی به‌منظور تقویت هر دو مؤلفه‌ی هماهنگی حرکتی چشم و تشخیص شکل از زمینه.	- انجام مراحل بازی از اول
جلسه‌ی هفتم	- انجام سطح سوم بازی به‌منظور تقویت مؤلفه‌ی ثبات شکل	
جلسه‌ی هشتم	- انجام سطح سوم بازی به‌منظور تقویت شناسایی نشانه در کلمه و جملات.	
جلسه‌ی نهم	- انجام سطح اول و دوم و سوم هر دو بازی به‌منظور تقویت هر سه مؤلفه‌ی هماهنگی حرکتی چشم، تشخیص شکل از زمینه و ثبات شکل و روابط فضایی.	- انجام مراحل بازی از اول و تکرار تا رسیدن به حد تسلط.
جلسه‌ی دهم	- اجرای پس‌آزمون و دیکته با محتوای اولیه. - بحث حول آموخته‌های دوره.	- در این جلسه با هدایت معلم مطالب یاد گرفته شده در کلاس موردبحث و بررسی قرار می‌گرفت و فراگیران از احساسات خود درباره‌ی دوره صحبت می‌کنند و میزان رضایت خود را بیان می‌کردند.

گوشه‌ای از تصاویر بازی وارسازی شده بر مبنای اعمال مؤلفه‌های ادراک دیداری در محیط

بازی توسط محقق



قرارگیری نشانه‌های هم‌صدا در قالب کارت در جعبه‌های حروف به منظور تشخیص نشانه‌ها. استفاده از تصاویر متحرکی که در بردارنده‌ی نشانه‌ی مورد نظر جهت تثبیت بیشتر صدا توسط بازیکن شود و ظهور کاراکتر متحرکی که حاوی نشانه‌ی مذکور هستند. استفاده از پس‌زمینه‌ی صفحه‌ی دفتر در مرحله‌ی آموزش نشانه به منظور حفظ جایگاه نشانه نسبت به خط زمینه.



تشخیص نشانه از بین نشانه‌های هم‌شکل.



استفاده از رنگ قرمز برای نشانه‌های جدید در بین نشانه‌های هم‌صدا.



تعبیه پاداش ستاره به ازای موفقیت هر مرحله و ردیابی این ستاره‌ها تا رسیدن به پاداش نهایی.



تجزیه و تحلیل داده‌ها برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف اصلی از انجام مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر بازی وارسازی بر نارسانویسی است. پاسخگویی به سؤال پژوهش با طرح پژوهش تک آزمودنی در مرحله‌ی خط پایه (A1, A2) مداخله‌ی (B1, B2, B3) و پیگیری (F) ثبت شده با روش تحلیل نمودار، شاخص تغییر پایا^۱ و معناداری بالینی با استفاده از فرمول درصد بهبودی، انجام گرفت. در این شاخص نمره‌ی پس‌آزمون از نمره‌ی پیش‌آزمون تفریق شده و حاصل بر خطای استاندارد تفاوت بین دو نمره، تقسیم می‌گردد. برای آن‌که شاخص تغییر پایا از نظر آماری معنادار باشد بایستی نتیجه‌ی آن

1. reliable change index (RCI)

مساوی یا بیشتر از ۱/۹۶ شود. علاوه بر شاخص تغییر پایا برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش از روش معناداری بالینی نیز استفاده گردید. در این فرمول نمره‌ی پیش‌آزمون را از نمره‌ی پس‌آزمون کم نموده و حاصل را بر نمره‌ی پیش‌آزمون تقسیم می‌نماییم. ممکن است در اثر مداخله‌ی روان‌شناختی، نمرات آزمودنی‌ها از نظر آماری معنادار باشد ولی از نظر بالینی معنادار نباشد. اگر نمره‌ی درصد بهبودی بالاتر از ۵۰ درصد باشد به معنی این است که نتایج آزمون از نظر بالینی معنادار است ولی اگر زیر ۵۰ درصد باشد یعنی این‌که نتایج آزمون از نظر بالینی معنادار نیست.

نتایج به دست آمده به ترتیب برای تغییرات هماهنگی حرکتی چشم، تشخیص شکل از زمینه، ثبات شکل و نمره‌ی دیکته ارائه شده است.

در جدول ۴ روند تغییرات آزمودنی‌ها که به صورت صعودی است در نمرات هماهنگی حرکتی چشم آورده شده است. همچنین در شکل‌های ۱ تا ۳ نیز روند این تغییرات به صورت شماتیک ترسیم شده است.

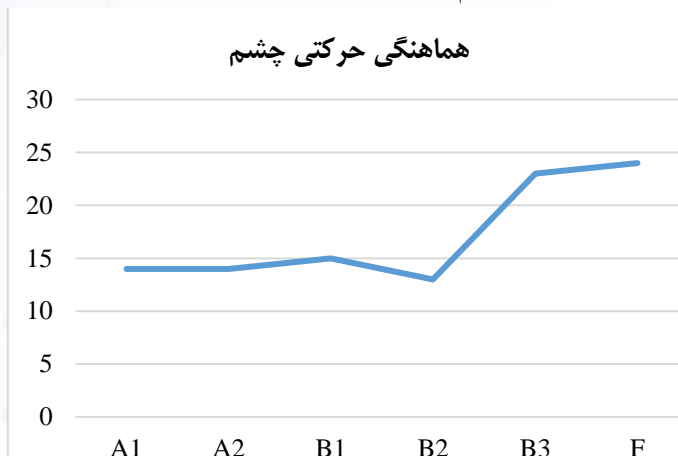
جدول ۴.

