

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE OF MATHEMATICS TEACHERS IN CONDITIONS OF BLENDED LEARNING

У статті досліджено теоретичні та методологічні підходи до розвитку цифрової компетентності вчителів математики в умовах змішаного навчання. Розкрито поняття «цифрова компетенція» та її основні проблеми. З'ясовано, що головною перешкодою для ефективного реалізації змішаного навчання є недостатня сформованість цифрової та методичної компетентності вчителів. У зв'язку з цим необхідна систематична робота з освоєння вчителями сучасних цифрових технологій та інноваційних освітніх технологій, що реалізуються у процесі змішаного навчання. Проаналізовано цілі та моделі змішаного навчання. Цю технологію можна назвати синергетичною, оскільки вона дозволяє учню у своєму темпі вивчати освітню програму та має ряд переваг у порівнянні з сучасними педагогічними технологіями: високий ступінь індивідуалізації, широка комунікативна взаємодія учнів у групах, гнучкість у використанні цифрових освітніх ресурсів. Предemonстровані приклади математично-дидактичних ігор та мобільних додатків, які можуть допомогти легше засвоювати знання.

Формулювання проблеми. Для даного дослідження важливим є розкрити теоретичні та методологічні засади розвитку цифрової компетентності вчителів математики в умовах змішаного навчання.

Матеріали і методи. Для розкриття актуальності заявленої теми був виконаний теоретичний аналіз проблеми дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної та методичної літератури.

Методологічну основу дослідження складають загальнонаукові методи: аналіз, синтез, порівняння, моделювання.

Результати. Сучасний етап розвитку суспільства безпосередньо пов'язаний із цифровізацією, і освіта не стала винятком. Разом із традиційною формою навчання активно впроваджуються дистанційні технології та електронне навчання. Але, як показала практика, при переході на загальний формат дистанційного навчання виникає багато проблем, пов'язаних і з технічними складнощами, і з неготовністю педагогів, і з труднощами у засвоєнні матеріалу учнями. Проте реалізація цифровізації освітнього процесу передбачає інтеграцію у процес викладання окремих предметів сучасних технологій, у тому числі функціонуючих на базі віртуальної та доповненої реальності. У зв'язку з цим виникає проблема розроблення такої методики навчання предмету, в якій б повною мірою реалізовувалися фундаментальні засади навчання та використовувалися сучасні можливості інформаційних технологій. Найбільш вдалим у цьому випадку виступає змішане навчання, що об'єднує у собі і міжособистісне спілкування, яке є у традиційному навчанні, та використання інформаційних технологій, що роблять процес

навчання загалом та математики зокрема більш наочним та динамічним.

Очевидно, що для успішної реалізації змішаного навчання математики необхідні педагоги, які зможуть спланувати та провести уроки відповідно до даної технології. Тому слід організувати підготовку вчителів до реалізації різних моделей змішаного навчання математики у загальноосвітній організації.

Висновки. Цифровізація освіти, безперечно, призводить до змін у проведенні уроку, пов'язаних з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, впровадженням елементів електронного та змішаного навчання. Для продуктивного впровадження цих сучасних освітніх технологій потрібні кваліфіковані педагоги, підготовка яких має здійснюватися вже на етапі навчання у вузі, а потім продовжуватись на курсах підвищення кваліфікації. Такий підхід дозволить уникнути проблем, що існують в даний час у реалізації змішаного навчання математики, і змінити ставлення багатьох педагогів до застосування цієї технології.

Ключові слова: цифровізація, цифрова компетенція, професійний розвиток вчителів, дистанційне навчання, змішане навчання.

The article examines the theoretical and methodological foundations of the development of digital competence of mathematics teachers in conditions of blended learning. The concept of "digital competence" and its main problems are revealed. The main obstacle to the effective implementation of blended learning is insufficient formation of the digital and methodical competence of teachers. In this regard, it is necessary to systematically work on teachers' mastering of modern digital technologies and innovative educational technologies implemented in the process of mixed learning. The goals and models of blended learning are analyzed. This technology can be called synergistic, as it allows the student to learn the educational program at his own pace and has a number of advantages compared to modern pedagogical technologies: a high degree of individualization, wide communicative interaction of students in groups, flexibility in the use of digital educational resources. Mathematical didactic games and mobile applications that can help to learn more easily are demonstrated.

