

Ліана БУРЧАК,

orcid.org/0009-0001-6141-4384

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання

Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

(Глухів, Сумська область, Україна) *liana1335502@gmail.com*

Станіслав БУРЧАК,

orcid.org/0000-0002-1641-3251

доктор педагогічних наук, професор,

декан факультету технологічної і професійної освіти

Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

(Глухів, Сумська область, Україна) *stas5578086@gmail.com*

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті схарактеризовано процес цифровізації фахової підготовки майбутніх педагогів природничо-математичних дисциплін в умовах педагогічного університету, оскільки освіта сьогодні зорієнтована на формування і розвиток компетентностей особистості, оволодіння якими дозволять їй реалізуватися в професійному, соціальному плані та повсякденному житті, а перед сучасною вищою школою стоїть серйозне завдання щодо підготовки компетентних здобувачів, які володіють не лише знаннями, уміннями, навичками та високими моральними якостями, а й озброєні необхідними компетентностями, що уможливають здатність мобільно реагувати на виклики освітнього простору, ефективно взаємодіяти з інформаційно-технологічною сферою, яка набуває інтенсивного розвитку.

Схарактеризовано найчастіше вживані інструменти спілкування та засоби цифровізації підготовки майбутніх педагогів в умовах педагогічного університету, серед яких виокремлено: електронну пошту (стандартний сервіс інтернету, що уможливорює передавання повідомлень (у формі звичайних текстів, у вигляді програм, звуків, відео) у відкритому чи зашифрованому вигляді); форум (форма спілкування викладача й здобувачів освіти в дистанційному навчанні, кожен форум стосується певної проблеми або теми.); чат (спілкування учасників освітнього процесу в мережі у режимі реального часу, засіб оперативного спілкування); блог (форма спілкування, що нагадує форум, де право на публікацію належить одній особі чи групі людей); відео конференцію (форма спілкування між суб'єктами освітнього процесу, що передбачає проведення заняття у «віддалених групах»); онлайн-анкетування (форма комунікації в умовах дистанційного навчання, що передбачає контроль).

Зазначено, що перелік інструментів спілкування та засоби цифровізації процесу підготовки майбутніх педагогів до професійної діяльності не є остаточним, він може доповнюватися та варіюватися залежно від умов освітнього процесу. Схарактеризовані цифрові технології, на нашу думку, мають найефективніший формувальний вплив на формування професійної компетентності майбутніх педагогів природничо-математичного циклу. Водночас вони тісно пов'язані між собою, доповнюють один одного й можуть бути застосовані в комплексі.

Ключові слова: цифровізація, фахова підготовка майбутніх педагогів, природничо-математичні дисципліни, педагогічний університет, професійна освіта, цифрові засоби.

Liana BURCHAK,

orcid.org/0000-0003-3807-4243

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate Professor at the Department of Biology and Agriculture Groundings

Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University

(Hlukhiv, Sumy region, Ukraine) liana1335502@gmail.com

Stanislav BURCHAK,

orcid.org/0000-0002-1641-3251

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Dean of the Faculty of Technological and Professional Education

Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University

(Hlukhiv, Sumy region, Ukraine) stas5578086@gmail.com

DIGITALIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF NATURAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES

The article describes the process of digitalization of professional training of future teachers of natural and mathematical disciplines in the conditions of a pedagogical university, since education today is focused on the formation and development of personal competencies, the mastery of which will allow it to be realized in the professional, social and everyday life, and modern higher education faces a serious task of training competent applicants who possess not only knowledge, skills, abilities and high moral qualities, but also are armed with the necessary competencies that enable the ability to respond mobilely to the challenges of the educational space, to effectively interact with the information and technological sphere, which is undergoing intensive development. The most frequently used communication tools and means of digitalization of training of future teachers in the conditions of a pedagogical university are characterized, among which the following are distinguished: e-mail (a standard Internet service that enables the transmission of messages (in the form of ordinary texts, in the form of programs, sounds, videos) in open or encrypted form); forum (a form of communication between a teacher and students in distance learning, each forum concerns a specific problem or topic); chat (communication of participants in the educational process on the network in real time, a means of operational communication); blog (a form of communication resembling a forum, where the right to publish belongs to one person or group of people); video conference (a form of communication between subjects of the educational process, which involves conducting classes in "remote groups"); online questionnaire (a form of communication in distance learning conditions, which involves control).

