

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ІМІТАЦІЙНИХ ПРОЄКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Садовий М. І.

*доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри математики та цифрових технологій
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
вул. Шевченка, 1, Кропивницький, Україна
orcid.org/0000-0001-6582-6506
smikdpu@i.ua*

Соменко Д. В.

*кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри математики та цифрових технологій
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
вул. Шевченка, 1, Кропивницький, Україна
orcid.org/0000-0001-6426-1507
SomenkoD@gmail.com*

Трифоновна О. М.

*доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри математики та цифрових технологій
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
вул. Шевченка, 1, Кропивницький, Україна
orcid.org/0000-0002-6146-9844
olenatrifonova82@gmail.com*

Ключові слова: *освітній процес, імітація, цифровізація, Soft Skills, технології, симуляція.*

Однією з тенденцій розвитку українського суспільства є цифровізація. Освіта має носити випереджальний характер, тому в сучасних умовах одним з компонентів мети освітнього процесу є впровадження інформаційно-комунікаційних (ІКТ), хмарних (ХТ), цифрових технологій (ЦТ). У статті встановлено, що останнє десятиріччя передбачає формування та впровадження інноваційних імітаційних технологій навчання, які дають змогу симулювати реальні ситуації та розвивати практичні навички. Ці технології створюють віртуальні ситуації, що моделюють реальні робочі умови чи процеси та професійні випробування. Здобувачі освіти можуть отримати досвід та вирішувати завдання, що відображають реальні ситуації.

Проведені нами дослідження свідчать про те, що імітаційні технології навчання в освітньому процесі доповнюють традиційні методи, надаючи здобувачам освіти можливість ефективніше та цікавіше засвоювати матеріал. З огляду на постійні зміни в суспільстві та мінливі вимоги ринку праці, де потрібні висококваліфіковані працівники, імітаційні технології стають важливим інструментом для підготовки здобувачів освіти, які володіють актуальними знаннями та практичними навичками.

Такий підхід сприяє підвищенню якості професійної освіти та відповідає вимогам сучасного ринку праці.

У статті розглядаються шляхи використання ІКТ, ЦТ у різних дослідженнях. Проведений аналіз свідчить про те, що науковці визначають, що найефективнішими є традиційні способи їх використання в режимі автоматизації обчислень, моделювання процесів («чисельний аналіз» чи «імітація») тощо.

Доведено, що використання імітаційних технологій у професійній освіті дає змогу здобувачам освіти отримувати практичний досвід та взаємодіяти з віртуальними моделями, симуляціями та тренажерами в різних професійних сценаріях, що адаптовані до реальних ситуацій. Створюється проблемна ситуація, яка сприяє розвитку критичного мислення, формуванню навичок керування ризиками, здатності вирішувати складні завдання та вдосконаленню практичних навичок, що є важливими для майбутньої професійної діяльності.

За підсумками дослідження встановлено, що у контексті швидкого технологічного розвитку та змін у професійних галузях важливо враховувати, що імітаційні технології навчання є необхідним елементом сучасної освітньої системи. Вони створюють можливості для активного та практичного засвоєння знань, сприяють розвитку навичок комунікації, співпраці та проблемного мислення. Комбінуючи традиційні підходи з імітаційними технологіями, заклади професійної освіти можуть надати якісне навчання, відповідне вимогам ринку праці, що забезпечує здобувачів освіти потрібними компетентностями для успішної кар'єри, зокрема розвитку Soft Skills.

METHODS OF TRAINING STUDENTS IN THE IMPLEMENTATION OF SIMULATION PROJECT TECHNOLOGIES

Sadovi M. I.

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Mathematics and Digital Technologies
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University
Shevchenko str., 1, Kropyvnytskyi, Ukraine
orcid.org/0000-0001-6582-6506
smikdpu@i.ua*

Somenko D. V.

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Mathematics and Digital Technologies
Volodymyr Vinnichenko Central Ukrainian State University
Shevchenko str., 1, Kropyvnytskyi, Ukraine
orcid.org/0000-0001-6426-1507
SomenkoD@gmail.com*

Tryfonova O. M.

