

The effect of enriching the Content of Science Textbooks with the help of QR Code Technology on Students' Academic Engagement

Faeze Zarei¹  | Rahim Moradi^{2*} 

1. Master's Student in the Field of Educational Technology, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: faeezarei902@gmail.com

2. *Corresponding Author*, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Arak University, Iran. E-mail: rahimnor08@gmail.com

Online ISSN:
3060-656X

Article Type:
Reserch Article

Article history:
Received February 26,
2024
Received in revised form
April 29, 2024
Accepted May 04, 2024
Published Online May 09,
2024

Keywords:
Quick Response Code,
QR code,
Technology,
Education,
Academic
Engagement,
Science,
Enriching the content
of the textbook

ABSTRACT

The Quick Response (QR) codes are two-dimensional barcodes that consist of a pattern of black square dots on a white background and can be scanned by smartphones and other camera-equipped mobile devices. Since this technology has recently been implemented in textbooks, this study was conducted to investigate the effect of enriching the content of science textbooks using QR code technology on elementary school students' academic engagement. The research method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of this study was all fourth-grade students in District 1 of Qazvin in the academic year 2022-2023, who were selected using an available sampling method and randomly assigned to two experimental and control groups. The data collection tool was Rio's (2013) Academic Engagement Assessment Questionnaire. For the experimental group, the teaching of science concepts using QR code technology was enriched for 13 sessions of 45 minutes (one session per week) after the teacher's instruction for general review and consolidation of learning. The control group followed the traditional method of teaching science. To analyze the research data, statistical methods were used at two levels: descriptive (mean and standard deviation indices) and inferential (multivariate covariance analysis) to test the research hypotheses. The results showed that both methods, traditional and QR code were effective in increasing student academic engagement in both groups. However, the effect of the QR code method on academic engagement was significantly greater than the traditional method. Therefore, it is suggested that teachers use QR code technology at the end of instruction to consolidate and deepen student learning and engagement.

Cite this Article: Zarei, F., & Moradi, R. (2024). The effect of enriching the Content of Science Textbooks with the help of QR Code Technology on Students' Academic Engagement. *Literary Text Research*, 1(1), 85-107. <https://doi.org/10.22034/jlt.2024.2027328.1012>



© Author(s)

Publisher: Iranian Educational Technology Association

DOI: <https://doi.org/10.22034/jlt.2024.2027328.1012>

Introduction

Academic engagement refers to the active participation of students in classroom tasks and activities (Rio and T. Seng, 2011). Students with high academic engagement attend school regularly, focus on learning, are committed to school rules, earn higher grades, and have better academic performance and satisfaction (Sadat et al., 2020). Academic engagement is also one of the key factors influencing student success and one of the most important indicators of the quality and progress of education (Farhadi et al., 2016). Given these definitions, student engagement is a constant concern for educators due to its positive association with deep learning and educational outcomes (Mahdavi Rad et al., 2022). Academic engagement, as a key component of the learning process, plays a crucial role in students' academic progress. However, one of the fundamental challenges in traditional education systems is the mismatch between textbook content and students' needs and interests. This mismatch can lead to a lack of motivation and interest among students in learning the curriculum, resulting in fatigue and boredom during the learning process (Seyedghotbi, 2020). The content of science textbooks, in many cases, lacks sufficient appeal and dynamism, causing students to experience fatigue and boredom during learning, thus diminishing their academic engagement (Izad et al., 2020). Furthermore, traditional education systems do not adequately utilize emerging technologies in the teaching-learning process. This hinders the potential of these technologies to enhance the quality of education (Tabatabaian and Mashayekh, 2022). Furthermore, students in disadvantaged and rural areas do not have adequate access to diverse and engaging educational resources. These results in fewer learning opportunities for them compared to students in urban areas (Heidarzadegan & Sandoghbaran, 2017). Moreover, many teachers lack the necessary knowledge and skills to utilize emerging technologies in the teaching process. This hinders the potential of these technologies to enhance the quality of education (Ghorbani and Fathizadan, 2021). Studies have shown that the use of emerging technologies can effectively increase student engagement (Samaavi et al., 2016)

Given the above, the use of emerging educational technologies appears to be a significant factor influencing student engagement. This is because it promotes active student participation in learning, deep learning, completion of supplementary activities, better grades, and ultimately academic satisfaction and success. E-learning is a creative approach to delivering insights, skills, and information designed for a specific purpose. It is learner-centered, interactive,

flexible, scalable, and innovative, and is produced using digital technology achievements and delivered through network and internet infrastructure (Alipour et al., 2021). Times have evolved and changed, and we now have a new generation of learning technologists. Therefore, this is just the beginning as technologies begin to transform everything (Amanah & Yunus, 2018). QR code technology has become increasingly popular in various fields, including education (Golzari, 2021). In today's era, information and communication technology (ICT) has increasingly permeated various aspects of human life (Rejaee et al., 2017). Education is no exception to this rule, and the use of emerging technologies in this field has emerged as an undeniable necessity (Almasi & Abedini, 2020). QR codes are now being used in textbooks as a technological tool. QR codes are two-dimensional barcodes that can store information and be scanned using a smartphone or tablet camera. In education, QR codes have been used to provide additional resources, interactive elements, and multimedia content to enhance the learning experiences of students (Brodie et al., 2020). The use of QR codes increased significantly during COVID-19. This was a time when the whole world was trying to explore the potential of QR codes in various sectors. Now, QR codes have become an essential part of our lives. Almost every industry uses QR codes, including entertainment, education, sports, textiles, restaurants, healthcare, and tourism (Bala et al., 2023). Therefore, it is possible to adopt QR codes as a learning tool to support traditional education. Students may enjoy the learning process and become more motivated to engage in active learning by implementing QR codes (Chooi et al., 2014). QR code technology, a popular contemporary technology, has the potential to simplify the learning process and enhance student literacy development when implemented in the classroom. Implementing QR-Code technology in primary school literacy education offers significant benefits, including increased access to information, improved digital literacy skills, and enhanced student engagement with the learning process. Therefore, conducting research and developing learning methods that incorporate QR-Code technology in literacy education for primary school students is essential to improve the quality of primary school literacy education (Paramita et al., 2024). By integrating QR codes into textbooks, students can access supplementary materials such as videos, simulations, quizzes, and interactive activities related to the experiments mentioned in the text. This additional content can make learning more interactive, engaging, and effective for young learners (Kossey et al., 2015). Dr. Hamed Nik Pey, a mathematics teacher in Mahmoudabad district, proposed the

use of QR codes in textbooks to the Ministry of Education in 2019 as part of a project. This idea was inspired by the original concept. In an interview with the Roshd website, he cited the following reasons for using this technology in textbooks: students missing out on education due to playfulness or absence from class, students' need for re-learning, practice, and repetition at home, the high cost and difficulty of choosing appropriate supplementary textbooks, the abundance of educational CDs and their need for equipment such as computers, and the difficulty of searching for and accessing standard content among the large number of educational videos. QR code technology is now being used in many textbooks for the 2022-2023 academic year (Samadi, 2021). Therefore, given the importance of this topic, this research aims to investigate the effect of enriching science textbook content using QR code technology on the academic engagement of elementary school students

Methodology

The research method was a quasi-experimental design of the pre-test-post-test type with an experimental and control group. The statistical population included all fourth-grade elementary school students in Qazvin city who are studying in the academic year 2022-2023. Using purposeful sampling, 70 fourth-grade students were selected and randomly assigned to two groups: experimental and control. In this research, during the academic year, for the experimental group after the teacher's instruction in the science lesson, the QR code available on the content of that chapter was played in the class by connecting to the internet and using the projector screen, or the students were asked to use it as an assignment to consolidate their learning and evaluate their knowledge. Then, a survey was conducted about the strengths and weaknesses of the content or the audience's satisfaction. In contrast, the traditional method of teaching science was used in the control group. The data collection tool was the Rio Academic Engagement Questionnaire. In this article, the Rio Academic Engagement Questionnaire (AEQ) was used as a data collection tool to investigate the effect of QR codes on the enrichment of science lessons and their impact on the academic engagement of fourth-grade students (Rio, 2013). This questionnaire consists of 17 questions that form four subscales: general, behavioral, cognitive, and emotional engagement. Respondents rate their responses on a seven-point Likert scales ranging from strongly disagree to strongly agree.

