

УДК 372.851:004.77

DOI: 10.15587/2519-4984.2023.284676

НАВЧАЛЬНІ ПЛАТФОРМИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ: АНАЛІЗ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ

О. І. Матяш, О. Б. Панасенко, А. С. Горяшин

The analysis of the experience in using learning platforms for the education of future specialists in different countries of the world is relevant for understanding and explaining the positive and negative aspects of learning platforms implementation in the process of professional training of future teachers in Ukraine. In the article, we analyzed the experience of foreign countries (USA, Latvia, UK, Turkey, Colombia, Netherlands) in using learning platforms for the training of future mathematics teachers.

Content analysis of Internet resources; analysis, synthesis, comparison, systematisation and generalisation of research results, reflected in the publications of foreign researchers as for the implementation of learning platforms in the training of future mathematics teachers.

We highlighted the following key positions of the researchers in foreign studies: teachers' ignoring learning platforms, on the one hand, demonstrates their desire to maintain monopoly control over students' learning and their distrust of students' independent learning. On the other hand, it may demonstrate teachers' inability to use learning platforms efficiently. It's worth noting, that learning platforms can open up a wide range of opportunities for mathematics teachers to improve the effectiveness of teaching mathematics students. At the same time teachers do not feel well prepared to use digital technologies in conducting lessons. Special training for the efficient implementation of digital technologies by teachers in the education process has to be formed during the education in the university for the teachers not to lose time for this aspect during their professional activity.

There is the increasing integration of digital technologies into the process of professional training of future teachers. Combining foreign experience in the implementation of learning platforms for the training of future specialists with the scientific potential of Ukrainian researchers is one of the ways to overcome the current problems of distance/blended learning and further introduction of innovative technologies into the Ukrainian education system

Keywords: *mathematics teachers; learning platforms; information technologies; educational process; digital competence*

How to cite:

Matiash, O., Panasenko, O., Horiashyn, A. (2023). Learning platforms in the training of future mathematics teachers: analysis of foreign experience. ScienceRise: Pedagogical Education, 4 (55), 9–14. doi: <http://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.284676>

© The Author(s) 2023

This is an open access article under the Creative Commons CC BY license hydrate

1. Вступ

Нині людство проживає в інформаційній ері, тому спостерігається все більша інтеграція інформаційних технологій у найрізноманітніші сфери людської діяльності. Не останнє місце займає тут і сфера освіти. На нашій планеті проживають представники сотень різних народів, які живуть та розвиваються по-різному, тому процес інтеграції інформаційних технологій в освіту в кожній окремій країні має свої особливості. Аналіз досвіду використання навчальних платформ в освіті майбутніх фахівців у різних країнах світу є актуальним для усвідомлення та пояснення позитивних та негативних аспектів використання навчальних платформ у процесі фахової підготовки майбутніх учителів в Україні. Поєднання закордонного досвіду використання навчальних платформ у підготовці майбутніх фахівців з потенціалом

досліджень українських учених є одним з напрямів подальшого впровадження інноваційних технологій в українську систему освіти.

2. Літературний огляд

У контексті дослідження вкажемо на публікацію Н. Сороко [1], в якій здійснено аналіз сучасних підходів до використання хмарних технологій та проектів для професійного розвитку вчителів та розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів. Пропонуються основні характеристики хмарних технологій провідних компаній Google, Microsoft, IBM, з точки зору їх необхідності для здійснення навчального процесу в мережі Інтернет.

У статтях Л. Бондаренка [2], М. Садового, П. Ковалю [3] та М. Хомутенка [4] йдеться про використання інтернет-технологій у підготовці майбутніх

учителів фізики. Л. Бондаренко акцентує увагу на доцільності застосування інтернет-технологій в освітньому процесі ЗВО, перевагах та недоліках їх використання при підготовці майбутніх учителів фізики на прикладі використання платформи Moodle. Зокрема, автор публікації приходить до висновку, що «використання інтернет-технологій в освітньому процесі, а саме у підготовці майбутніх учителів фізики є мало дослідженим і вкрай актуальним. У поєднанні з класичним навчальним процесом, застосування таких інноваційних технологій дає можливість вдосконалити та оптимізувати навчальний процес, що у свою чергу сприяє розвитку студента як кваліфікованого фахівця» [2].

