



”

Вьюненко О., Агаджанов-Гонзалес К., Агаджанова С., Руденко Ю. Інформаційні комунікаційні технології електронного навчання як база інновацій у вищій освіті. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 4. С. 13-19. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-002

Viunenکو O., Ahadzhanov-Honsales K., Ahadzhanova S., Rudenko Yu. Informatsiini komunikatsiini tekhnolohii elektronnoho navchannia yak baza innovatsii u vyshchii osviti [Information and communication technologies of electronic learning as a base of innovation in higher education]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2023. Vol. 11, No 4. S. 13-19. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-002

УДК 004.09

DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i4-002

**Олександр ВЬЮНЕНКО¹, Карен АГАДЖАНОВ-ГОНЗАЛЕС²,
Світлана АГАДЖАНОВА³, Юлія РУДЕНКО⁴**

Сумський національний аграрний університет, Україна

¹<https://orcid.org/0000-0002-8835-0704>

viunenکو@snau.edu.ua

²<https://orcid.org/0000-0002-1409-4648>

karen.ahadzhanov-honsales@snau.edu.ua

³<https://orcid.org/0000-0003-3162-1216>

svitlana.ahadzhanova@snau.edu.ua

⁴<https://orcid.org/0000-0003-3162-1216>

yuliia.rudenko@snau.edu.ua

ІНФОРМАЦІЙНІ КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ ЯК БАЗА ІННОВАЦІЙ У ВИЩІЙ ОСВІТІ

Анотація. У статті розглянуто питання впровадження і застосування нових інформаційно-комунікаційних технологій та їх узгодження з наборами навичок в системах електронного навчання вищої освіти. Схарактеризовано ряд інноваційних підходів для покращення технології освіти та наукової галузі.

Визначена контекстна основа інформаційно-комунікаційних технологій. Обґрунтовано, що впровадження технології розвитку ICT4D можливе за умов наявності технологічної грамотності суспільства і має поширюватись на сфери соціально-економічного розвитку, сільського господарства, охорони здоров'я, освіти, міжнародного розвитку та права людини

Виділені інноваційні напрями застосування ІКТ, переваги, перешкоди та помилки при їх впровадженні. Серед переваг вказані: відкритий доступ, економічність, інтеграція здобувачів всіх форм навчання; надання їм інструментів, що дозволяють самостійно вирішувати навчальні та дослідницькі завдання. Обґрунтовано, що покращення технології освіти та наукової галузі вбачається у розвитку дослідницьких проєктів, цифрового моделювання, удосконалення зворотного зв'язку та ефективності оцінювання, а також застосування ігрового навчання.

Визначені критерії вибору інструментарію для використання ІКТ в електронному навчанні: зручність використання, бюджет, сумісність ІКТ, рівень підготовка колективу до використання ІКТ, мобільність, забезпечення підтримки. У статті розглянуто важливість оцінювання ІКТ електронного навчання, окреслені доцільні показники оцінювання: перевірка відповідності цілей навчання до і після зміни технологій; оцінка зворотного зв'язку між всіма учасниками освітнього процесу; оцінка показників LMS. Серед показників LMS найвагомішими визначені: залученість студентів; прогрес навчання; адекватність змісту курсу; зручність перегляду і споживання; функціонал для зворотного зв'язку.

Описано досвід і динаміку впровадження електронного (дистанційного) навчання у Сумському національному аграрному університеті (СНАУ), який визначено як задовільний.

Ключові слова: інформаційні комунікаційні технології; інформаційні системи; електронне навчання; інновації в вищій освіті.

**Oleksandr VIUNENKO¹, Karen AHADZHANOV-HONSALES²,
Svitlana AHADZHANOVA³, Yuliia RUDENKO⁴**

Sumy National Agrarian University, Ukraine

¹<https://orcid.org/0000-0002-8835-0704>

viunenکو@snau.edu.ua

²<https://orcid.org/0000-0002-1409-4648>

karen.ahadzhanov-honsales@snau.edu.ua

³<https://orcid.org/0000-0003-3162-1216>

svitlana.ahadzhanova@snau.edu.ua

⁴<https://orcid.org/0000-0003-3162-1216>

yuliia.rudenko@snau.edu.ua

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF ELECTRONIC LEARNING AS A BASE OF INNOVATION IN HIGHER EDUCATION

Abstract. The article discusses the issue of introduction and use of new information and communication technologies and their coordination with skill sets in electronic learning systems of higher education. A number of innovative approaches to improving the technology of education and the scientific field are characterized.

The contextual basis of information and communication technologies is defined. It is substantiated that the implementation of ICT4D development technology is possible under the conditions of technological literacy of the society and should be extended to the spheres of socio-economic development, agriculture, health care, education, international development and human rights.