Questions 1 to 5 measure general engagement, questions 6 to 9 measure behavioral engagement, 10 to 13 measure cognitive engagement, and questions

14 to 17 measure emotional engagement. In this research, after selecting the sample, they were divided into two groups: control and experimental. Then, the participants in the research were asked to complete the motivation and academic engagement questionnaire. The experimental group took 13 45-minute sessions (one session per week) after the teacher's instruction to review and consolidate learning through QR code content, and the concepts of each chapter were learned. The control group followed science instruction in a traditional way in another class. After the end of the sessions, the motivation and academic engagement questionnaire was re-administered to both the experimental and control groups as a post-test, and the data was collected and analyzed.

Data Analysis

Data analysis was done at descriptive and inferential levels. At the descriptive level, the method of descriptive statistics including frequency table, graphs, central indices (mean), dispersion indices (standard deviation) was used and at the inferential level, covariance analysis was used. SPSS software was used for data analysis.

Results

According to the results, the post-test mean in both groups was significantly higher than the pre-test. This means that both the traditional and QR code methods were effective in increasing student academic engagement. To determine which method had a greater impact, covariance analysis was used to compare the two instructional methods. Before comparing the effect of the two instructional methods, the assumptions of covariance analysis were examined. The assumption of normality was tested using the Kolmogorov-Smirnov test, and the results of this test confirmed the normal distribution of the study variables in both groups with a significance level greater than 0.05 ($p > 0.05$). To test the assumption of equality of variances in the two experimental and control groups, Levene's test was used, and the results of this test rejected the equality of variances between the two groups with a significance level of 0.05 ($p < 0.05$). Since the sample sizes in the two groups are equal, rejection of this assumption does not prevent the use of covariance analysis. The assumption of homogeneity of regression slopes was tested using the test of variance, and the results of this test confirmed the homogeneity of regression slopes between the independent variable and the covariate with a significance level greater than 0.05 ($p > 0.05$).

The effect of training using the QR Code method on academic engagement was 74% respectively. The educational scores of the educational group with the encoding method in educational treatment were higher than the traditional method, which concludes that the encoding method in receiving education means more than the traditional method.

Conclusion

In the past, teachers tended to conduct classes based on the content of textbooks, and students only obtained information from their teachers. However, over time, one-sided learning is no longer enough. Students are required to do more research to gain more knowledge for their studies.

In recent decades, the development of teaching and teaching methods has been forced to change as the development of the Internet has provided more options for teaching methods. As we can see from the research findings described below, there is much strength to using QR codes in education.

According to a study by Rawlins and Seaman (2024), the results showed that student feedback for this active and participatory learning experience was positive. The use of QR codes in the classroom is an innovative approach and may help to increase student confidence. Also according to a study by Al-Sababha (2024), the results of the study showed that the experimental group that used QR code supported booklets had significantly higher scores and showed more progress than the control group. Overall, this study highlights the positive impact of integrating QR codes into educational materials and processes. It shows that using QR codes can be a valuable technology tool to improve learning outcomes and enhance student engagement. In another study by (Sejati et al., 2023), the findings suggest that to overcome misconceptions in science subject learning, educators and students need technology-based media designs that are easy to use and accessible through smartphones or other devices. As a result, students will be more efficient with their time, more practical with their knowledge, and the material received by students will be more focused. This research (Nurjannah et al., 2023) also successfully developed interactive learning materials based on QR codes for the statistics education course, which were found to be valid, practical, and effective. Finally, the results of the study (Sriyuliyanti, 2024) showed that students generally expressed a positive attitude towards the use of QR codes in promoting student-centered learning. They perceived QR codes as an effective tool for increasing motivation, engagement, and access to learning resources. Despite the challenges of different levels of

motivation in group work and time constraints, students expressed high agreement to continue using QR codes for future learning. This underscores the importance of teacher creativity and effective time management to maximize the positive impact of QR codes on student-centered learning. While this study confirms various opinions, it emphasizes the important role of QR codes in supporting a student-centered approach to learning. Based on the findings on the effect of enriching the content of elementary school science textbooks using QR code technology on student academic engagement compared to traditional instruction, it is concluded that the effect of the QR code method on academic engagement is significantly greater than the traditional method. However, since it has recently been implemented nationwide, its use should be institutionalized for teachers and students. This is because when 511 students in the provinces of Qazvin, Alborz and Karaj were asked at the end of the academic year 2022_2023, only 128 were aware of its existence and 87 had used it. As this study showed (Bala et al., 2023), despite the many uses of QR codes in teaching, only a limited number of faculty members use this technology in the classroom. The reason is that many teachers are unaware of the different ways to use QR codes in the classroom. In addition, there seems to be a need for in-depth research to examine the educational aspects of this technology (Tsoukala et al., 2024). According to the importance of the research findings and due to the importance of this topic on student academic engagement, during the review of the content of the QR codes in the fourth grade elementary school science textbook during one academic year, the following points were received:

The general style of the prepared content in most science lessons was uniform. In educational videos, lesson topics are accompanied by appropriate examples and book experiments.

Another advantage is that at the end, through various questions, an assessment of the concepts and knowledge mentioned is made, and after a pause for the student to think, the correct answer is shown in the video.

Also, in some lessons such as chapters 11 and 12, in addition to the lesson concepts, there was a supplementary video of flowers and insects, which improved learning.

In general, after becoming familiar with the QR code in the book and its appropriate use, the students were satisfied with the content displayed on the projector screen after the teacher's lesson, and said that they understood the lesson well and it was interesting for them to review the code after going home

and finishing each lesson on their smartphone and use its content to consolidate their learning.