روند تغییرات در نمرات خرده آزمون هماهنگی حرکتی چشم

F	B3	B2	B1	A2	A1	
۲۴	۲۳	۱۳	۱۵	۱۴	۱۴	آزمودنی اول
۲۵	۲۳	۲۰	۱۶	۱۷	۱۶	آزمودنی دوم
۲۲	۲۴	۲۳	۲۰	۱۴	۱۳	آزمودنی سوم

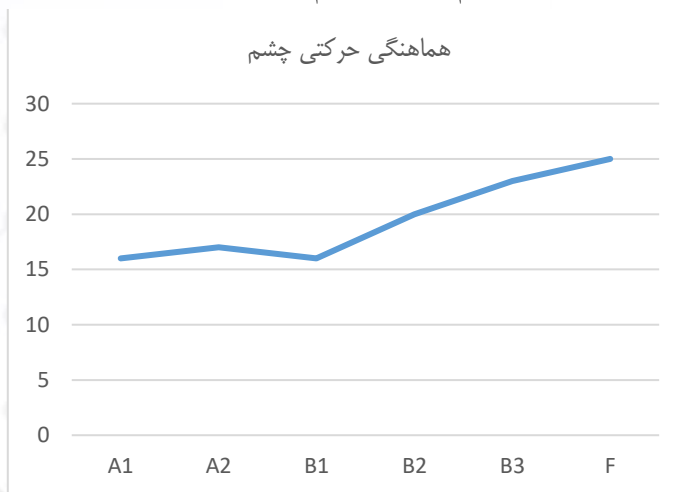
شکل ۱.

روند تغییرات نمرات هماهنگی حرکتی چشم در آزمودنی اول



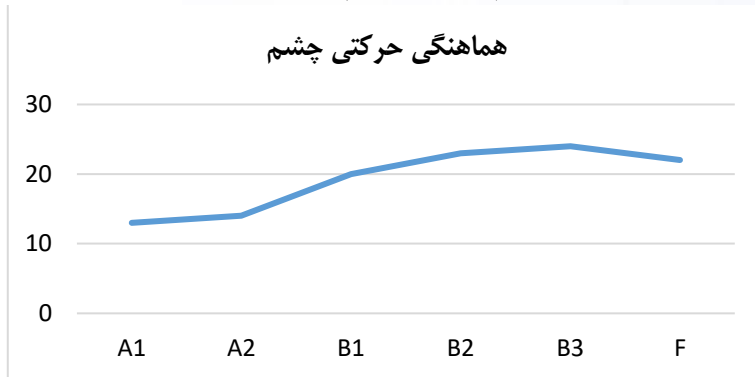
شکل ۲.

روند تغییرات نمرات هماهنگی حرکتی چشم در آزمودنی دوم



شکل ۳.

روند تغییرات نمرات هماهنگی حرکتی چشم در آزمودنی سوم



همان‌طور که نمودارهای فوق دیده می‌شود، روند تغییرات نمرات تقریباً صعودی است. نتیجه‌ی مربوط به شاخص تغییر پایا و معناداری بالینی در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵.

نمرات شاخص تغییر پایا و درصد بهبودی هماهنگی حرکتی چشم

شاخص تغییر پایا (RCI)	درصد بهبودی
۴/۵۰	۶۴ درصد
۳/۵۰	۴۴ درصد
۵/۵۰	۸۵ درصد

با توجه به جدول ۵ و مقایسه نمرات شاخص پایا با نمره‌ی معیار (۱/۹۶) مشخص می‌شود تمامی نمرات شاخص تغییر پایا از نمره‌ی معیار بزرگ‌تر بوده است. همچنین نمرات درصد بهبودی که معناداری بالینی را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تغییرات مربوط به نارسانویسی برای بیشتر آزمودنی از ۵۰٪ بیشتر است.

در جدول ۶ روند تغییرات در نمرات تشخیص شکل از زمینه آورده شده است. همچنین در شکل‌های ۴ تا ۶ نیز روند این تغییرات به صورت شماتیک ترسیم شده است.

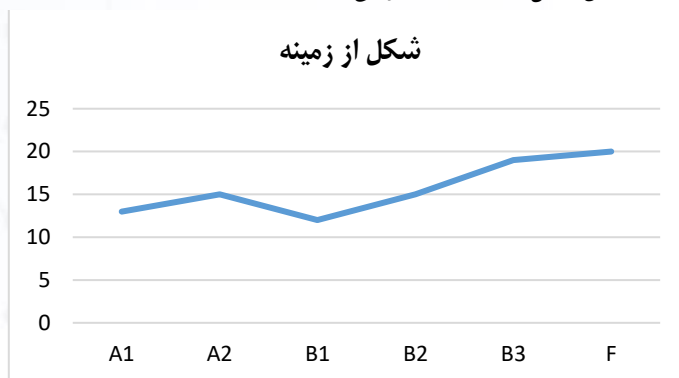
جدول ۶.

روند تغییرات در نمرات تشخیص شکل از زمینه

F	B3	B2	B1	A2	A1	
۲۰	۱۹	۱۵	۱۲	۱۵	۱۳	آزمودنی اول
۱۹	۱۷	۱۷	۱۵	۱۲	۱۱	آزمودنی دوم
۱۷	۱۴	۱۷	۱۶	۱۱	۹	آزمودنی سوم

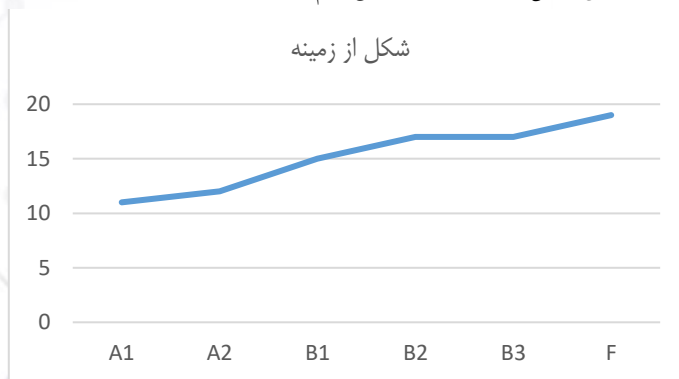
شکل ۴.

