

УДК 373.5.091.33:004.9]:51

Застосування QR-кодів, як інструменту залучення учнів до процесу навчання математики в базовій середній школі

Олена Волянська, В. Іванько

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Анотація

Розглянуто поняття QR-коду, вказано переваги їх використання у навчанні, наведені приклади використання у навчанні математики. QR-код (Quick Response Code) — це двовимірний штрих-код, який може містити будь-яку інформацію, наприклад, посилання на веб-сайт, відео, презентацію або інтерактивну вправу. У статті йдеться про використання QR-кодів як інструменту залучення учнів до процесу навчання математики в базовій середній школі. Розглянуто питання: Як QR-коди можуть бути використані для підвищення мотивації до навчання математики? Які типи цифрових ресурсів можна використовувати з QR-кодами в навчанні математики? Які інтерактивні навчальні матеріали можна створити за допомогою QR-кодів? Розглянуто теоретичні основи їх використання та розроблено власні методи застосування QR-кодів у навчанні математики. У літературі представлено низку досліджень, які аналізують досвід використання QR-кодів у навчанні математики інших країн ці дослідження показують їх ефективність для навчання математики. Зроблено висновок, що використання QR-кодів допомагає зробити уроки математики більш цікавими, проводити квести, застосовувати різноманітні ігри, вікторини, проводити опитування та перевірку знань шляхом тестування, використання цікавих пізнавальних відео для кращого розуміння вивченого на уроці. Використання QR-кодів активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів різного віку, підвищує мотивацію та інтерес до математики, удосконалює навчальний процес, допомагає навчати і виховувати нове покоління в сучасному інформаційному середовищі.

Ключові слова: QR-код, навчання математики, цифрових ресурсів

UDC 373.5.091.33:004.9]:51

Application of QR codes as a tool for involving students in the process of teaching mathematics in basic secondary school

Olena Volianska, V. Inanko

Dragomanov Ukrainian State University

Abstract

The concept of QR code is considered, the advantages of their use in education are indicated, and examples of their use in mathematics education are given. A QR code (Quick Response Code) is a two-dimensional barcode that can contain any information, such as a link to a website, video, presentation, or interactive exercise. The article deals with the use of QR codes as a tool for engaging students in the process of learning mathematics in basic secondary school. The question was considered: How can QR codes be used to increase motivation for learning mathematics? What types of digital resources can be used with QR codes in mathematics education? What interactive learning materials can be created using QR codes? The theoretical basis of their use was considered and own methods of using QR codes in teaching mathematics were developed. The literature presents a number of studies that analyze the experience of using QR codes in teaching mathematics in other countries, these studies show their effectiveness for teaching mathematics. It was concluded that the use of QR codes helps to make mathematics lessons more interesting, conduct quests, use various games, quizzes, conduct surveys and test knowledge through testing, use interesting educational videos for a better understanding of what was learned in the lesson. The use of QR codes activates the educational and cognitive activities of students of all ages, increases motivation and interest in mathematics, improves the educational process, helps teach and educate the new generation in the modern information environment.

Keywords: QR code, teaching mathematics, digital resources

Постановка проблеми. За останні роки в Україні відбулися суттєві негативні зміни в системі базової середньої освіти. Спочатку пандемія, потім війна створили дуже багато перешкод для успішного навчання учнів. Багатьом школам прийшлося перейти на дистанційне, або змішане навчання. Тому з'явилася потреба у нових видах інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Концепція «Нової української школи» включає 10 ключових компетентностей, серед яких є інформаційно-цифрова компетентність та спілкування іноземними мовами. Деякі з нових українських підручників з математики містять задачі, умову яких подано англійською мовою. Це дає можливість покращувати свої знання з англійської мови. Також в нових підручниках широко застосовуються QR-коди. Педагогічна мета їх використання визначається можливістю реалізації сучасних форм і методів навчання, підвищення мотивації навчання математики за рахунок сучасних засобів зчитування, відтворення інформації. Особливо в сучасних умовах при проведенні очних уроків, дистанційному навчанні, змішаному навчанні та у позакласній роботі. Це допомагає вчителю проводити диференційоване навчання, враховувати індивідуальні особливості кожного учня класу. Учні, які знаходяться на сімейному навчанні теж можуть отримувати інформацію, використовуючи QR-коди. Сучасні українські підручники збагачені посиланнями в тексті QR-кодами, які дешифруються за допомогою гаджетів, а спілкування учнів у програмах (Zoom, Google Meet, Classroom). Існують хмарні інструменти, які дозволяють реалізувати принципи мобільного навчання. Для учнів мобільні пристрої з дитинства стають засобом пізнання, гри, перегляду різних фільмів, тощо. Таким чином, проблема використання QR-кодів як інструменту залучення учнів до процесу навчання математики в базовій середній школі є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературі представлено низку досліджень, які аналізують досвід використання QR-кодів у навчанні математики інших країн ці дослідження показують їх ефективність для навчання математики. У дослідженні (Oğuz & Yılmaz, 2019), проведеному в 2019 році в Туреччині, було виявлено, що їх використання для інтеграції цифрових ресурсів на уроках математики може призвести до підвищенню інтересу учнів до математики і покращення їх навчальних результатів. У дослідженні також було виявлено, що їх використання для надання додаткових завдань і вправ для учнів може допомогти їм краще засвоїти складні математичні поняття.