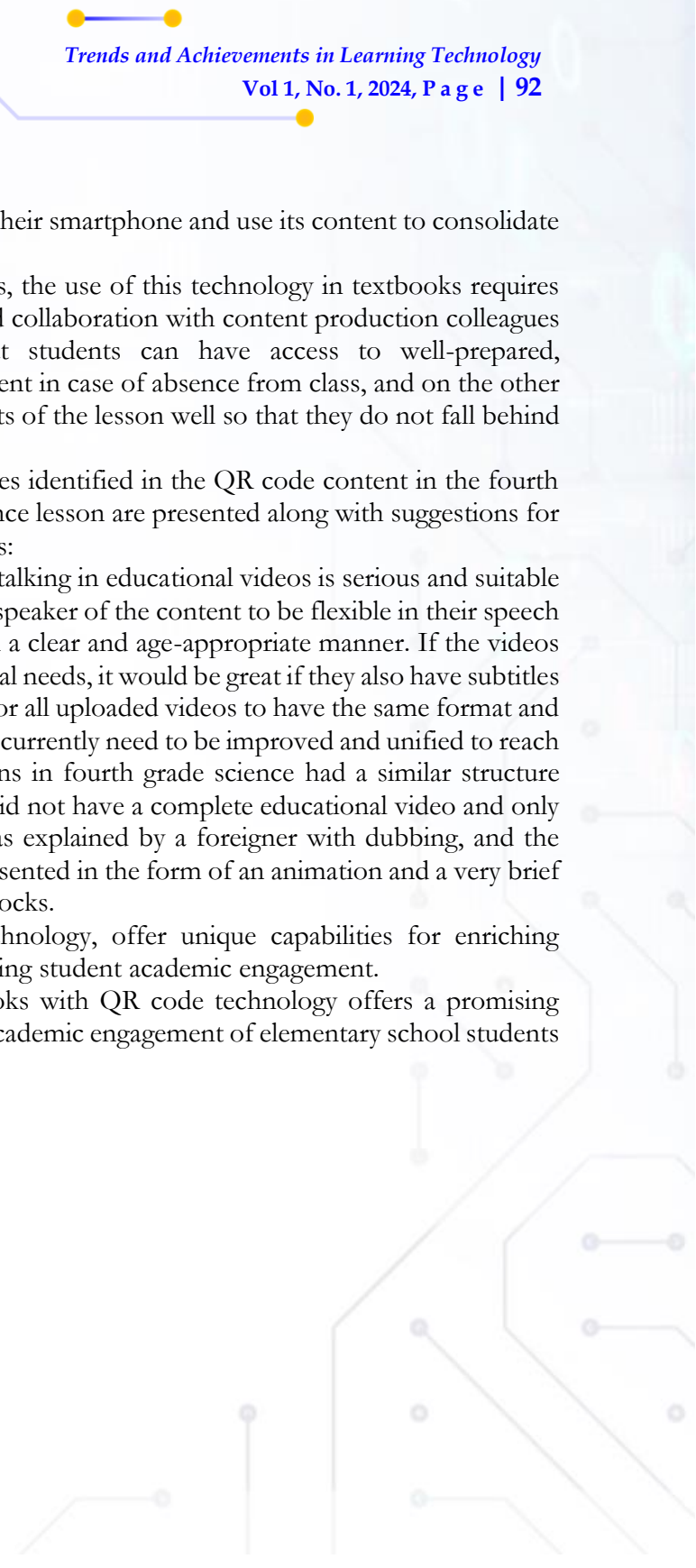
Despite its many strengths, the use of this technology in textbooks requires continuous improvement and collaboration with content production colleagues across the country so that students can have access to well-prepared, comprehensive and rich content in case of absence from class, and on the other hand, understand the concepts of the lesson well so that they do not fall behind in their studies.

To this end, the weaknesses identified in the QR code content in the fourth grade elementary school science lesson are presented along with suggestions for their improvement, as follows:

The style of speaking and talking in educational videos is serious and suitable for adults. It is better for the speaker of the content to be flexible in their speech and voice and to express it in a clear and age-appropriate manner. If the videos are used for people with special needs, it would be great if they also have subtitles or sign language. It is better for all uploaded videos to have the same format and standard mark, although they currently need to be improved and unified to reach their final goal. All the lessons in fourth grade science had a similar structure except for lesson 10, which did not have a complete educational video and only a small part of the lesson was explained by a foreigner with dubbing, and the chapter on rocks was also presented in the form of an animation and a very brief introduction to the types of rocks.

QR codes, as a new technology, offer unique capabilities for enriching textbook content and increasing student academic engagement.

Enriching science textbooks with QR code technology offers a promising opportunity to improve the academic engagement of elementary school students with the subject.



تأثیر غنی‌سازی محتوای کتاب درسی علوم تجربی به کمک فناوری رمزینه پاسخ سریع (QR-code) بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان

فائزه زارعی^۱ | رحیم مرادی^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: faeezare902@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه اراک، اراک، ایران رایانامه: rahimnor08@gmail.com

چکیده

رمزینه پاسخ سریع یک رمزینه ماتریسی است که دربردارنده‌ی چیدمانی از نقطه‌های مربع شکل سیاه‌رنگ بر روی زمینه سفید است و می‌توان آن را با پیوندهای رمزینه تلفن همراه دوربین‌دار و هوشمند بازخوانی کرد. چون این فناوری به‌تازگی در کتاب‌های درسی به کار گرفته شده، از این رو پژوهش حاضر با هدف تأثیر غنی‌سازی محتوای کتاب درسی علوم تجربی به کمک فناوری رمزینه پاسخ سریع بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دوره ابتدایی انجام شد. روش پژوهش شبه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی ناحیه یک شهر قزوین در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۷۰ نفر از دانش‌آموزان پایه چهارم انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه سنجش درگیری تحصیلی ریو (۲۰۱۳) بود. برای گروه آزمایش، آموزش مفاهیم درس علوم تجربی با استفاده از فناوری رمزینه پاسخ سریع به مدت ۱۳ جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای یک جلسه) بعد از تدریس معلم جهت مرور کلی و تثبیت یادگیری غنی‌سازی شد. گروه کنترل، آموزش درس علوم را به شیوه سنتی دنبال کردند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از روش‌های آماری در دو سطح توصیفی (شاخص‌های میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل کوواریانس چندمتغیره) برای آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده شد. نتایج یافته‌ها نشان داد در هر دو گروه، هر دو روش سنتی و رمزینه بر افزایش درگیری تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر بوده است ولی تأثیر روش رمزینه پاسخ سریع بر درگیری تحصیلی به‌طور معنی‌داری بیشتر از روش سنتی بوده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود معلمان در پایان آموزش از فناوری رمزینه پاسخ سریع با هدف تثبیت و تعمیق یادگیری دانش‌آموزان و درگیرسازی آن‌ها استفاده نمایند.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰

کلیدواژه‌ها:

رمزینه پاسخ سریع

(QR_code)

فناوری

آموزش

درگیری تحصیلی

علوم تجربی

غنی‌سازی محتوای کتاب

درسی

استناد به این مقاله: زارعی، فائزه، و مرادی، رحیم. (۱۴۰۳). تأثیر غنی‌سازی محتوای کتاب درسی علوم تجربی به کمک فناوری رمزینه پاسخ

سریع (QR-code) بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان. *نشریه روندها و دستاوردها در فناوری یادگیری*، (۱۱)، ۸۵-۱۰۷.

<https://doi.org/10.22034/jlt.2024.2027328.1012>

© نویسنده(گان)



