

<https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-53-09>

УДК 378:373.011.3-051:51:004.9

**Ганна Вікторівна Чернова**

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*доцент закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики,*

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,*

*майдан Свободи, 4, м. Харків, Україна, 61022*

*a.v.korobskaya@karazin.ua <https://orcid.org/0000-0002-3327-4812>*

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасна система освіти в умовах реформування потребує професійних педагогів-математиків, конкурентоспроможних, здатних креативно мислити, експериментувати, впроваджувати нововведення у своїй педагогічній діяльності, спроможних сформулювати повноцінну інтелектуальну особистість учня. У цьому аспекті актуальною стає підготовка педагогів-математиків, які здатні ефективно впроваджувати у навчально-виховний процес учнів комп'ютерні освітні програми.

Метою статті є узагальнення визначення цифрової компетентності педагога, виявлення основних комп'ютерних освітніх програм, які можуть ефективно застосовувати у своїй педагогічній діяльності майбутні вчителі-математики з учнями, надання рекомендацій щодо підготовки вчителів-математиків, направленої на ефективне використання електронних освітніх сервісів у закладах загальної середньої освіти.

На основі аналізу наукової літератури з'ясовано, що рівень сформованості цифрової компетентності педагога впливає на якість освітнього процесу. При цьому виявлено, що цифрова компетентність є комбінацією загальних і спеціальних знань, умінь і навичок учителя для досягнення навчально-виховних цілей за допомогою ефективного використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі.

Виділено три базові складові структури цифрової компетентності: загальна, дидактична та професійно-орієнтована (соціальна).

Наведено перелік популярних комп'ютерних освітніх сервісів, зручних для використання на уроках математики, та представлено їх основні освітні можливості.

Запропоновано рекомендації щодо ефективного застосування студентами комп'ютерних освітніх програм у навчально-виховній діяльності учнів.

На прикладі існуючої освітньої програми окреслено як відбувається ефективне впровадження комп'ютерних освітніх сервісів при підготовці вчителів математики.

На основі проведеного дослідження зроблено висновки, що підготовка майбутніх учителів математики до ефективного використання комп'ютерних ресурсів у навчанні учнів має здійснюватися з урахуванням наступних умов: наявність чіткої мотивації до застосування комп'ютерних освітніх сервісів; глибоке розуміння освітніх можливостей використання цифрових технологій; доцільність та дозованість використання відповідних сервісів; готовність освітян безперервно самовдосконалюватися у професійній педагогічній діяльності.

Окреслено перспективи подальших наукових досліджень.

**Ключові слова:** комп'ютерні освітні програми, математика, підготовка вчителів, середня освіта, цифрова компетентність.

---

**Як цитувати:** Чернова Г. В. Підготовка майбутніх учителів математики до ефективного впровадження комп'ютерних освітніх програм в закладах загальної середньої освіти. *Наукові записки кафедри педагогіки*. № 53. С. 72- 79. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-53-09>

**In cites:** Chernova, G. V. (2023). Preparation of future teachers of mathematics for effective implementation of computer educational programs in general secondary education institutions. *Scientific Notes of the Pedagogical Department*, №53, 72-79. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-53-09> [in Ukrainian].

**Постановка проблеми.** Реформування системи середньої освіти в умовах Концепції Нової української школи та Концепції розвитку педагогічної освіти, постійне залучення нових інноваційних підходів навчання та виховання учнів, стрімкий розвиток комп'ютерних технологій в освіті вимагають оновленої та глибокої методичної підготовки майбутніх учителів закладів загальної середньої освіти, здатних до формування творчої особистості учня, який виступатиме активним здобувачем знань, буде здатний до відстоювання власної позиції, буде вчитися та розвиватися продовж усього життя. Так, лише обізнаний у цифрових технологіях учитель здатний грамотно навчити учнів ефективно їх використовувати у навчально-виховному процесі.