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Mathematics and Digital Technologies
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University
Shevchenko str., 1, Kropyvnytskyi, Ukraine
orcid.org/0000-0002-6146-9844
olenatryfonova82@gmail.com*

Key words: *educational process, imitation, digitalization, Soft Skills, technologies, simulation.*

One of the defining trends in the development of Ukrainian society is digitalization. Education should be anticipatory, therefore, in modern conditions, one of the components of the goal of the educational process is the introduction, first of all, of information and communication, cloud, and digital technologies. The article established that the last decade has led to the formation and implementation of innovative simulation learning technologies that allow simulating real situations and developing practical skills. These technologies create virtual situations that simulate real working conditions or processes and professional tests. Learners can gain experience and solve tasks that reflect real situations.

Our research shows that simulation learning technologies in the educational process complement traditional methods, giving students the opportunity to learn the material more effectively and interestingly. Given the constant changes in society and the changing demands of the labor market, where highly qualified workers are needed, simulation technologies are becoming an important tool for training students with up-to-date knowledge and practical skills. This approach contributes to the improvement of the quality of professional education and meets the requirements of the modern labor market. The article examines ways of using ICT, CT in various types of research. Speaking about the use of information and communication, digital technologies in various types of research, scientists determine that the most effective are the traditional methods of their use in the mode of automating calculations, modeling processes (“numerical analysis” or “simulation”), etc. It has been proven that the use of simulation technologies in professional education allows students to gain practical experience and interact with virtual models, simulations and simulators in various professional scenarios adapted to real industrial and life situations. A problem situation is created that contributes to the development of critical thinking, the formation of risk management skills, the ability to solve complex tasks and the improvement of practical skills that are important for future professional activity.

According to the results of the study, it was established that in the context of rapid technological development and changes in professional fields, it is important to consider that simulation learning technologies are a necessary element of the modern educational system. They create opportunities for active and practical assimilation of knowledge, promote the development of communication skills, cooperation and problem thinking. By combining traditional approaches with simulation technologies, vocational education institutions can provide in-depth and comprehensive training that meets the demands of the labor market and provides learners with the necessary competencies for a successful career, including the development of soft skills.

Постановка проблеми. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р схвалено Концепцію розвитку цифрових компетентностей до 2025 р. та затверджено план заходів щодо її реалізації. Ці документи є продовженням наступного етапу цифровізації, який було запроваджено аналогічним Розпорядженням 2018 р. Зазначені нормативні документи визначають конкретні стратегічні заходи розвитку цифрових інфраструктур, спрямованих на те, щоб громадяни України, зокрема соціально незахищені верстви населення, мали можливість використовувати цифрові можливості без технічних, організаційних і фінансових обмежень. Засобами Концепції Україна має гармонізувати національний

цифровий ринок з країнами ЄС. Отже, проблема є перспективно актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі запровадження в освітній процес інноваційних ІКТ, ЦТ і ХТ присвячені дослідження В.Ю. Бикова, Ю.П. Бендеса, А.М. Гуржія, В.В. Лапінського, С.Г. Литвинової, О.С. Мартинюка, Н.В. Морзе, О.В. Овчарук, О.В. Резіної, М.І Садового, О.М. Соколюк, І.А. Сліпухіної, Д.В. Соменка, О.М. Трифонової.

Г. Бозен, Ш. Рассел та Е. Халс розробили структуру віртуальної лабораторії, яка є складовою частиною пакета фізичних освітніх ресурсів Орегонського університету. Цей набір Java-аплетів доступний на вебсайті університету і спрямо-

ваний на надання здобувачам освіти можливості отримати доступ до даних, що симулюють реальний фізичний експеримент.

Психолого-педагогічні та дидактичні умови застосування імітаційного моделювання в освітньому процесі досліджували у різних аспектах В.Є. Краснопольський, О.С. Мартинюк, А.М. Сільвейстр. Застосування засобів комп'ютерного (імітаційного) моделювання розглядали В.Г. Пінькас, І.О. Теплицький, Л.М. Ямпольський. Дослідження О.В. Кречотень показують, що використання технології імітаційного моделювання відкриває широкі можливості для розв'язання задач комплексної професійної підготовки майбутніх фахівців. Ця технологія є ключовим інструментом у формуванні професійно-комунікативних навичок в умовах створеного штучного професійного середовища.

