

УДК 377.6:61

Романовський Олександр Георгійович

доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України,
завідувач кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. акад. І. Зязюна
НТУ«ХПІ», м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0001-8784-3438
romanovskiy_a_khpi@ukr.net

Гриньова Валентина Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри початкової, дошкільної та професійної освіти
ХНПУ імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-3027-4622
kvn.grineva@gmail.com

Жерновникова Оксана Анатоліївна

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри математики
ХНПУ імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0002-5383-4493
chornousoxana@i.ua

Штефан Людмила Андріївна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри історії педагогіки і порівняльної педагогіки
ХНПУ імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна
ORCID ID 0000-0003-4526-765X
valeriy.61.sh@gmail.com

Фазан Василь Васильович

доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна
ORCID ID 0000-0002-9823-3704
fazanvv@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ: КОНСТАТУВАЛЬНИЙ ЕТАП

Анотація. Стаття присвячена визначенню рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики на констатувальному етапі педагогічного експерименту. Проведено науковий аналіз суті поняття «цифрова компетентність», визначено її складові. У процесі дослідження визначено компоненти сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики: ціннісно-мотиваційний (мотиви, мета, потреби в професійному навчанні засобами цифрових технологій, вдосконаленні, самовихованні, саморозвитку, стимулює майбутнього вчителя математики до використання цифрових технологій у навчальній діяльності), змістовий (вільне володіння навичками опрацювання інформації та роботи з цифровими об'єктами, які відповідно впливають на формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики), діяльнісний (активне застосування цифрових технологій і комп'ютера в навчальній діяльності як засобів пізнання і формування цифрової компетентності, самовдосконалення і творчості майбутніх учителів математики, а також виховання подібних якостей в учнів у процесі проходження педагогічної практики), рефлексійний (відношенням майбутніх учителів математики до цифрового суспільства, своєї цифрової підготовки, відповідальності за результати своєї діяльності в цифровому освітньому просторі, пізнання себе і самореалізація в майбутній професійній діяльності через засоби цифрових технологій). У статті уточнено критерії, показники та рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Для перевірки сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики за визначеними критеріями схарактеризовано методи дослідження. Результати проведеного етапу педагогічного експерименту дали підстави констатувати переважно середній і низький рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Наступними напрямками наукових розвідок з представленої проблеми автори вважають за необхідність теоретично обґрунтувати технологію формування цифрової компетентності й

реалізувати її в процесі підготовки майбутніх учителів математики на таких етапах: базовому, технологічному, професійному.

Ключові слова: майбутній учитель; математика; підготовка; цифрова компетентність; професійна готовність; педагогічний експеримент; констатувальний етап.

1. ВСТУП

У сучасних умовах швидко зростають потоки інформації, розвиваються технології її обробки і зберігання, реальне життя все більше і більше переходить в «цифру». Такий розвиток цифрових технологій спричиняє розробку нових інструментів навчання і робить навчальний процес більш ефективним. Однак, бездумне застосування цих інструментів призводить до зворотного ефекту, коли реальне пізнання замінюється ілюзорним, а навчання перетворюється у прості розваги.

Формується нова ідеологія, заснована на «Гейміфікації» та «Діджіталізації» освіти, де на зміну традиційним учителям йдуть «ігро-педагоги», «координатори онлайн-платформ і освітніх траєкторій».

Навіть за скептичного ставлення до подібних новацій, більшість фахівців у галузі освіти розуміють, що зміни неминучі, і бачать два основні напрями її розвитку:

- освіта має бути наближена до проблем реального життя;
- система навчання має враховувати і розумно використовувати нові цифрові технологічні можливості.

Постановка проблеми. Спільний звіт Ради і Комісії 2015 року щодо впровадження стратегічних меж європейського співробітництва в галузі освіти і професійної підготовки (ET 2020) зазначив про необхідність цифрової компетентності й позитивного внеску цифрових технологій у навчання й викладання, а також управління освітою. Документи «Переосмислення освіти: інвестування в навички для кращих соціально-економічних результатів» (2012) та «Відкриття освіти» (2013) також були присвячені цифровій та інноваційній освіті й наголошували на актуальності цифрових навичок і компетентностей та ролі відкритих освітніх ресурсів (OER).

Пізніші документи з питань освіти, такі як Модернізація вищої освіти (2011) та Вдосконалення та модернізація освіти (2016), та Стратегія цифрового єдиного ринку для Європи (2015) підкреслили важливість розвитку цифрової компетентності та відзначили потенціал для інновацій в освіті з використанням цифрових інструментів. Програма «Нові навички для Європи» (2016) визначила необхідність забезпечення цифрової компетентності як пріоритетної і закликала держави-члени Євросоюзу забезпечити комплексні стратегії для покращення цифрової компетентності людей, зокрема, освітян.

Зазначимо, що сукупність законодавчих і нормативних документів у галузі цифрових освітніх технологій має багато невизначеностей і суперечностей, а саме:

- наявністю широкого арсеналу засобів підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності й недостатнім використанням цифрових освітніх технологій у навчально-виховному процесі педагогічного університету;
- наявністю необмеженої кількості джерел інформації і невмінням їх використовувати у професійній діяльності;
- нагальною потребою нової української школи в учителях, які володіють цифровими освітніми технологіями, і реальним станом сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів.

Отже, сьогодення вимагає переходу на якісно вищий рівень використання цифрових технологій в освіті, удосконалення державного управління цим процесом.

Для розв'язання цих та інших проблем – з огляду на сучасний стан і потенціал розвитку цифрового сектора України – потрібне узгодження основних стратегічних цілей, механізмів і нормативного забезпечення розвитку інформаційного суспільства в Україні на найближчу перспективу шляхом створення «Єдиної цифрової платформи в освіті». Одним із чинників, що сприятимуть ефективному розвитку цього процесу – є формування цифрової компетентності майбутніх учителів (розглянемо на прикладі підготовки майбутніх учителів математики).