Слід звернути увагу, що до якісної методичної підготовки майбутнього вчителя математики Т. Годованюк відносить органічне поєднання психолого-педагогічної підготовки вчителя з його науково-педагогічною діяльністю та практичною підготовкою, що забезпечує розвиток методичної компетентності особистості вчителя математики, здатного до ефективної професійної діяльності. Також важливо звернути увагу, що професійна методична підготовка майбутнього педагога має ґрунтуватися на комплексному поєднанні цілей, змісту, структури навчання й виховання та методів використання знань, умінь і навичок, здобутих у роботі з учнями. Звісно, така якісна методична підготовка педагогів не можлива без активного застосування інформаційних технологій [1].

Значимо, що процес підготовки майбутніх учителів математики до здійснення інноваційної комп'ютерної освітньої діяльності базується на наступних умовах:

1. цілісне функціонування в межах освітнього процесу навчального закладу;
2. мотивація до самонавчання майбутніх фахівців;
3. активне залучення електронних освітніх програм в навчальний процес студентів (лекції, практичні заняття, семінари, консультації, конференції тощо);
4. стимулювання майбутніх учителів до активної пізнавальної діяльності за рахунок методичного супроводу навчального процесу із залученням інноваційних комп'ютерних освітніх сервісів [2].

Серед шляхів якісної підготовки майбутніх учителів математики науковці [1; 3] виділяють: 1) постійне оновлення навчальних пла-

нів та робочих програм навчальних дисциплін згідно потреб сучасності; 2) широке застосування у навчанні студентів електронних освітніх ресурсів; 3) удосконалення підходів щодо частинних методик викладання математичних дисциплін; 4) постійні зміни в технології навчання освітян; 5) перегляд вимог до курсових та кваліфікаційних робіт з можливістю студентам виконувати реальні навчальні проекти.

Так, з огляду на вище сказане, проблема підготовки майбутніх педагогів-математиків для ефективного залучення комп'ютерних освітніх розробок у навчально-виховний процес учнів в закладах загальної середньої освіти стає надзвичайно актуальною та злободенною.

**Аналіз наукових досліджень.** На основі аналізу наукової літератури з'ясовано, що провідні вітчизняні вчені приділяють значну увагу проблемі використання комп'ютерних освітніх програм у підготовці майбутніх педагогів та навчанні учнів закладів загальної середньої освіти, зокрема вивченню наступних питань: залучення комп'ютерних технологій у процес підготовки майбутніх учителів математики (В. Глазова, Н. Кайдан [4]; О. Мосіюк [2]; О. Семеніхіна [5] та ін.), організація професійної підготовки майбутніх учителів математики (П. Мулеса [6]; Н. Морзе [7]; В. Бевз [8] та ін.), формування цифрової компетентності майбутнього педагога (Романовський О., Гриньова В., Жерновникова О. та ін. [9]; М. Шишкіна [10]; Н. Волкова [11] та ін.) тощо.

На підставі опрацювання зарубіжної літератури можна зазначити, що досліджувана проблема є актуальною закордоном та розкривається в роботах зарубіжних науковців в різних аспектах, а саме: використання педагогами електронних освітніх сервісів у сільських закладах загальної середньої освіти (Д. Ву та ін., Китай [12] та ін.), підготовка учителів початкової школи до викладання за допомогою комп'ютерних сервісів (Г. Хо та ін., Китай [13] та ін.), застосування електронних освітніх ігор у початковій школі (Х. Ху та Р. Сперлінг, США [14] та ін.), використання комп'ютерних технологій в середній освіті (Ф. Параскеви та ін., Греція [15] та ін.), формування цифрової компетентності учнів (І. Рунге та ін., Німеччина [16] та ін.), підготовка майбутніх учителів до формування цифрової компетентності учнів в закладах загальної середньої освіти (Л. Бревек та ін., Норвегія [17]; К. Віейра, Н. Педро, Португалія [18] та ін.) вивчення цифрової компетентності педагогів (Р. Хямяляйнен та ін., Фінляндія [19] та ін.), використання вчителями

комп'ютерних освітніх програм для розвитку цифрової грамотності учнів (Б. Кабельос та ін., Іспанія [20] та ін.) тощо.

