

УДК 378.011.3-051:51]:378.091.39:004

DOI <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2022.80.278220>

МОСКАЛЕНКО ОЛЕКСАНДР

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2750-3295>

(Полтава)

Place of work: Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

Country: Ukraine

УПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛІВ-МАТЕМАТИКІВ

Анотація. У статті розглядаються сучасні новітні технології навчання при підготовці вчителів-математиків в умовах цифровізації освіти. Акцент робиться на моделях новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими під час підготовки вчителів-математиків у закладах вищої освіти: інструктивне дистанційне навчання, ресурсно-орієнтоване навчання, інноваційно-проектне навчання з використанням цифрових інструментів, онлайн-навчання у співробітництві, навчання за допомогою онлайн-тренінгів, контроль знань за допомогою цифрового портфоліо.

Ключові слова: цифровізація освіти, цифрові освітні технології, модель, дидактичні технології, вчителі математики.

Постановка проблеми. Сучасні стратегії України спрямовано на подальший розвиток національної системи освіти, адаптацію її до умов цифрової економіки, трансформацію та інтеграцію в європейське і світове освітнє співтовариство. У період модернізації освітньої діяльності у контексті європейських вимог, коли процес цифровізації дедалі помітніше впливає на математичну освіту, зокрема, підготовку вчителів математики, окрім удосконалення змісту навчання, форм і методів, важливо оптимізувати освітній процес, тобто організувати його на таких дидактичних засадах, щоб досягти найкращих результатів у підготовці сучасних учителів-математиків за найзручніших умов та найменших витрат часу і зусиль, що є неможливим без урахування та використання потенціалу сучасних цифрових освітніх технологій.

Разом із тим, в умовах упровадження концепції Нової української школи фахова підготовка майбутніх учителів математики потребує низки змін та трансформацій, серед яких, безперечно, чільне місце займають цифрові інновації та інтеграція інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти (ЗВО) з цифровими технологіями і спеціальним програмним забезпеченням.

Аналіз останніх досліджень. Підготовка вчителя математики сьогодні проходить етап оновлення, спрямований на якісну підготовку педагогів для Нової української школи, здатних здійснювати цифровізований процес навчання. Головне завдання, яке стоїть сьогодні перед педагогічними вишами, а саме – забезпечення якості освіти і її розвитку, можуть вирішити новітні технології навчання у гармонійному поєднанні із сучасними цифровими освітніми технологіями, які забезпечують досягнення дидактичних цілей, боз їх використанням розширюються можливості організації процесу навчання та індивідуальної діяльності студентів в сучасних реаліях (Кононець, 2021).

Сучасні цифрові освітні технології досліджували у своїх працях В. Жамардїй (2021), К. Зикова (2021), О. Ільченко (2021), Н. Кононець (2021), Ю. Лавриш (2021), М. Лещенко (2021), О. Школа (2021), Г. Шишкін (2021) та інші науковці. Учені висловлюють узгоджену позицію щодо необхідності володіння вчителями-математиками навичками використання цифрових технологій та поєднання їх із сучасними дидактичними технологіями.

Метою статті є розглянути моделі новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими під час підготовки вчителів-математиків у ЗВО.

Основна частина. У педагогічний лексикон уже давно ввійшли поняття «педагогічної технології», «технології навчання», «новітніх технологій навчання», «інноваційних технологій навчання», «педагогічних інновацій». Відомі науковці Г. Селевко та О. Співаковський,

здійснюючи аналіз понять, які широко використовуються у дидактиці, зупиняється на тому, що педагогічна технологія є сукупністю психолого-педагогічних установок, що визначають спеціальний набір і компонування форм, методів, способів, прийомів навчання, виховних засобів і є організаційно-методичним інструментарієм педагогічного процесу, що забезпечує досягнення запланованого результату (Селевко, 2006; Співаковський, 2003).