Аналіз останніх досліджень та публікацій з теми. Проведений теоретичний аналіз наукових досліджень і публікацій з проблеми професійної підготовки фахівців у вищій школі свідчить, що питання побудови цілісної концепції формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики у вітчизняній педагогіці не розглядалися. Досліджується, як правило, або професійна компетентність загалом, або підготовка майбутніх учителів до професійної діяльності засобами цифрових освітніх технологій:

- сутність і структура цифрової компетентності й цифрової культури майбутніх учителів як цілепокладальних педагогічних категорій (Р. Гуревич [1], А. Гуржій [2], М. Жалдак [3], Н. Морзе [4], О. Овчарук [5], Ю. Рамський [6], О. Спінрін [7] та ін.);
- використання цифрових освітніх технологій у вищій освіті (О. Алексєєв [8], В. Биков [9], О. Глазунова [10], О. Колгатін [11], Є. Полат [12], І. Роберт [13], Є. Смирнова-Трибульська [14], М. Шишкіна [15] та ін.);
- цілі й зміст професійної підготовки майбутніх учителів (А. Алексюк [16], В. Беспалько [17], І. Бех [18], В. Бондар [19], С. Гончаренко [20], В. Гриньова [21], І. Дичківська [22], О. Дубасенюк [23], М. Євтух [24], О. Жерновникова [25], І. Зязюн [26], В. Кремень [27], І. Прокопенко [28], О. Романовський [29], Л. Штефан [30] та ін.);
- проблеми формування професійних компетентностей майбутніх учителів з використанням цифрових освітніх технологій (Р. Гуревич [1], Л. Карташова [31], С. Раков [32], О. Співаковський [33] та ін.).

У дисертаційних роботах останніх років представлено низку проблем, пов'язаних з інформатичною (цифровою) підготовкою фахівців різного профілю. Так, В. Жукова досліджувала формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя математики [34], Л. Петухова – теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів [35], М. Рафальська – формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики в процесі навчання методів обчислень [36], Л. Савчук – інформатичний складник фахової підготовки майбутніх економістів у процесі самостійної навчально-пізнавальної діяльності [37], А. Хатько – інформатичну компетентність майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю [38], С. Яшанов – теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання [39].

Зважаючи на певні спроби науковців з розгляду проблеми формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики, питання визначення ефективності освітнього процесу з використанням цифрових освітніх технологій у підготовці майбутніх учителів залишається вивченим недостатньою мірою, що спонукало авторів на його дослідження.

Метою статті є визначення стану сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики на констатувальному етапі педагогічного експерименту.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для проведення констатувального етапу педагогічного експерименту було використано комплекс загальнонаукових теоретичних, емпіричних та статистичних методів, а саме: синтез, концептуалізація теоретичних знань для формування основних положень роботи; педагогічний експеримент для одержання результатів з рівнів навчальних досягнень майбутніх учителів математики, навчальної мотивації; математично-статистичні методи для обробки відомостей, що були одержані в процесі проведення констатувального етапу дослідження.

У процесі проведення констатувального етапу педагогічного експерименту вивчено теоретичні й методичні аспекти використання цифрових освітніх технологій з математики для навчання майбутніх учителів та учнів шкіл; проведено зріз рівнів навчальних досягнень майбутніх учителів математики з визначених критеріїв (мотиваційний, когнітивно-інформаційний, технологійно-діяльнісний, особистісно-рефлексійний) та показників сформованості цифрової компетентності, визначено рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики (високий, середній, низький). Експеримент включав також обробку даних, отриманих на констатувальному етапі дослідження, їх порівняльний аналіз, перевірку одержаних результатів методами математичної статистики.

У педагогічному експерименті взяли участь 132 студенти фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (ЕГ 68 студентів) та Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (КГ 64 студенти).

З метою розроблення програми дослідження були обґрунтовані методики: «Діагностика цінностей та мотивів цифрової діяльності» (мотиваційний критерій); «Діагностика знань, умінь, навичок використання цифрових освітніх технологій у майбутній професійній діяльності» (когнітивно-інформаційний критерій); «Діагностика рівня технологічної готовності» (технологійно-діяльнісний критерій); «Діагностика рівня особистісно-творчої готовності майбутніх учителів математики» (особистісно-рефлексійний критерій).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ключовими поняттями нашого дослідження є «компетентність» і «компетенції», які вченими трактуються по-різному. Однак, аналіз наукової літератури дає підстави стверджувати, що «компетентність – це володіння суб'єктом відповідною компетенцією, яка містить його особистісне ставлення до неї та предмету діяльності», а «компетенції – це наявність у суб'єкта сукупності взаємопов'язаних особистісних якостей (знань, умінь, навичок, способів діяльності)» [1-7].

Підготовка майбутніх учителів математики до професійної діяльності відповідно з Державними стандартами має здійснюватися, ґрунтуючись на компетентнісному підході, а результатом підготовки є і високий рівень сформованості професійної компетентності, який характеризує готовність майбутнього вчителя математики до професійної та педагогічної діяльності.

У процесі дослідження з'ясовано, що цифрова складова професійної компетентності відображає комплекс знань, умінь, навичок і рефлексійних установок майбутніх учителів математики у взаємодії з інформаційним освітнім середовищем.

На основі аналізу наукових джерел і нормативних документів з'ясовано, що цифрова компетентність майбутніх учителів математики, охоплює такі компетенції як мережева (network) компетенція, інтернетівська компетенція (internet-competency),

гіпер-компетенція (hyper-competency), мультимедійна компетенція тощо [40; 41; 42]. У статті визначено спеціальні компетенції, урахувавши особливості підготовки майбутніх учителів математики до професійної діяльності в розрізі Концепції Нової української школи, які є необхідними для формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики. До них віднесено:

- здатність до систематизації й узагальнення інформації знайденої on-line. Це є мистецтвом критичного мислення за системою Пола-Елдера;
- уміння читати й розуміти інформацію в динамічному і непослідовному гіпертекстуальному середовищі (педагогічно-програмний засіб «Пакет динамічної геометрії DG» для загальноосвітніх навчальних закладів.);
- уміння конструювати інформаційні бази з різних джерел, опираючись на здатність зібрати й оцінити факти і судження без упереджень (створення персонального блогу вчителя математики);
- пошукові вміння, суттєві з Інтернетівським пошуковим сервісом;
- уміння керувати «мультимедійним потоком», використовуючи інформаційні фільтри й агенти;
- уміння створювати «персональну інформаційну стратегію» і здійснювати portfolio-підхід з відбором джерел і механізмів доставки;
- взаємодія з іншими учасниками процесу і здатність знаходити контакти з ними для обговорення питань й отримання допомоги;
- розуміння проблеми і здатність розробити систему запитань, які дозволять знайти й отримати необхідну інформацію;
- розуміння підтримуючих традиційних форм змісту інформації з допомогою телекомунікаційних засобів;
- розуміння відносності суджень щодо законності і значущості довідкового матеріалу з гіпертекстовими зв'язками;
- уміння користуватися математичними мобільними додатками та іншими засобами цифрових освітніх технологій [1; 43; 44; 45].

