

К. В. Недялкова

ORCID ID 0000-0003-1092-2116

А.В. Тумбрукакі

Південноукраїнський державний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ QR – КОДУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У представленій статті розглянуто сутність технології QR – кодування, можливості її використання у фаховій підготовці майбутніх учителів математики задля підвищення ефективності цього процесу.

Переваги технології QR – кодування, такі як гнучкість, швидкість, простота використання, надають широкі можливості щодо застосування її у навчальному процесі, зокрема при навчанні математики. Це сприятиме підвищенню мотивації навчання завдяки можливості використання смартфонів, урізноманітненню форм організації навчальної діяльності. В статті аналізуються конкретні навчальні ситуації, в яких можливо застосування даної інформаційної технології.

До залучення сучасних технологій необхідно готувати майбутніх учителів математики ще у стінах ВЗО, що є складовою їхньої фахової компетентності, зокрема і методичної компетентності. Відтак, це має бути цілеспрямованою, системною роботою викладача ВЗО щодо підготовки студентів – майбутніх учителів математики до використання нових інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності. Крім того, така діяльність викладача сприятиме підвищенню зацікавленості, активності і творчості майбутніх фахівців у процесі їхньої навчальної діяльності у ВЗО.

Представлені матеріали демонструють конкретні шляхи реалізації зазначеного компоненту фахової підготовки майбутніх учителів математики на прикладі навчання курсу загальної методики математики. Результати педагогічного експерименту виявилися позитивними.

Перспективи подальших розвідок у зазначеному напрямі автори вбачають у розробці освітнього квесту із застосуванням QR – технології, а також підтримці інших тем курсу методики навчання математики використанням даної технології.

Ключові слова: QR – код, інформаційні технології навчання, методична компетентність, професійна підготовка майбутніх учителів математики, вища освіта.

Постановка проблеми. У проекті державного стандарту вищої освіти (за спеціальністю 014. Середня освіта) із-поміж загальних програмних компетентностей, що мають набути майбутні фахівці, зазначається необхідність *формування навичок роботи з інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, передусім – за допомогою цифрових технологій)*; а серед спеціальних (фахових) компетентностей відзначається *уміння застосовувати сучасні методики і освітні технології, в тому числі і інформаційні, для забезпечення якості навчально-виховного процесу в середніх загальноосвітніх закладах* [1]. Отже, залучення нових інформаційних технологій у процес фахової підготовки майбутніх учителів математики, з одного боку, дозволяє інтенсифікувати і підвищити якість цього процесу, а з іншого – озброює здобувачів вищої педагогічної освіти необхідними знаннями, уміннями і навичками застосування таких технологій у майбутній професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень щодо зазначеної проблеми засвідчує, що наразі напрацьовано значну теоретичну базу і практичний досвід застосування нових інформаційних технологій, творчої діяльності у процесі навчання математики, використання мультимедійних засобів у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Науково - методичне обґрунтування цим процесам надали такі вчені, як І. А. Акуленко, М. І. Жалдак, О. І. Скафа, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковський, Н. А. Тарасенкова та ін. Над практичними доробками щодо ефективного застосування таких засобів навчання, як комп'ютер, інтерактивна дошка, мікрокалькулятор плідно працювали А. Б. Василевський, Л. І. Кравченко, Е. І. Кузнєцов, В. Г. Моторіна, Г. Н. Скобєлев та ін., визначаючи можливості використання цих засобів навчання в освітньому процесі, зазначаючи підвищення пізнавальної активності, мотивації та зацікавленості тих, хто навчається.

Однією із сучасних інформаційних технологій, що може бути залучена до процесу навчання, у тому числі й математики, є технологія QR-кодування.

Водночас, питання вдалого і доречного використання цієї технології, і, зокрема, смартфонів у навчальному процесі, на нашу думку, залишаються відкритими, оскільки деякі викладачі мають впевненість, що це відволікає від змісту навчальної діяльності, сприяє формалізму знань тощо.