**Мета дослідження** – узагальнити визначення цифрової компетентності педагога, виявити основні комп'ютерні освітні програми, які можуть ефективно використовувати майбутні вчителі математики з учнями, надати рекомендації щодо підготовки вчителів-математиків, орієнтованих на ефективне використання електронних освітніх сервісів у закладах загальної середньої освіти.

**Методи дослідження:**

- аналіз науково-методичних джерел для визначення ступеня досліджуваності проблеми,
- порівняння й систематизація ідей науковців стосовно підготовки майбутніх учителів математики для використання комп'ютерних освітніх програм у навчально-виховному процесі учнів,
- узагальнення теоретичних поглядів учених на досліджувану проблему.

**Виклад основного змісту дослідження.**

Як було з'ясовано в ході дослідження, сучасні науковці [16; 18; 19; 20] серед переваг використання цифрових освітніх програм у навчальному процесі учнів виділяють: доступність цих програм, диференціацію, розширення навчальних можливостей як для вчителів та і для учнів та активне залучення всіх учасників освітнього процесу. При цьому, на якість освітнього процесу впливає, в першу чергу, цифрова компетентність педагога, яку, на основі узагальнення позицій науковців, можна визначити як комбінацію загальних і спеціальних знань, умінь і навичок учителя для досягнення навчально-виховних цілей за допомогою ефективного використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі.

Науковці [1; 17] звертають увагу, що варто виділити три базові структурні складові цифрової компетентності, а саме:

1. загальна цифрова компетентність, яка не прив'язана до конкретної дисципліни та орієнтована на студентів як на майбутніх учителів, здатних взаємодіяти в цифровому середовищі;
2. дидактична цифрова компетентність, яка вивчає вплив комп'ютерних сервісів на опанування конкретними навчальними предметами;
3. професійно-орієнтована (соціальна) цифрова компетентність, яка орієнтована на професійний саморозвиток майбутніх педагогів, розкриває їх професійні якості щодо ефективного застосування електронних ресурсів у навчанні учнів.

На думку О. Штонди [3], використання комп'ютерних освітніх програм при вивченні математики має відбуватися з урахуванням того, що викладання математичних дисциплін має певні особливості, а саме: оперування переважно абстрактними поняттями, використання символічних позначень, специфічні підходи в доведенні теорем тощо. Тож інтерактивна взаємодія учасників освітнього процесу з використанням комп'ютерного середовища дозволяє покращити професійний рівень майбутніх учителів, мотивує їх на вдосконалення методичних умінь і навичок викладання математики.

Завдяки електронним освітнім програмам здобувачі освіти можуть легко отримувати доступ до навчальних матеріалів, застосовувати інтерактивні сервіси для візуалізації навчальної інформації, самостійно будувати індивідуальну освітню траєкторію навчання, активно залучатися до розв'язання завдань, вікторин і тестів, відстежувати власний рейтинг успішності тощо. У табл. 1 наведемо перелік популярних комп'ютерних освітніх сервісів, зручних для використання на уроках математики, та коротко перелічимо їх основні освітні можливості.

**Табл. 1**

*Комп'ютерні освітні сервіси*

**Tabl. 1**

*Computer educational services*

№ з/п	Комп'ютерний освітній сервіс	Освітні можливості
1	2	3
1.	На Урок	Удосконалення та перевірка знань (тести, конспекти, ролики)
2.	Всеукраїнська школа онлайн (ВШО)	Методична підтримка вчителів
3.	LearningApps	Створення інтерактивних вправ
4.	Kahoot!	Проведення вікторин та тестів у форматі гри

## Продовження табл. 1

5.	Mentimeter	Проведення інформативних тестів та вікторин з текстовими слайдами
6.	Wordwall	Розробка інтерактивних вправ за допомогою шаблонів (вікторини, кросворди, лабіринти тощо)
7.	Quizlet	Оцінка навчальних можливостей з використанням карток та ігор
8.	Classtime	Створення інтерактивних навчальних завдань