ناشر: انجمن فناوری آموزشی ایران

مقدمه

درگیری تحصیلی^۱ به مشارکت فعال دانش‌آموزان در تکالیف و فعالیت‌های درسی اشاره دارد (Rio & Seng, 2011). از نشانه‌های دانش‌آموزانی که درگیری تحصیلی دارند، می‌توان گفت که در مدرسه به‌طور منظم حضور می‌یابند، بر یادگیری متمرکز می‌شوند، به قوانین مدرسه متعهد هستند، نمره‌های بالاتری کسب می‌کنند و عملکرد و رضایت تحصیلی بهتری دارند (سادات و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین درگیری تحصیلی یکی از عوامل کلیدی مؤثر بر موفقیت دانش‌آموزان و یکی از مهم‌ترین شاخص‌های نشان‌دهنده کیفیت و پیشرفت آموزش است (فرهادی و همکاران، ۱۳۹۵). با این تعاریف، درگیری دانش‌آموزان به دلیل ارتباط مثبتی که با یادگیری عمیق و نتایج آموزشی دارد، از جمله نگرانی‌های دائمی مربیان است (مهدوی راد و همکاران، ۱۴۰۰). درگیری تحصیلی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در فرایند یادگیری، نقشی اساسی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ایفا می‌کند. حال با توجه به اهمیت ایجاد درگیری تحصیلی در دانش‌آموزان، یکی از چالش‌های اساسی در نظام آموزشی سنتی، عدم تناسب محتوای کتاب‌های درسی با نیازها و علایق دانش‌آموزان است. این موضوع سبب می‌شود تا دانش‌آموزان انگیزه و رغبت کافی برای یادگیری مطالب درسی نداشته باشند و در فرایند یادگیری دچار خستگی و کسالت شوند (سید قطبی، ۱۳۹۹). محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی در بسیاری موارد فاقد جذابیت و پویایی کافی است. این موضوع سبب می‌شود تا دانش‌آموزان در فرایند یادگیری دچار خستگی و کسالت شوند و درگیری تحصیلی آن‌ها کاهش یابد (ایزد و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین در نظام آموزشی سنتی، از فناوری‌های نوین به‌طور کافی در فرایند یاددهی-یادگیری استفاده نمی‌شود. این موضوع سبب می‌شود تا از پتانسیل‌های این فناوری‌ها برای ارتقای کیفیت آموزش و پرورش استفاده نشود (طباطبائیان و مشایخ، ۱۴۰۰). در همین راستا، دانش‌آموزان در مناطق محروم و روستایی به منابع آموزشی متنوع و جذاب دسترسی کافی ندارند. این موضوع سبب می‌شود تا در مقایسه با دانش‌آموزان در مناطق شهری، از فرصت‌های یادگیری کمتری برخوردار باشند (حیدرزادگان و صندوقداران، ۱۳۹۶). بسیاری از معلمان دانش و مهارت کافی برای استفاده از فناوری‌های نوین در فرایند تدریس را ندارند. این موضوع سبب می‌شود تا از پتانسیل‌های این فناوری‌ها برای ارتقای کیفیت آموزش و پرورش استفاده نشود (دانا و همکاران،

۱۴۰۰). در صورتی که مطالعات نشان داده است که استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند به افزایش درگیری تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند (سماوی و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به مطالب فوق، یکی از عواملی که به نظر می‌رسد در درگیری تحصیلی دانش‌آموزان نقش داشته باشد استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی است. چراکه باعث مشارکت فعال دانش‌آموزان در امر آموزش پذیری، یادگیری عمیق، انجام فعالیت‌های تکمیلی، نمره‌های بهتر و در نهایت رضایت تحصیلی و موفقیت در آن می‌شود. آموزش الکترونیکی عبارت است از رویکردی خلاقانه برای انتقال بینش‌ها، مهارت‌ها و اطلاعاتی که به‌منظور خاص طراحی شده است که فراگیر محور، تعاملی، انعطاف‌پذیر و قابل‌گسترش و نوآورانه بوده و با استفاده از دستاوردهای فناوری دیجیتال تولید و از طریق زیرساخت‌های شبکه و اینترنت انتقال می‌یابند (علی پور و همکاران، ۱۴۰۰).

این روزها زمان تکامل یافته و تغییر کرده است و ما اکنون نسل جدیدی از تکنولوژیست‌های یادگیری داریم؛ بنابراین، این تازه آغاز راه است زیرا فناوری‌ها شروع به تغییر همه‌چیز کرده‌اند (Amanah & Yunus, 2018).

فناوری کد پاسخ سریع (QR) به‌طور فزاینده‌ای در زمینه‌های مختلف از جمله آموزش محبوب شده است (گلزاری، ۱۴۰۰) در عصر حاضر، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به‌طور فزاینده‌ای در عرصه‌های مختلف زندگی بشر نفوذ کرده است (رجایی و همکاران، ۱۳۹۶) و در این راستا آموزش و پرورش نیز از این قاعده مستثنا نیست و استفاده از فناوری‌های نوین در این حوزه، به‌عنوان یک ضرورت انکارناپذیر مطرح شده است (الماسی و عابدینی، ۱۳۹۹).

رمزینه پاسخ سریع^۱ به‌عنوان یکی از ابزارهای فناوری است که اکنون در کتاب‌های درسی مورد استفاده قرار گرفته است. کدهای QR بارکدهای دوبعدی هستند که می‌توانند اطلاعات را ذخیره کرده و با استفاده از دوربین گوشی هوشمند یا تبلت اسکن شوند. در زمینه آموزش، از کدهای QR برای ارائه منابع اضافی، عناصر تعاملی و محتوای چندرسانه‌ای برای افزایش تجارب یادگیری برای دانش‌آموزان استفاده شده است (Brodi et al., 2020). استفاده از کدهای QR در طول کووید ۱۹ به‌طور چشمگیری افزایش یافت. این زمانی بود که تمام جهان در تلاش برای کشف پتانسیل کدهای QR در بخش‌های مختلف بود. اکنون، کدهای QR به بخشی ضروری از زندگی ما تبدیل شده‌اند. تقریباً هر صنعتی از کدهای QR از جمله سرگرمی، آموزش، ورزش،

منسوجات، رستوران‌ها، مراقبت‌های بهداشتی و گردشگری استفاده می‌کند (Bala et al., 2023). از این رو، امکان پذیرفتن کدهای QR به‌عنوان یک ابزار یادگیری برای حمایت از آموزش سنتی وجود دارد. دانش‌آموزان ممکن است از دوره یادگیری لذت ببرند و با اجرای کدهای QR مایل به یادگیری فعال شوند (Chooi et al., 2014). رمزینه سریع پاسخ، یک فناوری پرتفردار معاصر است که پتانسیل آن را دارد که فرآیند یادگیری را ساده‌تر کند و در صورت اجرا در کلاس درس، توسعه سواد دانش‌آموزان را ارتقا دهد. اجرای فناوری QR-Code در آموزش سوادآموزی مدارس ابتدایی مزایای قابل توجهی از جمله افزایش دسترسی به اطلاعات، ارتقای مهارت سواد دیجیتال و افزایش تعامل دانش‌آموزان با فرآیند یادگیری را به همراه دارد؛ بنابراین، به‌منظور ارتقای کیفیت آموزش سوادآموزی در سطح ابتدایی، انجام تحقیق و توسعه روش‌های یادگیری که فناوری QR-Code را در زمینه آموزش سوادآموزی برای دانش‌آموزان دبستانی گنجانده باشد، ضروری است (Paramita et al., 2024).

با ادغام کدهای QR در کتاب‌های درسی، دانش‌آموزان می‌توانند به مواد تکمیلی مانند فیلم‌ها، شبیه‌سازی‌ها، آزمون‌ها و فعالیت‌های تعاملی مربوط به آزمایش‌های ذکرشده در متن دسترسی پیدا کنند. این محتوای اضافی می‌تواند یادگیری را برای یادگیرندگان جوان تعاملی‌تر، جذاب‌تر و تأثیرگذارتر کند (Kossey et al., 2015).

استفاده از رمزینه سریع پاسخ در کتاب درسی را دکتر حامد نیکپی، معلم ریاضی شهرستان محمودآباد، در سال ۱۳۹۸ در قالب طرحی به وزارت آموزش و پرورش پیشنهاد کرد که ایده را از سازنده‌ی اصلی آن گرفته بود. ایشان در مصاحبه با سایت رشد برای استفاده از این فناوری در کتاب‌های درسی دلایلی همچون از دست دادن آموزش، توسط دانش‌آموزان به علت بازیگوشی یا غیبت کلاسی، نیاز دانش‌آموز به بازآموزی، تمرین و تکرار در منزل، تعدد زیاد کتاب‌های کمک‌آموزشی هزینه‌بر و انتخاب دشوار کتاب مناسب، تعدد سی‌دی‌های آموزشی و نیاز آن‌ها به تجهیزاتی چون رایانه، سخت بودن جست‌وجو و دستیابی به محتوای استاندارد از بین تعداد زیاد فیلم‌های آموزشی را عنوان کردند.