Практика доводить, що якісна підготовка студентів-математиків не можлива без використання як відомих дидактичних технологій, так і цифрових. Сучасні новітні дидактичні технології – це модель оптимальної діяльності викладача та студента на засадах спільної роботи, спрямована на реалізацію освітнього процесу шляхом забезпечення комфортних умов викладання і навчання, орієнтації на особистість студента та **можливості останньому** працювати за індивідуальною траєкторією. Ці технології тісно взаємопов'язані з цифровими технологіями (засоби інформаційних і комунікаційних технологій, що використовуються разом із навчально-методичними, нормативно-технічними і організаційно-інструктивними матеріалами та забезпечують досягнення дидактичних цілей), оскільки проникнення цих технологій у сферу освіти дозволяє педагогам модернізувати цілі, зміст, методи, засоби й організаційні форми навчання. Використання сучасних цифрових освітніх технологій в процесі підготовки вчителів-математиків сприяє: 1) формуванню пізнавальних інтересів, прагненню до самовдосконалення та самореалізації; 2) розкриттю, збереженню і розвитку індивідуальних здібностей студентів; 3) забезпеченню комплексності вивчення змісту усіх дисциплін навчального плану у підготовці вчителя математики; 4) постійному динамічному оновленню дидактичного інструментарію – мети, змісту, засобів, форм і методів навчання (Співаковський, 2003).

Наша дослідницька увага до окремих привабливих сторони організації освітнього процесу в ЗВО при підготовці вчителів-математиків призвело до створення декількох *моделей новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими*, кожна з яких має ряд суттєвих переваг, візуалізованих на рисунку 1.

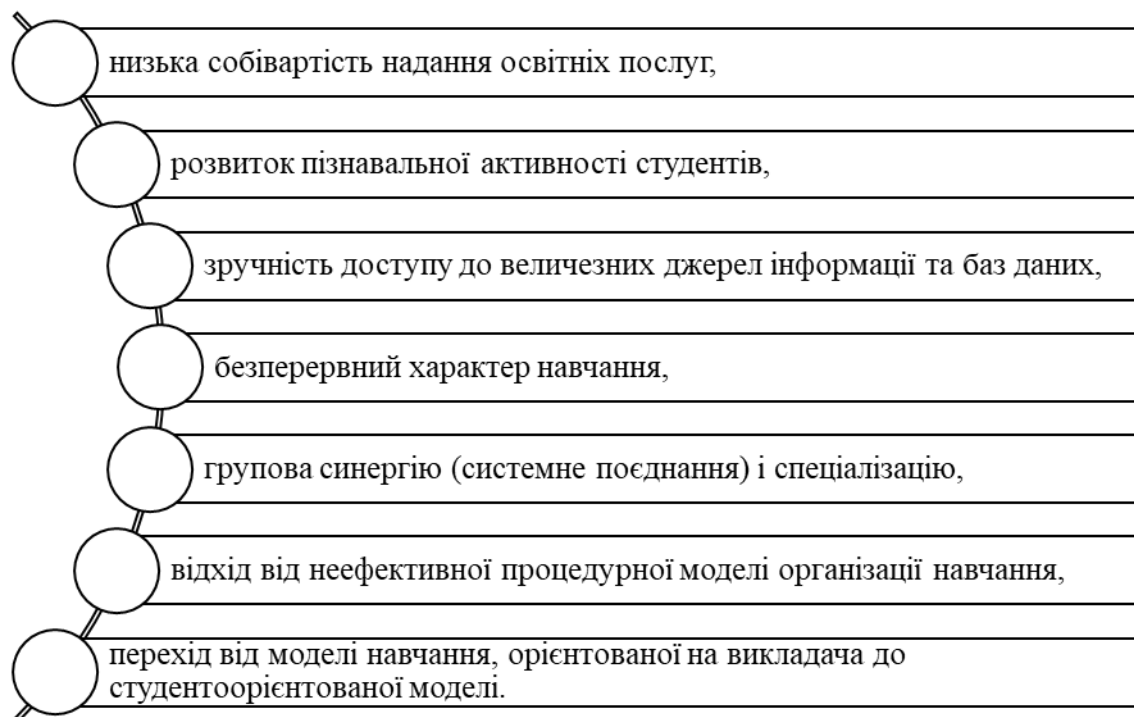


Рис. 1. Переваги моделей новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими

На практиці ми нині спостерігаємо тенденцію до об'єднання фрагментів різних новітніх дидактичних технологій з цифровими з метою впровадження всього найкращого в освітній процес в контексті суб'єктивного досвіду викладача і технічних можливостей ЗВО. Так, можна виділити такі моделі: інструктивне дистанційне навчання, ресурсно-орієнтоване навчання, інноваційно-проектне навчання з використанням цифрових інструментів, онлайн-навчання у

співробітництві, навчання за допомогою онлайн-тренінгів, контроль знань за допомогою цифрового портфоліо (рис. 2).

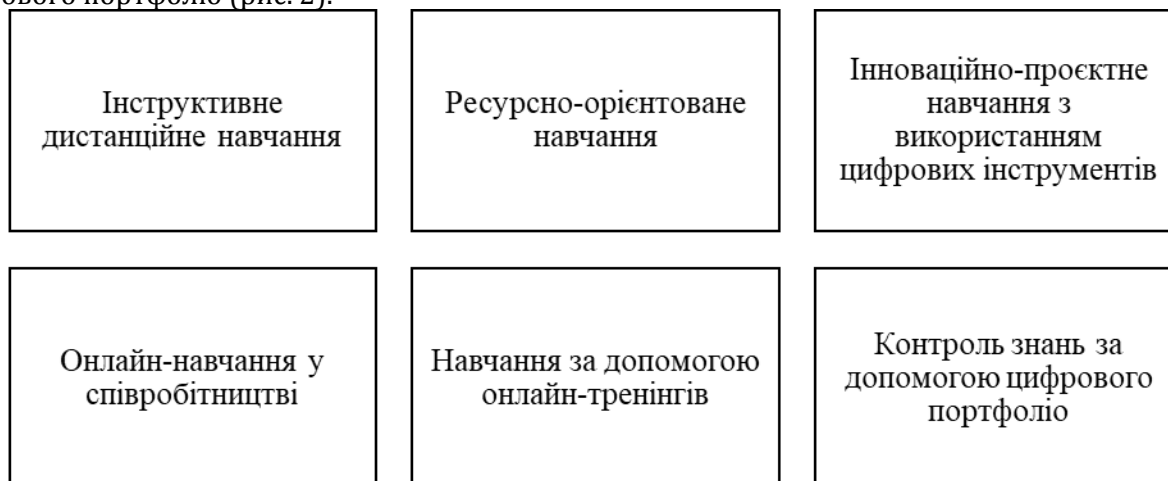


Рис. 2. Моделі новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими

Інструктивне дистанційне навчання. Ґрунтується на ідеї дистанційної освіти, до вільного доступу студентів-математиків до широкого спектру інструктивних навчальних матеріалів цифрового формату. Навчання забезпечується електронним навчально-методичним комплексом дисципліни (електронними підручниками, посібниками, конспектами лекцій), навчальними програмами, ілюстративним та довідковим матеріалом, контрольними завданнями і комп'ютерними тестами. Портфель інструктивних матеріалів може набиратися з різних дисциплін навчального плану підготовки вчителів математики, розроблених в різних ЗВО. Завдяки конкуренції таких матеріалів забезпечується, на нашу думку, необхідний рівень якості навчання. Підкреслимо, що процес дистанційного навчання супроводжується заздалегідь запланованими сеансами онлайн-консультацій. Важливою складовою такого навчання є дистанційний контроль знань студентів-випускників, який проводиться в режимі онлайн.