Серед комп'ютерних освітніх веб-ресурсів для забезпечення навчання математики на відстані існує багато освітніх платформ, уміле використання яких дозволяє вчителям досягати високої якості навчання учнів. Так, серед найпопулярніших освітніх платформ можна виділити наступні:

1. Платформа Moodle має широкі можливості для організації освітньої взаємодії: подача навчального матеріалу в різній формі, створення тестів і опитувань, можливість коментувати інформацію, вистежування статистики виконання завдань, створення дискусійних форумів тощо.
2. Платформа Google Classroom, яка поєднала в собі Google Docs, Google Drive і Gmail, передбачає створення навчальних груп, обмін інформацією, здійснення оцінювання та коментування в режимі реального часу.
3. Платформа Zoom дозволяє проводити відеоконференції з використанням інтерактивної дошки, розподіляти учнів на групи по кімнатах для виконання навчальних завдань.
4. Платформа Google Meet передбачає організацію відеоконференцій з використанням інтерактивної дошки.

Основними формами он-лайн комунікації з вчителями залишаються:

- відеоконференції з можливістю розподіляти учасників по окремих кімнатах на час виконання групових завдань (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype тощо);
- форуми для обговорення нової інформації, консультування, обмін ідеями;
- чати для здійснення оперативної комунікації між освітянами у вигляді текстових, голосових чи відеоповідомлень;
- мобільні застосунки для миттєвого обміну інформацією з можливістю створення груп, чатів, спільнот (Viber, Telegram, Whatsapp тощо);
- блог, який нагадує ведення щоденника однією людиною, а інші можуть залишати коментарі до наданої інформації;
- електронна пошта для обміну повідомленнями та файлами;

- анкетування для контролю рівня засвоєння знань учнів чи самоконтролю опанування навчального матеріалу (Google Forms).

Звернемо увагу, що для кращого оволодіння комп'ютерними технологіями студенти-математики мають активно їх використовувати і під час самостійної роботи. Для цього доречно пропонувати майбутнім фахівцям різні варіанти завдань, а саме: складання опорного конспекту, розробку дидактичних матеріалів, створення презентацій, складання завдань за допомогою інтерактивної дошки, використання програм для створення вебінарів, розміщення власних розробок за допомогою електронних освітніх ресурсів тощо. При цьому, важливо дати можливість студенту робити вільний вибір самих комп'ютерних програм, продумувати план та зміст завдань, розробляти презентацію матеріалів тощо [4].

На основі проведеного дослідження, для здійснення якісної підготовки майбутніх учителів математики пропонуємо рекомендації щодо ефективного застосування студентами комп'ютерних освітніх програм у навчально-виховній діяльності учнів, а саме:

- створення обов'язкових освітніх компонент освітньої програми, які забезпечуватимуть студентів необхідними теоретичними та практичними знаннями щодо сучасних можливостей комп'ютерних освітніх застосунків і сервісів в умовах як онлайн та і оффлайн навчання;
- розробка широкого переліку вибірових дисциплін, закладених в освітній програмі, які дозволять майбутнім фахівцям опанувати основні інноваційні комп'ютерні програми з освітніми можливостями;
- обов'язкове передбачення педагогічної практики в закладах загальної середньої освіти для можливості впровадження набутих знань у реальній практичній роботі з учнями, а саме: педагогічна практика у закладах загальної середньої освіти, педагогічна практика у профільних класах, педагогічна практика у гуманітарних класах тощо;
- залучення студентів до пошуково-дослідницької діяльності з розробки та застосу-

вання електронних освітніх програм при навчанні учнів математиці, а саме участь у конкурсах наукових студентських робіт, участь у науково-практичних конференціях, написання наукових статей у відповідних фахових виданнях тощо;

- обов'язкове використання у кваліфікаційній роботі здобутих знань щодо ефективного залучення електронних освітніх ресурсів на уроках математики.