Постановка завдання. В даному дослідженні здійснено спробу *довести ефективність системного застосування технології QR-кодування в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в контексті компетентнісного підходу до цього процесу.*

Метою дослідження є аналіз ефективності використання технології QR-кодування в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики.

Завдання дослідження:

1. З'ясувати сутність технології QR-кодування.
2. Виявити можливості застосування цієї технології у процесі навчання, зокрема, при фаховій підготовці майбутніх учителів математики.
3. Провести педагогічний експеримент щодо системного застосування технології QR-кодування в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в рамках компетентнісного підходу до такого процесу.
4. Проаналізувати результати проведеного експерименту.
5. Визначити напрями подальшого застосування технології QR – кодування у процесі професійної підготовки здобувачів вищої педагогічної освіти, зокрема майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Сутність технології QR – кодування.

QR-код (з англійської Quick Response Code «швидкий відгук») – це графічне зображення, в якому зашифрована певна інформація, посилання на сайт чи окрему його сторінку. Такі графічні позначки є вдосконаленням лінійних штрих-кодів, однак на відміну від них, QR-коди дозволяють отримати миттєвий доступ до будь-якої інформації з мережі інтернет за

допомогою смартфонів. Принцип такого кодування було створено японською компанією Denso-Wave в 1994 році для потреб машинобудування; наразі QR - коди здобули широкого використання. Зчитування QR-коду відбувається за допомогою звичайної камери типового смартфона; для цього на ньому має бути попередньо встановлена відповідна програма-сканер. QR-коди включають три квадрати, що призначені для орієнтації та визначення меж всього закодованого зображення, та окремі пікселі, які розташовані в області між цими квадратами і, власне, несуть закодований зміст.

Із залученням QR-кодів можна зашифрувати та отримувати швидкий доступ фактично до будь-якої інформації у мережі інтернет: відео на YouTube, певної геолокації на Google картах, e-mail, посилання на сторінку профілю у соціальних мережах, аудіофайл, книгу тощо (програми QRcodes, Qr-code generator та ін.). Або у такий спосіб може бути закодовано невеличкий текст чи номер телефону, який можна «зчитати» навіть без доступу до інтернету (програма Code Two QR Code Desktop Reader) [4].

Щодо переваг використання QR-кодування: *швидкість* (дозволяє отримати миттєвий доступ до закодованої інформації); *зручність* (вміщує великі об'єми відомостей у невеликому зображенні: 4296 символів, а це більше, ніж 2 аркуші машинописного тексту); *простота* використання (розміщувати код можна на будь-якій рівній поверхні: аркуш, стіна, підлога, бетоноване шкільне подвір'я тощо) [4].

Можливості застосування технології QR – кодування у процесі навчання.

За допомогою QR-кодів можна *урізноманітнити навчальний процес* наступним чином:

- кодування посилань на домашні завдання чи практичні роботи (наприклад, якщо їх виконання передбачає використання гугл-форми, гугл-диску тощо);
- проведення квесту, підказки до кожної схованки якого будуть зашифровані у вигляді відповідного QR-коду;

- організація виставки в аудиторії чи коридорами навчального закладу, інформацію до експонатів якої можна отримати після сканування відповідного QR-коду;
- розміщення коридорами відповідних кодів, кожний з яких буде містити посилання на непересічні факти, цікаві статті тощо;
- розміщення кодів на підручниках чи книгах у бібліотеці з посиланнями доступу до електронної версії відповідного видання та ін [4].

До того ж, доцільне і дозоване залучення смартфонів, планшетів, комп'ютерів до навчального процесу значно підвищить мотивацію навчання і додатково заохотить як школярів, так і студентів.

Опис педагогічного експерименту.

Метою проведення педагогічного експерименту було з'ясування ефективності системного застосування QR – технології в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в контексті компетентнісного підходу до цього процесу.

Зазначений експеримент проводився протягом 2018 -2019 навчального року на базі фізико – математичного факультету Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського; до нього були залучені студенти 3 курсу спеціальностей «математика – англійська мова», «математика - інформатика» (експериментальна група (ЕГ), разом 15 студентів), і «фізика - математика», «інформатика - математика» (контрольна група (КГ), разом 10 студентів). Використання технології QR – кодування відбувалося під час викладання дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» в експериментальних групах.