It is noted that the list of communication tools and means of digitalization of the process of preparing future teachers for professional activity is not final, it can be supplemented and vary depending on the conditions of the educational process. The described digital technologies, in our opinion, have the most effective formative impact on the formation of professional competence of future teachers of the natural and mathematical cycle. At the same time, they are closely interconnected, complement each other and can be applied in a complex.

Key words: digitalization, professional training of future teachers, natural and mathematical disciplines, pedagogical university, professional education, digital tools.

Постановка проблеми. Інтеграція вітчизняної системи освіти в європейську та світову беззаперечно веде до різних реформ і висуває зростаючі вимоги до якісної підготовки фахівців. Орієнтація сьогодні йде на компетентності особистості, оволодіння якими дозволять їй реалізуватися в професійному, соціальному плані та повсякденному житті. Тому перед сучасною освітою стоїть серйозне завдання щодо підготовки компетентних здобувачів, які володіють не лише знаннями, уміннями, навичками та високими моральними якостями, а й озброєні необхідними компетентностями, що уможливають здатність мобільно реагувати на виклики освітнього простору, ефективно взаємодіяти з інформаційно-технологічною сферою, яка набуває інтенсивного розвитку.

Традиційна система освіти не повною мірою забезпечує досягнення вищезазначеного завдання,

оскільки поза увагою залишається характер соціальних і педагогічних процесів, що чинять вплив на здобувача в контексті формування цілісної особистості, врахування її індивідуальних, вікових, фізіологічних особливостей тощо.

Тож сучасний вимогливий і змінний соціум, його вплив на розвиток здобувача освіти, значною мірою залежить від ефективності відбору технологій навчання, серед яких одне з найвагоміших місць відведено цифровим, що враховують нові методологічні засади, сучасні дидактичні принципи, педагогічні теорії й сприяють якмога повній реалізації компетентнісного підходу в освіті, а тому цифровізація професійної підготовки майбутніх учителів сьогодні є однією із найважливіших умов успішного функціонування педагогічного університету.

Аналіз досліджень. Увага до цифровізації професійної підготовки майбутніх фахівців посилюється з набуттям чинності таких нормативних документів: законів України «Про вищу освіту» (Закон «Про вищу освіту»), «Про інноваційну діяльність» (Закон «Про інноваційну діяльність»), положення Міністерства освіти і науки України «Про порядок здійснення інноваційної діяльності в системі освіти» (Положення «Про порядок здійснення інноваційної діяльності в системі освіти»), Концепції «Нова українська школи» (Клімова, 2015) та ін.

Наукова позиція С. Сисоєвої (Сисоєва, 1998) полягає в тому, що проблема розроблення й упровадження цифрових технологій базується на їх класифікації.

Авторка суголосна із І. Дичківською (Дичківська, 2004 : 72) в тому, що можна виділити такі технології за рівнями: загальнопедагогічний рівень (рівень педагогічних теорій, концепцій, підходів) – методологічні освітні технології, що репрезентують цілий освітній процес у регіоні, закладі тощо; предметно-методичний рівень (рівень форми взаємодії учасників освітнього процесу) – стратегічні освітні технології, що реалізуються в межах одного навчального предмета, групи, в діяльності педагога; локальний рівень (рівень методики, методів, прийомів) – тактичні освітні технології, що репрезентують технології окремих видів діяльності, формування понять, виховання певних якостей особистості тощо. З огляду на це вибудовується логічне осмислення поняття «технології» від загального сприйняття до конкретного застосування: освітні технології – педагогічні технології – технології навчання (дидактичні технології), технології виховання, технології управління освітнім процесом – педагогічна техніка.

В умовах пандемії Covid-19 у світі та введення воєнного стану на території України виникає форс-мажорна ситуація функціонування освіти в нових умовах. Сьогодні для одержання інформації, що є доступною всім, створюються широкі

можливості незалежно від місця проживання особистості в соціумі, її національності тощо. Здобувачі вищої освіти мають реальний доступ до відповідного закладу, можуть навчатися в дистанційному форматі, отримувати консультації, проходити практики, атестацію тощо. Це спричиняє впровадження дистанційних форм навчання в освітній процес, яке, в свою чергу, сприяє цифровізації фахової підготовки майбутніх педагогів.

Мета статті – схарактеризувати процес цифровізації фахової підготовки майбутніх педагогів природничо-математичних дисциплін в умовах педагогічного університету.