Formulation of the problem. For this study, it is important to reveal the theoretical and methodological foundations of the development of the digital competence of mathematics teachers in the conditions of blended learning.

Materials and methods. To reveal the relevance of the stated topic, a theoretical analysis of the research problem was performed based on the study of psychological-pedagogical and methodical literature.

The methodological basis of the research consists of general scientific methods: analysis, synthesis, comparison, modeling.

УДК 37.018:51+004.738.5+371.3:004.738.5
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/71.2.34>

Рудовол В.А.,
аспірант
Інституту цифровізації освіти
Національної академії педагогічних
наук України

The results. The current stage of society's development is directly related to digitalization, and education is no exception. Along with the traditional form of education, distance technologies and electronic learning are being actively implemented. But, as practice has shown, when switching to the general format of distance learning, many problems arise, related to technical difficulties, and the unpreparedness of teachers, and difficulties in learning the material for students. However, the implementation of the digitalization of the educational process involves the integration of modern technologies into the teaching process of certain subjects, including those operating on the basis of virtual and augmented reality. In this connection, there is a problem of developing such a method of teaching the subject, which would fully implement the fundamental principles of education and use the modern possibilities of information technologies. The most successful in this case is mixed learning, which combines interpersonal communication, which is in traditional education, and the use of information technologies, which make the process of learning in general and mathematics in particular more visual and dynamic.

It is obvious that for the successful implementation of blended learning of mathematics, teachers are needed who can plan and conduct lessons in accordance with this technology. Therefore, it is necessary to organize the training of teachers for the implementation of various models of mixed teaching of mathematics in the general educational organization.

Conclusions. Digitization of education undoubtedly leads to changes in the conduct of the lesson, associated with the use of information and communication technologies, the introduction of elements of electronic and mixed learning. For the productive implementation of these modern educational technologies, qualified teachers are needed, whose training should be carried out already at the stage of studying at a university, and then continue on advanced training courses. This approach will avoid the problems that currently exist in the implementation of blended learning of mathematics, and change the attitude of many teachers towards the use of this technology.

Key words: digitalization, digital competence, professional development of teachers, distance learning, blended learning.

Постановка проблеми. Відмінною рисою сучасної вітчизняної освіти є інноваційний характер розвитку. Одним з основних напрямків інноваційних перетворень є зміна та розробка нових методик навчання та виховання. Глобальний характер змін усіх галузей життєдіяльності суспільства, які приносяться стрімким розвитком та розповсюдженням інформаційних та комунікаційних технологій, що зумовлює інформатизацію освіти – процес забезпечення сфери освіти методологією та практикою розробки та оптимального використання сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання та виховання.

Сьогодні вже часто можна почути поняття «цифровізація» не тільки на наукових конференціях, а й у повсякденному житті. Спочатку цифровізація зводилася до автоматизації технологій, поширення інтернету, мобільного зв'язку, соціальних мереж, появи смартфонів, зростання споживачів, які застосовували нові технології. Однак дуже швидко цифрові технології стали частиною економічного, політичного та культурного життя людини. В той час, як деякі люди досі сперечаються про користь або шкоду процесу цифровізації, у багатьох державах тенденція впровадження сучасних технологій вже стає буденністю.

Професійний стандарт педагога (вчителя математики) виділяє такі аспекти нової компетенції вчителя: розробку та використання інформаційного освітнього середовища, інформаційних ресурсів (у тому числі і для дистанційного навчання); підтримку та допомогу учням у використанні цих ресурсів, у підготовці до участі у математичних конкурсах, олімпіадах, проєктах; проведення гуртків та факультативних занять, а також забезпечення

можливостей поглибленого вивчення математики [11].

Таким чином, останнім часом посилений інтерес до проблеми змішаного навчання пояснюється активним використанням інформаційних технологій у навчальному процесі, оскільки дистанційне навчання реалізується в наші дні насамперед специфічними засобами інтернет-технологій або іншими засобами, що передбачають інтерактивність. Іншими словами, змішане навчання (*blended learning*) розуміється в наші дні як поєднання традиційної форми навчання «віч-на-віч» (*face-to-face instruction*) та електронного навчання (*e-learning*), що характеризується використанням інформаційних, електронних технологій, тобто суттєво спирається на допомогу комп'ютера (*computer-mediated instruction*). Найважливішою (але не єдиною) формою електронного навчання є інтернет-навчання, що передбачає доставку навчального контенту за допомогою мережі Інтернет. В свою чергу, найбільшого поширення в інтернет-навчанні набуло використання засобів, що передбачають спілкування в онлайн-режимі, тобто онлайн-навчання [3, с. 29].