Розроблені спеціальні компетенції включають систему базових теоретичних знань, способів практичної діяльності (умінь і навичок) і мотиваційно-ціннісних відносин (особистісних якостей), які необхідні для визначення структурних компонентів (ціннісно-мотиваційний, змістовий, діяльнісний, рефлексійний) сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

Ціннісно-мотиваційний компонент сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики містить мотиви, мету, потреби в професійному навчанні засобами цифрових технологій, вдосконаленні, самовихованні, саморозвитку, ціннісні установки актуалізації в професійній діяльності, стимулює творчий прояв особи в професійній діяльності. Він припускає наявність інтересу до професійної діяльності, який характеризує потребу людини в знаннях, в оволодінні ефективними способами організації професійної діяльності. Також ціннісно-мотиваційний компонент включає мотиви здійснення педагогічної діяльності, спрямованість на передавання суми знань і розвиток особистості учнів.

Змістовий компонент сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики має забезпечити вільне володіння навичками опрацювання інформації та роботи з цифровими об'єктами, які відповідно впливають на формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики тощо. Рівень розвитку змістового компонента визначається повнотою, глибиною, системністю знань майбутнього вчителя математики щодо цифрової підготовки.

Діяльнісний компонент – це активне застосування цифрових освітніх технологій і комп'ютера в майбутній професійній діяльності як засобів пізнання і розвитку

цифрової компетентності, самовдосконалення і творчості, а також виховання подібних якостей в учнів у процесі проходження педагогічної практики. Комунікативна складова цього компонента виявляється в умінні встановлювати міжособистісні зв'язки в цифровому освітньому середовищі, вибирати оптимальний стиль спілкування в різних ситуаціях, опановувати засобами вербального і невербального спілкування.

У діяльнісному компоненті сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики слід виокремити два рівні: базовий і предметно-орієнтований. Під базовим рівнем розуміється інваріант знань, умінь і досвіду, необхідний майбутнім учителям для вирішення освітніх завдань, перш за все, засобами цифрових освітніх технологій загального призначення. На цьому рівні сформованості цифрової компетентності має сприяти використання цифрових освітніх технологій сучасного суспільства (комп'ютерних, мультимедійних, Інтернету, електронних засобів масової інформації, мобільних телефонів тощо) для пошуку, доступу, зберігання, вироблення, уявлення й обміну інформацією, а також комунікацію між людьми і роботу в Інтернеті.

Предметно-орієнтований рівень припускає оволодіння і формування готовності майбутніх учителів математики до впровадження в освітню діяльність спеціалізованих цифрових освітніх технологій і ресурсів, розроблених відповідно до вимог змісту предмету математики. Вивчення тих чи інших цифрових освітніх технологій і засобів має бути зумовлено потребами майбутніх учителів математики в його професійній діяльності.

Сфера рефлексійного компонента сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики визначається відношенням студентів до себе і до світу, до своєї практичної діяльності та її здійснення. Вона включає самосвідомість, самоконтроль, самооцінку, розуміння власної значущості в колективі і розуміння результатів своєї діяльності, відповідальності за результати своєї діяльності, пізнання себе і самореалізації в професійній діяльності через засоби цифрових освітніх технологій.

Розвиток кожного компонента пов'язаний з визначенням його характеристик і властивостей як частини цілісної системи сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

З урахуванням теоретичних аспектів дослідження визначено критерії й показники сформованості в майбутніх учителів математики цифрової компетентності – мотиваційний (наявність інтересу до роботи з цифровими освітніми технологіями, мотиви їх вивчення, усвідомлення цілей цифрової діяльності), когнітивно-інформаційний (наявність сукупності знань про методи й способи роботи з інформацією; знання законів і засобів отримання інформації, механізмів розвитку сучасних цифрових освітніх технологій для практичної цифрової діяльності майбутніх учителів математики), технологічно-діяльнісний (уміння і навички використання засобів цифрових освітніх технологій, планування і розробки цифрових продуктів, розуміння можливостей і обмежень технологічних засобів), особистісно-рефлексійний (уміння використовувати набуті знання й навички в нових і нестандартних ситуаціях, здійснювати рефлексійний аналіз і корекцію цифрової діяльності).

У процесі проведення педагогічного експерименту на констатувальному етапі за допомогою комплексу вимірювальних процедур відповідно до розроблених критеріїв відстежено рівень сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики (табл. 1-4).

Мотиваційний критерій сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики перевірявся шляхом проведення бесід та анкетування, а також упровадження методики «Діагностика цінностей та мотивів цифрової діяльності», де студентам пропонувалося оцінити значущість запропонованих мотивів (за 3-х бальною

шкалою) і визначити, для чого необхідна робота з цифровими освітніми технологіями вчителю математики.

1. Розширити свої знання.
2. Заповнити вільний час.
3. Розважитись, отримати задоволення.
4. Завоювати авторитет у друзів, викладачів, батьків.
5. Поділитись своїми знаннями з іншими.
6. Досягти поставлених цілей.
7. Успішно скласти іспити й заліки.
8. Зайняти місце в суспільстві.
9. Самовдосконалюватися.
10. Набути досвіду для подальшої професійної діяльності.
11. Навчитись працювати з мобільними додатками з математики.
12. Надалі створити власний блог/сайт вчителя математики (табл. 1).

Таблиця 1

Результати констатувального етапу експериментальної перевірки мотиваційного критерію сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики

Критерій	Показники	Рівні	ЕГ (68 осіб)		КГ (64 особи)	
			%	Абсолютні дані	%	Абсолютні дані
1	2	3	4	5	6	7
Мотиваційний	1. Наявність інтересу до роботи з цифровими освітніми технологіями, мотиви їх вивчення	В	–	–	–	–
		С	35,3	24	35,9	23
		Н	64,7	44	64,1	41
	2. Усвідомлення цілей цифрової діяльності	В	2,9	2	4,7	3
		С	36,8	25	34,4	22
		Н	60,3	41	60,9	39

Примітка: В – високий, С – середній, Н – низький рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

Когнітивно-інформаційний критерій сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики перевірявся шляхом проведення тестування, а також упровадження методики «Діагностика знань, умінь, навичок використання цифрових освітніх технологій у майбутній професійній діяльності», де було перевірено рівень знань й умінь роботи з інформацією студентів.