Виклад основного матеріалу. Головним завданням дистанційного навчання є розвиток творчих та інтелектуальних здібностей особистості за допомогою відкритого й вільного використання всіх освітніх ресурсів і програм, у тому числі, й в інтернеті. За переконанням В. Кременя, «одним із пріоритетних напрямів, що уможливорює збагачення системи професійної освіти, її ефективність, підготовку майбутніх фахівців до діяльності в інформаційному середовищі, є активне впровадження на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дистанційного навчання» (Михайліченко, 2016 : 363).

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасної освіти є взаємопроникнення цифрових технологій в процес підготовки майбутніх фахівців, тобто цифровізації окресленого процесу. Інформація є нині стратегічною цінністю нарівні з матеріальними та енергетичними ресурсами.

Сучасні цифрові технології уможливорюють створення, зберігання, перероблення інформації та забезпечують ефективні способи забезпечення нею здобувача. Найчастіше вживані інструменти спілкування та засоби цифровізації підготовки майбутніх педагогів в умовах педагогічного університету представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Інструменти спілкування та засоби цифровізації підготовки майбутніх педагогів

№з/п	Інструмент/засіб ДН	Характеристика
1	2	3
1	Електронна пошта	Стандартний сервіс інтернету, що уможливорює передавання повідомлень (у формі звичайних текстів, у вигляді програм, звуків, відео) у відкритому чи зашифрованому вигляді
2	Форум	Форма спілкування викладача й здобувачів освіти в дистанційному навчанні. Кожен форум стосується певної проблеми або теми.
3	Чат	Спілкування учасників освітнього процесу в мережі у режимі реального часу, засіб оперативного спілкування.
4	Блог	Форма спілкування, що нагадує форум, де право на публікацію належить одній особі чи групі людей.
5	Відеоконференція	Форма спілкування між суб'єктами освітнього процесу, що передбачає проведення заняття у «віддалених групах».
6	Онлайн-анкетування	Форма комунікації в умовах дистанційного навчання, що передбачає контроль.

На думку О. Федоренко, «цифрові технології є інноваційними педагогічними технологіями системи освіти, що застосовуються для створення нових можливостей передачі знань (діяльності педагога), сприйняття знань (діяльності тих, хто навчається), оцінки якості навчання та всебічного розвитку особистості в ході освітнього процесу; надають освітньому процесу інтенсивності та продуктивності через використання можливостей мультимедіа, соціальних мереж; роблять більш потужними міжпредметні зв'язки; забезпечують пошук та використання інформації з різноманітних джерел; створюють зручні умови спілкування у найбільш прийнятній формі» (Федоренко, 2019 : 9).

К. Годлевська зазначену технологію навчання розглядає як «якісно новий процес організації навчання з використанням сучасних технічних засобів інформаційних технологій» (Годлевська, 2014 : 113). При цьому вчена характерним для ІКТ виділяє новий підхід до процесів збору, передавання, перероблення навчальної інформації і доведення її до користувача.

Сучасні цифрові технології дають змогу реалізувати цілу низку можливостей: *освітніх*, що спрямована на ознайомлення здобувачів із можливостями комп'ютерної техніки; прищеплення їм умінь та навичок доцільного її використання; користування певними навчальними програмами і застосунками; *педагогічних*, що дозволяє майбутньому фахівцеві швидко і якісно засвоювати навчальний матеріал; унаочнює освітній процес; індивідуалізує навчання; *організаційних*, що уможливають комп'ютерний контроль за якістю діяльності здобувачів освіти.

У процесі застосування цифрових технологій змін зазнає стиль роботи викладача. «Він стає більш демократичним, адже учасники освітнього процесу мають рівний доступ до навчального матеріалу, завдань, навчальної інформації. Викладач стає наставником, помічником, порадиником, однак залишається головною фігурою процесу підготовки майбутнього вчителя» (Прокопенко, 2005 : 170).

«Найяскравішим прикладом успішного використання окреслених технологій стала поява Інтернету – глобальної комп'ютерної мережі з її практично необмеженими можливостями збирання та збереження інформації, передавання її індивідуально кожному користувачеві» (Фоменко, 2011: 373).