Отже, змішане навчання (гібридне навчання, порційне навчання) може бути визначено як освітня технологія, що інтегрує традиційне навчання за участю педагога та онлайн-навчання. Це дозволяє використовувати всі переваги електронного навчання, не втрачаючи при цьому сильних сторін традиційного навчання.

Слід зауважити, що суть змішаного навчання полягає не в тому, що частина освітнього процесу реалізується онлайн, а в тому, що учень отримує можливість вибору та контролю термінів, ходу, темпу та місця свого навчання, може самостійно вирішувати, як, коли, де і в якому темпі йому вчитися [3, с. 30].

Аналіз актуальних досліджень. Проаналізуємо деякі наукові публікації, щодо проблеми визначення теоретичних та методологічних засад розвитку цифрової компетентності вчителів математики в умовах змішаного навчання.

Визначення цифрової компетентності в освітніх рамках, наприклад, «*The Digital Competence Framework 2.0*» та навчальних програмах є життєво важливим, оскільки дає можливість обґрунтувати використання цифрових технологій в освітньому процесі. Дж. Тондер та його колеги описали чотири напрями, що лежать в основі впровадження цифрових технологій в життя суспільства: економічне, освітнє, соціальне та каталітичне [7, с. 12–13].

Більшість вчених вважає сучасний етап розвитку цивілізації ерою комунікативного спілкування, що прийшла на зміну комп'ютерної [8, с. 86]. Термін «змішане навчання» (англ. «*blended learning*») введено та визначено дослідниками С. Бонком та С. Гремом у 2006 р. після публікації «Довідника змішаного навчання». Слід зазначити, що поряд із терміном «змішане навчання» вживають поняття «гібридне навчання», «комбіноване навчання», «гнучке навчання», які вважають синонімами. Слова «гібридне», «комбіноване», «гнучке» мають в англійській мові відповідники, як-от «*hybrid*», «*combined*» та «*flexible*». Так, на думку А. С. Литвинова, змішане навчання – це форма освітнього процесу, при якій навчання проводиться як у традиційній очній формі, так та з використанням технологій дистанційного навчання [2, с. 134].

У книзі К.Дж. Бонка (*Curtis J. Bonk*) та Ч.Р. Грехема (*Charles R. Graham*) «*The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*» («Довідник змішаного навчання: глобальні перспективи, локальні проекти») автори визначають змішане навчання як «форму навчання, засновану на поєднанні традиційного навчання (під час спілкування віч-на-віч) з технологією навчання, опосередкованою з застосуванням комп'ютерів» [8, с. 42].

Інститут Клейтона Крістенсена (США) дає більш вузьке визначення: «Змішане навчання – це освітній підхід, що поєднує навчання за участю вчителя (віч-на-віч) з онлайн-навчанням та передбачає елементи самостійного контролю учнем шляху, часу, місця та темпу навчання, а також інтеграцію досвіду навчання з вчителем та онлайн» [8, с. 18].

Канадський професор Університету Калгарі (Канада) Д.Р. Гаррісон (*D. Randy Garrison*) та Н. Д. Вохан (*Norman D. Vaughan*) у роботі «*Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*» («Змішане навчання в системі вищої освіти: структура, принципи, установки») під змішаним навчанням розуміють «корінне зміна класичної структури з метою збільшення участі студентів та розширення доступу до освітніх структур

у мережі Інтернет» [9, с. 5]. Вони стверджують, що осмислене об'єднання онлайн навчання та традиційного викладання, перегляд та зміна змісту навчальних програм для підвищення рівня залучення учнів і скорочення числа уроків традиційної форми здатне спричинити зміну класичної структури освіти.