Ресурсно-орієнтоване навчання. Комплекс методів та засобів навчання, які забезпечують викладачів цілісним підходом до організації навчального процесу і направлені не тільки на засвоєння знань і придбання навичок, але і на тренінг здібностей самостійного і активного перетворення інформаційного середовища шляхом пошуку і практичного застосування інформаційних ресурсів, як зазначає у своїх працях Н. Кононець (Кононець, 2014). Наприклад, коли для вирішення проблемно-практичного завдання майбутнім вчителям математики пропонується широкий спектр спеціалізованих джерел електронної інформації.

Аналіз досліджень свідчить, що взаємодія студентів-математиків з безліччю ресурсів (книги, журнали, газети, мультимедіа, телебачення, Інтернет, суспільство, контакти з людьми) мотивує студентів навчатися, намагаючись знайти інформацію багатьма шляхами і у всіх місцях, де це тільки можливо. Ресурсно-орієнтоване навчання – студентоцентроване, слідує реальному життю, в якому студент націлюється на постійне полювання за інформацією, на її інтерпретацію і використання. Це навчання на основі міжпредметних зв'язків, навчально-пізнавальних, соціальних і практичних цілей, стимулювання самостійної роботи студентів-математиків, яке передбачає використання сил групової взаємодії, критичні обговорення, мозкові штурми та інші інноваційні методи навчання у поєднанні з цифровим інструментарієм ведення освітнього процесу. Особлива роль в реалізації моделі ресурсно-орієнтованого навчання як такого, що базується на використанні сучасних цифрових технологій, відводиться бібліотекарям, які разом з викладачами мотивують студентів до навчальної діяльності з цифровими документами, формують досвід роботи з інформаційними ресурсами, що дозволяє студенту сформуванню комплекс навичок і основ знань, які можуть бути використані у навчанні та у майбутній професійній діяльності вчителя математики (Kononets, Grynova, Zhamardi, Mamon, Liulka, 2020).

Інноваційно-проектне навчання з використанням цифрових інструментів. До інноваційних методів навчання учені К. Годлевська, Т. Калюжна, Ю. Кобюк, Ю. Красильник, Л. Мільто, О. Огієнко, Ю. Радченко, відносять: дебати як різновид діалогового навчання, корпоративне навчання, навчання у співробітництві, креативне навчання, метод проектів,

ігрові методи, метод евристичних питань, кейс-технології, метод студентського портфоліо, технологія веб-квестів, тренінги тощо. Комп'ютер при цьому використовується як інструмент моделювання навчальної чи навчально-пізнавальної задачі або предметної області (Огієнко, Калюжна, Красильник, Мільто, Радченко, Годлевська, Кобюк, 2015).

Однією з ефективних форм роботи є проектна діяльність, яка передбачає розвиток самостійного мислення, вміння вести пошук інформації, прогнозувати, приймати нестандартні рішення. Як зазначає Н. Кононец, під «інноваційним освітнім проектом слід розуміти унікальну діяльність, регламентовану встановленими термінами, спрямовану на досягнення заздалегідь передбачуваного результату або створення певного, унікального навчального продукту чи послуги, відповідно наявних ресурсів та вимог до його якості» (Кононец, 2014, с.137). Освітньою продукцією для студентів-математиків можуть виступати їх власні способи розв'язування математичних задач, сконструйовані графічні образи, знайдена в мережі Інтернет і систематизована певним чином інформація, комп'ютерні презентації та ін. У зв'язку з розвитком цифрових технологій широке розповсюдження одержують спільні мережеві освітні проекти, в яких беруть участь студенти-математики із різних ЗВО.

Проекти, які пропонуються студентам, – це дослідницькі роботи та навчальні телекомунікаційні проекти, веб-квести, які потребують знань із різних математичних наук (алгебра, геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей тощо), почерпнутих із спеціальної літератури, періодичних видань та Інтернету. Тематика і зміст цих проектів повинні бути такими, щоб їх виконання цілком природно вимагало використання можливостей цифрових технологій та програмного забезпечення для комп'ютерної математики. Обов'язковою умовою проектного дослідження є його професійна спрямованість – можливість застосувати у майбутній роботі вчителя математики в школі. Такий підхід дає можливість викладачам підвищити ефективність підготовки студентів.