Важливо також підкреслити, що вивчення студентами дисциплін, які ознайомлюють з можливостями комп'ютерних освітніх програм дозволяє сформуванню та розвинути у майбутніх учителів інформаційну компетентність та комп'ютерну грамотність, ознаками яких є:

- здатність застосовувати здобуті знання про можливості використання комп'ютерних освітніх сервісів на уроках та в позаурочній діяльності учнів при вивченні математичних дисциплін;
- формування вміння залучати сучасні електронні освітні застосунки в залежності від типу уроку математики та його мети;
- прояв з боку студентів креативних підходів щодо використання та комбінування різних електронних освітніх сервісів при опануванні учнями математики.

Безперечно, обов'язковим компонентом підготовки майбутніх учителів математики є педагогічна практика, де майбутні фахівці можуть закріпити, поглибити та вдосконалити свої теоретичні знання, розвинути навички практичної діяльності в закладах загальної середньої освіти. Тож під час педагогічної практики важливо залучати студентів до активного застосування комп'ютерних освітніх сервісів в навчально-виховному процесі учнів.

Зазначимо, що у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна на факультеті математики і інформатики здійснюється підготовка майбутніх учителів математики та інформатики за спеціальністю 014.04 «Середня освіта (Математика)», яка орієнтована на розвиток загальних та професійних компетентностей з педагогіки, психології, математики, інформатики, зокрема через активне залучення студентів до використання комп'ютерних освітніх сервісів у навчально-виховному процесі закладів загальної середньої освіти.

Так, в освітній програмі «Математика та інформатики» за вказаною спеціальністю вивчення сучасних комп'ютерних освітніх сервісів забезпечується обов'язковими освітніми компонентами, а саме: «Інформаційні техноло-

гії в професійній освіті», «Методика викладання математики в школі», «Методика викладання інформатики в школі», «Педагогічна практика», «Курсова науково-дослідницька робота за фахом» та інші. Серед вибіркової дисципліни, які орієнтують майбутніх педагогів-математиків на ефективне та якісне застосування електронних освітніх додатків в навчально-виховному процесі закладів загальної середньої освіти, розкриття освітніх можливостей комп'ютерних застосунків, розробку власного портфоліо з широким переліком власних педагогічних розробок, можна виділити «Використання ІКТ на уроках математики», «Інноваційні методи і засоби навчання», «Сучасні освітні сервіси та платформи на уроках математики», «Особливості проходження педагогічної практики», «Особливості викладання математики в класах природничо-математичного профілю», «Особливості викладання математики в гуманітарних класах», «Управління сучасною школою», «Педагогічний менеджмент».

Крім того, освітньою програмою передбачено «Педагогічну практику» в закладах загальної середньої освіти, де студенти застосовують на уроках свої власні педагогічні нароби, навчаються ефективно використовувати електронні сервіси на відповідних етапах уроку у класах різного профілю, розробляють різного типу тести, вікторини, самостійні та контрольні роботи з використанням комп'ютерних освітніх застосунків тощо.

**Висновки.** Сучасна система загальної середньої освіти, ґрунтуючись на засадах реформи Нової української школи, орієнтує на активне використання в освітньому процесі інноваційних комп'ютерних освітніх програм. У цьому напрямі важливим є підготовка майбутніх учителів до ефективного використання комп'ютерних ресурсів у навчанні, зокрема в математиці. Цифрова компетентність майбутнього педагога залежить від: 1) його мотивації до застосування комп'ютерних освітніх сервісів; 2) чіткого розуміння освітніх можливостей використання цифрових технологій; 3) доцільного та дозованого використання відповідних сервісів; 4) готовності безперервно самовдосконалюватися у професійній педагогічній діяльності.