Високо оцінюючи здобутки вчених, ми дійшли висновку, що в сучасних умовах постали нові невирішені проблеми. До них ми віднесли насамперед складності у впровадженні імітаційних методів навчання за обмеженості наявної інфраструктури для їх реалізації; недостатню підготовку педагогічних кадрів у цій галузі; новизну імітаційних методів навчання, що викликає створення нової матеріальної бази; відсутність стандартів і рекомендацій у цій галузі, що ускладнює їх впровадження; відсутність критеріїв належної оцінки результатів; недостатність ефективності методики мотивації суб'єктів навчання до запровадження імітаційних методів навчання в практику роботи. Звідси впливає доцільність досліджень цього напрямку.

Мета статті – презентувати розроблення та перевірку ефективності методики реалізації імітаційних технологій навчання в закладах професійної освіти (ЗПО) на основі формування здобувачами професійної освіти дослідницького проєкту «Система автополиву рослин».

Завдання дослідження: здійснити аналіз сучасних тенденцій у використанні ІКТ, ЦТ, імітаційних технологій в освітньому процесі ЗПО; окреслити можливості використання в освітньому процесі; розглянути деякі аспекти методики реалізації імітаційних технологій навчання в ЗПО на прикладі проєкту «Система автополиву рослин» на базі апаратно-обчислювальної платформи Arduino; здійснити перевірку ефективності елементів методики реалізації імітаційних технологій навчання в ЗПО.

Виклад основного матеріалу. Одним з важливих завдань освіти є створення умов для доступності інформації, розвитку комунікаційної інфраструктури та заохочення до створення відкритої культури співпраці з використанням ІКТ, ХТ, ЦТ. Ці виклики передбачають потребу перегляду тра-

диційних методик організації освітнього процесу. У ситуації гострої потреби у фахівцях, які володіють цифровими технологіями, осучаснення освітнього процесу стає невід'ємною складовою частиною. У зв'язку з цим імітаційне навчання дає змогу відтворювати реальні ситуації або процеси в контрольованому середовищі, де здобувачі освіти можуть отримати практичний досвід і вирішувати проблеми, що трапляються в реальному житті. Такий підхід дає можливість здобувачам освіти експериментувати, припускатися помилок та вчитися на них без наслідків, що сприяє формуванню системи їхніх навичок і психологічної впевненості у своїх силах. Імітація дає змогу здобувачам освіти відчувати себе активними учасниками процесу, а не просто спостерігачами, а також усвідомити практичне значення засвоєних знань.

Реальним способом реалізації методики імітаційного навчання є робота над спільним проєктом, зокрема в галузі робототехніки та мехатроніки як однієї надзвичайно ефективних форм навчання. За такого підходу створюються умови для співпраці, комунікації та обміну ідеями між здобувачами освіти. Учасники команди мають можливість взаємодіяти, допомагати одне одному, використовувати свої унікальні навички та знання для досягнення спільних цілей. Це сприяє розвитку комунікативних навичок, лідерства, творчого мислення та вирішення проблем, а також підтримує розвиток самостійності та відповідальності. Робота над проєктом у межах засад імітаційного навчання є надзвичайно корисною формою освіти, яка сприяє розвитку здобувачів освіти і підготовці їх до реальних викликів життя. Таке використання запропонованого імітаційного методу навчання стимулює активну участь, практичне застосування знань та співпрацю в команді, що має вагомі переваги порівняно зі способами використання, що ґрунтуються на традиційних методах навчання. Першочерговим у такій методиці є створення відповідного імітаційного середовища, зокрема, за допомогою навчальних інформаційних засобів або через активну участь викладача в організації діяльності здобувачів освіти. Основна ідея цієї технології полягає в імітації реально наявної системи за допомогою створення спеціальних аналогів (моделей), де відтворюються принципи організації та функціонування цієї системи. Застосування імітаційного моделювання також сприяє розвитку справжнього інтересу здобувачів освіти до їхньої майбутньої професії.

