УДК 378.147:004.9

НАПРЯМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ УПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Віра Глазова
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики,
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
м. Слов'янськ, Україна
ORCID ID 0000-0003-0124-3760
vvglazova@gmail.com

Наталія Кайдан
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики,
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
м. Слов'янськ, Україна
ORCID ID 0000-0002-4184-8230
kaydannv@gmail.com

Анотація. У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх учителів математики в умовах упровадження цифрових технологій. Розроблено й описано наступні напрямки підготовки студентів педагогічних університетів в цих умовах під час викладання дисциплін професійно-практичного циклу навчання: реалізація в рамках основної освітньої-професійної програми спеціалізованих навчальних дисциплін у вибірковій частині навчального плану; організація навчальної та науково-дослідницької діяльності студентів із використанням цифрових технологій; активна аудиторна та позааудиторна самостійна робота студентів із використанням цифрових технологій; використання цифрових технологій в період педагогічної практики; залучення студентів до формування фонду мультимедійних освітніх ресурсів університету на базі MOODLE.

Ключові слова: ІКТ-компетентність учителя; підготовка майбутнього вчителя математики; сучасні технології; цифрові компетентності; цифрові технології.

Постановка проблеми в загальному вигляді. В умовах розвитку цифрового середовища велика увага приділяється модернізації освіти й

трансформації підготовки педагогічних кадрів. У школах планується перехід на змішане навчання, коли якісний результат значною мірою забезпечується за допомогою інформаційних технологій.

Безсумнівним результатом упроваджуваних перетворень у школі стає зміна ролі вчителя, який отримує функції куратора змісту та має орієнтувати дитину відповідно до її запитів, вільно застосовує різні форми інформаційно-комунікаційних технологій в умовах цифрового освітнього простору, володіє інтерактивними технологіями, програмними засобами та технічними ресурсами для подання навчально-методичного матеріалу (Кайдан, 2017).

Зміна умов організації навчального процесу направлена на впровадження в систему підготовки майбутніх вчителів математики актуальних технологій; організацію науково-дослідної та проектної діяльності студентів в галузі вивчення й формування пізнавального інтересу школярів до науково-технічної творчості; формування первинного професійного досвіду, заснованого на взаємодії зі школярами в умовах високотехнологічного освітнього середовища (Биков, 2017).

Майбутньому вчителю необхідно більш змістовне й різнобічне знання інформаційних технологій, тому що в освітній сфері види й форми подання інформації, технології її перетворення в знання мають більше різноманіття ніж в будь-якій іншій сфері діяльності. Однак, педагоги-практики, маючи майже безмежним вибір нових технологій, у професійній діяльності застосовують дуже обмежену їх кількість.

Причину такої ситуації ми здебільшого бачимо в неможливості застосування новітніх технологій через відсутність вмінь поєднувати їх з методикою навчання. Однією з головних завдань педагогічного вишу виступає підготовка сучасного педагога, який володіє інформаційними технологіями, способами їх використання й вміє застосовувати отримані знання в професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження, пов’язані з питаннями підготовки майбутніх учителів математики в умовах розвитку цифрового середовища стали предметом вивчення багатьох вітчизняних науковців, зокрема: М. Жалдака, В. Бикова, Н. Морзе, Ю. Рамського, Ю. Горошка, О. Спіріна, С. Семерікова, Ю. Триуса, Н. Балик, І. Іваськіва та ін. У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях значна увага приділяється процесу формування й розвитку інформаційної компетентності вчителів. Зокрема, проблемі формування інформаційної компетентності майбутніх

© ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

фахівців присвячені роботи науковців С. Гунько, М. Жалдака, Н. Морзе, О. Спіріна, О. Снігура, Ю. Триуса, О. Шиманта ін.

Проблемі формування цифрових компетентностей присвятили свої роботи A. Maxwell, Z. Jiang, C. Chen, які підкреслюють в своїх роботах про зміну стиля навчання від покоління до покоління, тому сучасним учням необхідне володіння новітніми цифровими технологіями. На важливість підготовки педагогічних кадрів в умовах інформатизації освіти вказують В. Вембер, Р. Гуревич, М. Жалдак, Н. Морзе та ін., на формування цифрової компетентності педагога в області цифрових технологій – В. Биков, О. Овчарук, Л. Гаврілова та ін. Вчені стверджують, що при підготовці вчителів необхідно формувати цифрові компетентності, тому що від них залежить в майбутньому успішність результатів учнів (Биков, 2017; Гаврілова, 2017; Овчарук, 2019).