روند تغییرات نمرات تشخیص شکل از زمینه در آزمودنی اول



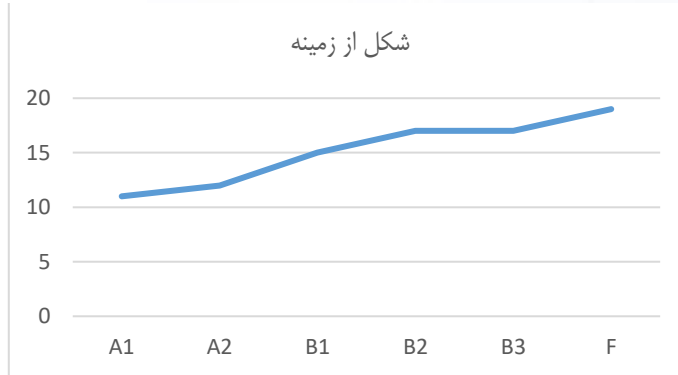
شکل ۵.

روند تغییرات نمرات تشخیص شکل از زمینه در آزمودنی دوم



شکل ۶.

روند تغییرات نمرات تشخیص شکل از زمینه در آزمودنی سوم



همان‌طور که نمودارهای فوق نشان می‌دهند روند تغییرات نمرات تقریباً صعودی است. نتیجه مربوط به شاخص تغییر پایا و معناداری بالینی در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷.

نمرات شاخص تغییر پایا و درصد بهبودی نمرات تشخیص شکل از زمینه

درصد بهبودی	شاخص تغییر پایا (RCI)	
۴۶ درصد	۱۰/۳۹	آزمودنی اول
۵۵ درصد	۱۰/۳۹	آزمودنی دوم
۵۶ درصد	۸/۶۶	آزمودنی سوم

با توجه به جدول ۷ و مقایسه نمرات شاخص پایا با نمره معیار (۱/۹۶) مشخص می‌شود تمامی نمرات شاخص تغییر پایا از نمره معیار بزرگ‌تر بوده است. همچنین نمرات درصد بهبودی که معناداری بالینی را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تغییرات مربوط به نارسانویسی برای بیشتر آزمودنی‌ها از ۵۰٪ بیشتر است.

در جدول ۸ روند تغییرات در نمرات ثبات شکل آورده شده است. همچنین در شکل‌های ۷ تا ۹ نیز روند این تغییرات به صورت شماتیک ترسیم شده است.

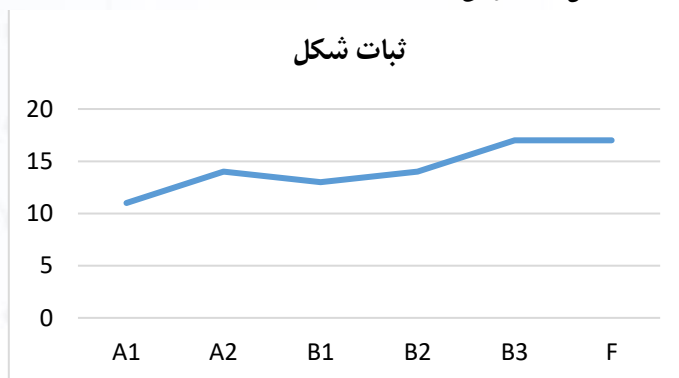
جدول ۸.

روند تغییرات در نمرات ثبات شکل

F	B3	B2	B1	A2	A1	
۱۷	17	۱۴	۱۳	۱۴	11	آزمودنی اول
۱۵	۱۴	۱۴	۱۰	۶	۲	آزمودنی دوم
۱۶	16	۱۵	۱۰	۱۲	۱۰	آزمودنی سوم

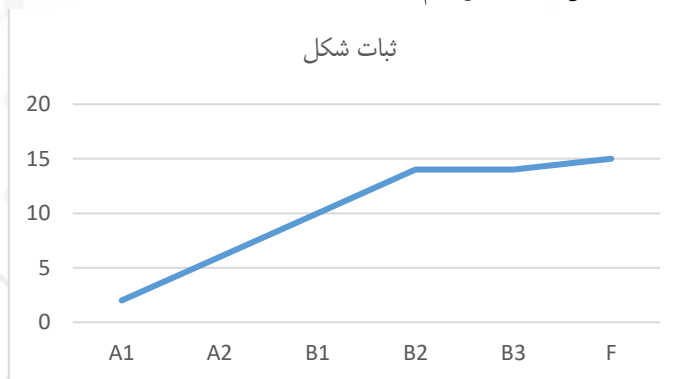
شکل ۷.

روند تغییرات نمرات ثبات شکل در آزمودنی اول



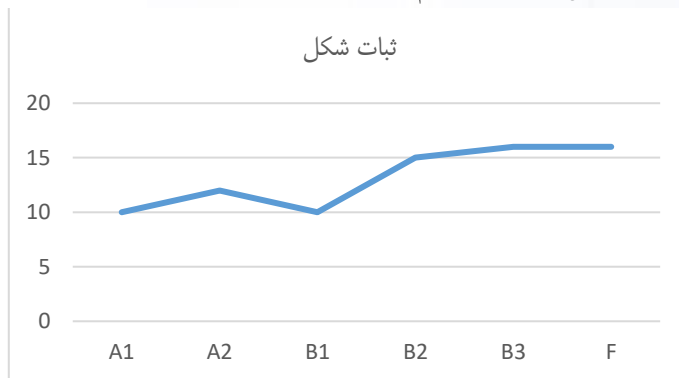
شکل ۸.

روند تغییرات نمرات ثبات شکل در آزمودنی دوم



شکل ۹.

روند تغییرات نمرات ثبات شکل در آزمودنی سوم



همان‌طور که نمودارهای فوق نشان می‌دهند روند تغییرات نمرات تقریباً صعودی است. نتیجه‌ی مربوط به شاخص تغییر پایا و معناداری بالینی در جدول ۹ آمده است.

جدول ۹.