Розглянуте нами імітаційне середовище складається з таких блоків: аналіз проблеми, окреслення концепції проєкту «Система автополиву рослин» та проектування завдань; збірка та налагодження апаратної частини проєкту; програмування та розроблення програмного забезпечення;

тестування та налагодження виробу «Автоматизований полив рослин».

Система включає такі компоненти: насос для прокачування води (потужність та продуктивність насоса, здатність забезпечувати потрібний тиск та об'єм води для поливу рослин); клапани для регулювання напрямків руху води (типи клапанів, характеристики, розмір, тип підключення тощо); датчики вологості; контролер для керування системою, зокрема можливості програмування, інтерфейс користувача та зв'язок з іншими компонентами; умови експлуатації (згідно з інструкцією); технічні обмеження; техніка безпеки.

Принципова схема роботи системи автополиву кімнатних рослин приведена на рис. 1.

Проект «Система автополиву рослин» спрямований на створення простої та ефективної установки, яка забезпечує автоматичний полив рослин, наприклад на час відпустки. Використання економічно доступних компонентів та енергозберігаючих режимів дає змогу забезпечити ста-

більну роботу системи з мінімальним електроживленням.

Апробація розглядуваної методики знайшла відображення в магістерському дослідженні на тему «Методика розробки та реалізації імітаційних технологій навчання в закладах професійної (професійно-технічної) освіти» студентки А.Г. Лисиці другого (магістерського) рівня вищої освіти, групи ЦТ22М Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Загальний вигляд установки для поливу квітів на платформі Digispark, яка базується на чипі attiny85, наведено на рис. 2.

Принципова схема установки (рис. 3) завдяки підтримці Arduino-сумісного середовища програмування Digispark легко налаштовується та програмується. Є велика кількість доступних бібліотек, що полегшують створення проектів.

Digispark має вбудовану флешпам'ять ємністю 8 кілобайт, що дає змогу зберігати програмний