Формулювання цілей статті. В статті обґрунтовується необхідність підготовки майбутніх учителів математики до використання в майбутній професійній діяльності цифрових технологій, упровадження яких в навчальний процес сприяє підвищенню якості освіти.

Теоретичні основи дослідження. Фахівцям сфери освіти необхідно орієнтуватися в передових досягненнях як в сфері професійно-орієнтованих інформаційно-комунікаційних технологій, так і в психолого-педагогічних методиках, створюваних на їх основі. Під впливом зазначених вище факторів сама професійна діяльність буде здійснюватися в умовах, що постійно змінюються. Тобто не можна достовірно спрогнозувати якими саме способами діяльності необхідно буде опановувати для збереження професійного статусу та конкурентоспроможності. Для працівників освіти буде вимагатися здатність і готовність до професійної мобільності. Для підтримки актуального рівня професійної компетентності необхідно буде постійно й здебільшого самостійно займатися власним професійним розвитком (Лунячек, 2013).

Нині Міністерство освіти і науки розробляє базу до вимог щодо цифрової компетентності педагогів. Поки що йдеться не про вимоги, а про певний стандарт, опис, перелік знань та вмінь з розкриттям їхніх компонентів. Такий опис передбачено Концепцією розвитку педагогічної освіти, а також планом заходів Нової української школи до 2029 року.

Для вирішення зазначеної проблеми необхідно забезпечити формування мінімального необхідного рівня цифрової та професійної ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики в аспектах застосування сучасних інформаційних технологій у відповідності з інтегрованими вимогами. Для цього потрібно внести зміни у викладання деяких дисциплін. По-перше, враховувати

нормативні уявлення про професійну діяльність майбутніх фахівців. По-друге, на процесуальному рівні реалізовувати види діяльності щодо вирішення проблемних завдань, що включають фази осмислення, активної дії, рефлексії. При цьому до складу діагностичного компонента включити компетентнісно-орієнтовані завдання, що виявляють рівень цифрової та професійної ІКТ-компетентності (Глазова, 2019).

З огляду на сучасні уявлення, під цифровою компетентністю розуміється динамічна система якостей, що виявляється в можливості демонструвати переконання й цінності, знання, володіння способами вирішення завдань, пов'язаних з використанням цифрових пристроїв, на рівні умінь і навичок, розуміння відповідальності за свої дії, тобто здатності індивіда впевнено, ефективно, критично й безпечно обирати й застосовувати цифрові технології, а також його готовність до такої діяльності (Овчарук, 2019).

Результати дослідження. Розвиток сучасних технологій і розширення сфери їх застосування в сучасному суспільстві ставить перед учителем математики нові професійні завдання. Сучасний учитель, конкурентоспроможний на ринку праці, повинен вміти не тільки проектувати, формувати, реалізовувати й упроваджувати в процес навчання авторські навчальні проекти, володіти прийомами пошуку й актуалізації готових електронних освітніх ресурсів і рішень, а й володіти компетентностями, орієнтованими на його входження в професію в умовах найближчого майбутнього. Виділимо ключові з них:

Рис. 1 Цифрова компетентність

У зв’язку з неухильним зростанням ролі й значущості цифрових технологій актуальним стає завдання формування у випускників педагогічних університетів компетентностей в цій області для досягнення якісних освітніх результатів. Майбутні педагоги повинні бути готові й до використання широкого арсеналу технологій, і до самостійного створення цілісних педагогічних продуктів і засобів навчання із застосуванням ІКТ.

Однак, як свідчить практика, володіння на теоретичному рівні методикою навчання предмету (базовими поняттями, методами, формами організації навчально-виховної діяльності учнів) не гарантує ефективність професійної діяльності згодом. Випускники-педагоги не завжди вміють практично застосовувати отримані знання, тобто існує нездатність фахівця виконувати актуальні професійні функції, незважаючи на отриману освіту.

Ми виділили п’ять напрямків підготовки студентів педагогічних університетів в умовах упровадження цифрових технологій під час викладання дисциплін професійно-практичного циклу спеціальності 014 Середня освіта (Математика).