У іншому дослідженні (Wong & Tan, 2020), проведеному в 2020 році в Сінгапурі, було виявлено, що використання QR-кодів для створення математичних квестів підвищило мотивацію учнів до навчання математики і покращило їхні навчальні результати. У дослідженні також було виявлено, що використання QR-кодів може допомогти учням розвинути творчість і критичне мислення.

Дослідження (Clarridge & Miller, 2020), проведене в 2021 році в США показало, що використання QR- кодів для створення математичних ігор покращило розуміння учнями математичних понять та термінів, допомогло краще розвинути просторову уяву.

Мета даної статті полягає в дослідженні використання QR-кодів як інструменту залучення учнів до процесу навчання математики в базовій середній школі.

Виклад основного матеріалу. QR-код (Quick Response Code) – це двовимірний штрих-код, який може містити будь-яку інформацію, наприклад, посилання на веб-сайт, відео, презентацію або інтерактивну вправу. Місткість стандартного QR-коду – до 3 КБ інформації. Така форма зберігання інформації може існувати фізично у вигляді наклейки або малюнка на якомусь предметі. А може бути і цифровий – у вигляді звичайного зображення у пам'яті комп'ютера чи іншого електронного пристрою.

QR-коди були розроблені японською компанією Denso-Wave в 1994 році. Вони отримали свою назву через те, що їх можна швидко і легко зчитати за допомогою смартфона або планшета.

Принцип роботи QR-коду полягає в наступному:

Камера пристрою зчитує зображення QR-коду.

Зображення коду перетворюється в цифровий формат.

Цифровий формат коду обробляється спеціальним алгоритмом.

Алгоритм визначає тип інформації, що міститься в коді.

Інформація з коду передається користувачу.

QR-коди мають ряд переваг перед звичайними штрих-кодами:

QR-коди містять більше інформації, тому що вони використовують 2D-кодування, а штрих-коди – 1D-кодування. Це означає, що QR-коди можуть містити до 4296 цифр, тоді як штрих-коди можуть містити лише до 20 цифр.

QR-коди можуть бути прочитані з більшої відстані.

Завдяки особливостям кодування навіть при значних пошкодженнях мітки дані можуть залишатися недоторканими і успішно зчитуватися. Це підвищує надійність QR-коду як форми зберігання інформації.

Також їх набагато простіше згенерувати. Існує безліч сайтів та застосунків, які в один клік можуть створити png файл з QR-кодом. Найчастіше вчителі використовують сайт [websiteplanet.com](https://www.websiteplanet.com). В ньому досить широкий функціонал. Є можливість створити QR-код для сайту, адреси, банківських реквізитів, візитки, пошти та просто текстового повідомлення.

 URL	 Телефон	 Фейсбук	 Е-візитівка
 Контактні дані	 Календар	 Текст	 Email
 Місце	 SMS	 Twitter	 Логін Wifi
 Paypal	 Крипто	 Сервіс повідомлень	

QR-коди можуть мати низку переваг у навчанні математики:

Вони роблять уроки математики більш цікавими і захоплюючими для учнів. Штрих-коди можуть використовуватися для інтеграції цифрових ресурсів в уроки математики, надання додаткових завдань для учнів, а також створення інтерактивних навчальних матеріалів.

QR-коди дозволяють вчителям персоналізувати навчання для кожного учня. Наприклад, коди можна використовувати для надання учням додаткових завдань і вправ, які відповідають їхньому рівню підготовки.

QR-коди допомагають розвинути творчість і критичне мислення учнів. Вони можуть використовуватися для створення завдань, які вимагають від учнів нестандартного мислення.

Збільшується ефективність занять. QR-коди можуть використовуватися для надання учням додаткових джерел інформації та практики.

Також QR-коди підвищують мотивацію учнів. Вони можуть використовуватися для створення додаткових завдань, які заохочуються додатковими балами, наліпками або звільненням від домашнього завдання.