Онлайн-навчання у співробітництві – це така модель поєднання сучасних дидактичних технологій з цифровими, під час якого застосовується метод використання малих груп студентів. Навчальні завдання у дистанційних курсах та віртуальних класах структуруються таким чином, щоб всі студенти-математики були взаємозв'язаними та взаємозалежними і водночас достатньо самостійними в оволодінні матеріалом і розв'язанні математичних задач. Викладач виявляється вільним і здатним до маневру на онлайн-занятті, що забезпечується функціоналом відеозалів та платформ дистанційного курсу. Він може більше уваги приділити окремим студентам або групі. Разом з тим, у потрібний момент, наприклад, завдяки віртуальній дошці чи чату він може об'єднати усіх студентів групи і дати, якщо необхідно, пояснення. Індивідуальна самостійна робота студента-математики при цьому стає вхідною, стартово-початковою частиною самостійної колективної роботи у віртуальному середовищі. А її результат, з одного боку, впливає на результат групової роботи, а з іншого – містить у собі результати роботи інших студентів. Використання можливостей цифрових технологій (відкриті системи управління навчанням типу Moodle, засоби відеоконференцій, віртуальні дошки та класи, месенджери тощо) для забезпечення повноцінних онлайн-занять, доступу до джерел інформації та моделювання навчальних, навчально-пізнавальних і творчих завдань суттєво розширює тематику проектів та допомагає вирішити проблему мотивації студентів-математиків до опанування цифровими інструментами.

У межах моделі «Онлайн-навчання у співробітництві» реалізується технологія креативного навчання, що передбачає вільний доступ кожного студента до ресурсів Всесвітньої мережі і ґрунтується на таких принципах:

- 1) принцип продуктивності – основою креативного навчання є передбачуваний освітній продукт, що буде створений студентом;
- 2) принцип індивідуальної освітньої траєкторії та генерації різних ідей щодо вирішення завдань;
- 3) принцип відповідності зовнішнього освітнього продукту студента його внутрішнім потребам (безперервна діагностика особистого освітнього зростання);
- 4) принцип інтерактивності занять, які здійснюються за допомогою телекомунікацій;
- 5) принцип відкритої комунікації по відношенню до створюваної студентом-математиком освітньої продукції (Савченко, Литвиненко, 2010).

Навчання за допомогою онлайн-тренінгів — модель інтеграції різних методів активного навчання, котрі спрямовані на розвиток знань, умінь, навичок, соціальних установок

та цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Онлайн-тренінг доцільно використовувати, якщо бажаний результат — не тільки одержання нової інформації, але й застосування отриманих знань з використання цифрових освітніх технологій на практиці. Так, навчковий онлайн-тренінг спрямований на формування й вироблення певних навичок. Більшість онлайн-тренінгів під час підготовки вчителів-математиків – це навчкові тренінги, наприклад, тренінг використання дошки Jamboard, створення анімаційних відеороликів, техніки розв'язування математичних задач за допомогою спеціального програмного забезпечення і ін.

Контроль знань за допомогою цифрового портфоліо – модель організації контролю та оцінювання знань студентів-математиків в умовах цифровізації освітнього процесу. Портфоліо – це зібрання студентських робіт, які відібрані та упорядковані у такий спосіб, щоб показати прогрес студента у вивченні дисципліни (портфоліо розвитку) або показати зразки кращих робіт студента (демонстраційне портфоліо). Портфоліо дозволяє простежити індивідуальний прогрес студента-математика, досягнутий ним у процесі навчання, без порівняння з досягненнями інших студентів. Формат цифрового портфоліо – презентація, персональний сайт, блог, сторінка у соціальних мережах тощо.