1. *Реалізація в рамках основної освітньої-професійної програми спеціалізованих навчальних дисциплін у вибірковій частині навчального плану*. Формування у майбутніх учителів цифрової та професійної ІКТ-компетентності, використання засобів ІКТ в освіті, методів організації цифрового освітнього середовища, створення електронних навчальних матеріалів, уявлень про засоби й технології роботи з електронними навчальними матеріалами, вивчення засобів підтримки процесу навчання з використанням цифрових технологій, аналіз етапів його організації й проведення, формування уявлень про способи створення навчально-методичних матеріалів підтримки цифрового навчання, знайомство й опанування педагогічними технологіями цього навчання є складовими мети напрямку.

Від майбутнього педагога та розробника електронних навчальних матеріалів потрібна наявність умінь створення й розміщення у відкритому доступі інформаційних ресурсів навчального призначення у вигляді web-сторінок, pdf-файлів, презентацій, зображень, архівів, графіків, цифрового звуку й відео, гіпертексту тощо. Для формування відповідних компетентностей, а також для систематизації знань, умінь і навичок створення й використання цифрових технологій під час підготовки бакалаврів і магістрів спеціальності 014 Середня освіта (Математика) введені спеціалізовані навчальні дисципліни. Під час здобуття ступеня бакалавра вивчаються дисципліни: інформатика, технології

програмування, методика навчання інформатики, а під час здобуття ступеня магістра викладаються: дистанційне навчання в сучасному закладі освіти, сучасні інформаційні технології, використання обчислювальної техніки в навчальному процесі, системи комп'ютерної математики та фізики, інформаційно-комунікаційні технології в закладах освіти, шкільний курс інформатики та методика її навчання.

2. *Організація навчальної та науково-дослідницької діяльності студентів з використанням цифрових технологій*. Створення цифрового освітнього середовища в університеті для формування професійних компетентностей у студентів педагогічних спеціальностей є метою цього напрямку. Під час проведення аудиторних занять викладачами в якості навчально-методичного супроводу курсів використовуються електронні освітні ресурси системи дистанційного навчання MOODLE. Це дозволяє диференціювати процес навчання, використовувати інноваційні методи викладання, різноманітні прийоми й форми контролю, створювати максимально комфортні умови для успішного освоєння освітньої програми; у студентів з'являються можливості швидкого отримання альтернативним способом актуальної для них інформації, умови для поглибленого вивчення конкретних питань курсу, on-line-підтримка самоосвітньої діяльності та самоперевірки знань в будь-який момент навчання.

Для опанування студентами цифрових технологій використовуються дистанційні освітні ресурси з дисциплін: дискретна математика, математична логіка та теорія алгоритмів, методика навчання інформатики, дистанційне навчання в сучасному закладі освіти, сучасні інформаційні технології, Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі, системи комп'ютерної математики та фізики та інші.

3. *Активна аудиторна та позааудиторна самостійна робота студентів із використанням цифрових технологій*. Метою цього напрямку є практичне опанування цифрових технологій. Використання цифрових технологій дозволяє організувати аудиторну та позааудиторну самостійну роботу студентів із урахуванням їх особистісних властивостей та інтересів. На практичних і лабораторних заняттях під час виконання самостійних завдань за консультаційної підтримки викладача студенти розробляють навчально-методичні матеріали з застосуванням цифрових технологій.

Приклади таких завдань: створення опорних конспектів, карток, роздаткового матеріалу в текстових або табличних редакторах, підготовка тематичних навчальних презентацій, робота з інтерактивною дошкою, розробка й публікація освітнього web-ресурсу, робота з сервісами зі створення вебінарів,

© ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

формування електронних освітніх ресурсів і їх розміщення на сервері дистанційного навчання. До завдань студента входить самостійний вибір теми, постановка мети, відбір змісту матеріалу, планування освітніх маршрутів та інше.

4. *Використання цифрових технологій в період педагогічної практики*. Професійна адаптація студентів у сучасному інформаційно-освітньому середовищі школи є метою цього напрямку. У програму педагогічної практики вводяться завдання з реалізації інтерактивних технологій в навчальному процесі, завдання зі складання конспекту й проведення відкритих занять із використанням цифрових технологій або в системі дистанційного навчання. Виконані завдання стають основою для подальшої розробки навчально-методичних матеріалів в умовах упровадження цифрових технологій в роботу школи. Практиканти мають можливість, зареєструвавши свій ресурс і розмістивши створені навчально-методичні матеріали, попрацювати в ролі викладача дистанційного навчання.