Ось кілька конкретних прикладів того, як QR-коди можуть бути використані для підвищення ефективності навчання математики:

Інтеграція цифрових ресурсів в уроки математики. QR-коди можна використовувати для інтеграції цифрових ресурсів в уроки математики, таких як веб-сайти, відео, презентації та інтерактивні вправи. Наприклад, вчитель може використовувати QR-коди для надання учням посилань на веб-сайти, які містять додаткову інформацію по темі уроку, або для надання учням посилань на відео, які демонструють розв'язування математичної задачі.

Створення інтерактивних навчальних матеріалів. QR-коди можна використовувати для створення інтерактивних навчальних матеріалів, таких як інтерактивні вправи, головоломки і тести. Це може допомогти учням краще засвоїти математичні терміни та поняття. Наприклад, вчитель може використовувати QR-коди для створення інтерактивної вправи, або самостійної роботи.

Перевірка знань учнів. QR-коди можуть використовуватися для оцінки знань учнів. Наприклад, учитель може створити QR-код, який запускає тест з математики. Учні можуть пройти тест і отримати миттєвий результат. Це може допомогти вчителям зрозуміти, де учні потребують допомоги, і забезпечити відповідну підтримку.

Отже, QR-коди – це потужний інструмент, який допоможе підвищити ефективність будь-якого уроку з математики, зробивши його більш цікавим, інтерактивним і інформативним.

При розробці власних методів використання QR-кодів у навчанні математики враховувалися наступні особливості:

QR-коди повинні бути легко доступні для учнів. Для цього пропонується розміщувати QR-коди на дошці, в класній кімнаті або в самому навчальному матеріалі.

QR-коди мають містити інформацію, яка є актуальною і корисною для учнів. При розробці QR-кодів враховується вік і рівень підготовки учнів, а також тематику уроків математики.

QR-коди мусять бути добре оформлені і привабливі для учнів. При розробці QR-кодів використовуються яскраві кольори і візуальні елементи, які привертають увагу учнів.

Створення QR-кодів легко виконуються на сайті

<https://www.websiteplanet.com/uk/webtools/free-qr-code-generator>.

А для гарного оформлення використовується Canva. Canva – це потужний інструмент, який можна використовувати для створення різноманітних дизайнів, у тому числі і QR-кодів. Завдяки Canva можна створити QR-коди, які будуть не тільки функціональними, але й привабливими. Для уроків математики можна використовувати QR-коди з фоновими зображеннями геометричних фігур або формул.

Щоб краще засвоїти отримані знання про використання QR-кодів на уроках математики, ми вирішили провести експеримент. Ми створили QR-коди з різними матеріалами для вивчення математики, зокрема теоремами, формулами, прикладами, розв'язками задач та вікторинами. У експерименті взяли участь учні 7 класів. Учні були розділені на дві групи: експериментальну і контрольну. Експериментальна група (7-А) використовувала розроблені методи використання QR-кодів у навчанні математики, а контрольна група (7-Б) використовувала традиційні методи навчання.

У результаті експерименту було виявлено, що учні експериментальної групи показали кращі результати в навчанні математики, ніж учні контрольної групи. Учні експериментальної групи краще розуміли математичні концепції, були більш активними, а також легко справлялись з геометричними побудовами.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами нашого дослідження можна стверджувати про можливість використання QR-кодів для викладання математики в базовій середній школі:

- При розробці індивідуальних планів для учнів сімейного типу навчання. Окрім переліку тем, ми також додаємо QR-коди з відповідними відео-уроками від «Всеукраїнської школи онлайн» (Рис. 1).



Рис. 1

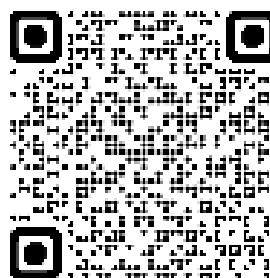


Рис. 2

- До задач, в яких вказані міста чи пам'ятки архітектури, ми додаємо QR-код. Це допомагає учням відчувати зв'язок задач з реальністю, а також викликає додатковий інтерес (Рис. 2).



Рис. 3



Рис. 4

- Часто виникає проблема, коли діти відволікають і нас, і інших учнів питанням “А яка вправа наступна?”. Вони мають можливість по QR-коду отримати список усіх вправ. Якщо учні виконують усі ці завдання, ми ставимо заохочувальну оцінку.
- Коли ми в 5 класі вивчали тривимірні фігури, ми надавали посилання на сервіс «GeoGebra» з готовим проектом, щоб діти мали можливість побачити просторову фігуру, та взаємодіяти з нею. Це допомогло краще розвинути просторову уяву учнів (Рис. 3).
- Сервіс «GeoGebra» може допомогти учням 7 класу краще зрозуміти функції, надаючи їм можливість візуалізувати їх у динамічному режимі. Наприклад, учні можуть створювати графіки функцій, щоб бачити, як вони змінюються в залежності від змінної. Вони також можуть створювати таблиці функцій, щоб бачити, як значення

функції змінюються в залежності від значення змінної. Крім того, сервіс «GeoGebra» дозволяє учням створювати власні функції. Це може допомогти їм краще зрозуміти, як функції працюють (Рис. 4).