اکنون از فناوری رمزینه سریع پاسخ در بسیاری از کتاب‌های درسی سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ استفاده شده است (صمدی، ۱۴۰۰). از این رو با توجه به اهمیت این موضوع، پژوهش

حاضر با هدف بررسی تأثیر غنی سازی محتوای کتاب درسی علوم تجربی به کمک فناوری رمزینه پاسخ سریع (QR-code) بر درگیری تحصیلی دانش آموزان دوره ابتدایی انجام می شود.

روش

روش اجرای پژوهش از نوع طرح های نیمه آزمایشی در دسترس و از نوع طرح پیش آزمون_پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی شهر قزوین که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مشغول تحصیل می باشند، است؛ که به روش نمونه گیری هدفمند تعداد ۷۰ نفر از دانش آموزان پایه چهارم انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. در این پژوهش، طی یک سال تحصیلی، بر روی گروه آزمایش پس از تدریس معلم در درس علوم تجربی، رمزینه سریع پاسخ موجود بر محتوای آن فصل با اتصال به اینترنت و توسط صفحه پروژکتور در کلاس پخش می شد و یا از دانش آموزان به عنوان تکلیف خواسته می شد که برای تثبیت یادگیری و ارزیابی دانسته های خود از آن استفاده کنند و بعد درباره ی محتوای پخش شده از لحاظ نقاط قوت و ضعف و یا میزان رضایت مخاطبان نظرسنجی می شد. برعکس آن بر روی گروه کنترل، روش سنتی تدریس علوم در کلاس درس بکار گرفته می شد.

ابزار گردآوری داده ها شامل پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو است. در این مقاله برای تأثیر رمزینه سریع پاسخ بر غنی سازی درس علوم و تأثیر آن بر درگیری تحصیلی دانش آموزان کلاس چهارم از پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو AES به عنوان ابزار گردآوری داده ها استفاده شده است (Rio, 2013). این پرسشنامه مشتمل بر ۱۷ سؤال است که چهار خرده مقیاس عاملی، رفتاری، شناختی و عاطفی را تشکیل می دهند. پاسخ دهندگان، پاسخ های خود را بر روی یک طیف لیکرت هفت درجه ای از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم درجه بندی می کنند. سؤالات ۱ تا ۵ درگیری عاملی، سؤالات ۶ تا ۹ درگیری رفتاری، ۱۰ تا ۱۳ درگیری شناختی و سؤال های ۱۴ تا ۱۷ درگیری عاطفی را می سنجد. در این پژوهش پس از انتخاب نمونه، آن ها را در دو گروه کنترل و آزمایش جایگزین کرده، سپس از شرکت کنندگان در تحقیق خواسته شد تا پرسشنامه انگیزه و درگیری تحصیلی را کامل کنند.

گروه آزمایش به مدت ۱۳ جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای یک جلسه) بعد از تدریس معلم جهت مرور کلی و تثبیت یادگیری از طریق محتوای رمزینه پاسخ، مفاهیم هر فصل را فرا گرفتند و گروه کنترل، در کلاسی دیگر آموزش علوم را به شیوه سنتی دنبال کردند. پس از پایان جلسات در هر دو گروه آزمایش و کنترل مجدداً آزمون پرسشنامه انگیزه و درگیری تحصیلی به‌عنوان پس‌آزمون تکمیل شد و پس از گردآوری داده‌ها تحلیل شد.

جلسه	محتوا	نوع اجرا
جلسه اول	برگزاری پیش‌آزمون، معارفه و آشنایی با فناوری و نحوه استفاده از آن همراه با مشاهده محتوای رمزینه پاسخ درس اول (زنگ علوم)	در یک سال تحصیلی، پایان جلسه‌ی هر درس، فیلم آموزشی‌ای که در رمزینه پاسخ هر درس گنجانده شده
جلسه دوم	درس دوم (مخلوط‌ها در زندگی)	بود، توسط لب تاب و صفحه پروژکتور در کلاس پخش می‌شد تا
جلسه سوم	درس سوم (انرژی، نیاز هر روز ما)	آموخته‌های دانش‌آموزان را تثبیت و
جلسه چهارم	درس چهارم (انرژی الکتریکی)	تعمیق بخشید و همچنین اگر قسمتی از
جلسه پنجم	درس پنجم (گرما و ماده)	درس را متوجه نشدند آن را فراگیرند.
جلسه ششم	درس ششم (سنگ‌ها)	همچنین اگر نیاز به تمرکز و تفکر
جلسه هفتم	درس هفتم (آهن‌ربا در زندگی)	بیشتر در مورد محتوا بود، نحوه استفاده
جلسه هشتم	درس هشتم (آسمان در شب)	از رمزینه پاسخ به آن‌ها آموزش داده
جلسه نهم	درس نهم (بدن ما ۱)	شد تا بتوانند در منزل از آن استفاده
جلسه دهم	درس دهم (بدن ما ۲)	کنند. حتی در صورت غیبت کلاسی
جلسه یازدهم	درس یازدهم (بی‌مهره‌ها)	باعث شد از آموزش عقب نمانند!
جلسه دوازدهم	درس دوازدهم (گونه‌گونی گیاهان)	
جلسه سیزدهم	درس سیزدهم (زیستگاه) و اجرای پس‌آزمون	

تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. در سطح توصیفی از روش آمار توصیفی شامل جدول فراوانی، نمودارها، شاخص‌های مرکزی (میانگین)، شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار) و در سطح استنباطی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها

در این بخش یافته‌های توصیفی و استنباطی ذکر شده است. اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیرهای درگیری تحصیلی به تفکیک گروه آزمایش و کنترل در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱.

اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیر پیشرفت تحصیلی و درگیری تحصیلی

شاخص متغیر	پیش آزمون		پس آزمون		آزمون تی همبسته
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
درگیری	۵۵/۱۷	۹/۰۳	۶۵/۳۴	۹/۵۵	۳۴/۵۷**
تحصیلی	۶۰/۸۵	۵/۱۲	۶۳/۰۲	۵/۲۷	۴/۴۹**

بر اساس نتایج جدول (۱) در هر دو گروه میانگین پس آزمون به طور معنی داری بیشتر از میانگین پیش آزمون بوده است، در نتیجه هر دو روش سنتی و رمزینه بر افزایش درگیری تحصیلی دانش آموزان مؤثر بوده است. برای اینکه مشخص شود تأثیر کدام روش بیشتر بوده است از تحلیل کوواریانس بر اساس مقایسه دو روش آموزشی استفاده شده است. قبل از مقایسه تأثیر دو روش آموزشی مورد مطالعه به بررسی پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس پرداخته شد. مفروضه نرمال بودن با استفاده از آزمون کالموگروف اسمیرنوف بررسی و نتایج این آزمون با سطح معنی داری بزرگ‌تر از $0/05$ نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه را در هر دو گروه تأیید کرد ($p > 0/05$). برای بررسی مفروضه برابری واریانس‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون لوین استفاده و نتایج این آزمون برابری واریانس‌ها در دو گروه را با سطح معنی داری $0/005$ رد کرد ($p < 0/05$). با توجه به اینکه حجم نمونه در دو گروه برابر است رد این مفروضه مانعی در استفاده از تحلیل کوواریانس ایجاد نمی‌کند. مفروضه همگنی شیب رگرسیون با استفاده از آزمون واریانس بررسی و نتایج این آزمون همگنی شیب رگرسیون بین متغیر مستقل و متغیر همپراش را با سطح معنی داری بزرگ‌تر از $0/05$ تأیید کرد ($p > 0/05$).