نمرات شاخص تغییر پایا و درصد بهبودی ثبات شکل

درصد بهبودی	شاخص تغییر پایا (RCI)	آزمودنی
۵۵ درصد	۱/۷۳	آزمودنی اول
۶۰۰ درصد	۳/۴۶	آزمودنی دوم
۶۰ درصد	۱/۷۳	آزمودنی سوم

با توجه به جدول ۹ و مقایسه نمرات شاخص پایا با نمره معیار (۱/۹۶) مشخص می‌شود تمامی نمرات شاخص تغییر پایا از نمره معیار بزرگ‌تر بوده است. همچنین نمرات درصد بهبودی که معناداری بالینی را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تغییرات مربوط به نارسانویسی برای هر سه آزمودنی از ۵۰٪ بیشتر است.

در جدول ۱۰ روند تغییرات در نمرات دیکته آورده شده است. همچنین در شکل‌های ۱۰ تا ۱۲ نیز روند این تغییرات به صورت شماتیک ترسیم شده است.

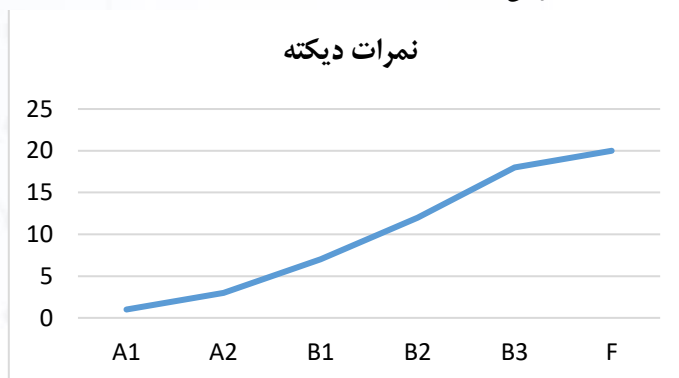
جدول ۱۰.

روند تغییرات در نمرات دیکته

F	B3	B2	B1	A2	A1	
۲۰	۱۸	۱۲	۷	۳	۱	آزمودنی اول
۲۰	۱۹	۱۷	۱۵	۸	۷	آزمودنی دوم
۱۸	۱۷	۱۴	۱۰	۵	۱	آزمودنی سوم

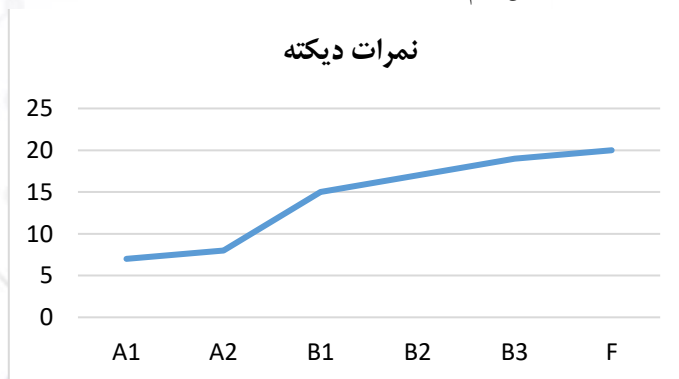
شکل ۱۰.

روند تغییرات نمرات دیکته در آزمودنی اول



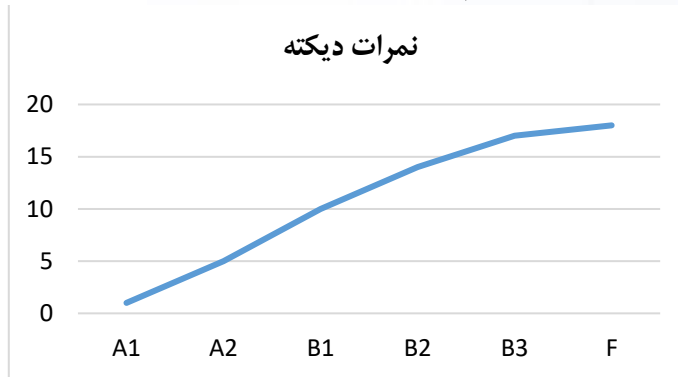
شکل ۱۱.

روند تغییرات نمرات دیکته در آزمودنی دوم



شکل ۱۲.

روند تغییرات نمرات دیکته در آزمودنی سوم



همان‌طور که نمودارهای فوق نشان می‌دهند روند تغییرات نمرات صعودی است. نتیجه مربوط به شاخص تغییر پایا و معناداری بالینی در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱.

نمرات شاخص تغییر پایا و درصد بهبودی نمرات دیکته

درصد بهبودی	شاخص تغییر پایا (RCI)	
۱۷۰۰ درصد	۶/۴۲	آزمودنی اول
۱۷۱ درصد	۴/۵۳	آزمودنی دوم
۱۶۰۰ درصد	۶/۰۴	آزمودنی سوم

با توجه به جدول ۱۱ و مقایسه نمرات شاخص پایا با نمره معیار (۱/۹۶) مشخص می‌شود تمامی نمرات شاخص تغییر پایا از نمره معیار بزرگ‌تر بوده است. همچنین نمرات درصد بهبودی که معناداری بالینی را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تغییرات مربوط به نارسانویسی برای هر سه آزمودنی از ۵۰٪ بیشتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجاکه بازی وارسازی در آموزش و یادگیری به‌عنوان روشی مؤثر در تحقیقات بسیاری ذکر شده و به‌کارگیری بسترهای سیار که نقطه‌ی تلاقی وسایل کامپیوتری سیار و یادگیری است؛ آموزش