На самостійне вивчення студентам пропонувалося вивчення такої навчальної інформації:

- сервіси зберігання та спільного використання даних (диск Google, хмари @i.ua та @gmail.com тощо);
- навчальні класи і сайти Google, ZohoSites, ZohoWiki);
- платформи для хостінга (Amazon Elastic Compute Cloud, Google App Engine, Microsoft Azure);
- інтегровані пакети програм, що містять текстовий і табличний редактори, сервіс створення і редагування мультимедійних презентацій (Документи Google, OfficeOnline, ZohoOfficeSuite);

- сервіси створення і редагування мультимедійних презентацій (Презентації Google, PowerPointOnline, PowToon, Prezi.com, Slides, SlideRocket, Slideshark, ZohoShow);
- сервіси роботи з графікою (растрові редактори: малюнки Google, PixlrEditor, SumoPaint; векторні редактори: Janvas, SVG-edit; 3D-редактори: AutodeskTinkercard, AutoCAD 360; сервіси для побудови блок-схем: Lucidchart, Draw.io);
- хмаро-орієнтовані операційні системи (GoogleChromeOS, JoliCloud);
- сервіси віртуальних робочих столів (Cloudo, xOS, ZimDesk, ZeroPC);
- текстові редактори (документи Google, WordOnline, ZohoWriter);
- онлайн-календарі для спільної роботи (Google Календар, Outlook, ZohoCalendar);
- сервіси миттєвого обміну повідомленнями (4talk, Pibox, Telegram);
- організація вебінарів (TeachBase, ZohoMeeting);
- організація дистанційних курсів (TeachBase) (табл. 2).

Таблиця 2

Результати констатувального етапу експериментальної перевірки когнітивно-інформаційного критерію сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики

Критерій	Показники	Рівні	ЕГ (68 осіб)		КГ (64 особи)	
			%	Абсолютні дані	%	Абсолютні дані
1	2	3	4	5	6	7
Когнітивно-інформаційний	1. Наявність сукупності знань про методи й способи роботи з інформацією	В	4,4	3	3,1	2
		С	30,9	21	31,2	20
		Н	64,7	44	65,7	42
	2. Знання законів та засобів отримання інформації, механізмів розвитку сучасних цифрових освітніх технологій для практичної цифрової діяльності майбутніх учителів математики	В	–	–	–	–
		С	27,9	19	31,3	20
		Н	72,1	49	68,7	44

Примітка: В – високий, С – середній, Н – низький рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

Технологійно-діяльнісний критерій сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики перевірявся шляхом здачі лабораторних робіт у процесі вивчення дисципліни «Сучасні інформаційні технології», а також упровадження методики «Діагностика рівня технологічної готовності», де було перевірено уміння та навички використання засобів цифрових освітніх технологій, планування та розробки цифрових продуктів, розуміння можливостей та обмежень технологічних засобів (табл. 3). Обов'язковою умовою на даному етапі було ознайомлення з такими мобільними додатками з математики.

1. DragonBox Algebra – ігровий додаток з головним героєм (потішним дракончиком). Чарівний персонаж допоможе освоїти прості рахункові дії, розв’язувати рівняння. Додаток створено вчителем математики, поєднує навчання і гру, передбачає 10 рівнів, двісті загадок.

2. Operation Math. Мета математичної «пригоди» – це перемога над підступним і злим доктором Оддом. Навчання передбачає три рівні, різних за складністю. Завдання цікаві, представлені в яскравій формі, створюючи відчуття, що це не навчання, а гра.

3. Geeksmath. Програма створена як репетитор, передбачає вибір завдань різних рівнів складності, а у разі виникнення труднощів із завданнями можна запросити алгоритм їх вирішення. Додаток дозволяє відстежувати прогрес, зберігаючи статистику навчання. Теми мають детальні описи, супроводжуються зрозумілими прикладами, барвистими картинками.

4. Математика проходить набагато цікавіше з використанням програми PhotoMath-калькулятор, який вмє рахувати, якщо навести камеру смартфона на математичну задачу.

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

6. Math Helper. Додаток на android такого типу вмє розв’язувати складні приклади, рівняння, скорочувати вирази, причому всі обчислення будуть доступні в покроковому режимі. Адже отримати відповідь – це тільки частина завдання, важливо зрозуміти в покроковому режимі, звідки він узявся. Такий додаток від android можна розглядати як мобільного репетитора.

7. «Математика – все формули» буде корисним не тільки школярам, але й студентам. Окрім алгебри й геометрії довідник містить формули і графіки з таких розділів, як початки аналізу й аналітична геометрія. Самі матеріали є відсканованими зображеннями, тому шукати кожного разу доведеться самотійно. Тож це формули і лише формули.

8. У разі складнощів з геометрією і побудовою графіків варто звернути увагу на GeoGebra – графічний калькулятор. Додаток спрощує побудову графіків функцій, а результатом легко поділитися з учителем і друзями.

9. Додаток MATH 42 для Android перетворює смартфон в повноцінного репетитора з математики, який коштує недорого, знає багато і в будь-яку хвилину готовий прийти на допомогу. Перевага MATH 42 полягає в умінні блискавично розв’язувати будь-які завдання з шкільного курсу математики і докладно пояснювати кожен крок обчислень. Попри це, програма дозволяє автоматично будувати графіки і проходити тести з різних тем.

10. «Высшая математика, справочник» – додаток призначений для всіх, кому необхідний швидкий доступ до теоретичних основ математичного аналізу, аналітичної геометрії і теорії ймовірностей тощо.

Після детального вивчення можливостей мобільних математичних додатків та використання їх у процесі проходження педагогічної практики, майбутні вчителі математики демонстрували набуті вміння і навички роботи з мобільними математичними додатками (рис. 1-3).

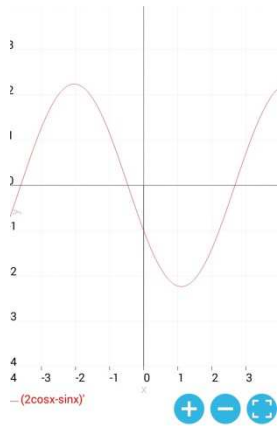


Рис. 1. Мобільний додаток з математики «Графіки функцій»

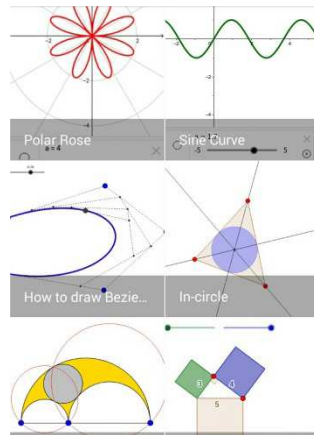


Рис. 2. Мобільний додаток з математики «GeoGebra 3DGrapher»



Рис. 3. Мобільний додаток з математики «Математичний аналіз»

Таблиця 3

Результати констатувального етапу експериментальної перевірки технологічно-діяльнісного критерію сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики

Критерій	Показники	Рівні	ЕГ (68 осіб)		КГ (64 особи)	
			%	Абсолютні дані	%	Абсолютні дані
1	2	3	4	5	6	7
Технологічно-діяльнісний	Уміння та навички використання засобів цифрових освітніх технологій, планування та розробки цифрових продуктів, розуміння можливостей та обмежень технологічних засобів	В	—	—	—	—
		С	30,1	21	31,2	20
		Н	69,9	47	68,8	44

Примітка: В – високий, С – середній, Н – низький рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

Особистісно-рефлексійний критерій сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики перевірявся шляхом проектів у процесі вивчення дисципліни «Сучасні інформаційні технології», а також упровадження методики «Діагностика рівня особистісно-творчої готовності майбутніх учителів математики», де було перевірено уміння використовувати набуті знання та навички в нових і нестандартних ситуаціях, здійснювати рефлексійний аналіз і корекцію цифрової діяльності (табл. 4).