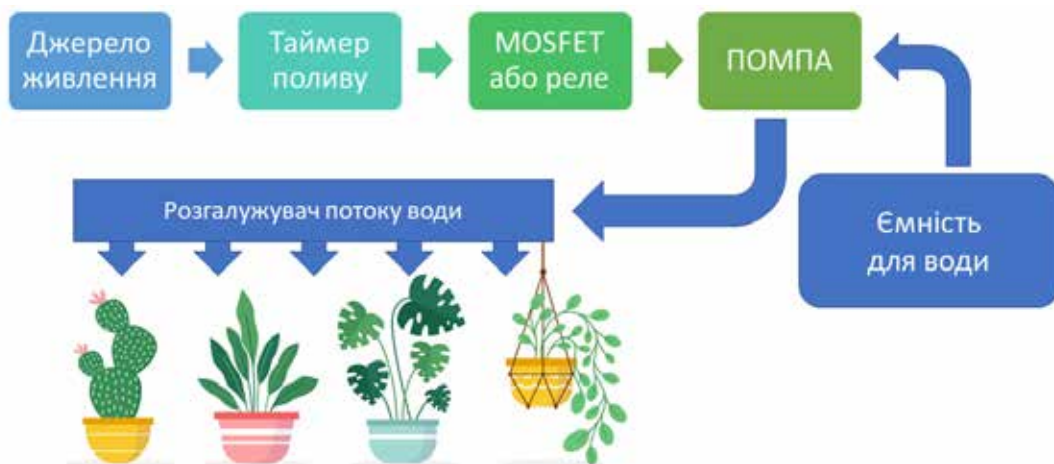


Рис. 1. Схема автополиву



Рис. 2. Загальний вигляд компонентів та установки для поливу квітів

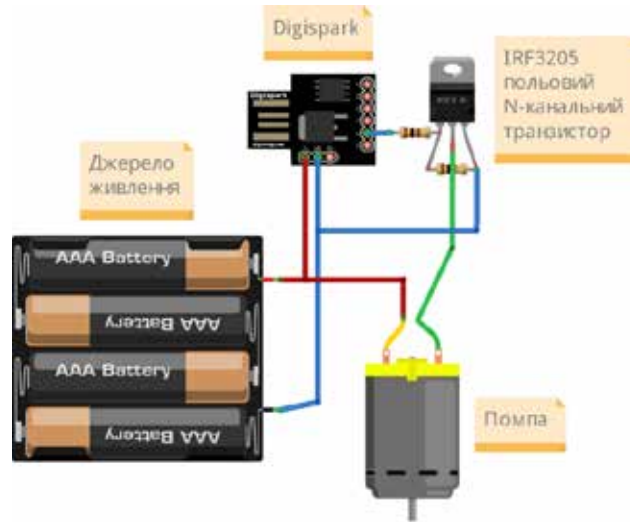


Рис. 3. Принципова електрична схема електронної частини проекту

код та дані. Вона також має піни для вводу/виводу, які дають можливість підключати різноманітні датчики, актуатори та інші пристрої, під'єднуватись до комп'ютера за допомогою USB-порту.

У ході перевірки методики науково-дослідного проекту були одержані результати, що наведені на

гістограмі навчально-дослідного експерименту «Система автополиву рослин» (рис. 4).

Висновки і перспективи подальших розробок у цьому напрямку. У процесі дослідження створена методика, за якої використовуються імітаційні технології навчання, що передбача-