Загалом, в у ЗВО використовуються багато методів та підходів застосування цифрових освітніх технологій, серед яких варто назвати:

- перетворення лекцій на інтерактивні з використанням цифрових інструментів та різноманітних інтерактивних технологій навчання;

- проведення на заняттях експрес-тестів за допомогою цифрових інструментів та комп'ютерних девайсів, що демонструвало б розуміння студентами викладеного матеріалу тощо;

- перетворення практичних занять та семінарів у так звані «цифрові педагогічні майстерні» – види онлайн-занять, де студенти в ході відеоконференції вирішують значущі проблеми під час вивчення дисциплін навчального плану;

- широке впровадження на заняттях комп'ютерних презентацій, самостійно підготовлених студентами за допомогою різних цифрових сервісів та комп'ютерних програм;

- впровадження рольових та ділових ігор на онлайн-заняттях;

- впровадження кейсів, зміст яких складає цифровий контент, розміщений у дистанційному курсі;

- включення до дистанційних курсів завдань на виконання студентами індивідуальних та групових мережових проєктів, які відображають практику роботи вчителя математики;

- проведення майстер-класів запрошених шкільних учителів-математиків на практичних/семінарських заняттях;

- використання мультимедійних засобів на лекціях та у системі дистанційних курсів;

- розробка та використання електронних підручників, посібників, методичних рекомендацій, конспектів лекцій, представлених у віртуальних класах та дистанційних курсах.

Слід відмітити, що активне використання таких дидактичних засобів навчання дає можливість кожному ЗВО створити потужну електронну бібліотеку майбутнього вчителя математики.

Висновки. Завданням ЗВО на сучасному етапі цифровізації освіти є надання майбутньому вчителю математики не тільки всіх необхідних знань, практичних навичок у предметній сфері, але й розвиток його здібностей як педагога та фахівця у галузі цифрових технологій. Упровадження розглянутих моделей новітніх дидактичних технологій у поєднанні з цифровими у навчальний процес підготовки вчителя математики переорієнтовує діяльність як викладача, так і студента. Як наслідок, викладачам доведеться точніше формулювати вимоги до знань з навчальної дисципліни, методично й технічно забезпечувати самостійну роботу студентів, здійснювати її постійний контроль, освоювати способи концентрованого викладу матеріалу, регулярно проводити індивідуальні консультації, розвивати цифрову компетентність, враховуючи вимоги сьогодення. Варто акцентувати увагу на тому, що на сьогодні важливіше навчити студента учитися, показати йому, як навчитися мислити, адаптовувати цифрові технології до професійної діяльності, для того щоб знайти власні шляхи для професійного становлення сучасного вчителя математики, який буде працювати в умовах цифровізації освітнього процесу. Такий підхід до підготовки вчителя математики є вже не педагогічним вибором, а необхідністю цифрового суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Інноваційні педагогічні технології : посібник / за ред. О. І. Огієнко. Київ, 2015. 314 с.
- Кононец Н. В. Цифровізація освітнього процесу у вищій школі : електронний посібник для самостійної роботи магістрів освітньої програми «Педагогіка вищої школи» галузі знань 01 освіта/педагогіка спеціальності 011 освітні, педагогічні науки. Полтава : ПУЕТ, 2021. 77 с.
- Кононец Н. В. Технологія освітнього проекту як педагогічна технологія ресурсно-орієнтованого навчання. *Витоки педагогічної майстерності*. Полтава, 2014. Вип. 14. С. 136–144.
- Савченко М. І., Литвиненко Н. І. Інноваційні методи навчання в контексті завдань шкільної освіти. *Інформаційні технології в освіті*. 2010. № 8. С. 220–222.
- Селевко Г. К. Энциклопедия общеобразовательных технологий : в 2 т. Москва : НИИ школьных технологий, 2006. Т. 2. 816 с.
- Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : [монографія]. Херсон : Айлант, 2003. 229 с.
- Kononets N., Grynova M., Zhamardiy V., Mamon O., Liulka H. Problems of Implementation of The System of Resource-Based Learning of Future Teachers of Physical Culture. *International Journal of Applied Exercise Physiology (IJAEP)*. 2020. Vol. 9 (12). P. 50–60.
- Kononets N., Ilchenko O., Zhamardiy V., Shkola O., Broslavska H., Kolhan O., Padalka R., Kolgan T. Software tools for creating electronic educational resources in the resource-based learning process. *Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT*. 2021. Vol. 12(3). P. 165–175.
- Leshchenko M., Lavrysh Yu., Kononets N. Framework for Assessment the Quality of Digital Learning Resources for Personalized Learning Intensification. *The New Educational Review*. 2021. Vol. 64, No. 2. P. 148–160.