به شیوهی بازی وارسازی از طریق این بسترها به دلایل گسترده تری برای نسل دیجیتال که فارغ از زمان، مکان و فضاست محبوبیت دوچندانی پیدا کرده، لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر بازی وارسازی در بستر سیار بر ادراک دیداری دانش‌آموزان نارسانویس پایه‌ی اول ابتدائی انجام گرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در پاسخ به فرضیه‌ی تحقیق نشان داد که بازی وارسازی در ادراک دیداری دانش‌آموزان نارسانویس مؤثر بوده و هر سه دانش‌آموز نمونه، قادر به شناسایی و نوشتار نشانه‌های فارسی به صورت مستقلانه بودند. به این منظور بررسی روند تغییرات در بهبود ادراک دیداری در مراحل پیش‌آزمون، پس از اجرای بازی و در مرحله‌ی پیگیری به صورت نمودار ترسیم شد. متغیرهای ادراک دیداری که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت عبارت بودند از: مهارت هماهنگی حرکتی-چشم، تشخیص شکل-زمینه و ثبات شکل. در مرحله‌ی اولیه هیچ‌کدام از سه دانش‌آموز قادر به رسانویسی یا نوشتن با حداقل خطا نبودند ولی انجام بازی، دیکته را با کمترین میزان خطا در همه‌ی آزمودنی‌ها موجب شد که پیگیری‌ها در طول هفته‌های بعدی حاکی از پایداری اثرات یادگیری بود. تمامی متغیرهای ادراک دیداری تحت تأثیر بازی وارسازی در مرحله‌ی پس‌آزمون و پیگیری مطابق با جداول ۴-۱ تا ۷-۲ بهبود پیدا کردند. با توجه به تمامی جداول و مقایسه‌ی نمرات شاخص پایا با نمره‌ی معیار (۱/۹۶) مشخص می‌شود بیشتر نمرات شاخص از نمره‌ی معیار بزرگ‌تر و این نشانگر آن است که تفاوت به لحاظ آماری معنادار بوده است. همچنین نمرات درصد بهبودی که معناداری بالینی را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد تغییرات مربوط به دیکته، برای هر سه آزمودنی تقریباً از ۵۰٪ بیشتر است. این بدان معنی است که تغییرات به لحاظ بالینی معنادار و می‌توان نتیجه گرفت که بازی وارسازی بر بهبود عدم تمیز بین املاء حروف مؤثر بوده است.

شیب ملایم دیاگرام مؤلفه‌ی هماهنگی حرکتی چشم در آزمودنی اول و دوم گواه بر این موضوع است که برخی از اندیشمندان معتقدند؛ بدنویسی عمدتاً به دلیل عدم هماهنگی حرکتی است، بنابراین باید در نظر داشت که خوب و زیبا نوشتن به عنوان یک عمل شناختی شامل رشد ذهنی، تبحر در مهارت‌های حرکتی و دیداری است (احدی و کاکاوند، ۱۳۹۱). نمونه‌ی دوم پژوهش به دلیل شرایط حاکم بر جامعه (ویروس کرونا) و در پی آن تعطیلی مدارس، مقطع پیش از دبستان را به صورت غیرحضوری گذراند (با بهره‌گیری از آموزش‌های در بستر سیار که به عنوان ابزاری قدرتمند در آموزش و یادگیری و یکی از راه‌حل‌های عملی جلوگیری از تعطیلی

دانشگاه‌ها و مدارس بود) و همین موجب دست ورزی بسیار کند و خشکی ماهیچه‌های دستان او شد؛ وی در مهارت‌های ظریف که نیاز به هماهنگی اندام‌های مختلف داشت عملکرد ضعیفی از خود نشان می‌داد. او دارای جسته‌ی بسیار ظریف و نحیفی بود و در مهارت‌های یدی عملکرد پایینی داشت. بیشترین ضعف وی در بد و نافرم نویسی نشانه‌ها بود؛ که در راستای هدف پژوهش حاضر نبود چراکه تقویت این مهارت نیازمند ابزارهای فناورانه‌ی حرکتی، چرخشی و ضربه‌ای است و اگر در آزمودنی سوم این اختلاف مشهود است به دلیل تمارین یدی و مکانیکی که در منزل به او محول می‌شد، است؛ به‌جز حرکاتی نظیر کلیک کردن یا ضربه زدن با انگشت، در طراحی بازی اخیر مؤلفه‌ی فوق نقش چندانی نداشته است. Giordano and Maiorana (2015) در مطالعه موردی خود با عنوان یک رویکرد بازی وب موبایل برای بهبود دیسگرافی در مرحله پیش‌گرافیکی، اشکال ساده‌ای مانند خطوط مستقیم و دایره‌ای که برای حرکت دادن بازیکن استفاده می‌شود را استفاده می‌کنند. بازی هم به‌صورت بصری و هم از طریق پارامترهای عینی مانند درصد تطابق در برابر ردیابی، بازخورد فوری ارائه می‌شود؛ البته تحقیق مذکور در مقایسه با پژوهش پیش رو به مؤلفه‌ی ادراک فضایی که تأثیر چندانی در بازی فوق نداشت، توجه بیشتری نموده است.

نقطه‌ی قوت بررسی دیاگرام مؤلفه‌ی تشخیص شکل از زمینه نشانگر شیب تند بهبودی آزمودنی دوم و سوم است. دانش‌آموزان نارسانویس به کمک اطرافیان به‌ویژه معلمان و والدین خود نیازمند مساعدت برای یادگیری هستند. باین‌حال ویژگی‌های بازی می‌تواند ابزاری برای کمک به آن‌ها در فرآیند یادگیری باشد. نارسانویسان در هر بازی که برای آن‌ها ساخته می‌شود به ویژگی‌های خاصی نیاز دارند. یکی از این ویژگی‌ها، متن رنگی قوی است. همسو با نتایج این پژوهش Khan و همکاران (2018) دریافتند که بهتر است از پس‌زمینه رنگی استفاده شود تا رنگ سفید؛ زیرا رنگ سفید برای برخی از کودکان مبتلا به ناتوانایی‌های یادگیری خیره‌کننده به نظر می‌رسد. به‌گفته‌ی این محققین رنگ‌هایی مانند کرم، سفید و پاستلی می‌توانند خواندن را آسان کند. باین‌حال برخی از نارساخوانان ممکن است رنگ‌هایی مانند قرمز، زرد یا آبی را ترجیح بدهند که همین طراحی موجب دقت و تمرکز بیشتر آزمودنی دوم و در نتیجه تشخیص دقیق اشکال نشانه‌ها و رها نمودن فضای اطراف در تصاویر بود؛ بر همین اساس به یادسپاری بهتر نشانه‌ها صورت می‌گرفت.