جدول ۲.

نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تأثیر رمزینه بر درگیری تحصیلی

متغیر	شاخص	منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذوراتا (اندازه اثر)
درگیری تحصیلی	اثر پیش‌آزمون	۳۳۸۲/۰۵	۱	۳۶۸۲/۰۵	۷۱۷/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۹۱	
	اثر گروه	۹۸۴/۹۵	۱	۹۸۴/۹۵	۱۹۱/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۷۴	
	خطا	۳۳۸/۸۰	۶۶	۵/۱۳				
	کل	۲۸۸۵۳۲/۰۰	۶۹					

بر اساس نتایج جدول ۲ تفاوت بین دو گروه مورد مطالعه در متغیر درگیری تحصیلی با ترتیب ۷۴ درصد بود. بر اساس میانگین‌های تعدیل شده (جدول ۱) میانگین تعدیل شده گروه تحت آموزش قرار گرفته با روش رمزینه در متغیر درگیری تحصیلی نسبت به روش سنتی بیشتر بود که نتیجه گرفته می‌شود تأثیر روش رمزینه بر درگیری تحصیلی به‌طور معنی‌داری بیشتر از روش سنتی است.

بحث و نتیجه‌گیری

در گذشته، معلمان تمایل داشتند کلاس‌ها را بر اساس محتوای کتاب‌های درسی برگزار کنند، در حالی که دانش‌آموزان فقط از معلمان خود اطلاعات کسب می‌کردند. با این حال، با گذشت زمان، مطالعه‌ی یک‌طرفه دیگر کافی نیست. دانش‌آموزان برای کسب دانش بیشتر برای تحصیل خود ملزم به انجام تحقیقات بیشتری هستند. در دهه‌های اخیر، پیشرفت تدریس و روش تدریس مجبور به دگرگونی شده است زیرا توسعه اینترنت گزینه‌های بیشتری را برای روش‌های آموزشی فراهم می‌کند. همان‌طور که در یافته‌های تحقیقاتی که به شرح ذیل است نقاط قوت استفاده از آن را می‌بینیم.

طبق تحقیق انجام شده توسط (Rawlins & Seaman, 2024)، نتایج نشان داد که بازخورد دانش‌آموزان برای این تجربه یادگیری فعال و مشارکتی مثبت است. استفاده از کدهای QR در

کلاس یک رویکرد نوآورانه است و ممکن است به افزایش اعتمادبه‌نفس دانش‌آموزان کمک کند.

همچنین طبق تحقیق (AI-Sababha, 2024)، نتایج مطالعه نشان داد که گروه آزمایشی که از کتابچه پشتیبانی شده با کد QR استفاده می‌کردند، در مقایسه با گروه کنترل نمرات به‌طور قابل توجهی بالاتر و پیشرفت‌های بیشتری از خود نشان دادند. به‌طورکلی، این مطالعه تأثیر مثبت ادغام کدهای QR در مواد و فرآیندهای آموزشی را برجسته می‌کند؛ و نشان می‌دهد که استفاده از کدهای QR می‌تواند یک ابزار فن‌آوری ارزشمند برای بهبود نتایج یادگیری و تقویت مشارکت دانش‌آموز باشد.

در تحقیقی دیگر توسط Sejati و همکاران (2023) یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که برای غلبه بر باورهای غلط در یادگیری موضوعات علوم، مربیان و دانش‌آموزان به طراحی‌های رسانه‌ای مبتنی بر فناوری نیاز دارند که استفاده از آن‌ها ساده و از طریق تلفن‌های هوشمند یا دستگاه‌های دیگر قابل دسترسی باشد. در نتیجه، دانش‌آموزان با وقت خود کارآمدتر، با دانش خود عملی‌تر خواهند بود و مطالب دریافتی دانش‌آموزان تمرکز بیشتری خواهد داشت.

تحقیق Nurjannah و همکاران (2023) هم با موفقیت مواد آموزشی تعاملی را بر اساس کدهای QR برای دوره آمار آموزش توسعه داد که معتبر، کاربردی و مؤثر تشخیص داده شد.

در آخر، نتایج مطالعه Sriyuliyanti (2024) نشان داد که دانش‌آموزان به‌طور عمده نگرش مثبتی نسبت به استفاده از کدهای پاسخ سریع (کدهای QR) در ترویج یادگیری دانش‌آموز محور ابراز کردند. آن‌ها کدهای QR را به‌عنوان ابزاری مؤثر برای افزایش انگیزه، تعامل و دسترسی به منابع یادگیری درک کردند. علیرغم چالش‌های سطوح مختلف انگیزه در کار گروهی و محدودیت‌های زمانی، دانش‌آموزان موافقت بالایی برای ادامه استفاده از کدهای QR در یادگیری آینده ابراز کردند. این امر بر اهمیت خلاقیت معلم و مدیریت زمان مؤثر برای به حداکثر رساندن تأثیر مثبت کدهای QR بر یادگیری دانش‌آموز محور تأکید می‌کند. درحالی‌که این مطالعه نظرات مختلف را تأیید می‌کند، بر نقش مهم کدهای QR در حمایت از رویکرد دانش‌آموز محور به یادگیری تأکید می‌کند.

بر اساس یافته‌ها مبنی بر تأثیر غنی‌سازی محتوای کتاب درسی علوم تجربی دوره ابتدایی به کمک فناوری کدهای پاسخ سریع (QR-code) بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان نسبت به

آموزش سنتی، نتیجه گرفته می‌شود تأثیر روش رمزینه بر درگیری تحصیلی به طور معنی‌داری بیشتر از روش سنتی است ولی چون به‌تازگی در سراسر کشور به اجرا درآمده است، باید طرز استفاده‌ی آن برای معلمان و دانش‌آموزان نهادینه‌سازی شود. چراکه طی پرسش از ۵۱۱ دانش‌آموز در مدارس استان‌های قزوین، البرز و کرج، در پایان سال تحصیلی ۱۴۰۱_۱۴۰۲، تنها ۱۲۸ نفر از وجود آن اطلاع داشته و ۸۷ نفر از آن استفاده کرده بودند. همان‌طور که این مطالعه نشان داد (Bala et al., 2023) که با وجود استفاده‌های متعدد از کدهای QR در تدریس، تنها تعداد محدودی از اعضای هیئت‌علمی از این فناوری در کلاس درس استفاده می‌کنند. دلیل آن این است که بسیاری از معلمان از روش‌های مختلف استفاده از کد QR در کلاس آگاه نیستند. علاوه بر این، به نظر می‌رسد نیاز به تحقیقات عمیق برای بررسی جنبه‌های آموزشی این فناوری وجود دارد (Tsoukala et al., 2024).

طبق اهمیت یافته‌های تحقیقات انجام‌شده و به دلیل اهمیت این موضوع بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان، طی بررسی محتوای رمزینه سریع پاسخ موجود در کتاب درسی علوم تجربی چهارم دبستان در طی یک سال تحصیلی، نکاتی دریافت شد که به‌صورت خلاصه به شرح ذیل است: طرز بیان کلی محتوای آماده‌شده در اغلب درس‌های علوم به‌صورت یکپارچه بود. در ویدیوهای آموزشی مباحث درسی همراه با مثال‌های مناسب و آزمایش‌های کتاب انجام می‌شود و مزیت دیگر آن این است که در پایان، طی انجام پرسش به صورت‌های گوناگون، ارزیابی از مفاهیم و دانسته‌های گفته‌شده گرفته می‌شود و پس از مکث برای فکر کردن دانش‌آموز، جواب درست در ویدئو نمایان می‌شود. همچنین در بعضی درس‌ها مانند فصل ۱۱ و ۱۲ علاوه بر مفاهیم درس، ویدئوی تکمیلی از گل و حشرات آمده بود که باعث یادگیری بهتر می‌شد. به‌صورت کلی دانش‌آموزان پس از آشنایی با سریع پاسخ موجود در کتاب و کاربرد مناسب آن، از محتوای پخش‌شده در صفحه پروژکتور، پس از درس معلم، رضایت داشتند و می‌گفتند به‌خوبی متوجه درس می‌شوند و برایشان جالب شد که پس از رفتن به منزل و اتمام هر درس، رمزینه مربوط به مبحث را توسط تلفن هوشمند بررسی کنند و از مطالب آن جهت تثبیت یادگیری بهره ببرند.