5. *Залучення студентів до формування фонду мультимедійних освітніх ресурсів університету на базі MOODLE.* Закріплення навичок підготовки навчальних матеріалів засобами цифрових технологій, формування позитивного ставлення студентів до цифрових технологій і результатів педагогічної праці, створення професійно-орієнтованого середовища підготовки педагогічних кадрів є метою цього напрямку. Змістом напрямку є залучення студентів до формування електронного освітнього контенту, розробки електронних навчальних матеріалів для методичного оснащення навчального процесу на кафедрах і факультетах педагогічних університетів, електронних освітніх ресурсів, мультимедіа-презентацій до навчальних дисциплін, матеріалів для здійснення автоматизованого тестового контролю та інше.

Отже, перший напрямок формує у студентів цілісну систему поглядів на проблеми розвитку сучасної освіти, усвідомлення актуальності опанування й використання в професійній діяльності цифрових технологій, необхідність розробки якісного та нового навчально-методичного забезпечення освітнього процесу, вивчення теоретичних аспектів навчання в умовах упровадження цифрових технологій в життя людини. Другий напрямок орієнтує на практичне використання цифрових технологій у професійній сфері. Третій, який є органічним продовженням першого і другого напрямків, виключає формальне вивчення матеріалу: на цьому етапі відбувається закріплення сформованих навичок використання цифрових технологій за допомогою самостійного створення студентами закінчених навчально-методичних розробок у вигляді

професійного освітнього контенту. Четвертий напрямок – апробація студентами себе в ролі викладача в період педагогічної практики, отримання початкового досвіду використання цифрових технологій у професійній діяльності. П'ятий напрям стверджує соціальну, практичну та наукову значущість діяльності майбутніх учителів у педагогічній практиці вищої школи.

Висновки. Необхідність змін у підготовці вчителів в області цифрових технологій є важливим завданням для досягнення рівня економічного й соціального розвитку. Необхідність опанування цифровою компетентністю вчителем є сьогодні індивідуальною, фаховою потребою та викликом в умовах стрімкого розвитку технологій. Учителі відчувають гостру потребу в наступному: розширення та поглиблення особистої цифрової компетентності, вміння застосовувати сучасні методи та технології навчання, різні форми дистанційного, змішаного навчання, набуття навичок створення освітнього середовища, здійснення моніторингу навчальних досягнень учнів, використовуючи при цьому сучасні інформаційно-комунікаційні технології, інноваційні освітні сервіси та ресурси глобальної мережі Інтернет.

Розглянуті напрямки дозволяють цілеспрямовано, поетапно та послідовно готувати майбутніх педагогів до ефективного застосування цифрових технологій у майбутній професійній діяльності. Актуальними напрямами подальшої розробки окресленої проблеми є вдосконалення навчальних програм. Представлений погляд і описаний досвід буде цікавий фахівцям в галузі підготовки педагогів до використання цифрових технологій в освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Digital Competence Framework for Educators. Взято з https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu
2. Биков, В. Ю., Спірін, О. М., Пінчук, О. П. (2017). Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Взято з http://lib.iitta.gov.ua/709026/1/
3. Гаврілова, Л. і Топольник, Я. (2017). Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*, *61*(5), 1–14.
4. Глазова, В. В. і Басанець, А. С. (2019). Розвиток цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, *9*, 93–98.
5. Кайдан, Н. В. і Кайдан, В. П. (2017). Компетентності викладача як куратора змісту. *Дистанційна освіта: регіональний вимір: матеріали міжрегіональної науково-практичної конференції.* (С. 378–382). Слов'янськ: Витоки.
6. Лунячек, В. Е. (2013). Компетентнісний підхід як методологія професійної підготовки у вищій школі. *Публічне управління: теорія та практика*, *1*, 155–162. Взято з http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/putp/2013-1/doc/4/01.pdf
7. Овчарук, О. В. (Ред.). (2019). *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи. Збірник тез доповідей учасників всеукраїнського науково-практичного*

© ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

семінару. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

8. Про затвердження плану заходів на 2017–2029 роки із запровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа». Взято з https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/903-2017-%D1%80

9. Соціальна ініціатива «IT-школяр» (2018). Взято з https://mon.gov.ua/ua/news/mon-razom-z-it-specialistami-osvityanami-ta-biznesmenami-pracyuvatimut-nad-cifrovoyu-osvitoyu-v-shkolah-pidpisano-memorandum-z-socproektom-it-shkolyar

10. Цифрові компетентності (учень). Взято з https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2018/04/06/ItShk_A3-3.pdf

DIRECTIONS OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS' TRAINING IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTRODUCTION

Vira Hlazova
PhD in Pedagogics, Associate Professor
SHEI "Donbass State Pedagogical University",
Sloviansk, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-0124-3760
vvglazova@gmail.com

Nataliia Kaidan
PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
SHEI "Donbass State Pedagogical University",
Sloviansk, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-4184-8230
kaydannv@gmail.com

Abstract. In this article the authors emphasize that the development of digital technologies and the expansion of their scope in modern society has the task of training the modern educator, who has information and communication technologies, freely uses them in the digital learning environment, has interactive technologies, software and technical resources to provide educational and methodological materials. However, in practice, a teacher, guided by an unlimited choice of digital technologies, cannot always apply and integrate them with teaching methods.

To solve this problem, it is necessary to ensure the development of the minimum necessary level of digital and professional ICT-competence of future mathematics teachers in the aspects of application of modern information technologies in accordance with the integrated requirements. This requires changes in the teaching of some subjects. Firstly, we should take into account normative ideas about the professional activity of future specialists. Secondly, at the procedural level, we should implement activities to solve problematic tasks, including phases of comprehension, active action and reflection. At the same time, it is necessary to include in the composition of the diagnostic component competency-oriented tasks that show the level of digital and professional ICT-competence.

The article substantiates the need to prepare future mathematics teachers to use digital technologies in future professional activities, the introduction of which in the educational process contributes to improving the quality of education. The following training directions of students from pedagogical universities in the conditions of digital technologies introduction while teaching disciplines of professional-practical training cycle are developed and described: realization within the framework of the basic educational-professional program of specialized educational disciplines in the

selective part of the curriculum; organization of students' educational and research activities using digital technologies; active classroom and extracurricular independent work of students using digital technologies; use of digital technologies in the period of pedagogical practice; involvement of students in the formation of the Multimedia Educational Resources Fund of the University based on MOODLE.

It is concluded that the selected areas allow purposeful, gradual and consistent preparation of future educators for effective use of digital technologies in future professional activity. The current directions of further elaboration of the outlined problem are improvement of educational programs. The presented view and described experience will be interesting to experts in the field of teacher training for the use of digital technologies in education.

Key words: ICT-teacher competence; future mathematics teacher training; modern technologies; digital competences; digital technologies.

REFERENCES

1. Digital competence framework for educators. Retrieved from https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu
2. Bykov, V. Yu., Spirin, O. M., Pinchuk, O. P. (2017). Problems and tasks of the modern stage of informatization of education. Retrieved from http://lib.iitta.gov.ua/709026/1/
3. Havrilova, L. & Topolnyk, Ya. (2017). Digital culture, digital literacy, digital competence as modern educational phenomena. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, *61*(5), 1–14.
4. Hlazova, V. & Basanets, A. (2019). Development of digital competence of the future teacher of computer science. *Zbirnyk naukovykh prats fizyko-matematychnoho fakultetu DDPU*, *9*, 93–98.
5. Kaidan, N. V. & Kaidan, V. P. (2017). Competence of the teacher as the curator of the content. *Dystantsiina osvita rehionalnyi vymir materialy mizhrehionalnoi naukovo-praktychnoi konferentsii.* (P. 378–382). Sloviansk: Vytoky.
6. Luniachek, V. E. (2013). Competence approach as a methodology of vocational training in higher education. *Publichne upravlinnia teoriia ta praktyka*, *1*, 155–162. Retrieved from http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/putp/2013-1/doc/4/01.pdf
7. Ovcharuk, O. V. (Ed.). (2019). *Digital competence of the modern teacher of the new Ukrainian school. Zbirnyk tez dopovidei uchasnykiv vseukrainskoho naukovo-praktychnoho seminaru.* Kyiv instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy.
8. Pro zatverdzhennia planu zakhodiv na 2017–2029 roky iz zaprovadzhennia kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola». Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/903-2017-%D1%80
9. Sotsialna Initsiatyva «IT-Shkoliar» (2018). Retrieved from https://mon.gov.ua/ua/news/mon-razom-z-it-specialistami-osvityanami-ta-biznesmenami-pracyuvatimut-nad-cifrovoyu-osvitoyu-v-shkolah-pidpisano-memorandum-z-socproektom-it-shkolyar
10. Tsyfrovi kompetentnosti (uchen). Retrieved from https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2018/04/06/ItShk_A3-3.pdf

Матеріали надійшли до редакції 23.08.2019 р.

© ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»