А з розвитком інтернету з'явилися *вебтехнології*, що поширилися в освітньому процесі й представлені сайтами, цілими порталами, застосунками, де можна спілкуватися, отримувати відповіді на будь-які питання і, навіть, укласти ділові угоди. «Вебтехнологія – це поняття, що

використовується у разі позначення ряду технологій і сервісів інтернету» (Андронатій, 2021 : 19).

До основних складових вебтехнології відносять: інструменти (програмні засоби); методи, наприклад, методи дистанційного навчання та вебквести; архіви відомостей і даних, що концентруються в репозитаріях та ін.

Разом із інформаційно-комунікаційними технологіями, вебтехнології надають учасникам освітнього процесу цілу низку можливостей (рис. 1).

Основними видами навчальних занять із застосуванням цифрових, зокрема вебтехнологій, що можуть застосовуватися для формування професійної компетентності майбутніх педагогів природничо-математичного циклу, вважаємо такі:

- мультимедійні презентації (на лекціях, практичних заняттях, у процесі аналізу проблемних ситуацій, демонстрації дослідів тощо);
- вебінари – заняття, під час яких відбувається безпосередня взаємодія викладача з аудиторією;
- демонстрація відеофрагментів, що відтворюють певні біологічні процеси чи явища;
- веблабораторії для відтворення важливих біологічних процесів (хімічних реакцій, фізіологічних процесів);
- використання 3D-моделей у Google (із зоології), 3D-атласів (Human Anatomy) – із анатомії людини, фізіології людини і тварин та вищої нервової діяльності;
- застосування сервісу Kahoot (для створення вікторин з певних тем); сервісу BarCamp для проведення інтерактивних зустрічей із досвідченими особистостями;
- використання електронної бібліотеки як спеціалізованого навчального ресурсу;
- тестовий контроль з допомогою програми Google форми;
- інтернет-платформи: Zoom, Google Classroom, Moodle, Skype, Meet, YouTube та інші (для встановлення контакту зі здобувачами);
- застосунки LearningApps, Jamboard, Padlet (для розроблення проблемних завдань) та ін.

Вищесказане дозволило нам у процесі дослідження в якості прикладу розробити вебсайт «Інноваційна компетентність учителя біології». Структура сайту для здобувачів освіти предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) ОС «Бакалавр» має такі складники: портфоліо викладача; робоча програма і силабус навчальної дисципліни; опорний лекційний курс, матеріали для інноваційного практикуму; список рекомендованої основної та додаткової літератури; завдання для самостійної й індивідуальної роботи студентів; запитання



Рис. 1. Можливості інформаційно-комунікаційних і вебтехнологій для учасників освітнього процесу

для підсумкового контролю; методичні розробки, певні рубрики тощо.

Висновки. Представлений перелік інструментів спілкування та засоби цифровізації процесу підготовки майбутніх педагогів до професійної діяльності не є остаточним, він може доповнюватися та варіюватися залежно від умов освітнього

процесу. Схарактеризовані цифрові технології, на нашу думку, мають найефективніший формувальний вплив на формування професійної компетентності майбутніх педагогів природничо-математичного циклу. Водночас вони тісно пов'язані між собою, доповнюють один одного й можуть бути застосовані в комплексі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андронатій П. І., Котик В. В. Комп'ютерні технології в освітніх вимірюваннях : навчально-методичний посібник. Кіровоград : Лисенко В. Ф., 2011. 144 с.
2. Годлевська К. Інформаційно-комунікаційні технології у підготовці вчителів початкової школи в університетах Угорщини. *Вища освіта України*. 2014. № 3. С. 111–114.
3. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. Київ : Академвидав, 2004. 351 с.
4. Закон України «Про інноваційну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.
5. Концептуальні засади становлення інноваційного суспільства в Україні : монографія / кол. авт.: Г. П. Клімова та ін.; за ред. Ю. С. Атаманової, Г. П. Клімової. Харків : Право, 2015. 452 с.
6. Михайліченко М. В., Рудик Я. М. Освітні технології : навчальний посібник. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 583 с.
7. Положення Міністерства освіти і науки України «Про порядок здійснення інноваційної діяльності в системі освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text>
8. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
9. Прокопенко І. Ф., Євдокімов В. І. Педагогічні технології : навч. посібник. Харків : Колегіум, 2005. 224 с.
10. Сисоєва С. О. Технології педагогічної творчості в системі освітніх технологій. *Освітні технології у школі та вузі (До 210-річчя заснування м. Миколаєва)*. Київ, ІЗМН, 1998. С. 287–293.
11. Федоренко О. Г., Рожков С. І. Інформаційно-комунікаційні технології як запорука підвищення якості підготовки майбутнього фахівця. *Науковий вісник Донбасу*. 2019. № 1-2 (39-40).
12. Фоменко О., Прокопенко Д. Інформаційно-комунікаційні технології в освітньому просторі. *Технології дистанційного навчання: впровадження, розвиток, удосконалення* : матеріали міжнар. дистанційної наук.-метод. конф. 23–24 березня 2021р. / ред. кол.: Т. С. Прокопенко та ін. Харків : Фаховий коледж НФаУ, 2021. С. 372–374.