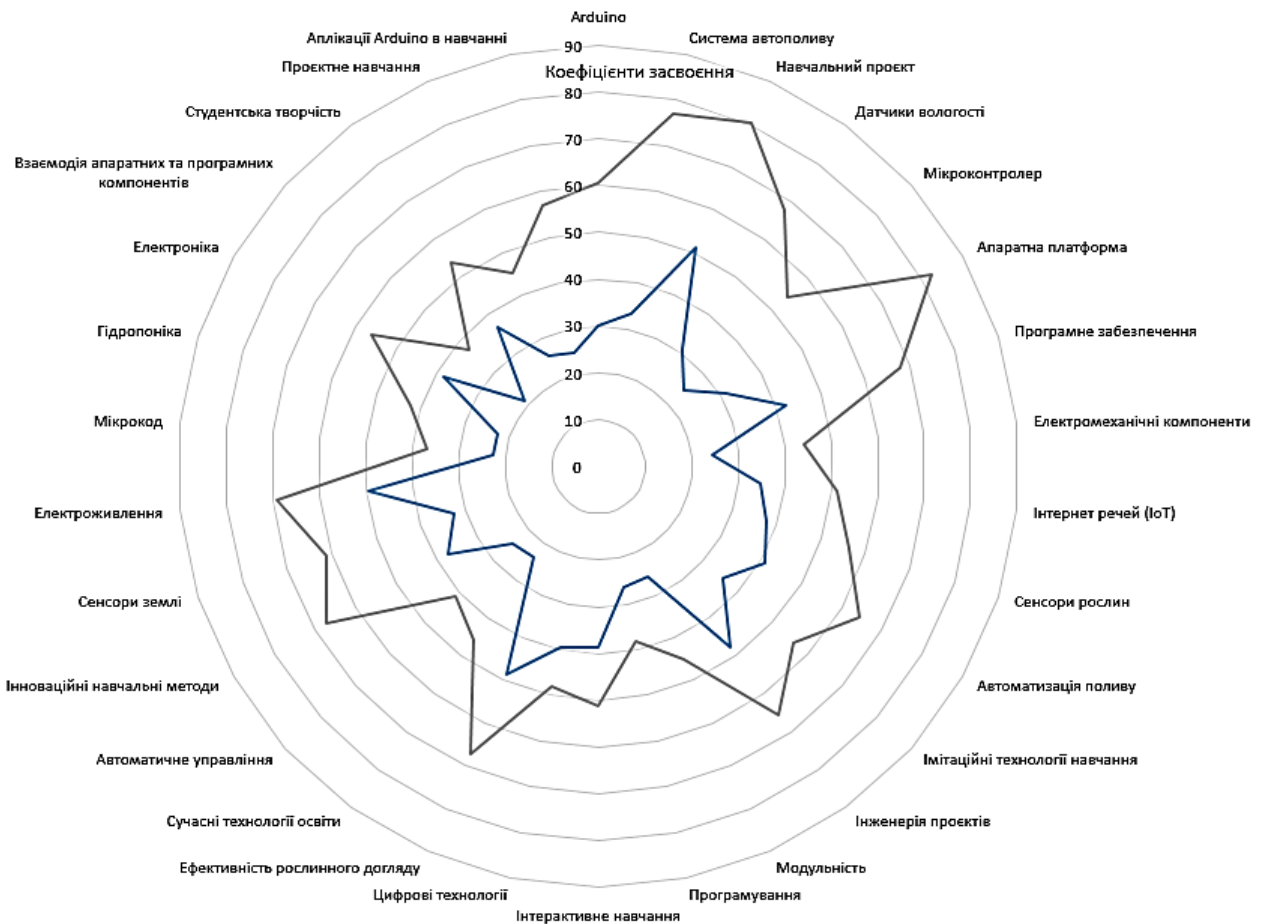


Рис. 4. Гістограма навчально-дослідного експерименту «Система автополиву рослин»

ють залучення учасників освітнього процесу до активного інноваційного навчання в галузі ЦТ, рослинництва, кліматології, енергоефективності, технологій формування проєктів тощо.

Завдяки створенню методики навчання імітаційних технологій було досягнуто успішну реалізацію функціональних можливостей системи автополиву, зокрема налаштування графіку поливу та

моніторингу стану системи. Узагальнюючи виконану роботу, доходимо висновку, що «Система автополиву рослин» має великий потенціал, але може зіткнутися з деякими проблемами. Дослідження варто продовжити щодо вдосконалення надійності і довговічності всіх складових частин системи, точності поливу, взаємодії з ґрунтом, енергоефективності тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Дудник О.В. Перетворювачі форми інформації з ваговою надлишковістю: лабораторний практикум. Вінниця: ВНТУ, 2014. 47 с.
2. Комп'ютерна електроніка: лабораторний практикум: навчальний посібник для студентів освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / укл.: А.О. Новацький. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 415 с.
3. Садовий М.І., Соменко Д.В., Трифонова О.М. Робототехнічні комплекти в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Кам'яно-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*. 2021. Вип. 27. С. 125–128.
4. Соменко О.О., Соменко Д.В. Вільнопоширюване апаратне та програмне забезпечення для організації навчально-дослідницької роботи майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін. *Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»*. 2017. Вип. 11. Ч. 1. С. 122–128.
5. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02, 13.00.04; ЦДПУ ім. Володимира Винниченка. Кропивницький, 2020. 595 с.

REFERENCES

1. Azarov, O.D., Krupelnytskyi, L.V., Dudnyk, O.V. (2014). Peretvoryuvachi formy informatsiyi z vahovoyu nadlyshkovistyuu [Information form converters with redundancy]. Vinnytsia. 47 p. [in Ukrainian]
2. Novatsky A.O. (2018) Kompyuterna elektronika: Laboratornyy praktykum [Computer electronics: Laboratory workshop]. Kyiv. 415 p. [in Ukrainian]
3. Sadovyi, M.I., Somenko, D.V., Tryfonova, O.M. (2021). Robototekhnichni komplekty v osvith'omu protsesi [Robotic kits in the educational process]. *Collection of scientific works of Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University: Pedagogical Series*. Vol. 27. P. 125–128. [in Ukrainian]
4. Somenko, O.O., Somenko, D.V. (2017). Vil'no-poshyryuvane aparatne ta prohramne zabezpechennya dlya orhanizatsiyi navchal'no-doslidnyts'koyi roboty maybutnikh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin [Freely distributed hardware and software for organizing educational and research work of future teachers of natural and mathematical disciplines]. *Scientific notes. Series "Problems of the methodology of physical-mathematical and technological education"*. Vol. 11 (1). P. 122–128. [in Ukrainian]
5. Tryfonova, O.M. (2020). Metodychna systema rozvytku informatsiyno-tsyfrovoyi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv komp'yuternykh tekhnolohiy u navchanni fizyky i tekhnichnykh dystsyplin [Methodical system of development of information-digital competence of future specialists in computer technologies in the teaching of physics and technical disciplines]: doctoral thesis: 13.00.02, 13.00.04 / CUSU. Kropyvnytskyi. 595 p. [in Ukrainian]