Закордонний досвід використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ у підготовці вчителів розглядають українські дослідники М. Попель [5] та Н.Сороко [6]. М.Попель розглядала особливості використання хмаро орієнтованих систем у підготовці майбутніх учителів у європейських країнах [5]. Авторка аналізує досвід використання Microsoft Office365 та IBM Cloud Academy в закладах вищої освіти Франції, Чехії, Іспанії, Казахстану, Великобританії. М. Попель приходить до висновку, що хмарні технології активно впроваджуються в університетах Європи. Зокрема, використання та розвиток хмарних сервісів є одним з ключових напрямків розвитку закладів вищої педагогічної освіти у Великобританії та Франції. Також, як стверджує авторка, цікавим є досвід використання хмаро орієнтованих систем у країнах Балтії, а саме створення масових онлайн курсів для підвищення якості професійної діяльності викладачів. Н. Сороко [6] аналізує досвід Естонії щодо методів оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів.

У публікаціях Т. Вакалюк [7, 8] проаналізовано досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища у Австралії, Бразилії, Великобританії, Франції, Чехії, Іспанії, США, Індії, Китаї, Сінгапурі, Ізраїлі. С. Доценко [9] розглядала досвід використання в Китаї таких освітніх онлайн-платформ, як XuetangX та iCourse.

Отже, можна стверджувати, що українські дослідники досить активно аналізують закордонний досвід використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ. Водночас, є потреба в більш конкретизованому аналізі результатів закордонних досліджень щодо використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики. Ця потреба викликана, зокрема, обставинами вимушеного дистанційного навчання в педагогічних університетах України (спочатку період пандемії, тепер воєнний стан, повітряні тривоги). Нині в Україні накопичується унікальний досвід змішаного навчання в системі підготовки майбутніх учителів, викристалізуються актуальні його проблеми. Яке місце для розв'язання сучасних актуальних проблем в системі підготовки майбутніх учителів математики може бути відведене використанню навчальних платформ?

3. Мета та завдання дослідження

Мета – з'ясувати, яку роль відіграє використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики у різних країнах світу.

Для досягнення мети було окреслено завдання дослідження:

1. скласти список найпопулярніших навчальних платформ, які використовуються у різних закладах вищої освіти в світі;

2. проаналізувати результати досліджень впливу використання цифрових навчальних платформ на організацію підготовки майбутніх учителів математики;

3. з'ясувати, які найважливіші проблеми виокремлюють закордонні дослідники, якщо йдеться про використання цифрових технологій управління навчанням.

4. Матеріали і методи

Для проведення дослідження було використано загальнонаукові логічні методи: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування. На основі аналізу було виокремлено складові предмету дослідження (окремі аспекти використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики в різних країнах світу), які внаслідок синтезу було об'єднано в цілісне явище та сформульовані власні висновки. Для детальнішого вивчення використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики здійснено аналіз відповідних публікацій закордонних авторів, синтез та порівняння результатів їхніх досліджень. Методи абстрагування та конкретизації застосовані на етапі виділення суттєвих ознак предмету дослідження. При проведенні дослідження особливе значення мали контент-аналіз інтернет-ресурсів; систематизація й узагальнення результатів досліджень відображених у публікаціях закордонних авторів щодо використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики.

5. Результати дослідження та їх обговорення

Основний результат аналізу закордонного досвіду використання навчальних платформ у підготовці майбутніх фахівців у різних країнах світу є таким: важко знайти країну, де у навчальних закладах не використовували хоча б одну навчальну платформу під час освітнього процесу. При цьому під поняттям «навчальна платформа» найчастіше розуміється таке програмне забезпечення для підтримки навчання, метою якого є створення та управління педагогічним змістом та індивідуалізація навчання. До списку найпопулярніших навчальних платформ, які використовуються у різних закладах вищої освіти в світі, можна віднести: Coursera (<https://www.coursera.org/>), Khan Academy (<https://uk.khanacademy.org/>), Udacity (<https://www.udacity.com/>), Stanford Open Edx (<http://online.stanford.edu/>), Codecademy (<https://www.codecademy.com/>), Prometheus (<https://prometheus.org.ua/>), EdEra (<https://www.ed-era.com/>), EdX (<https://www.edx.org/>), Future Learn (<https://www.futurelearn.com/>), Canvas Network (<https://www.canvas.net/>), OpenupEd (<http://openuped.eu/>), Iversity (<https://iversity.org/>).