З досвіду викладання цієї фахової дисципліни помічено, що студентами – майбутніми вчителями математики важко засвоюються означення понять розділу курсу «Загальна методика навчання математики»; ці поняття сприймаються абстрактно і з деякими труднощами застосовуються у інших розділах методики навчання математики [6]. Для збільшення зацікавленості і підвищення мотивації студентів щодо опанування цих понять нами було

створено QR – словник термінів загальної методики навчання математики і розміщено на стенді в аудиторії, де відбувається навчання цієї дисципліни. Загалом, словник вміщує понад 50 термінів, із-поміж яких: «методи навчання математики», «цілі навчання математики у школі», «понятійне мислення», «методи забезпечення засвоєння означень математичних понять», «види помилок при розв'язуванні математичних задач», «засоби навчання математики», «доведення», «види теорем», «істотні ознаки поняття», «специфічні прийоми розумової діяльності» та ін. [2], тлумачення яких зашифроване в QR – кодах.



Рис. 1. МНМ як навчальний предмет Рис. 2. Означення

Так, на рис. 1 закодоване означення методики навчання математики як науки; на рис. 2 зашифроване поняття «означення»; з рис. 3 можна «зчитати» означення поняття «доведення»; а на рис 4. визначається поняття «абстрагування» (що неважко перевірити одним натисканням кнопки смартфона, якщо завантажено програма - зчитувач).

Під час системної роботи над понятійним апаратом загальної методики навчання математики із залученням QR - словника ми мали можливість ознайомити студентів експериментальних груп із технологією створення і зчитування QR – кодів, аналізуючи при цьому особливості і зручність використання тієї чи іншої програми.



Рис. 3. Доведення



Рис. 4. Абстрагування

Так, нами було з'ясовано, що програма QR – code scanner не зчитує кирилицю, хоча вельми ефективна при роботі з латиницею; програма IMGonline швидко і ефективно впорується зі створенням і розшифровкою QR – кодів, при цьому пропонує великі можливості у виборі кольору картинки коду; програма CREAMBEE тільки генерує коди, але дуже зручно і красиво; водночас всі перелічені програми працюють в режимі online як на смартфоні, так і на комп'ютері, а ось для роботи offline можна використати програму Code Two QR Code Desktop Reader. Загалом, існує велика кількість якісних програм для генерування і декодування QR – кодів, які можна обирати за власною потребою.

В процесі навчання фахової дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» ми використовували, якщо було доречно, кодування посилань на домашні завдання чи самостійні роботи. Так, наприклад, студентам експериментальних груп було надано QR – код (рис.5) з посиланням на Тренажер з математики (5-6 класи) з метою перевірки організації і якості його роботи. За цим посиланням вони мали змогу миттєво перейти до Тренажера і працювати з ним.



Рис. 5. QR - посилання



Рис. 6. QR - підказка

У такий самий спосіб організовувалося опанування деяких електронних версій сучасних підручників безпосередньо на практичних заняттях і вдома.

Також ми використовували можливості QR – технології для підвищення зацікавленості студентів, надаючи посилання на цікаві відомості з історії математики, математичні факти тощо. Так, під час вивчення теми: «Методика навчання школярів доведень теорем», обговорюючи корисність, можливість і методичну обґрунтованість застосування на уроках різних способів доведення, студентам експериментальних груп пропонувалося швидко знаходити інші способи доведень за QR – підказками (рис. 6). Такий спосіб пошуку інформації значно заощаджує час і дозволяє інтенсифікувати процес навчання.

В якості самостійної роботи студенти експериментальних груп створювали невеликі за обсягом QR – словники з обраної теми, залучали QR – кодування при розробці планів – конспектів уроків, обмінювалися QR - посиланнями на цікаві факти, новини в сфері освіти тощо.

Аналіз результатів педагогічного експерименту.