Таблиця 4

Результати констатувального етапу експериментальної перевірки особистісно-рефлексійного критерію сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики

Критерій	Показники	Рівні	ЕГ (68 осіб)		КГ (64 особи)	
			%	Абсолютні дані	%	Абсолютні дані
1	2	3	4	5	6	7
Особистісно-рефлексійний	1. Уміння використовувати набуті знання та навички в нових та нестандартних ситуаціях	В	–	–	–	–
		С		25		24
		Н		43		40
	2. Здійснення рефлексійного аналізу та корекції цифрової діяльності	В	–	–	–	–
		С	39,7	27	39,1	25
		Н	60,3	41	60,9	39

Примітка: В – високий, С – середній, Н – низький рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики.

Для формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики за особистісно-рефлексійним критерієм були обрані практико-орієнтовані завдання, навчальні проекти, навчання у співпраці, мережева взаємодія, у реалізації яких були обов'язковими такі умови:

- інтеграція цифрових освітніх технологій у процес підготовки майбутніх учителів математики при розробці навчальної інформації;
- застосування організаційно-технічних заходів і методів забезпечення інформаційної безпеки в роботі з цифровими освітніми технологіями;
- відбір найбільш ефективних цифрових освітніх технологій;
- застосування освітніх платформ для розробки навчальних проектів.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Застосування комплексу діагностичних методів на констатувальному етапі педагогічного експерименту дозволило зробити висновок про перевагу середнього і низького рівнів сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Констатувальний етап педагогічного експерименту показав низьку мотивацію майбутніх учителів математики до оволодіння цифровими освітніми технологіями та недостатній рівень загальнотеоретичних знань і технологічних умінь.

З'ясовано, що більшість студентів вважають, що їхня інформаційна підготовка пов'язана виключно з вивченням інформатики й обчислювальної техніки. Майбутні учителі математики виявили низький рівень оволодіння способами організації цифрової діяльності, здатність розв'язувати стандартні алгоритмічні завдання шляхом використання цифрових освітніх технологій і неготовність їх використання у майбутній професії.

Наступними напрямками наукових розвідок з представленої проблеми вважаємо упровадження у процес підготовки майбутніх учителів математики технологію формування цифрової компетентності, тобто проведення формувального етапу педагогічного експерименту в досліджуваному аспекті та проведення аналізу результатів її упровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Р. С. Гуревич, «Формування інформаційної компетентності майбутніх вчителів засобами мультимедіа-технологій», *Наукові записки. Серія: Педагогіка*, №3, с. 38-41, 2007
- [2] А. М. Гуржій, та В. В. Лапінський, «Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів», *Інформаційні технології в освіті*, №15, с. 30-37, 2013
- [3] М. І. Жалдак, та Ю. С. Рамський, та М. В. Рафальська, «Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики», *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. № 7 (14).с. 3-10, 2009
- [4] Н. В. Морзе, та А. Б. Кочарян, «Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти», *Інформаційні технології і засоби навчання*, №5, с. 27–39, 2014
- [5] Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики . Під заг. ред. О. В. Овчарук, К., 112 с., 2004
- [6] Ю. С. Рамський, «Формування інформаційної культури особи - пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності», *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, Вип. 8, с. 19-42, 2004
- [7] О. М. Спірін, *Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією* [монографія], Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 182 с., 2013
- [8] О. М. Алексєєв, «Теоретичні і методичні основи застосування технологій дистанційного навчання дисциплін професійної і практичної підготовки студентів машинобудівних спеціальностей», дис. доктора наук, Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України, К., 2012
- [9] V. Yu. Vukov, M. P. Leshchenko «Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education», *Information Technologies and Learning Tools*, Vol 53, №3. P. 1-17, 2016
- [10] О. Г. Глазунова, «Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю», дис. канд. наук, Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України, К., 2015
- [11] О. Г. Колгатін, та Л. Г. Колгатіна, «Навчання майбутніх учителів застосуванню інформаційних технологій в психолого-педагогічних дослідженнях», *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*, Вип. 39, с. 81-86, 2012.
- [12] *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: [учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров]* / под ред. Е. С. Полат, М., 272 с., 2002
- [13] И. В. Роберт, «Дидактика периода информатизации образования», *Педагогическое образование в России*, № 8, с. 110-118, 2014
- [14] Н. Морзе, та Е. Смирнова-Трибульская, «Пути формирования и оценивания сформированности ИКТ-компетентностей у будущих учителей», *Edukacja humanistyczna. Półrocznikmyślispołeczno-pedagogicznej*, № 1 (30), с. 161-174, 2014
- [15] М. П. Шишкіна, «Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу», дис. канд. наук, Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України, К., 2016
- [16] А. М. Алексюк, *Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія [підруч. для студентів, аспірантів та мол. викладачів вищ. навч. закл.]*, К., 558 с., 1998
- [17] В. П. Беспалько, *Образование и обучение с участием компьютеров. (педагогика третьего тысячелетия)* : [учеб.-метод. пособ.], М., 352 с., 2002.
- [18] І. Д. Бех, «Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці», *Педагогіка і психологія*, № 2, с. 26-31, 2009
- [19] В. І. Бондар, *Дидактика* : [підручник], К., 264 с., 2005.
- [20] С. Гончаренко, та В. Кушнір, та Г. Кушнір, «Методологічні особливості наукових поглядів на педагогічний процес», *Шлях освіти*, №4 (50), с. 2-10, 2008
- [21] В. М. Гриньова, та Л. Г. Карпова, *Професійна компетентність учителя: суть, структура, умови формування* : [навч. посіб.], Х., 109 с., 2011
- [22] І. М. Дичківська, *Інноваційні педагогічні технології* : [навч. посіб.], К., 352 с., 2004
- [23] *Професійна педагогічна освіта: системні дослідження*: [монографія] / за ред. О. А. Дубасенюк, Житомир, 308 с., 2015
- [24] М. Б. Свтух, та М. І. Соловей, та Є. С. Спіцин, та З. М. Шалік, «Пріоритети професійної підготовки вчителя в системі університетської освіти», *Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку*, №4, с. 36-48, 2009