В якості рекомендацій щодо підготовки вчителів математики, здатних ефективно використовувати електронні освітні сервіси (На Урок, ВШО, LearningApps, Kahoot! тощо) у закладах загальної середньої освіти, можна виділити наступні: постійне суттєве оновлен-

ня освітніх програм щодо обов'язкових та вибіркового освітніх компонент з урахуванням сучасних тенденцій; передбачення у навчальному процесі постійного залучення студентів до використання цифрових освітніх програм та можливість застосовувати набутий досвід під час проходження педагогічної практики; залучення майбутніх вчителів математики до науково-дослідницької діяльності; демонстрація набутого досвіду з досліджуваної проблеми при написанні кваліфікаційної роботи.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів поставленої проблеми. Додаткового обґрунтування потребують питання вивчення особливостей використання комп'ютерних освітніх програм на уроках математики, формування математичних умінь учнів за допомогою цифрових технологій, ефективної підготовки вчителів математики за допомогою комп'ютерних програм тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Годованюк Т. Л. Методична підготовка майбутніх учителів математики: теорія і практика : монографія. Умань : Видавець «Сочинський М. М.», 2019. 316 с.
2. Мосіюк О. О. Підготовка майбутнього вчителя математики до інноваційно-дослідницької діяльності засобами комп'ютерних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Житомир, 2015. 20 с.
3. Штонда О. Г. Дидактичні можливості засобів ІКТ у математичній освіті майбутнього вчителя математики. *Наукові записки кафедри педагогіки*. № 50, С. 127-136, 2022. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-50-13>
4. Глазова В., Кайдан Н. Напрями підготовки майбутніх учителів математики в умовах упровадження цифрових технологій. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. № 10, С. 213-222, 2019. <https://doi.org/10.31865/2414-9292.10.2019.182193>
5. Семеніхіна О. В., Прошкін В. В. Застосування комп'ютерних математичних інструментів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. № 4, С. 61-73, 2018. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.4.6073>
6. Mulesa P. Analysis of the state of development of the problem of professional training future teachers of mathematics and information sciences. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 4. С. 20-26. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-003.
7. Морзе Н. В., Василенко М. В., Смирнова-Трибульська Є. М. Деякі результати дослідження в галузі формування цифрової компетентності вчителів закладів середньої освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. № 10, С. 149-165, 2021.
8. Бевз В., Годованюк Т. Педагогічні інновації у побудові курсу «Методика навчання математики». *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. № 16, С. 8-16, 2017.
9. 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*. Том. 65, № 3, С. 184-200, 2018.
10. Шишкіна М. П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія. Київ : УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.
11. Волкова Н. П., Лебідь О. В. Формування цифрової компетентності у майбутніх учителів гуманітарних спеціальностей. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. № 78, С. 161-166, 2021. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.78.28>
12. Wu D., Yang X., Yang W., Lu Ch. and Li M. Effects of teacher- and school-level ICT training on teachers' use of digital educational resources in rural schools in China: A multilevel moderation model. *International Journal of Educational Research*, vol. 111, p. 101910, 2022. doi: 10.1016/j.ijer.2021.101910.
13. Ho H., Poon K.-T., Chan K., Cheung S., Datu J. and Tse Ch. Promoting preservice teachers' psychological and pedagogical competencies for online learning and teaching: The T.E.A.C.H. program. *Computers & Education*, vol. 195, p. 104725, 2023. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104725.
14. Hu H., Sperling R. Pre-service teachers' perceptions of adopting digital games in education: A mixed methods investigation. *Teaching and Teacher Education*, vol. 120, p. 103876, 2022. doi: 10.1016/j.tate.2022.103876.
15. Paraskeva F., Bouta H., Papagianni A. Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, vol. 50 (3), pp. 1084-1091, 2008. doi: 10.1016/j.compedu.2006.10.006.
16. Runge I., Lazarides R., Rubach Ch., Richter D. and Scheiter K. Teacher-reported instructional quality in the context of technology-enhanced teaching: The role of teachers' digital competence-related beliefs in empowering learners. *Computers & Education*, vol. 198, p. 104761, 2023. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104761.