Бр. Томлінсон (*Brian Tomlinson*) та Кл. Віттейкер (*Claire Whittaker*) в посібнику «*Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation*» («Змішане навчання у викладанні англійської мови: розробка та реалізація курсу») вважають, що сутність поняття «змішане навчання» полягає в тому, що воно поєднується із сучасними педагогічними системами. Автори стверджують, що практично будь-яка система вважається змішаною, але в даний час описується безпосередньо використанням цифрових пристроїв у традиційному навчанні. Крім цього, автори аналізують запропоновані іншими вченими терміни, близькі за значенням, такі як: «гібридне або змішане навчання», «електронне навчання», «навчання із застосуванням мережі Інтернет» [10]. Так, Томлінсон і Віттейкер під змішаним навчанням розуміють поступове, логічне вдосконалення традиційного навчання у змінних умовах. Вони розробили класифікацію форм навчання, засновану на онлайн-діяльності:

- організація змішаного навчання є відносно новим напрямом у практиці педагогічних технологій;

- неготовність вчителів математики використовувати на уроках інформаційні технології та змінювати структуру уроку;

- відсутність гідної матеріально-технічної бази для реалізації змішаного навчання, обов'язковим компонентом якого є робота з цифровими освітніми ресурсами.

Однак цифровізація освіти набирає сили, і необхідно розробити систему підготовки вчителів математики до реалізації моделей змішаного навчання, яка включатиме два блоки:

- підготовку студентів педагогічних вузів у рамках вивчення дисциплін навчального плану;

- підготовку працюючих вчителів математики за рахунок курси підвищення кваліфікації [1, с. 132].

Мета дослідження: представлення теоретичних та методологічних підходів до розвитку цифрової компетентності вчителів математики в умовах змішаного навчання.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі методи дослідження: теоретичні – аналіз наукової та навчально-методичної літератури, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація, моделювання, вивчення, спостереження та узагальнення шкільної практики; практичні – аналіз математично-дидактичних ігор.

Результати дослідження. У співпраці з Інститутом інформаційних технологій і засобів навчання (нині Інститут цифровізації освіти) Національної академії педагогічних наук України вже проведено низку заходів для цільових аудиторій, спрямованих на формування цифрових компетентностей, зокрема: семінар-тренінг для учителів початкових класів «Розвиток компетентності педагогічних працівників з використання відкритих електронних освітніх ресурсів для формування соціальної компетентності молодших школярів»; семінар для вчителів природничо-математичних «Проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї»; семінар-тренінг для працівників методичних служб районів, міст, в ОТГ, які координують стан навчання математики, та керівників методичних об'єднань учителів математики «Цифрові відкриті системи розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя математики»; семінар-тренінг для учителів математики ЗЗСО із теми «Цифрові відкриті системи розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя математики» тощо [5, с. 25].

Наприклад, для початкових класів вдалим рішенням буде застосувати комп'ютерні математично-дидактичні ігри. У комп'ютерній програмі «Сходінки до інформатики 2–4 клас» можна віднайти кілька їх.

«Математичний космодром» (рис. 1) – граділя учнів 1–2 класів. У ній можна вибрати типи виразів та діапазон в яких межах буде відбуватися лічба.

Дидактична гра «Курчата» (рис. 2) можна використовувати у 3 і 4 класі. Діти мають можливість вибрати типи та приклади задач, діапазон в яких межах буде відбуватися лічба.

Гра «Телевізор» (рис. 3) можна використовувати для учнів 3 і 4 класів. В ній відбувається тренування знань учнів таблиці множення.

Гра «Ханойська вежа» (рис. 4) спрямована на розвиток логічного мислення. Під час гри потрібно перекласти диски пірамідки з одного стрижня на інші. В гри можна вибрати кількість дисків, вигляд



Рис. 1. Математична гра «Математичний космодром»



Рис. 2. Гра «Курчата»



Рис. 3. Гра «Телевізор»



Рис. 4. Гра «Ханойська вежа»

сторінки. Учень може користуватися підказкою, але це буде написано на сторінці. Також відображається час проходження гри.

Також можна відзначити деякі мобільні додатки, які допоможуть зробити урок математики ще цікавішим. Отже, на сьогодні є такі мобільні додатки, як:

– *DragonBox Algebra*. Додаток створений для освоєння учнями простих розрахункових дій та розв'язання рівнянь. Цей додаток, який створений вчителями, допомагає поєднувати гру та навчання. Застосунок має 10 рівнів та 200 математичних загадок;

– *Operation Math*. Додаток «математичні пригоди злого доктора Оддома». Має три цікавих рівні з яскравими картинками, які різні за складністю;

– *Geeksmath*. Програма «репетитор». Даний додаток створений для вирішення різних завдань із різною складністю. У разі виникнення труднощів під час виконання завдань можна запросити алгоритм їх вирішення. Яскравий та цікавий застосунок;

– *PhotoMath*. Це своєрідний додаток – калькулятор, який вміє рахувати, якщо навести камеру смартфона на математичну задачу;

– Програма «Піфагор». У ній зібрані основні формули, таблиці, значення констант, формули площ та значення основних тригонометричних функцій;

– *Math Helper*. Додаток для розв'язання складних прикладів та рівнянь. Цікавим є те, що всі обчислення доступні в покроковому режимі, але отримати вирішення – це тільки частина, важливо зрозуміти звідки воно взялося [4].