با بررسی نمودار مؤلفه‌ی ثبات شکل، اختلاف بارز نمرات ابتدایی و انتهایی آزمودنی دوم به چشم می‌خورد؛ محقق پس از ارزیابی اولیه در پیش‌آزمون متوجه ضعف او در این خرده‌مقیاس شد و در همین راستا وی را در حین بازی متمرکز به موقعیت‌های متفاوت در نشانه‌ها در محیط پیرامون و تکرار آن‌ها در قالب پیدا کردن اختلاف تصاویر در منزل و تکرار مداوم آن‌ها کرد، هرچند که در طی جلسات این آزمودنی از نظر شرایط جسمانی مبتلا به بیماری کرونا شد اما با وقفه‌ی کوتاهی جلسات برای او ادامه پیدا کرد. اختلاف ناچیز نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون نفرت اول و سوم نمونه حاکی از عدم تمرکز هر دو نفر بود؛ پدر آزمودنی اول در طی جلسات عازم مأموریتی شده که همین امر موجب جدایی دهروزه‌ی او و ایجاد خلأ عاطفی در فرزندش بود و همین امر سبب عدم تمرکز آزمودنی شد. نمونه‌ی سوم این پژوهش با نظر روان‌شناس بالینی تشخیص اختلال بیش‌فعالی را دریافت کرده بود؛ خستگی زود هنگام او در کلاس‌های درسی از دید معلمان کاملاً مشهود بود اما همین کودک در طی بازی به‌واسطه‌ی درگیری و بازخوردهای مداوم و دریافت پاداش مشاهده‌ی انیمیشن‌موردعلاقه توسط بازی، اشتیاق بیشتری نشان می‌داد و می‌توان دریافت که بدون مصرف دارو خستگی زود هنگام ده دقیقه‌ای وی که در کلاس با روش تدریس معمول رخ می‌داد، در طی انجام بازی به ۲۴ دقیقه افزایش یافت. جذابیت که مهم‌ترین ویژگی بازی‌هاست موجب نگاه‌داشتن افراد حتی ساعت‌های متمادی در مقابل رایانه‌ها و ابزارهای دیگر بازی می‌شود (زارعی زوارکی و گرزین، ۱۳۹۷). در پژوهشی دیگر دمهری و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی «اثر بخشی بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مهارت‌های دیداری بر ادراک دیداری و تمرکز کودکان دارای اختلال صرع» پرداختند که نتایج نشان داد بین میانگین نمرات پس‌آزمون ادراک دیداری ($P < 0/01$) و تمرکز ($P < 0/05$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به این صورت که میانگین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش، به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه گواه بود. بدین ترتیب استفاده از بازی‌های رایانه‌ای در مهارت‌های دیداری، باعث افزایش ادراک بینایی و تمرکز می‌شود.

بازی وارسازی موجب می‌شود تا انجام کارهای یکنواخت و خسته‌کننده جذاب‌تر شود. بازی سن و سال ندارد ما هر زمان که بخواهیم می‌توانیم در آموزش از بازی استفاده کنیم؛ در طی پژوهش‌های اخیر تأثیر بازی وارسازی بر عملکرد و یادگیری فراگیران کاملاً مشهود بود. استفاده از بازی وارسازی یک گزینه‌ی امیدوارکننده در جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان دارای

اختلالات یادگیری است؛ بنابراین مربیان می‌توانند با طراحی بازی‌هایی که در جهت اهداف کتاب‌های درسی باشد فعالیت‌های آموزشی خود را تسریع بخشند. در نتیجه گیمیفیکیشن‌ها عموماً قادرند که (۱) محرک‌های سمعی و بصری جذاب و متناسب با سن را ارائه دهند (۲) بازخورد فوری از خود نشان دهند و (۳) سطح دشواری را برای به دست آوردن یک مبادله مناسب بین سطوح مطابقت دهند. درگیری، چالش و مهارت‌های بازیکن نیز پیش‌نیازهای ضروری برای کسب لذت هستند که موجب تقویت یادگیری و افزایش انگیزه می‌شود (Vanden bempet, 2021). ارائه‌ی بازخورد و تقویت‌های فوری بعد از پاسخ صحیح و تشویق‌های متوالی در بازی موجب ایجاد اعتمادبه‌نفس در فراگیران شده و باور این‌که هیچ‌گاه تلاش‌های آنان به نتیجه‌ی مطلوبی منجر نمی‌شود، موجب شکست‌های متوالی شده، انگیزه‌ی موفقیت را از آنان ربوده و درماندگی آموخته‌شده را برایشان به ارمغان آورده است. امروزه فراوانی بازی‌های آموزشی بسیار گسترده است اما به عقیده‌ی پژوهشگر طراحی و به‌کارگیری بازی‌هایی که در راستای نیازهای کودکان با آموزش ویژه باشد ضروری به نظر می‌رسد و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. از بین سه مشکل حیطه‌ی نوشتاری (بدخط نویسی، اختلال در املانویسی و اشکال در انشانویسی) هدف محقق در این مطالعه، رفع اغلاط املایی نشانه‌های هم‌صدای فارسی بود که توأم با بدخط نویسی و در ارتباط با مهارت‌های هماهنگی حرکتی و ادراک فضایی است، تداخل داشته و همین امر در مواردی موجب ناخوانایی شکل صحیح نشانه‌های هم‌صدا بود که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی این حوزه‌ی نوشتار، بیشتر موردعناایت قرار گیرد. توصیه می‌گردد مطالعات بعدی مشابه یافته‌ی اخیر، جهت اثربخشی بر روی مؤلفه‌های ادراک و ارتباط فضایی ادراک دیداری کودکان با نوشتار پریشی انجام گیرد.