- [25] O. A. Zhernovnykova, L. A. Shtefan, V. V. Fazan. «Forming future mathematics teacher` instructional design skills», *Science and education*, Vol. 10, p. 74-81, 2017. DOI: [https:// doi.org/10.24195/2414-4665-2017-10-9](https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-10-9).[http:// scienceandeducation.pdpu.edu.ua/uk/articles/ 2017-10-doc/2017-10-st9](http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/uk/articles/2017-10-doc/2017-10-st9)
- [26] І. А. Зязюн, «Педагогічне наукове дослідження у контексті цілісного підходу», *Порівняльна професійна педагогіка*, № 1, с. 19-30, 2011.
- [27] В. Г. Кремінь, «Філософія освіти ХХІ століття», *Педагогіка і психологія*, № 1, с. 6-16, 2003
- [28] І. Ф. Прокопенко, та В. І. Євдокимов, *Педагогічні технології в підготовці вчителів* : [навч. посібник], Х., 328 с., 2013
- [29] Л. Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, та О. Г. Романовский, та В. В. Бондаренко, та О. С. Пономарев, та З. О. Черванева, *Основы педагогики высшей школы*, Харьков, 600 с., 2005
- [30] Л. А. Штефан, та О. П. Борзенко, *Особенности организации дистанционного навчання студентської молоді в Канаді : ретроспективний аналіз* : [монографія], Х., 219 с., 2015
- [31] Л. А. Карташова, «Формування ІТ-готовності як нової якісної характеристики учителя суспільно-гуманітарних дисциплін», *Педагогічний дискурс*, Вип. 8, с. 90-96, 2010
- [32] С. А. Раков, «Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги», *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 3, с. 35-38, 2005
- [33] О. Співаковський, *Інформаційні технології в юридичній діяльності: базовий курс* : [навч. посібник], Херсон, 220 с., 2012
- [34] В. М. Жукова, та Г. О. Козуб, «Спецкурс як один з етапів формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя математики», *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка : Педагогічні науки*, Ч. III. № 15 (250), с. 18-26, 2002
- [35] Л. Є. Петухова, «Інформатична компетентність майбутнього фахівця як педагогічна проблема», *Комп'ютер у школі та сім'ї*, №6, С. 3-5, 2008
- [36] М. В. Рафальська, «Формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання методів обчислень», дис. канд. наук, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, К., 2010
- [37] Л. О. Савчук, «Формування інформатичної складової фахової підготовки майбутніх економістів у процесі самостійної навчально-пізнавальної діяльності», дис. канд. наук, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, 2009
- [38] А. В. Хатько, «Формування інформатичної компетентності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю», дис. канд. наук, Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ, 2012
- [39] Я. С. Яшанов, «Теоретико-методичні засади системи інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання», дис. доктора наук, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, К., 2010
- [40] Commission staff working document. Accompanying the document Proposal for a council recommendation on Key Competences for Life Long Learning European commission Brussels, 17.1.2018 SWD, 2018
- [41] Declaration on Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education Informal meeting of European education ministers Paris, 17 march 2015
- [42] D. Bawden, «Information and digital literacies: A review of concepts», *Journal of Documentation*, Issue 57(2), P. 218-260, 2001
- [43] R. Paul, L. Elder, «Critical Thinking Competency Standards», *CA: The Foundation for Critical Thinking*, 57 p., 2006
- [44] С. М. Stern, «Assessing Entry Level. Digital Information Literacy of In- Coming College Freshmen», *Capella University*, 124 p., 2002
- [45] О. А. Жерновникова, О. О. Наливайко, Н. А. Черноус, «Intellectual competence: essence, components, levels of formation», *Педагогіка та психологія*, Вип. 58, С. 33-42, 2017. DOI: [http:// doi.org/10.5281/zenodo.1116977](http://doi.org/10.5281/zenodo.1116977)

Матеріал надійшов до редакції 16.06.2018 р.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ: КОНСТАТИРУЮЩИЙ ЭТАП

Романовский Александр Георгиевич

доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент НАПН Украины, заведующий кафедрой педагогики и психологии управления социальными системами им. акад. И. Зязюна

НТУ «ХПИ», г. Харьков, Украина

ORCIDID0000-0001-8784-3438

romanovskiy_a_khpi@ukr.net

Гринева Валентина Николаевна

доктор педагогических наук, профессор,
заведующая кафедрой начального, дошкольного и профессионального образования
ХНПУ имени Г. С. Сковороды, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0002-3027-4622
kvn.grineva@gmail.com

Жерновникова Оксана Анатольевна

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры математики
ХНПУ имени Г. С. Сковороды, г. Харьков, Украина
ORCIDID0000-0002-5383-4493
chornousoxana@i.ua

Штефан Людмила Андреевна

доктор педагогических наук, профессор,
заведующая кафедрой истории педагогики и сравнительной педагогики
ХНПУ имени Г. С. Сковороды, г. Харьков, Украина
ORCID ID 0000-0003-4526-765X
valeriy.61.sh@gmail.com

Фазан Василий Васильевич

доктор педагогических наук, доцент, доцент кафедры общей педагогики и андрагогики
Полтавский национальный педагогический университет имени В. Г. Короленко, г. Полтава, Украина
ORCID ID 0000-0002-9823-3704
fazanvv@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена определению уровней сформированности цифровой компетентности будущих учителей математики на констатирующем этапе педагогического эксперимента. Проведен научный анализ сущности понятия «цифровая компетентность», определены ее составляющие. В процессе исследования определены компоненты сформированности цифровой компетентности будущих учителей математики: ценностно-мотивационный (мотивы, цели, потребности в профессиональном обучении средствами цифровых технологий, совершенствовании, самовоспитании, саморазвитии, стимулирует будущего учителя математики к использованию цифровых технологий в учебной деятельности), содержательный (свободное владение навыками обработки информации и работы с цифровыми объектами, которые соответственно влияют на формирование цифровой компетентности будущих учителей математики), деятельностный (активное применение цифровых технологий и компьютера в учебной деятельности как средства познания и формирования цифровой компетентности, самосовершенствования и творчества будущих учителей математики, а также воспитание подобных качеств у учащихся в процессе прохождения педагогической практики), рефлексивный (отношением будущих учителей математики к цифровому обществу, своей цифровой подготовке, ответственности за результаты своей деятельности в цифровом образовательном пространстве, познания себя и самореализация в будущей профессиональной деятельности через средства цифровых технологий). В статье уточнены критерии, показатели и уровни сформированности цифровой компетентности будущих учителей математики. Для проверки сформированности цифровой компетентности будущих учителей математики за определенными критериями описаны методы исследования. Результаты проведенного этапа педагогического эксперимента дали основания констатировать преимущественно средний и низкий уровни сформированности цифровой компетентности будущих учителей математики. Следующим направлениям научных исследований по представленной проблеме авторы считают необходимым теоретически обосновать технологию формирования цифровой компетентности и реализовать ее в процессе подготовки будущих учителей математики на следующих этапах: базовом, технологическом, профессиональном.