Розглянувши приклади можна зробити висновки про їх основні реалізовані можливості:

– створення та візуального представлення графіків будь-яких функцій, а також відображення кожної їх точки у таблиці;

– динамічного та наочного уявлення будь-яких геометричних об'єктів і моделей з метою дослідження, а також їх швидкої зміни та редагування;

– візуального відображення різних даних у вигляді діаграм;

– програмного управління та виконання необхідних дій (наприклад, обчислювальних та пошукових);

– створення та проведення будь-яких контрольних заходів або виконання завдань для відпрацювання вже сформованих навичок;

– проведення проміжного та підсумкового контролю знань [4].

Отже, нами було продемонстровано лише частина мобільних додатків, які вже на практиці застосовуються вчителями. Всі вони цікаві та прості для розуміння. Можна ще відмітити такі мобільні застосунки, як: «*Математика – всі формули*» (корисний як для учнів, так і для студентів), «*GeoGebra*» (графічний калькулятор), «Додаток MATH 42 для Android» (додаток – репетитор) тощо [4].

Важливо підкреслити, що електронно-освітній контент з математики у процесі навчання може виконувати такі функції, як: демонстрація навчального математичного матеріалу, забезпечення довідковою інформацією, здобуття навичок щодо вирішення завдань, контроль знань та їх оцінка. При цьому форма організації навчальних занять може бути не обов'язково традиційною класно-урочною, а являти собою сукупність групової та індивідуальної форм. Електронне навчання, а також дистанційні освітні технології сприяють збільшенню ефективності навчання за рахунок позааудиторної роботи учнів. У системі додаткової математичної освіти, наприклад, вивчення нового

тематичного матеріалу може проходити у формі відеоконференцій з педагогом у ролі лектора або в електронній формі з використанням презентацій, електронних підручників тощо; при вирішенні математичних завдань та вправ учні можуть отримувати практичні навички за допомогою використання навчальних тренажерів, при цьому можна багаторазово повертатися до вирішення завдань для закріплення навичок поза аудиторними заняттями; за необхідності отримання консультації з вивчення математичного матеріалу можна задовольнити таку потребу шляхом синхронної взаємодії учасників навчального процесу (відеоконференція, чат, соціальні мережі) або асинхронної взаємодії (електронна пошта, чат, соціальні мережі).

Для педагога важливо пам'ятати, що цілями розвитку цифрової компетентності вчителів математики в умовах змішаного навчання є:

– створення умов зростання якості, можливостей, ефективності та рівня освіти всіх груп учнів за допомогою використання неординарних можливостей сучасних інформаційних технологій, що також сприяє підвищенню зацікавленості учнів у отриманні нових знань;

– розвиток учня як особистості та вироблення навичок використання сучасних технологій у подальшому житті, що досягається за допомогою пошуку та сприйняття інформації з різних джерел та вибору найбільш оптимального рішення в різних життєвих ситуаціях;

– створення умов для навчання та випуску школярів, які володіють всіма необхідними знаннями в інформаційному середовищі та підготовлених для отримання майбутньої професії (виконання соціального замовлення товариства).

Можна відзначити і основні реалізовані можливості:

– створення та візуального представлення графіків будь-яких функцій, а також відображення кожної їх точки у таблиці;

– динамічного та наочного уявлення будь-яких геометричних об'єктів і моделей з метою дослідження, а також їх швидкої зміни та редагування;

– візуального відображення різних даних у вигляді діаграм;

– програмного управління та виконання необхідних дій (наприклад, обчислювальних та пошукових);

– створення та проведення будь-яких контрольних заходів або виконання завдань для відпрацювання вже сформованих навичок;

– проведення проміжного та підсумкового контролю знань [7, с. 14].