REFERENCES

1. Andronatii P. I., Kotyk V. V. (2011.) *Kompiuterni tekhnolohii v osvitchnikh vymiriuvanniakh [Computer technologies in educational settings]* : navchalno-metodychnyi posibnyk. Kirovohrad : Lysenko V. F., 144 p. [in Ukrainian].
2. Hodlevska K. (2014) *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii u pidhotovtsi vchyteliv pochatkovoї shkoly v universytetakh Uhorshehyny [Information and communication technologies in the training of primary school teachers at universities in Hungary]*. *Vysheha osvita Ukrainy*. 3. 111–114. [in Ukrainian].
3. Dychkivska I. M. (2004) *Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii [Innovative pedagogical technologies]*. Kyiv : Akademvydav. 351 p. [in Ukrainian].
4. Zakon Ukrainy «Pro innovatsiinu diialnist» [*Law of Ukraine «On Innovation Activity»*]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>. [in Ukrainian].
5. Kontseptualni zasady stanovlennia innovatsiinoho suspilstva v Ukraini [*Conceptual principles of the formation of an innovative society in Ukraine*] : monohrafiia / kol. avt.: H. P. Klimova ta in.; za red. Yu. Ye. Atamanovoi, H. P. Klimovoi. Kharkiv : Pravo, 2015. 452 p. [in Ukrainian].
6. Mykhailichenko M. V., Rudyk Ya. M. (2016) *Osvitni tekhnolohii [Educational technologies]* : navchalnyi posibnyk. Kyiv: TsP «KOMPRYNT». 583 p. [in Ukrainian].
7. Polozhennia Ministerstva osvity i nauky Ukrainy «Pro poriadok zdiisnennia innovatsiinoi diialnosti v systemi osvity» [*Regulations of the Ministry of Education and Science of Ukraine “On the procedure for implementing innovative activities in the education system*]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text> [in Ukrainian].
8. Pro vyshchu osvitu: Zakon Ukrainy vid 01.07.2014 r. № 1556-VII. Data onovlennia: 28.09.2017 [*On Higher Education: Law of Ukraine dated 01.07.2014 No. 1556-VII. Update date: 28.09.2017.*]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> [in Ukrainian].
9. Prokopenko I. F., Yevdokimov V. I. (2005) *Pedahohichni tekhnolohii [Pedagogical technologies]* : navch. posibnyk. Kharkiv : Kolehium. 224 p. [in Ukrainian].
10. Sysoieva S. O. (1998) *Tekhnolohii pedahohichnoi tvorchosti v systemi osvitchnikh tekhnolohii [Technologies of pedagogical creativity in the system of educational technologies]*. *Osvitni tekhnolohii u shkoli ta vuzi (Do 210-richchia zasnuvannia m. Mykolaieva)*. Kyiv, IZMN. 287–293. [in Ukrainian].
11. Fedorenko O. H., Rozhkov S. I. (2019) *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii yak zaporuka pidvyshchennia yakosti pidhotovky maibutnoho fakhivtsia [Information and communication technologies as a guarantee of improving the quality of training of future specialists]*. *Naukovyi visnyk Donbasu*. 1-2. 39-40. [in Ukrainian].
12. Fomenko O., Prokopenko D. (2021) *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osvitchnomu prostori [Information and communication technologies in the educational space]*. *Tekhnolohii dystantsiinoho navchannia: vprovadzhennia, rozvytok, udoskonalennia : materialy mizhnar. dystantsiinoi nauk.-metod. konf. 23–24 bereznia 2021r. / red. kol.: T. S. Prokopenko ta in.* Kharkiv : Fakhovyi koledzh NFaU. 372–374. [in Ukrainian].