منابع

- ابراهیمی، علی اکبر. (۱۳۹۱). روان‌شناسی بازی. پیام دانشگاهی.
- اکرامی، محمود، شالباف، عذرا، و عزتی ابرغانی، منظر. (۱۳۹۷). پیاده‌سازی سیستم‌های آموزشی هوشمند در بستر یادگیری سیار. آموزش و توسعه منابع انسانی، ۱۷(۵)، ۶۵-۵۵. SID. <https://sid.ir/paper/255529/fa>
- بتولی، زهرا، فهیم نیا، فاطمه، نقشینه، نادر، و میرحسینی، فخرالسادات. (۱۳۹۸). مرور و بررسی پژوهش‌های حوزه بازی وارسازی در آموزش الکترونیکی. نشریه علمی فناوری آموزش، ۱۳(۳)، ۷۰۰-۷۱۲. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3550.1893>
- پاکت چی، ریحانه، یاریاری، فریدون، و مرادی، علیرضا. (۱۳۹۲). تأثیر آموزش بازی‌های رایانه‌ای بر عملکرد حافظه بینایی دانش‌آموزان نارساخوان. تعلیم و تربیت استثنایی، ۱۱(۶)، ۳۰-۳۸.
- پویامنش، جعفر، و رمضانی، راضیه. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره ابتدایی. معرفت، ۴(۲۰)، ۱۶۷-۱۷۴.
- ریف، ساندر، و استرن، جودیت. (۱۳۹۷). نارسا خوانی (راهنمای والدین و مربیان). ترجمه الهه محمد اسماعیل. تهران: دانژه.
- زنگنه، حسین، مستور، هانیه. (۱۳۹۳). دست‌نامه تکنولوژی آموزشی. تهران: آبیژ.
- سادوک، بنجامین جیمز، و سادوک، ویرجینیا. (۲۰۰۵). دست‌نامه جیبی روان‌پزشکی بالینی. ترجمه محسن ارجمند. تهران: ارجمند.
- سیف نراقی، مریم، و نادری، عزت‌الله. (۱۳۹۶). نارسایی ویژه یادگیری. تهران: ارسباران.
- ظهوریان شهرزادی، سید بهروز، عظیمی خراسانی، عباس، صالحی فدردی، جواد، و صالحی فدردی، مرضیه. (۱۳۹۷). بینایی احساس و ادراک. مشهد: دانشگاه علوم پزشکی مشهد.
- فراستیگ، ام، لف اور، وی، و تیلسی. جان. آر. بی. (۱۳۷۵). آزمون پیشرفته‌ی ادراکی - بینایی فراستیگ، تشخیص و درمان. ترجمه‌ی مصطفی تبریزی و معصومه موسوی. تهران: فرا روان.
- فیشر، رابرت. (۲۰۱۵). بازی‌های فکری برای کودکان. ترجمه‌ی میترا حقیقت و احمد عابدی، ۱۳۹۴. اصفهان: نوشته.
- کرد نوقایی، رسول، و درتاج، فریبرز. (۱۳۸۶). هنجاریابی ۱۱، روایی ۲ و پایایی ۳ آزمون رشد ادراک دیداری فراستیگ در بین دانش‌آموزان پایه‌های اول و دوم دوره ابتدایی شهر تهران. فصلنامه روانشناسی کاربردی، ۲(۲)، ۲۵۳-۲۶۸. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20084331.1386.2.2.2.4>

- گرزین، زینب، و زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۹۳). تأثیر بازی رایانه‌ای آموزشی مبتنی بر الگوی محیط یادگیری مؤثر بر انگیزش و یادگیری دانش‌آموزان. *فناوری آموزش و یادگیری*، (۱)، ۲۱-۳۷.
<https://doi.org/10.22054/jti.2014.223>
- لرنر، ژانت. (۱۹۹۷). *ناتوانی‌های یادگیری: نظریه‌ها، تشخیص و راهبردهای تدریس*. ترجمه عصمت دانش، ۱۳۸۴. تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- محمد حسنی، نسرین، و آقازاده، رحیم. (۱۳۹۸). تأثیر بازی وارسازی (دیجیتال)، چندرسانه‌ای آموزشی و بازی آموزشی رودرو بر یادگیری زبان انگلیسی پایه هفتم. *فناوری آموزش و یادگیری*، ۳(۱۲)، ۷۹-۹۸.
doi: 10.22054/jti.2020.48100.1290
- موسوی، سید امیر محسن، و شامی زنجانی، مهدی. (۱۴۰۰). تأثیر بازی وارسازی بر تجربه دیجیتال و درگیرسازی مشتری. *کاوش‌های مدیریت بازرگانی*، ۳(۲۵)، ۳۹۵-۴۱۸.
doi: 10.22034/bar.2021.13259.3356
- مهبجور، سیامک. (۱۳۹۵). *روانشناسی بازی*. تهران: روان، ویرایش، ارسباران.
- والاس، جرال، مک لافلین، جیمز. (۱۳۷۳). *ناتوانی‌های یادگیری، مفاهیم و ویژگی‌ها*. مشهد: آستان قدس رضوی.