Закордонні дослідники зауважують, що наприкінці ХХ століття з'явилися нові інформаційні системи, які зараз відомі як системи управління навчанням. Ці системи забезпечують можливість організації та контролю використання комп'ютерних тренінгів, а

також виконують функції адміністрування навчального процесу. Залежно від того, яка система використовується, засоби комунікації між викладачами і студентами змінюються. Використання інформаційних систем управління навчанням дає можливість по новому організувати спілкування зі студентами: проводити довгострокові діалоги засобами електронного листування; організувати віртуальні дискусії у групі за допомогою форумів; оцінювати роботу студентів у реальному часі із проведенням динамічних поточних розрахунків; отримувати відповіді на питання, поставлені викладачем, засобами інтернет комунікації. Очевидно, що інформаційні системи управління навчанням почали використовуватися в різних країнах також для організації фахової підготовки майбутніх учителів. Міжнародне товариство технологій в освіті підготувало Стандарти ISTE для вчителів [10], в яких, зокрема, ключовими навичками для вчителів вказано: сприяти та надихати учнів до навчання та творчості; розробляти та впроваджувати цифрові інструменти навчання; моделювати методичну діяльність та навчання з використанням цифрових технологій.

У статті Durdu, Levent та Dag, Funda [10] подані результати дослідження розвитку знань технологічно педагогічного змісту (TPACK) у вчителів та аналізуються їхні концепції навчання та викладання за допомогою цифрових технологій. З цією метою дослідники розробили та впровадили комп'ютерний курс математики на основі активного використання цифрових технологій. В якості методології дослідження використовувався підхід паралельно змішаного навчання. Дані були зібрані від 71 респондента, які пройшли відповідний навчальний курс. Висновки показали, що впроваджені навчальні процеси позитивно вплинули на розвиток TPACK у майбутніх учителів. Існували значні відмінності до та після впровадження курсу щодо технологічних знань, знань технологічно методичного змісту, технологічних педагогічних знань та TPACK загалом. Дослідники [10] прийшли до висновку, що має бути більше курсів, які вимагатимуть від майбутніх учителів розробки комп'ютеризованих навчальних матеріалів і використання їх під час практики. Викладачі педагогічних факультетів мають використовувати цифрові технології у своєму навчальному середовищі не лише для презентаційних цілей.

У статті A.Rūdolfā, L.Daniela [11] проаналізовані результати опитування вчителів про їхнє ставлення до використання навчальних платформ. Дослідження під назвою «Навчальні платформи як інструмент навчання в контексті цифровізації освіти в Латвії» було проведене, щоб зрозуміти думку вчителів середніх шкіл Латвії щодо використання доступних навчальних платформ і розробити рекомендації щодо покращення їх роботи. Було опитано 705 вчителів. На думку A.Rūdolfā, L.Daniela [11] заяви окремих учителів про те, що їм не подобається навчання з використанням навчальних платформ, з одного боку, демонструє бажання вчителів зберегти монопольний контроль над навчанням учнів і недовіру вчителів до самостійного навчання учнів, а з іншого боку може

демонструвати невміння вчителів методично ефективно використовувати навчальні платформи.

У статті R. Powers, W. Blubaugh [12] вказується, що підготовка вчителів до роботи з технологіями в США є одним із найважливіших питань, з якими стикаються програми навчання вчителів. У відповідь на зростаючу потребу в технологічній грамотності Університет Північного Колорадо створив навчальний курс «Інструменти та технології вторинної математики». Цілі курсу включають: надання студентам можливості вивчати конкретні технологічні ресурси в математичному контексті; зосередження уваги студентів на тому, як і коли належним чином використовувати технології в навчанні математики; надання студентам можливості застосовувати свої знання про технології та їх використання у викладанні та вивченні математики. Освітня рада з питань математичних наук (MSEB) і Національна дослідницька рада США стверджують, що зміни в математиці, спричинені комп'ютерами та калькуляторами, настільки глибокі, що вимагають перебудови балансу та підходу практично до вивчення кожної теми шкільної математики. Відповідне та комплексне використання цифрових технологій впливає на кожен аспект математичної освіти: яку математику викладають, як викладають і вивчають математику та як оцінюють навчальні досягнення з математики [13]. В той же час, дослідники R.Powers, W. Blubaugh [12] стверджують, що вчителі не відчують себе добре підготовленими до використання цифрових технологій у проведенні уроків. Ще навіть десять років тому Hossain & Robinson, та Leshner [14] стверджували, що поточний прогрес у галузі математичної освіти в США не є задовільним. Навчальні курси, які пропонуються в програмах підготовки вчителів до початку роботи, не надають майбутнім учителям достатнього досвіду викладання математики з використанням технологій.