با وجود نقاط قوت بسیار، استفاده از این فناوری در کتاب‌های درسی، نیازمند اصلاحات پی‌درپی و همکاری همکاران تولید محتوا در سراسر کشور است تا دانش‌آموزان در صورت غیبت

در کلاس درس بتوانند محتوای آماده، جامع و غنی در اختیار داشته و از طرفی مفاهیم درس را به خوبی متوجه شوند تا از درس عقب نمانند. به همین منظور، نقاط ضعف دریافت شده از محتوای رمزینه در درس علوم تجربی چهارم دبستان به همراه پیشنهادهایی برای رفع آن بیان می شود که به شرح ذیل است:

طرز بیان و صحبت در ویدئوهای آموزشی به صورت جدی و برای رده‌ی سنی بزرگسالان مناسب است و بهتر است گوینده‌ی مطالب دارای انعطاف در سخن و صدا باشد و آن را به شیوه گویا و مناسب رده سنی آن‌ها بیان کند.

اگر کاربرد ویدیوها برای افراد نیاز ویژه، دارای زیرنویس و یا صحبت به زبان اشاره هم داشته باشد عالی تر می شود!

بهتر است تمامی ویدئوهای بارگذاری شده دارای فرمت یکسان و نشان استاندارد باشند در صورتی که در حال حاضر نیازمند اصلاحات و یکپارچه سازی است تا به غایت نهایی خود برسد. همه‌ی درس‌های علوم چهارم، ساختار مشابه داشتند به جز درس ۱۰ که ویدئوی آموزشی کامل نبود و فقط قسمت کوچکی از درس توسط شخص خارجی و با دوبله توضیح داده شده بود و فصل سنگ‌ها هم به صورت انیمیشن و خیلی مختصر به معرفی انواع سنگ‌ها پرداخته بود. رمزینه پاسخ سریع (QR-code) به عنوان یک فناوری نوین، قابلیت‌های منحصر به فردی را برای غنی سازی محتوای کتاب‌های درسی و افزایش درگیری تحصیلی دانش آموزان ارائه می دهد. غنی سازی کتاب‌های درسی علوم تجربی با فناوری QR-code فرصتی امیدوارکننده برای بهبود تعامل تحصیلی دانش آموزان ابتدایی با موضوع را ارائه می دهد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافع ندارند.

منابع

ابراهیمی، سید عبدالوهاب، جاودان، موسی و سماوی، کلثوم. (۱۳۹۵). بررسی رابطه درگیری‌های تحصیلی، خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی با پیشرفت تحصیلی در دانش آموزان دبیرستانی شهر بندرعباس.

راهبردهای شناختی در یادگیری، ۷۱-۹۲. doi: 10.22084/j.psychogy.2017.1654

ارغوانی، علی، رجایی، زهرا و مهمی، زهرا. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در خلاقیت و کارآفرینی (مورد مطالعه دانشجویان دانشگاه‌های شهرستان بیرجند). *مجله توسعه آموزش جندی شاپور/هواز*، ۸(ویژه‌نامه)، ۱۶۸-۱۷۳.

ایزد، عباس، دیبایی صابر، محسن و سبحانی نژاد، مهدی. (۱۳۹۹). شناسایی و اعتباربخشی چارچوب نظری برنامه درسی پژوهش محور و تحلیل آن در محتوای علوم تجربی پایه ششم ابتدایی. *تفکر و کودک*، ۱۱(۲)، ۱-۲۸. doi: 10.30465/fabak.2021.5835

الماسی، محمد و عابدینی، مهنوش. (۱۳۹۹). نگاهی تطبیقی به الگوی نوین تدریس متوسطه دوم در ایران و کشورهای پیشرفته. *رویکردی نو بر آموزش کودکان*، ۲(۳)، ۲۵-۳۲. doi: 10.22034/naes.2020.110793

آریایی پناه، زهره و صدوقی، مجید. (۱۳۹۸). پیش‌بینی درگیری تحصیلی دانش‌آموزان بر اساس ابعاد ادراک از محیط کلاس. *رویش روانشناسی*، ۸(۱۰)، ۱۷۱-۱۸۰.

بدری گرگری، رحیم، سادات، سما، فتحی آذر، اسکندر و واحدی، شهرام. (۱۳۹۹). اثربخشی مدل آموزش تربیت مثبت مدرسه محور بر سطوح درگیری تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی*، ۱۱(۳)، ۱۹-۳۵. doi: 10.22059/japr.2020.297897.643439

ترابی، خدیجه و نیکوکار، اعظم. (۱۴۰۰). بررسی نقش ابعاد درگیری تحصیلی و مسئولیت‌پذیری در خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه هشتم. *مشاوره مدرسه*، ۲(۲)، ۵-۶. doi: 10.22098/jsc.2023.10024.1021

حیدرزادگان، علیرضا و صندوقداران، محمدحسین. (۱۳۹۶). فرصت‌های آموزشی دانش‌آموزان عشایر استان سیستان و بلوچستان: (برابر یا نابرابر). *مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، ۶(۱۱)، ۱۵۹-۱۷۵. doi: 10.22080/eps.2017.1725

دانا، امیر، فتحی زادن، اعظم و قربانی، سعید. (۱۴۰۰). دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان پیرامون استفاده از فناوری آموزشی در درس تربیت‌بدنی. *فناوری آموزش*، ۱۵(۴)، ۷۹۳-۸۰۰. doi: 10.22061/jte.2019.4042.1986

زارعی، فائزه و رضایی، عیسی. (۱۴۰۱). بررسی نقاط ضعف پیام‌رسان داخلی شاد در آموزش آنلاین با توجه به نظریه‌های یادگیری، سومین همایش ملی یادگیری سیار در نظام آموزش رسمی، ۳(۳)، ۸-۴.

سید قطبی، سید مهدی. (۱۳۹۹). مبانی نظری نقش کتاب‌های درسی و غیردرسی در یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی. *شمسه: نشریه الکترونیکی سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی*، ۱۲(شماره ۴۶-۴۷)، ۶۱-۷۳. doi: 10.30481/shams.2020.118007

صمدی، لیلا. (۱۴۰۰). کتاب‌های درسی و واکنش سریع. *مجله‌ی رشد فناوری آموزشی*، ۴(۴)، ۳۵-۳۳.