Ключевые слова: будущий учитель; математика; подготовка; цифровая компетентность; профессиональная готовность; педагогический эксперимент; констатирующий этап.

FORMATION OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS' DIGITAL COMPETENCE: ASCERTAIN STAGE

Oleksandr H. Romanovskyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the NAES of Ukraine, Head of the Academician I.A. Ziaziun Department of Pedagogy and Psychology of Social System Management National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-8784-3438
romanovskiy_a_khpi@ukr.net

Valentyna M. Grineva

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Primary and Pre-school Education Department H.P. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3027-4622
kvn.grineva@gmail.com

Oksana A. Zhernovnykova

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Mathematics H.P. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-5383-4493
chornousoxana@i.ua

Liudmyla A. Shtefan

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of History of Pedagogics and Comparative Pedagogics
H.P. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-4526-765X
valeriy.61.sh@gmail.com

Vasyl V. Fazan

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Assistant Professor of the Department of General Pedagogics and Andragogics,
V. H. Korolenko Poltava National Pedagogical University, Poltava, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-9823-3704
fazanvv@gmail.com

Abstract. The article is devoted to determination of the levels of the digital competence of future mathematics teachers at the ascertaining stage of the pedagogical experiment. A scientific analysis of the essence of the notion «digital competence» is carried out, its components are defined. In the process of research the components of the formation of the digital competence of future mathematics teachers were defined, namely: value-motivational (motives, goals, needs for professional training by means of digital technologies, improvement, self-education, self-development, stimulate a future teacher of mathematics to use digital technologies in learning); content (free use of the skills of processing information and working with digital objects, which respectively influence the formation of the digital competence of future mathematics teachers); activity (active use of digital technologies and computers in educational activities as a means of knowledge and formation of digital competence, self-improvement and creativity of future teachers of mathematics, as well as cultivation of similar qualities in students in the process of pedagogical practice); reflexive (attitude of future teachers of mathematics to digital society, their digital training, responsibility for the results of their activities in the digital educational space, self-knowledge and self-realization in future professional activities through digital technologies).

The article specifies the criteria, indicators and levels of digital competence of future mathematics teachers. To test certain criteria for the formation of digital competence of future mathematics teachers, research methods are characterized. The results of the ascertaining stage of the pedagogical experiment gave grounds to state primarily medium and low levels of the digital competence of future mathematics teachers. As the next direction of scientific research on the presented problem, the authors consider theoretical justification of the technology for the formation of digital competence and its implementation in the process of training future mathematics teachers at the following stages: basic, technological, and professional.

Keywords: future teacher; mathematics; training; digital competence; professional readiness; pedagogical experiment; ascertaining stage.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] R. P. Hurevych, «Formation of informational competence of future teachers by means of multimedia technologies», *Scientific notep. Series: Pedagogy*, №3, p. 38-41, 2007 (in Ukrainian).
- [2] A. M. Hurzhii, ta V. V. Lapinskyi, «Electronic educational resources as the basis of modern educational environment of general educational institutions», *Information technologies in education*, №15, p. 30-37, 2013 (in Ukrainian).
- [3] M. I. Zhaldak, ta Yu. P. Ramskyi, ta M. V. Rafalska, «Model of the system of social and professional competences of the teacher of informatics», *Scientific journal of the M. P. Dragomanov National Pedagogical University. Series 2. Computer-oriented learning systems*. № 7 (14). p. 3-10, 2009 (in Ukrainian).
- [4] N. V. Morze, ta A. B. Kocharian, «Model of the Standard of ICT Competence of University Teachers in the Context of Improving the Quality of Education», *Information Technologies and Learning Tools*, №5, p. 27–39, 2014 (in Ukrainian).
- [5] Competency Approach in Modern Education: World Experience and Ukrainian Perspectives: Educational Policy Library / Under the Comm. Ed. O. V. Ovcharuk, K., 112 p., 2004 (in Ukrainian).
- [6] Yu. P. Ramskyi, «Formation of information culture of a person the priority task of modern educational activity», *Computer-oriented systems of training*, Vol. 8, p. 19-42, 2004 (in Ukrainian).
- [7] O. M. Spirin, «Methodical system of basic training of the teacher of informatics for credit-modular technology» [monograph], Zhytomyr, 182 p., 2013 (in Ukrainian).
- [8] O. M. Alieieksiev, «Theoretical and methodical bases of application of technologies of distance learning of disciplines of professional and practical training of students of mechanical engineering specialties», diss. doctor of sciences, In-t information Technologies and Learning Tools. NAPN Ukrainy, K., 2012 (in Ukrainian).
- [9] V. Yu. Bykov, M. P. Leshchenko «Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education», *Information Technologies and Learning Tools*, Vol 53, №3. P. 1-17, 2016 (in English).
- [10] O. H. Hlazonova, «Theoretical and methodical principles of designing and application of the system of electronic education of future specialists in information technologies at universities of agrarian type», diss. cand. sciences, information Technologies and Learning Tools. NAPN Ukrainy, K., 2015 (in Ukrainian).
- [11] O. H. Kolhatin, ta L. H. Kolhatina, «Teaching future teachers on the use of information technology in psychological and pedagogical research», *Tools of educational and research work*, Vol. 39, p. 81-86, 2012 (in Ukrainian).
- [12] New pedagogical and information technologies in the education system: [tutorial. allowance for stud. ped. universities and higher education. qualif. ped. frames] / Ed. E.S. Polat, M., 272 p., 2002 (in Russian).
- [13] I. V. Robert, «Didactics of the period of informatization of education», *Pedagogical Education in Russia*, № 8, p. 110-118, 2014 (in Russian).
- [14] N. Morze, ta E. Smirnova-Tribulskaya, «Ways of Formation and Evaluation of the Formation of ICT Competencies in Future Teachers», *Edukacja humanistyczna. Pótrocznikmyślispółeczno-pedagogicznej*, Vol. 1 (30), p. 161-174, 2014 (in Russian).
- [15] M. P. Shyshkina, «Theoretical and Methodical Principles of the Formation and Development of the Cloud-Oriented Educational-Scientific Environment of the Higher Educational Institution», diss. Cand. Sciences, Institute of Informatics. technologist. and teaching aids. NAP of Ukraine, K., 2016 (in Ukrainian).
- [16] A. M. Aleksiuk, «Pedagogics of Higher Education of Ukraine. History. Theory» [under the subhead. for students, postgraduates and mothers. senior lecturers tutor establishments], K., 558 p., 1998 (in Ukrainian).
- [17] V. P. Bepalko, «Education and training involving computers. (pedagogy of the third millennium)»: [tutorial-method. allowance], M., 352 p., 2002 (in Russian).
- [18] I. D. Bekh, «Theoretical and Applied Sense of Competency Approach in Pedagogy», *Pedagogy and Psychology*, № 2, p. 26-31, 2009 (in Ukrainian).
- [19] V. I. Bondar, «Didactics»: [textbook], K., 264 p., 2005 (in Ukrainian).
- [20] P. Honcharenko, ta V. Kushnir, ta H. Kushnir, «Methodological peculiarities of scientific views on the pedagogical process», *Path of education*, №4 (50), p. 2-10, 2008 (in Ukrainian).
- [21] V. M. Hrynova, ta L. H. Karpova, «Professional competence of the teacher: essence, structure, conditions of formation»: [curriculum. Manual.], Kh., 109 p., 2011 (in Ukrainian).
- [22] I. M. Dychkivska, «Professional Pedagogical Education: System Studies»: [monograph] / ed. O. Dubaseniuk], K., 352 p., 2004 (in Ukrainian).
- [23] «Professional Pedagogical Education: System Studies»: [monograph] / ed. O. Dubaseniuk, Zhytomyr, 308 p., 2015 (in Ukrainian).