Дослідження M. Hossain, H. Aydin [14], R. Mistretta [15], S.Watts-Taffe, C. Gwinn, J. Johnson, M. Horn [16] також показують, що інформаційні технології були неналежним чином інтегровані в багато програм підготовки вчителів. Підготовка майбутніх учителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій є однією з найважливіших проблем, з якими стикаються програми підготовки вчителів [12]. Інше дослідження виявило, що багато програм навчання вчителів використовують комп'ютер як інструмент, орієнтований на вчителя, а не як інструмент, орієнтований на майбутнього вчителя [17].

Цифрові навчальні платформи значно впливають на сутність методичної діяльності вчителів математики. За результатами експериментального дослідження M.Gómez-Zermeño, H. Franco-Gutiérrez [18] прийшли до висновку, що навчальні платформи можуть відкрити для вчителів математики широкий вибір можливостей з підвищення ефективності навчання учнів математики. Однак, зауважують автори експерименту, існування навіть найякісніших навчальних платформ не звільняє вчителів від кропіткої методичної роботи, яка залишається вкрай важливою. Автори наголошують, що використання вірту-

альних платформ може бути дуже корисним, якщо вчителі математики використовують їх під час підготовки своїх занять як союзника в досягненні цілей математичної освіти. Однак застосування електронного навчання іноді стає серйозною проблемою для вчителів, оскільки для його успішного використання потрібен певний рівень і цифрової і методичної компетентності. Тому майбутніх учителів необхідно спеціально навчати ефективним технологіям використання різноманітних цифрових ресурсів.

J. Twidle, P. Sorensen, A. Childs, J. Godwin та M. Dussart [19] також виявили, що майбутні вчителі у Великій Британії відчувають себе відносно невідповідними до використання ІКТ в педагогічній практиці. Однією із причин цього була відсутність у студентів оперативних навичок. Як стверджують автори [19], питання вже не в тому чи потрібно впроваджувати ІКТ в педагогічну освіту, а питання в тому за допомогою яких спеціальних курсів має бути забезпечена готовність майбутніх учителів до роботи з сучасними навчальними цифровими ресурсами. Також увага акцентується на тому, що спеціальна підготовка до грамотного використання вчителями цифрових технологій у навчанні учнів, має бути сформована під час фахової підготовки в університеті, щоб вчителі-практики не гаяли на це час під час професійної діяльності [20].

У статті «Актуальні аспекти міжнародних досліджень використання інформаційних технологій навчання в галузі математичної освіти» [21] ми пояснюємо зміст наукових дискусій на Міжнародному форумі CERME, організованому Європейським товариством досліджень математичної освіти в лютому 2021 року, учасниками якого нам пощастило бути. Зокрема, підсумовуємо, що увага дослідників математичної освіти в світі зосереджена на проблемах: змішаного навчання учнів математики; змішаного навчання у процесі фахової підготовки вчителів математики та проблемі розробки інструментів, платформ та навчальної техніки для онлайн навчання математики. У перспективах подальших досліджень тоді ми виокремили необхідність аналізу закордонного досвіду розробки інструментів, платформ для онлайн навчання математики та онлайн навчання майбутніх учителів математики.