REFERENCES

- Kononets, N. V. (2021). *Tsyfrovizatsiia osvithnoho protsesu u vyshchii shkoli [Digitization of the educational process in higher education]: elektronnyi posibnyk dlia samostiinoi roboty mahistriv osvithnoi prohramy «Pedahohika vyshchoi shkoly» haluzi znan 01 osvita/pedahohika spetsialnosti 011 osvithni, pedahohichni nauky*. Poltava: PUET [in Ukrainian].
- Kononets, N. V. (2014). *Tekhnolohiia osvithnoho proektu yak pedahohichna tekhnolohiia resursno-orientovanoho navchannia [Educational project technology as a pedagogical technology of resource-oriented learning]*. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti [Origins of pedagogical skills]*, 14, 136-144 [in Ukrainian].
- Kononets, N., Grynova, M., Zhamardiy, V., Mamon, O., & Liulka, H. (2020). Problems of Implementation of The System of Resource-Based Learning of Future Teachers of Physical Culture. *International Journal of Applied Exercise Physiology (IJAEP)*, 9 (12), 50-60.
- Kononets, N., Ilchenko, O., Zhamardiy, V., Shkola, O., Broslavska, H., Kolhan, O., Padalka, R., & Kolgan T. (2021). Software tools for creating electronic educational resources in the resource-based learning process. *Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT*, 12 (3), 165-175.
- Leshchenko, M., Lavrysh, Yu., & Kononets, N. (2021). Framework for Assessment the Quality of Digital Learning Resources for Personalized Learning Intensification. *The New Educational Review*, 64, 2, 148-160.
- Ohiienko, O. I. (Ed.). (2015). *Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii [Innovative pedagogical technologies]: posibnyk*. Kyiv [in Ukrainian].
- Savchenko, M. I., & Lytvynenko, N. I. (2010). *Innovatsiini metody navchannia v konteksti zavdan shkilnoi osvity [Innovative teaching methods in the context of school education tasks]*. *Informatsiini tekhnolohii v osviti [Information technologies in education]*, 8, 220-222 [in Ukrainian].
- Selevko, H. K. (2006). *Entsyklopedyia obshcheobrazovatelnykh tekhnolohiy [Encyclopedia of educational technologies] (Vol. 2)* Moskva: NYY shkolnykh tekhnolohiy [in Russian].
- Spivakovskiy, O. V. (2003). *Teoriia i praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei [Theory and practice of using information technologies in the process of training students of mathematical specialties]: [monohrafiia]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

ALEXANDER MOSKALENKO

IMPLEMENTATION OF MODERN DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

The article examines the latest modern learning technologies for the training of mathematics teachers in the conditions of digitalization of education. Emphasis is placed on models of the latest didactic technologies in combination with digital ones during the training of mathematics teachers in institutions of higher education: instructional distance learning, resource-oriented learning, innovative project-based learning using digital tools, online learning in collaboration, learning with the help of online - trainings, knowledge control using a digital portfolio.

Key words: digitization of education, digital educational technologies, model, didactic technologies, mathematics teachers.