References

- Akrami, M., Shalbf, A., & Ezati Abarghani, M. (2018). Implementation of intelligent educational systems in the mobile learning environment. *Human Resource Education and Development*, 5(17), 55-65. Retrieved from <https://sid.ir/paper/255529/fa> [In Persian]
- Azimi, E., & Mousavipour, A. (2014). The effects of educational multimedia in dictation and its role in improving dysgraphia in students with dictation difficulty. *Contemporary Educational Technology*, 5(4), 331-340.
- Batooli, Z., Fahimnia, F., Naghshineh, N., & Mirhosseini, F. (2019). Review and analysis of research in the field of gamification in e-learning. *Journal of Educational Technology*, 13(3), 700-712. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3550.1893> [In Persian]
- Chung, P., & Patel, D. R. (2015). Dysgraphia. In D. E. Greydanus, D. R. Patel, H. D. Pratt, J. L. Calles, Jr., A. Nazeer, & J. Merrick (Eds.), *Behavioral pediatrics* (pp. 103-115). Nova Biomedical Books
- Ebrahimi, A. A. (2012). *Psychology of play*. Payam-e Daneshgahi. [In Persian]
- Elimelech, A., & Aram, D. (2019). A Digital early spelling game: The Role of Auditory and Visual Support. *AERA Open*, 5(2), 1-11. DOI: 10.1177/ 2332858419857702
- Fisher, R. (2015). *Thinking games for children* (M. Haghghat & A. Abedi, Trans.). Isfahan: Noosheh. (Original work published 2015). [In Persian]
- Frostig, M., Lefever, W., & Tilsley, J. R. B. (1996). *Frostig developmental test of visual perception: Diagnosis and treatment* (M. Tabrizi & M. Mousavi, Trans.). Tehran: Fararavan. (Original work published 1964). [In Persian]
- Garzin, Z., & Zarei Zavaraki, E. (2014). The effect of educational computer games based on the effective learning environment model on students' motivation and learning. *Educational Technology and Learning*, 1(1), 21-37. <https://doi.org/10.22054/jti.2014.223> [In Persian]

- Giordano, D., & Maiorana, F. (2015). A Mobile Web Game Approach for Improving Dysgraphia. In *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU-2015)*, 328-333. DOI: 10.5220/0005449103280333.
- Holz, H., Beuttler, B., & Ninaus, M. (2018). Design rationales of a mobile game-based intervention for German dyslexic children. In *Proceedings of the 2018 annual symposium on computer-human interaction in play companion extended abstracts* (pp. 205-219).
- Hoshina, A., Horie, R., Giannopulu, I., & Sugaya, M. (2017). Measurement of the Effect of Digital Play Therapy Using Biological Information. *Procedia Computer Science*, 112(24), 1570-1579. 10.1016/j.procs.2017.08.104
- Khan, R. U., Oon, Y. B., Haq, M. I. U., & Hajarrah, S. (2018). Proposed user interface design criteria for children with dyslexia. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4), 5253-5257.
- Kord Noghabi, R., & Dortaj, F. (2007). Standardization, validity, and reliability of the Frostig developmental test of visual perception among first and second-grade elementary students in Tehran. *Applied Psychology Quarterly*, 2(2), 253-268. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20084331.1386.2.2.2.4> [In Persian]
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. *Sci. 12*, 6809. <https://doi.org/10.3390/app12136809>
- Lerner, J. (1997). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies* (E. Danesh, Trans.). Tehran: Shahid Beheshti University Press. (Original work published 1997). [In Persian]
- Mahjoor, S. (2016). *Psychology of play*. Tehran: Ravan, Virayesh, Arasbaran. [In Persian]
- Merriam-webster. (2021). *Learning from Shōgun: Japanese History and Western Fantasy*. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/learning>.
- Mohammadi Hassani, N., & Aghazadeh, R. (2019). The effect of gamification (digital), educational multimedia, and face-to-face educational games on learning English in seventh grade. *Educational Technology and Learning*, 3(12), 79-98. doi: 10.22054/jti.2020.48100.1290 [In Persian]
- Mousavi, S. A. M., & Shami Zanjani, M. (2021). The effect of gamification on digital experience and customer engagement. *Business Management Explorations*, 13(25), 395-418. doi: 10.22034/bar.2021.13259.3356 [In Persian]
- Nisansala, P., & Morawaka, A. (2019). ATHWEL: Gamification Supportive Tool for Special Educational Centers in Sri Lanka. *14th Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS)*, Kandy, Sri Lanka, pp. 446-451, doi: 10.1109/ICIIS47346.2019.9063274
- Oliveira, D. G. D., Lukasova, K., & Macedo, E. C. D. (2010). Avaliação de um programa computadorizado para intervenção fônica na dislexia do desenvolvimento. *Psico-USF*, 15(3), 277-286.
- Pakatchi, R., Yariari, F., & Moradi, A. (2013). The effect of computer game training on the visual memory performance of dyslexic students. *Exceptional Education*, 11(6), 30-38. [In Persian]
- Pouymanesh, J., & Ramezani, R. (2011). Investigating the effect of play on the learning of mathematics in elementary school. *Ma'rifat*, 4(20), 167-174. [In Persian]
- Rief, S., & Stern, J. (2018). *Dyslexia: A guide for parents and educators* (E. Mohammad Ismail, Trans.). Tehran: Danjeh. (Original work published 2007). [In Persian]
- Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2005). *Pocket handbook of clinical psychiatry* (M. Arjmand, Trans.). Tehran: Arjmand. (Original work published 2005). [In Persian]
- Seif Naraghi, M., & Naderi, E. (2017). *Specific learning disabilities*. Tehran: Arasbaran. [In Persian]

- Vanden Bempt, F., Economou, M., Van Herck, S., Vanderauwera, J., Glatz, T., Vandermosten M., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2021). Digital Game-Based Phonics Instruction Promotes Print Knowledge in Pre-Readers at Cognitive Risk for Dyslexia. *Front. Psychol.* 12, 720548. doi: 10.3389/fpsyg. 2021.720548
- Wallace, G., & McLaughlin, J. (1994). *Learning disabilities: Concepts and characteristics*. Mashhad: Astan Quds Razavi. [In Persian]
- Watson, W. R. (2010). *Formative research on an instructional design theory for educational video games*. Published Doctoral Dissertation: Indiana University. Bloomington, Ind: Indiana University. <https://hdl.handle.net/2022/7334>
- Zahourian Shahrzadi, S. B., Azimi Khorasani, A., Salehi Fadardi, J., & Salehi Fadardi, M. (2018). *Vision, sensation, and perception*. Mashhad: Mashhad University of Medical Sciences. [In Persian]
- Zanganeh, H., & Mastoor, H. (2014). *Educational technology handbook*. Tehran: Ayizh. [In Persian]
- Zikl, Pavel, et Al. (2015). The possibilities of ICT use for compensation of difficulties with reading in pupils with dyslexia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 176, 915 – 922.