Таким чином, на основі проведеного в цій статті аналізу окремих публікацій закордонних дослідників ми маємо уявлення про місце, роль та проблеми використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики у різних країнах світу. Спільні риси в практиках різних країн можна пояснити взаємодією науковців з різних куточків світу, обміном результатами ефективного упровадження інформаційних технологій в освітні процеси. Застосування комп'ютерів в освіті привело до появи нового покоління інформаційних освітніх технологій, що дали змогу створити нові засоби впливу у навчанні, засоби взаємодії викладачів зі студентами. Це підтверджують і результати останніх дисертаційних досліджень виконаних в Україні О. В. Семініною (Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх вчителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних

знань), М. В. Попель (Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики), О. О. Мосіюк (Підготовка майбутнього вчителя математики до інноваційно-дослідницької діяльності засобами комп'ютерних технологій) [22].

Здійснений аналіз публікацій закордонних авторів може бути корисним для інших дослідників подолання актуальних проблем дистанційного/змішаного навчання.

Обмеженням дослідження є його спрямування на вирішення питань, специфічних для підготовки майбутніх учителів математики.

Метою наступних досліджень є продовження аналізу закордонного досвіду використання цифрових навчальних платформ в підготовці майбутніх учителів математики та ґрунтовне вивчення й аналіз освітньої цінності і педагогічного потенціалу навчальних платформ, які використовуються в Україні у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах.

6. Висновки

1. З'ясовано, що використання навчальних платформ у підготовці майбутніх учителів математики є актуальним у різних країнах світу. Автори проаналізованих публікацій (США, Латвія, Велика Британія, Туреччина, Колумбія, Нідерланди) часто сходяться на думці, що важливо аналізувати освітню цінність і педагогічний потенціал навчальних платформ. До популярних у світі навчальних платформ найчастіше відносять Coursera, Khan Academy, Udacity, Stanford Open Edx, Codecademy, Prometheus, EdEra, EdX, Future Learn, Canvas Network, OpenupEd, Iversity.

2. Виокремлено ключові позиції авторів закордонних досліджень: невикористання вчителями навчальних платформ, з одного боку, демонструє бажання вчителів зберегти монопольний контроль над навчанням учнів і недовіру вчителів до самостійного навчання учнів, а з іншого боку може демонструвати не вміння вчителів ефективно використовувати навчальні платформи; навчальні платформи можуть відкрити для вчителів математики широкий вибір можливостей з підвищення ефективності навчання учнів математики; вчителі не відчувають себе добре підготовленими до використання цифрових технологій у проведенні уроків; спеціальна підготовка до грамотного використання вчителями цифрових технологій у навчанні учнів, має бути сформована під час фахової підготовки в університеті, щоб вчителі-практики не гаяли на це час під час професійної діяльності.

3. Вказані закордонними дослідниками проблеми використання цифрових технологій управління навчанням свідчать про необхідність глибокого аналізу освітньої цінності та педагогічного потенціалу використовуваних в Україні навчальних платформ. Такий аналіз є важливим для усвідомлення та пояснення позитивних та негативних аспектів використання навчальних платформ у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в Україні.

Конфлікт інтересів

Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Фінансування

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Доступність даних

Рукопис не має пов'язаних даних.