Застосовуючи педагогічне спостереження, нами було помічено зацікавленість, вмотивованість до навчання, «включеність» у процес студентів – майбутніх учителів математики експериментальних груп. Успішність у навчанні з розділу «Загальна методика навчання математики» фахової дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» студентів експериментальних груп є кращою, порівняно з успішністю

студентів контрольних груп (див. табл. 1). Більш помітною різниця в успішності експериментальних і контрольних груп помічається за результатами вивчення наступного розділу дисципліни «Методика навчання алгебри», що пояснюється нами тим фактом, що студентами експериментальних груп краще засвоєно і набуто навичок застосування понять загальної методики навчання математики.

Таблиця 1.

Назви модульних контрольних робіт курсу	Рівні опанування студентами окремих тем курсу							
	низький		середній		достатній		високий	
	Кількість студентів (у %)							
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
<i>Загальна методика навчання математики</i>								
Модульна контрольна робота з теми: «Елементи методичної системи»	1 (7%)	1 (10%)	4 (27%)	4 (40%)	6 (40%)	3 (30%)	4 (27%)	2 (20%)
Модульна контрольна робота з теми: «Математичні поняття і методика їх формування»	2 (13%)	1 (10%)	3 (20%)	4 (40%)	7 (47%)	4 (40%)	3 (20%)	1 (10%)
Модульна контрольна робота з теми: «Методика навчання учнів доведень теорем і розв'язуванню задач»	2 (13%)	-	4 (27%)	5 (50%)	5 (33%)	4 (40%)	4 (27%)	1 (10%)
<i>Методика навчання алгебри в основній школі</i>								
Модульна контрольна робота з теми: «Розширення поняття числа в курсі алгебри основної школи»	1 (7%)	2 (20%)	2 (13%)	1 (10%)	9 (60%)	5 (50%)	3 (20%)	2 (20%)
Модульна контрольна робота з теми: «Вивчення тотожних перетворень в курсі алгебри основної школи»	-	1 (10%)	4 (27%)	3 (30%)	8 (53%)	5 (50%)	3 (20%)	1 (10%)
Модульна контрольна робота: «Вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри основної школи»	1 (7%)	1 (10%)	3 (20%)	4 (40%)	10 (66%)	5 (50%)	1 (7%)	-
Модульна контрольна	2	2	3	4	6	3	4	1

робота: функцій алгебри школи»	«Вивчення в курсі основної	(13%)	(20%)	(20%)	(40%)	(40%)	(30%)	(27%)	(10%)
---	----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

На нашу думку, дані таблиці 1 засвідчують ефективність і корисність проведеної роботи щодо застосування під час фахової підготовки майбутніх учителів математики технології QR – кодування.

З точки зору реалізації компетентнісного підходу до фахової підготовки майбутніх учителів математики, то застосування зазначеної технології сприяло формуванню мотиваційно – ціннісного, когнітивного, діяльнісного та рефлексивно – творчого компонентів методичної компетентності учителя математики [2]. Крім того, у студентів активно формувалися уміння застосовувати сучасні інформаційні технології (для забезпечення якості навчально-виховного процесу в середніх загальноосвітніх закладах), інформаційна культура (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, передусім – за допомогою цифрових технологій).

Висновки з проведеного дослідження.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що використання технології QR – кодування в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики підвищує ефективність такого процесу, сприяє підвищенню мотивації і зацікавленості студентів, урізноманітнює добір форм і методів навчання.

Під час дослідження нам вдалося:

- з'ясувати сутність технології QR – кодування і можливості її використання у процесі навчання;
- впровадити у процес викладання дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» технологію QR – кодування;
- засвідчити корисність проведеної роботи з точки зору підвищення ефективності процесу фахової підготовки майбутніх

учителів математики в контексті компетентнісного підходу до цього процесу.