17. Brevik L., Gudmundsdottir G., Lund A. and Strømme T. Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education*, vol. 86, p. 102875, 2019. doi: 10.1016/j.tate.2019.07.005.
18. Vieira C., Pedro N. Weaknesses of ICT integration in the initial teacher education curriculum. *Computers and Education Open*, vol. 5, p. 100150, 2023. doi: 10.1016/j.caeo.2023.100150.
19. Hämäläinen R., Nissinen K., Mannonen J., Lämsä J., Leino K. and Taajamo M. Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge?. *Computers in Human Behavior*, vol. 117, p. 106672, 2021. doi: 10.1016/j.chb.2020.106672.
20. Cabellos B., Siddiq F., Scherer R. The moderating role of school facilitating conditions and attitudes towards ICT on teachers' ICT use and emphasis on developing students' digital skills. *Computers in Human Behavior*, vol. 150, p. 107994, 2024. doi: 10.1016/j.chb.2023.107994.

Стаття надійшла до редакції 20.10. 2023

Стаття рекомендована до друку 24.11. 2023

### Ganna Chernova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Higher Mathematics and Informatics,  
V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, Ukraine, 61022  
a.v.korobskaya@karazin.ua <https://orcid.org/0000-0002-3327-4812>

### PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS FOR EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF COMPUTER EDUCATIONAL PROGRAMS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

The modern education system in the conditions of reform needs professional mathematics teachers, competitive, able to think creatively, experiment, introduce innovations in their pedagogical activity, and form a full-fledged intellectual personality of the student. In this aspect, the training of mathematics teachers who are able to effectively introduce computer educational programs into the educational process of students becomes relevant.

The purpose of the article is to generalize the definition of a teacher's digital competence, to identify the main computer educational programs that future mathematics teachers can effectively use in their pedagogical activities with students, to provide a recommendation on the training of mathematics teachers, aimed at the effective use of electronic educational services in institutions of general secondary education.

Based on the analysis of scientific literature, it was found that the level of formation of the teacher's digital competence affects the quality of the educational process. At the same time, it was found that digital competence is a combination of general and special knowledge, abilities, and skills of a teacher to achieve educational goals through the effective use of computer technologies in the educational process.

Three basic component structures of digital competence are distinguished: general, didactic, and professionally oriented (social).

A list of popular computer educational services, convenient for use in mathematics lessons, is provided, and their main educational capabilities are presented.

Recommendations on the effective use of computer educational programs by students in the educational and educational activities of students are offered.

Using the example of the existing educational program, it is outlined how the effective introduction of computer educational services in the training of mathematics teachers takes place.

Based on the conducted research, it was concluded that the preparation of future mathematics teachers for the effective use of computer resources in the education of students should be carried out taking into account the following conditions: the presence of a clear motivation to use computer educational services; deep understanding of the educational possibilities of using digital technologies; expediency and dosage of using relevant services; willingness of educators to continuously improve themselves in professional pedagogical activity.

Prospects for further scientific research are outlined.

**Key words:** computer educational programs, mathematics, teacher training, secondary education, digital competence.

### REFERENCES

1. Hodovaniuk, T. L. (2019). Methodical training of future mathematics teachers: theory and practice: monograph. Uman : Publisher «Sochynskyi M. M.». 316 p. [in Ukrainian].