Безперечно, що можливості інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі надають велике поле діяльності для вчителів. Водночас необхідно зазначити, що ціла

низка проблем їх застосування залишається недостатньо розробленим.

Вирішення цих непростих завдань багато в чому залежить від підготовленості педагога до роботи в умовах цифровізації освіти, яка є необхідною умовою розробки та впровадження нових форм та технологій навчання з урахуванням активного використання інформаційних технологій.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується процесами цифрової глобалізації, що відбувається у всіх сферах життя людини. В освіті цифровізація передбачає перехід на електронну систему навчання, використання цифрових технологій та ресурсів в освітньому процесі. Головною метою процесу цифровізації освіти є забезпечення найбільш ефективної віддачі від задіяних процесів за рахунок збільшення масштабності впливу, залучення та розширення спектру освітніх послуг.

Змішане навчання є формою навчання, заснованою на поєднанні традиційного навчання з онлайн-навчанням. Її невід'ємна та важлива складова – це використання цифрових освітніх ресурсів та допустимість дітей самостійно обирати підхід, час, місце та темп. Тому реалізація даної технології потребує особливого підходу, великої кількості часу та підготовки.

Водночас, змішане навчання дозволяє оптимізувати освітній процес, що підвищує рівень його співвідношення з індивідуальними потребами учнів, їх інтересами, рівнем знань, професійним досвідом та освітніми цілями, підвищує мотивацію учнів, і навіть ефективність навчального процесу загалом.

Розвиток цифрової компетентності вчителів математики у контексті змішаного навчання є критично важливим для ефективності навчального процесу та підвищення якості освіти. По-перше, зростаюча роль технологій у сучасному світі вимагає від педагогів не лише глибокого розуміння математичних концепцій, а й вміння ефективно використовувати цифрові інструменти для навчання та сприйняття матеріалу студентами.

Додатково, розвиток цифрової компетентності вчителів математики може сприяти більшій доступності навчання для учнів з різними стилями навчання та індивідуальними потребами. Це дозволяє створити більш динамічне та інтерактивне середовище навчання, де кожен учень може знайти свій власний шлях до розуміння математичних

концепцій. Таким чином, інвестування в розвиток цифрової компетентності вчителів математики є важливим кроком для підготовки учнів до успішного функціонування у цифровому суспільстві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Інноваційні технології навчання в умовах інформатизації освіти / Р. С. Гуревич, М. М. Козяр, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко; за ред. член-кор. НАПН України Р. С. Гуревича. Львів: ЛДУБЖД, 2014. 564 с.
2. Литвинов А. С. Педагогічний провайдинг інновацій в освіті: навч. посіб. / за заг. ред. В. В. Боригова. Суми, 2019. С. 134.
3. Прибилова В. М. Проблеми та переваги дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України. Проблеми сучасної освіти: зб. науковометодичних праць. *Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*. (4). 2017. С. 27–36.
4. Романовський О. Г., Гриньова В. М., Жерновникова О. А., Штефан Л. А., Фазан В. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 65. № 3. С. 184–200. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412> (дата звернення: 11.04.2024)
5. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2021 (Подолання викликів у період карантину, спричиненого COVID-19): зб. матеріалів всеукр.наук.-практ.семінару (Київ, 2 березня 2021 р.) / за заг.ред. О.В. Овчарук. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: 2021. 116 с.
6. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2022 (Безпечне середовище для учнів та вчителів: виклики та практичні рішення): зб. матеріалів всеукр.наук.-практ.семінару (Київ, 3 березня 2022 р.) / за заг.ред. О. В. Овчарук. Київ: Інститут цифровізації освіти НАПН України: 2022. 106 с.
7. Цифрова компетентність здобувачів освіти: методичні рекомендації / уклад.: Т. О. Шевченко, І. М. Павленко. Суми: НВВ СОІППО, 2023. 72 с.
8. Curtis, J. Bonk *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs* / Curtis J. Bonk, Charles R. Graham. Pfeiffer. 2006. 624 с.
9. Garrison, D. *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines* / Garrison D., Vaughan, N. Jossey-Bass. 2008. 272 с.
10. Tomlinson, B., Whittaker, C. *Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation*. British Council. 2013. URL: http://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/D057_Blended%20learning_FINAL_WEB%20ONLY_v2.pdf (дата звернення: 11.04.2024)