- [24] M. B. Yevtukh, ta M. I. Solovei, ta Ye. P. Spitsyn, ta Z. M. Shalik, «Priorities of Teacher Professional Training in the System of University Education», *Pedagogical Science: History, Theory, Practice, Developmental Trends*, №4, p. 36-48, 2009 (in Ukrainian).
- [25] O. A. Zhernovnykova, L. A. Shtefan, V. V. Fazan. «Formuvannia hotovnosti maibutnikh uchyteliv matematyky do navchalnoho proektuvannia», *Nauka i osvita*, Vyp. 10, p. 74-81, 2017. DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-10-9>. <http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/uk/articles/2017-10-doc/2017-10-st9> (in Ukrainian).
- [26] I. A. Ziazium, «Pedagogical scientific research in the context of a holistic approach», *Comparative professional pedagogy*, № 1, p. 19-30, 2011(in Ukrainian).
- [27] V. H. Kremin, «Philosophy of Education of the XXI Century», *Pedagogy and Psychology*, № 1, p. 6-16, 2003 (in Ukrainian).
- [28] I. F. Prokopenko, ta V. I. Yevdokymov, «Pedagogical Technologies in Teacher Training»: [curriculum. Manual.], Kh., 328 p., 2013 (in Ukrainian).
- [29] L. L. Tovazhnianskyi, ta O. H. Romanovskyi, ta V. V. Bondarenko, ta O. P. Ponomarev, ta Z. O. Chervaneva, «Fundamentals of pedagogy of higher education», Kharkov, 600 p., 2005 (in Russian).
- [30] L. A. Shtefan, ta O. P. Borzenko, «Features of the organization of distance learning student youth in Canada: retrospective analysis»: [monograph], Kh., 219 p., 2015 (in Ukrainian).
- [31] L. A. Kartashova, «Formation of IT readiness as a new qualitative characteristic of the teacher of social and humanitarian disciplines», *Pedagogical discourse*, Vol. 8, p. 90-96, 2010 (in Ukrainian).
- [32] P. A. Rakov, «Modern Teacher of Informatics: Qualifications and Requirements», *Computer at School and Family*, № 3, p. 35-38, 2005 (in Ukrainian).
- [33] O. Spivakovskiyi, «Information technology in legal activity: basic course»: [curriculum manual], Kherson, 220 p., 2012 (in Ukrainian).
- [34] V. M. Zhukova, ta H. O. Kozub, «Special course as one of the stages of formation of the informative competence of the future teacher of mathematics», *Visnyk of Lugansk National University named after Taras Shevchenko: Pedagogical sciences*, Vol. III. № 15 (250), p. 18-26, 2002 (in Ukrainian).
- [35] L. Ye. Pietukhova, «Computer competence of a future specialist as a pedagogical problem», *Computer at school and family*, №6, P. 3-5, 2008 (in Ukrainian).
- [36] M. V. Rafalska, «Formation of informative competences of future teachers of informatics in the process of teaching methods of computing», diss. cand. Sciences, M. P. Dragomanov National Pedagogical University, K., 2010 (in Ukrainian).
- [37] L. O. Savchuk, «Formation of the informational component of the professional training of future economists in the process of independent educational and cognitive activity», diss. cand. Sciences, Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopill, 2009 (in Ukrainian).
- [38] A. V. Khatko, «Formation of informational competence of future engineers-teachers of the computer profile», diss. cand. Sciences, Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, 2012 (in Ukrainian).
- [39] Ya. P. Yashanov, «Theoretical and methodical principles of the system of informational training of future teachers of labor education», diss. Doctors of Science, M. P. Drahomanov National Pedagogical University, K., 2010 (in Ukrainian).
- [40] Commission staff working document. Accompanying the document Proposal for a council recommendation on Key Competences for Life Long Learning European commission Brussels, 17.1.2018 SWD, 2018 (in English).
- [41] Declaration on Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education informal meeting of European education ministers Paris, 17 march 2015 (in English).
- [42] D. Bawden, «Information and digital literacies: A review of concepts», *Journal of Documentation*, Issue 57(2), P. 218-260, 2001 (in English).
- [43] R. Paul, L. Elder, «Critical Thinking Competency Standards», CA: The Foundation for Critical Thinking, 57 p., 2006 (in English).
- [44] C. M. Stern, «Assessing Entry Level. Digital Information Literacy of In-Coming College Freshmen», Capella University, 124 p., 2002 (in English).
- [45] O. A. Zhernovnykova, O. O. Nalyvaiko, N. A. Chornous, «Intellectual competence: essence, components, levels of formation», *Pedagogy and Psychology*, Vol. 58, P. 33-42, 2017 (in English).