- طباطبائیان، مریم السادات و مشایخ، شهناز. (۱۴۰۰). مقایسه روش آموزش ترکیبی و سنتی از بعد رضایتمندی تحصیلی دانشجویان حسابداری. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۱۱(۴)، ۱۰۴-۱۲۴. doi: 10.22051/jera.2021.35867.2847
- علی پور، نسرین، نوروزی، داریوش و نوریان، محمد. (۱۴۰۰). طراحی الگوی مؤلفه‌های مؤثر بر کیفیت محیط های یادگیری الکترونیکی. *فناوری آموزش*، ۱۵(۳)، ۵۰۳-۵۱۸. doi: 10.22061/tej.2021.7167.2505
- کوشکی، شیرین، مهدوی راد، حجت و ولی اله، فرزاد. (۱۴۰۰). مدل ساختاری عملکرد تحصیلی بر اساس خودکارآمدی تحصیلی و انگیزش تحصیلی با میانجیگری درگیری شناختی در دانش‌آموزان رشته ریاضی-فیزیک. *نوآوری‌های آموزش*، ۲۰(۲)، ۱۵۵-۱۷۷. doi: 10.22034/jei.2021.237385.1535
- گلزاری، زینب. (۱۴۰۰). بررسی استفاده از کدهای دسترسی سریع در بهینه‌سازی مصرف مواد نسل جدید کتاب‌های دانشگاهی (مطالعه موردی). *رویکردی نو بر آموزش کودکان*، ۳(۱)، ۳۲-۳۹. doi: 10.22034/naes.2020.257953.1070

References

- Ali Pour, N., Norouzi, D., & Nouriyian, M. (2023). Designing a model of effective components on the quality of electronic learning environments. *Educational Technology*, 15(3), 503-518. [In Persian]
- Almasi, M., & Abedini, M. (2020). A comparative look at the new teaching model for high school in Iran and developed countries: A new approach to children's education. *A New Approach to Children's Education*, 2(3), 25-32. [In Persian]
- Al-Sababha, K. M. H. (2024). The effect of using a QR code-enhanced brochure on students' knowledge and skill learning outcomes. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(2), 84-99. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i2.694>.
- Arghvani, A., Rajaei, Z., & Mohammadi, Z. (2017). The impact of information and communication technology on creativity and entrepreneurship: A case study of students at universities in Birjand County. *Jundi Shapur Journal of Educational Development*, 8(Special Issue), 168-173 [In Persian]
- Aryaee Panah, Z., & Sadoughi, M. (2019). Predicting students' academic disengagement based on dimensions of classroom perception. *Growth of Psychology*, 8(10), 171-180. [In Persian]
- Badri Gargari, R., Sadat, S., Fathi azar, S., & Vahedi, Sh. (2020). The effectiveness of the school-based positive education model on the levels of academic engagement of elementary students. *Journal of Applied Psychology Research*, 11(3), 19-35 [In Persian]
- Brodie, K., Madden, L. L., & Rosen, C. A. (2020). Applications of Quick Response (QR) Codes in Medical Education. *Journal of graduate medical education*, 12(2), 138-140. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-19-00516.1>
- Chooi, W. J., Chooi, W. Y., Lee, S. H., Ng, S. K., & Ng, W. S. (2014). *Determinants affecting behavioral intention of using QR codes as a learning tool* (Doctoral dissertation, UTAR).
- Dana, A., Fathizadan, A., & Ghorbani, S. (2021). Teachers' and students' perspectives on the use of educational technology in physical education classes. *Educational Technology*, 15(4). [In Persian]

- Eizad, A., Dibayi Saber, M., & Sobhani Nejad, M. (2020). Identifying and validating the theoretical framework of a research-based curriculum and analyzing it in the content of sixth-grade elementary science. *Thought and Child*, 11(2), 1-28. [In Persian]
- Gerson, S. A., Morey, R. D., & van Schaik, J. E. (2022). Coding in the cot? Factors influencing 0-17s' experiences with technology and coding in the United Kingdom. *Computers & Education*, 178, 104400. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104400>
- Golzari, Z. (2023). Investigating the use of quick access codes in optimizing the consumption of materials in new generation university textbooks (a case study). *A New Approach to Children's Education*, 3(1), 32-39. [In Persian]
- Haidarzaghan, A., & Sandoghdar, M. H. (2017). Educational opportunities for nomadic students in Sistan and Baluchestan province: Equal or unequal?. *Educational Planning Studies*, 6(11), 159-175 [In Persian]
- Ibrahim, S. A., Javdan, M., & Samavi, K. (2017). The relationship between academic engagement, self-efficacy, and academic motivation with academic achievement in high school students in Bandar Abbas. *Cognitive Strategies in Learning*, 4(7), 71-92. [In Persian]
- Kossey, J., Berger, A., & Brown, V. (2015). Connecting to educational resources online with QR codes. *FDLA Journal*, 2(1), 1.
- Koushaki, S., Mahdavi Rad, H., & Farzad, V. (2021). Structural model of academic performance based on academic self-efficacy, and academic motivation, mediated by cognitive engagement among mathematics-physics students. *Educational Innovations*, 20(2), 155-177. [In Persian]
- Nurjannah, N., Heriyanti, A., Kaswar, A. B., & Mutahharah, A. (2023). Development of Quick Response Code-Based Teaching Material for Educational Statistics Courses. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(4), 5243-5252. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.3658>
- Paramita, P. E., Aziz, F., & Lestari, N. C. (2024). Animal learning media in nurturing literacy of elementary school children using QR-Code technology. *Jurnal Scientia*, 13(01), 410-415. <https://doi.org/10.58471/scientia.v13i01.2225>
- Bala, R., Harnal, S., & Gupta, M. (2023, March). Teachers' perception about the use of QR code in education. In *2023 Somaiya International Conference on Technology and Information Management (SICTIM)* (pp. 34-38). IEEE. doi: 10.1109/SICTIM56495.2023.10104743,
- Rawlins, L. N., & Seaman, K. A. (2024). The Use of QR Codes to Engage Nursing Students with Next Generation NCLEX. *Journal of Nursing Education*, 63(3), 186-187. <https://doi.org/10.3928/01484834-20240108-02>
- Samadi, L. (2021). Quick response textbooks. *Growth Journal, Educational Technology*, 4(4), 33-35. [In Persian]
- Sejati, A. W., & Sayekti, I. C. (2023). QR code card media on science learning to overcome misconception of elementary school student. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2727, No. 1). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0141916>
- Seyed Ghotbi, S. M. (2020). Theoretical foundations of the role of textbooks and non-textbook resources in the learning of elementary school students. Shamsheh: *Electronic Journal of the Organization of Libraries, Museums, and Archives of Astan Quds Razavi*, 12(46-47), 61-73. [In Persian]
- Shalin, F., Amanah, B., & Yunus, M. M. (2018). QR codes in ESL classroom learning *International Journal of Innovative Research and Creative Technology* 4 (3), 74-77
- Sriyuliyanti, S. (2024). Quick Response Codes in Promoting Student-Centred Learning. *JEPAL (Journal of English Pedagogy and Applied Linguistics)*, 4(2), 73-86. <https://doi.org/10.32627/jepal.v4i2.861>

- Tabatabaian, M. S., & Meshayekh, S. (2023). Comparing blended and traditional teaching methods from the perspective of accounting students' satisfaction. *Research in Experimental Accounting*, 11(4), 104-124 [In Persian]
- Torabi, K., & Nikukar, A. (2023). The role of academic engagement and responsibility dimensions in academic self-efficacy among eighth-grade female students. *School Counseling*, 1(2), 5-6. [In Persian]
- Tsoukala, E., Lefkos, I., Fachantidis, N. (2024). Exploring the Applications of QR Codes in STEM Subjects. In: Auer, M.E., Tsiatsos, T. (eds) *Smart Mobile Communication & Artificial Intelligence. IMCL 2023. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 936. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54327-2_13
- Zarei, F., & Rezaei, E. (2023). Investigating the weaknesses of the domestic messaging app Shad in online education in light of learning theories, *3rd National Conference on Mobile Learning in the Formal Education System*, pp.4-8. [In Persian]