- При доведенні теорем з геометрії часто використовуються складні математичні поняття та формули. Це може ускладнити розуміння доведення для учнів. Щоб допомогти учням краще зрозуміти доведення теорем, можна використовувати QR-коди. Також їх можна використовувати для розміщення покрокового доведення теореми на веб-сайті або в іншому онлайн-ресурсі.

Ми створюємо легкі тести та самостійні роботи для учнів, надаючи посилання в QR-коді. Це дозволяє учням виконувати тестові завдання у власному темпі, а також робить тестові завдання більш доступними та цікавими для учнів.

Також в кінці уроку у дітей є можливість взяти участь в «мапі уроку». «Мапа уроку» – це інтерактивний інструмент, який дозволяє учням рефлексувати над матеріалом, який вони вивчили на уроці. Цей інструмент також може бути використаний для залучення учнів до навчання та підвищення їхньої мотивації. У кінці уроку діти пишуть в гугл-формі будь-які 5 слів, які фігурували на уроці. Ці слова можуть бути ключовими поняттями, термінами, ідеями або питаннями. Отже, використання QR- кодів допомагає зробити уроки математики більш цікавими, проводити квести, застосовувати різноманітні ігри, вікторини, проводити опитування та перевірку знань шляхом тестування, використання цікавих пізнавальних відео для кращого розуміння вивченого на уроці. Використання QR-кодів активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів різного віку, підвищує мотивацію та інтерес до математики, удосконалює навчальний процес, допомагає навчати і виховувати нове покоління в сучасному інформаційному середовищі.

Список використаних джерел

- Oğuz, S., & Yılmaz, Y. (2019). The effect of QR code-based interactive exercises on mathematics achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 7(7), 204-210.
- Wong, C. Y., & Tan, K. Y. (2020). The effects of QR code-based mathematics quests on students' motivation and engagement. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(4), 334-340.
- Clarridge, J., & Miller, J. (2020). The effects of QR code-based mathematics games on student understanding. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 68(2), 239-252.
- Гаврилюк О. В. (2022). *Цифрові технології в освіті*. Київ : Вид. дім "АДЕФ-Україна".
- Коваленко Н. В. (2021). *Викладання математики в умовах цифровізації освіти*. Київ : "Літера".
- Слюсаренко О. В. (2020). *Цифрові технології в освіті: Методика використання*. Київ : "Акад".
- Волкова, А. О. (2022). Використання QR-кодів у навчанні математики. *Інформатика в школі*, 1(21), 11-14.
- Мерзляк А., Полонський В., Якір М. (2023). *Математика 6 клас*. Харків : "Гімназія". 208 с.
- Мерзляк А., Полонський В., Якір М. (2022). *Математика 5 клас*. Харків : "Гімназія". 351 с.

References

- Oğuz, S., & Yılmaz, Y. (2019). The effect of QR code-based interactive exercises on mathematics achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 7(7), 204-210.
- Wong, C. Y., & Tan, K. Y. (2020). The effects of QR code-based mathematics quests on students' motivation and engagement. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(4), 334-340.
- Clarridge, J., & Miller, J. (2020). The effects of QR code-based mathematics games on student understanding. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 68(2), 239-252.
- Gavryliuk, O.V. (2022). *Tsyfrovi tekhnolohii v osviti* [Digital technologies in education]. Kyiv: Vyd. dim "ADEF-Ukraine" (in Ukr.).
- Kovalenko, N.V. (2021). *Vykladannia matematyky v umovakh tsyfrovizatsii osvity* [Teaching mathematics in the context of digitalization of education]. Kyiv: "Litera" (in Ukr.).
- Sliusarenko O.V. (2020). *Tsyfrovi tekhnolohii v osviti: Metodyka vykorystannia* [Digital technologies in education: Methods of use]. Kyiv: "Akad." (in Ukr.).
- Volkova, A. O. (2022). *Vykorystannia QR-kodiv u navchanni matematyky*. [Use of QR codes in teaching mathematics]. *Informatyka v shkoli* [Informatics at school], 1 (21), 11-14 (in Ukr.).
- Merzliak A., Polonskyi V., & Yakir M. (2023). *Matematyka 6 klas*. Mathematics grade 6. Kharkiv: "Himnaziia".
- Merzliak A., Polonskyi V., & Yakir M. (2022). *Matematyka 5 klas*. Mathematics grade 5. Kharkiv: "Himnaziia".