Література

1. Сороко, Н. (2017). Використання хмарних обчислень для розвитку інформаційно комунікаційної компетентності вчителів (досвід країн Балтії). Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної технологічної освіти, 2 (11), 45–53. Available at: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMT0/article/view/1141>
2. Бондаренко, Л. (2017). Використання інтернет-технологій у підготовці майбутніх учителів фізики. Фізико-математична освіта, 1 (11), 138–142. Available at: http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2926/1/2017_1-11-Bondarenko_Scientific_journal_FMO.pdf
3. Садовий, М., Коваль, П. (2016). Використання інтернет-ресурсів у фаховій підготовці учителів фізики. Наукові записки Серія: Проблеми методики фізико-математичної освіти і технологічної, 9 (III), 169–172. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2016_9\(3\)_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2016_9(3)_45)
4. Хомутенко, М. (2015). Методика організації «перевернутого навчання з фізики з використанням хмарних технологій. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 8 (1), 158–162. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_8\(1\)_40](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_8(1)_40)
5. Попель, М. (2019). Тенденції розвитку і використання хмаро орієнтованих систем у підготовці вчителів країн Європи. Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку. Київ, 243–250. Available at: <https://lib.iitta.gov.ua/716717/1/Popel%20M.V.%20Metod%20Semin%2004.04.2019.pdf>
6. Сороко, Н. (2015). Методи оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів (досвід Естонії). Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 1, 83–90. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2015_1_10
7. Вакалюк, Т. (2014). Підходи до створення різних видів навчального середовища у закладах зарубіжжя. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II (16 (33)), 38–41.
8. Вакалюк, Т. (2017). Зарубіжний досвід розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 11 (2), 16–23. Available at: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMT0/article/view/1137>
9. Доценко, С. (2021). Досвід організації дистанційного навчання в Китаї. Педагогічний альманах, 47, 26–34. Available at: <https://dspace.hnpu.edu.ua/items/57060296-69ba-447a-b854-014b239f97a1>
10. Durdu, L., Dag, F. (2017). Pre-Service Teachers' TPACK Development and Conceptions through a TPACK-Based Course. Australian Journal of Teacher Education, 42 (11), 150–171. doi: <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n11.10>
11. Rūdolfa, A., Daniela, L., Scaradozzi, D., Guasti, L., Di Stasio, M., Miotti, B., Moneriù, A., Blikstein, P. (Eds.) (2021). Learning Platforms in the Context of the Digitization of Education: A Strong Methodological Innovation. The Experience of Latvia. Makers at School, Educational Robotics and Innovative Learning Environments. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 240, 213–221. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77040-2_28
12. Powers, R., Blubaugh, W. (2005). Technology in Mathematics Education: Preparing Teachers for the Future. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 5 (3), 254–270. Available at: <https://www.learntechlib.org/primary/p/5474/>
13. Principles and standards for school mathematics (2000). National Council of Teachers of Mathematics. Reston.
14. Hossain, M., Aydin, H. (2013). Examining prospective u.s.preservice secondary mathematics teachers' contributions to an online discussion board of a blogging activity. International Journal of Education, Learning and Development, 1, (1), 1–21.
15. Mistretta, R. (2005) Integrating technology into the mathematics classroom: The role of teacher preparation programs. The Mathematics Educator, 15 (1), 18–24. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ845844.pdf>
16. Watts-Taffe, S., Gwinn, C., Johnson, J., Horn, M. (2003) Preparing preservice teachers to integrate technology with the elementary literacy program: The experiences of three beginning teachers raise important issues for teacher educators. The Reading Teacher, 57 (2), 130–139.
17. Wang, Y.-M. (2002). When Technology Meets Beliefs: Preservice teachers' perception of the teacher's role in the classroom with computers. Journal of Research on Technology in Education, 35 (1), 150–161. doi: <https://doi.org/10.1080/15391523.2002.10782376>
18. Gómez-Zermeño, M., Franco-Gutiérrez, H. (2018). The use of educational platforms as teaching resource in mathematics. Journal of Technology and Science Education, 8 (1), 63–71. doi: <https://doi.org/10.3926/jotse.337>
19. Twidle, J., Sorensen, P., Childs, A., Godwin, J., Dussart, M. (2006). Issues, challenges and needs of student science teachers in using the Internet as a tool for teaching. Technology, Pedagogy and Education, 15 (2), 207–221. doi: <https://doi.org/10.1080/14759390600769680>
20. Kirschner, P., Davis, N. (2003). Pedagogic benchmarks for information and communications technology in teacher education. Technology, Pedagogy and Education, 12 (1), 125–147. doi: <https://doi.org/10.1080/14759390300200149>
21. Матяш, О., Михайленко, Л., Воєвода, А. (2021). Актуальні аспекти міжнародних досліджень використання інформаційних технологій навчання в галузі математичної освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 60, 81–88. doi: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-81-90>
22. Matiash, O., Mykhailenko, L., Voievoda, A., Nakonechna, L., Kalashnikov, I., Olshevskiy, V. (2020). Usage of Information Communication Technologies for Training Prospective Mathematics Teachers in the Context of Dual System of Education in Ukraine. Universal Journal of Educational Research, 8 (12), 6641–6650. doi: <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081228>

Received date 16.06.2023

Accepted date 11.07.2023

Published date 31.07.2023

Ольга Іванівна Матяш*, доктор педагогічних наук, професор, кафедра алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, Україна, 21001

Олексій Борисович Панасенко, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач, кафедра алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, Україна, 21001

Антон Сергійович Горяшин, Аспірант, Кафедра алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, Україна, 21001

**Corresponding author: Olha Matiash, e-mail: matyash_27@ukr.net*