Наразі ми працюємо над створенням освітнього web-квесту, що має за мету подальше впровадження технології, яка розглядається; також, ми вбачаємо за можливе подальше використання QR – технології при викладанні наступних розділів шкільного курсу математики і методики його навчання як фахової дисципліни педагогічного ВЗО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Булава Л.М. До проекту державного стандарту вищої освіти й розробки освітньо-професійних програм зі спеціальності 014. Середня освіта. URL: <http://education-ua.org/ua/component/content/article/19-blogi/tema-1/659>
2. Недялкова К.В. (2014) Загальна методика навчання математики: практичний курс. Навчальний посібник. Одеса: ТОВ «Рекламсервіс».
3. Скафа, О. І. (2009). Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики. Донецьк: Вебер.
4. Тренди освіти: як використовувати QR – коди у навчанні. URL: <https://naurok.com.ua/post/trendi-osviti-yak-vikoristovuvati-qr-kodi-u-navchanni>
5. Чашечникова, О. С. (2014). Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики. Розвиток математичних здібностей. Суми : ВВП "Мрія".
6. Шкільний, О.В., Захарійченко Ю.О. (2019). Сучасна тематична підготовка до ЗНО з математики в Україні: числа і вирази, функції. Актуальні питання природничо – математичної освіти, 1(13), 5-11.

Анотація. Недялкова Е.В., Тумбрукаки А.В. Использование технологии QR – кодирования в процессе профессиональной подготовки будущих учителей математики.

В представленной статье рассмотрены сущность технологии QR - кодирования, возможности ее использования в профессиональной подготовке будущих учителей математики для повышения эффективности этого процесса. Преимущества технологии QR - кодирования, такие как гибкость, скорость, простота использования, предоставляют широкие

возможности по применению ее в учебном процессе, в частности при обучении математике. Это будет способствовать повышению мотивации обучения благодаря возможности использования смартфонов, разнообразию форм организации учебной деятельности.

К привлечению современных технологий необходимо готовить будущих учителей математики еще в стенах ВЗО, что является составляющей их профессиональной компетентности, в том числе и методической компетентности. Такая деятельность преподавателя будет способствовать повышению заинтересованности, активности и творчества будущих специалистов в процессе их учебной деятельности в ВЗО.

Представленные материалы демонстрируют конкретные пути реализации указанного компонента профессиональной подготовки будущих учителей математики на примере обучения курса общей методики математики. Результаты педагогического эксперимента оказались положительными. Перспективы дальнейших исследований в данном направлении авторы видят в разработке образовательного квеста с применением QR - технологии, а также поддержке других тем курса методики обучения математике использованием данной технологии.

Ключевые слова: QR - код, информационные технологии обучения, методическая компетентность, профессиональная подготовка будущих учителей математики, высшее образование.

Summary. *Nedyalkova K.V., Tumbrukaki A.V. Use of QR coding technology in the process of professional training of future mathematics teachers.*

This article discusses the essence of QR coding technology and the possibilities of its use in the professional training of future mathematics teachers in order to increase the efficiency of this process.

The advantages of QR coding technology, such as flexibility, speed, ease of use, provide ample opportunity to apply it in the learning process, in particular when teaching mathematics. This will enhance the motivation of learning through the use of smartphones, a variety of forms of organization of educational activities. The article analyzes specific educational situations in which the use of this information technology is possible.

It is necessary to prepare future teachers of mathematics for the involvement of modern technologies in the walls of WHO, which is a component of their professional competence, including methodological competence. Therefore, it should be a purposeful, systematic work of the WHO teacher to prepare students - future mathematics teachers for the use of new information technologies in their future professional activities. In addition, such activities of the teacher will increase the interest, activity and creativity of future professionals in the course of their educational activities at WHO.

The presented materials demonstrate specific ways of realization of the mentioned component of professional training of future mathematics teachers on

the example of teaching a course of general mathematics methodology. The results of the pedagogical experiment were positive.

The authors see the prospects for further exploration in the indicated direction in the development of an educational quest with the use of QR technology, as well as in supporting other topics of the course of teaching mathematics using this technology.

Key words: *QR code, information technologies of teaching, methodological competence, professional training of future mathematics teachers, higher education.*

Недялкова К. В., Тумбрукакі А. В. Застосування технології QR – кодування в процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики / Актуальні питання природничо-математичної освіти. Збірник наукових праць. Суми – 2019. Випуск 2(14). – С. 125-132.