2. Mosiuk, O. O. (2015). Preparation of the future teacher of mathematics for innovative and research activities through computer technologies : dissertation abstract ... candidate of pedag. scien. : 13.00.04. Zhytomyr. 20 p. [in Ukrainian].
3. Shtonda, O. H. (2022). Didactic possibilities of ict tools in mathematical education of the future mathematics teacher. *Scientific Notes of the Pedagogical Department*. № 50, P. 127-136. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2022-50-13> [in Ukrainian].
4. Hlazova, V., Kaidan, N. (2019). Directions for training future mathematics teachers in the context of the introduction of digital technologies. *Teacher professionalism: theoretical and methodical aspects*. № 10, P. 213-222. <https://doi.org/10.31865/2414-9292.10.2019.182193> [in Ukrainian].
5. Semenikhina, O. V., Proshkin, V. V. (2018). Application of computer mathematical tools in the process of professional training of future teachers of mathematics. *Open educational e-environment of a modern university*. № 4, P. 61-73. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.4.6073> [in Ukrainian].
6. Mulesa, P. (2022). Analysis of the state of development of the problem of professional training future teachers of mathematics and information sciences. *Education. Innovation. Practice*. Vol. 10, № 4. P. 20-26. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i4-003. [in English].
7. Morze, N. V., Vasylenko, M. V., Smyrnova-Trybulska, Ye. M. (2021). Some research results in the field of the formation of digital competence of teachers of secondary education institutions. *Open educational e-environment of modern University*. № 10, P. 149-165. [in Ukrainian].
8. Bevz, V., Hodovaniuk, T. (2017). Pedagogical innovations in the construction of the course «Methodology of teaching mathematics». *Problems of modern teacher training*. № 16, P. 8-16. [in Ukrainian].
9. Romanovskyi, O. H., Hrynova, V. M., Zhernovnykova, O. A., Shtefan, L. A., Fazan, V. V. (2018). Formation of digital competence of future teachers of mathematics: ascertaining stage. *Information technologies and teaching aids*. Vol. 65, № 3, P. 184-200. [in Ukrainian].
10. Shyshkina, M. P. (2015). Formation and development of a cloud-oriented educational and scientific environment of a higher educational institution : monograph. Kyiv : UkrINTEI. 256 p. [in Ukrainian].
11. Volkova, N. P., Lebid, O. V. (2021). Formation of digital competence in future teachers of humanitarian specialties. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools*. № 78, P. 161-166. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.78.28> [in Ukrainian].
12. Wu, D., Yang, X., Yang, W., Lu, Ch. and Li, M. (2022). Effects of teacher- and school-level ICT training on teachers' use of digital educational resources in rural schools in China: A multilevel moderation model. *International Journal of Educational Research*, vol. 111, p. 101910. doi: 10.1016/j.ijer.2021.101910. [in English].
13. Ho, H., Poon, K.-T., Chan, K, Cheung, S, Datu, J. and Tse, Ch. (2023). Promoting preservice teachers' psychological and pedagogical competencies for online learning and teaching: The T.E.A.C.H. program. *Computers & Education*, vol. 195, p. 104725. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104725. [in English].
14. Hu, H., Sperling, R. (2022). Pre-service teachers' perceptions of adopting digital games in education: A mixed methods investigation. *Teaching and Teacher Education*, vol. 120, p. 103876. doi: 10.1016/j.tate.2022.103876. [in English].
15. Paraskeva, F., Bouta, H., Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, vol. 50 (3), pp. 1084-1091. doi: 10.1016/j.compedu.2006.10.006. [in English].
16. Runge, I., Lazarides, R., Rubach, Ch., Richter, D. and Scheiter, K. (2023). Teacher-reported instructional quality in the context of technology-enhanced teaching: The role of teachers' digital competence-related beliefs in empowering learners. *Computers & Education*, vol. 198, p. 104761. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104761. [in English].
17. Brevik, L., Gudmundsdottir, G., Lund, A. and Stromme, T. (2019). Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education*, vol. 86, p. 102875. doi: 10.1016/j.tate.2019.07.005. [in English].
18. Vieira, C., Pedro, N. (2023). Weaknesses of ICT integration in the initial teacher education curriculum. *Computers and Education Open*, vol. 5, p. 100150. doi: 10.1016/j.caeo.2023.100150. [in English].
19. Hamalainen, R., Nissinen, K., Mannonen, J., Lamsa, J., Leino, K. and Taajamo, M. (2021). Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge?. *Computers in Human Behavior*, vol. 117, p. 106672. doi: 10.1016/j.chb.2020.106672. [in English].
20. Cabellos, B., Siddiq, F., Scherer, R. (2024). The moderating role of school facilitating conditions and attitudes towards ICT on teachers' ICT use and emphasis on developing students' digital skills. *Computers in Human Behavior*, vol. 150, p. 107994. doi: 10.1016/j.chb.2023.107994. [in English].

The article was received by the editors 20.10.2023.

The article is recommended for printing 24.11.2023.