Innovative areas of ICT application, advantages, obstacles and mistakes in their implementation are highlighted. Among the advantages are: open access, cost-effectiveness, integration of students of all forms of education; providing them with tools that allow them to independently solve educational and research tasks. It is well-founded that the improvement of technology in education and the scientific field is seen in the development of research projects, digital modeling, improvement of feedback and evaluation efficiency, as well as the application of game-based learning.

The criteria for choosing tools for the use of ICT in e-learning are determined: ease of use, budget, compatibility of ICT, the level of training of the team for the use of ICT, mobility, provision of support. The article considers the importance of ICT evaluation of e-learning, outlines appropriate evaluation indicators: verification of the compliance of training goals before and after the change of technologies; assessment of feedback between all participants of the educational process; evaluation of LMS indicators. Among the LMS indicators, the most significant are: student engagement; learning progress; adequacy of course content; ease of viewing and consumption; functionality for feedback.

The experience and dynamics of the introduction of electronic (distance) learning at the Sumy National Agrarian University (SNAU), which is determined to be satisfactory, are described.

Keywords: information communication technologies; information systems; e-learning; innovations in higher education.

Постановка проблеми. Інтеграція України у світовий освітній простір супроводжується удосконаленням всієї системи освіти, пошуком інноваційних шляхів підвищення якості освітніх послуг, впровадженням в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Очікування щодо освіти полягають у перехідному навчанні, коли досвід у галузях, що швидко старіють, цінується значно менше, ніж здатність швидко опановувати нові знання. Дисциплінарні знання також стають неактуальними через вимоги до міждисциплінарних наборів навичок. Швидкий технологічний прогрес змінює наше суспільство, соціальні інститути та навчальні заклади. Він зумовив нашу здатність знати, спілкуватися та співпрацювати з іншими у планетарному масштабі. Новітні ІКТ дозволяють швидко та широко передавати інформацію, пов'язуючи віддалені місця та різноманітні напрямки діяльності, здійснювати інтелектуальну діяльність у онлайн режимі, взаємодіяти на всіх соціальних рівнях. Такі технологічні досягнення дозволяють реалізувати електронне (дистанційне) навчання у вищій освіті, тому прогрес та інновації їх розвитку мають важливе значення. Електронне навчання будемо трактувати як систему навчання на якісному рівні за допомогою ІКТ.

Аналіз актуальних досліджень. У контексті окресленої проблеми інтерес становлять праці закордонних і вітчизняних вчених. Невід'ємною характеристикою електронної освіти є постійний розвиток нових технологій і створення інноваційних застосувань вже існуючих технологій, вважають Ж. Холл (G.Hall), Н.Ахмед (Ahmed) [1], Т.Дейм (T., Daim), Н. Басоглу (N.Basoglu) [2].

Практичну значущість впроваджених ІКТ-технологій залежно від швидкості їх оновлення досліджували у своєму науковому доробку П.Макгі (P. McGee), В.Діас (V. Diaz). Освітні заклади, а головне викладачі, мають бути готові до впровадження ІКТ та їх використання, вважають авторки. За їх твердженням цикл впровадження технологій, або частота, з якою технології змінюється в закладах освіти, мають бути не занадто швидкими. Коли технології часто змінюється, кінцеві користувачі часто не в змозі вивчати та значущо реалізувати доступні інструменти. Це може підвищити опір користувачів до змін і гальмувати технічний прогрес. Більше того, викладачі не хочуть витрачати час та зусилля на навчання використанню нових інструментів, якщо немає впевненості, що інструменти матимуть певну практичну цінність в закладі [3].

Сумісність існуючих та нових ІКТ як фактор впливу на готовність викладачів їх використовувати у освітньому процесі вказують Г. Дін (Dean), Ф.Кларк (F. Clarke). Сумісні ІКТ можуть безперешкодно обмінюватися інформацією та даними, не потребуючи ручної синхронізації. Натомість відсутність інтеграції між інструментами та системами вимагає від користувачів багато разів входити в інформаційну систему та відстежувати результати, що створює розчарування серед кінцевих користувачів і в кінцевому рахунку гальмує їх впровадження [4].

Особливості використання сучасних ІКТ при дистанційному навчанні, їх вплив на всіх учасників процесу досліджували О.Семеніхіна, Ю.Руденко [5]. Проблеми довіри, блокчейн при використанні ІКТ у дистанційному навчанні стали предметом дослідження С. Агаджанової, О.Вьюненко, А. Толбатова [6].

Сучасні моделі використання ІКТ впливають також на те, як учасники будуть використовувати ці нові технології. К.Лонг (K.Long) у своїй науковій праці зазначає, що технологічно обізнані суб'єкти навчання мають більше шансів тестувати та впроваджувати нові технології, ніж ті, які мають менший досвід роботи з технологіями або для виконання своїх повсякденних завдань в основному покладаються на інструменти, які по-суті не є ІКТ. Більше того, члени різних мікрокультур можуть бути більше або менше схильні до прийняття нових технологій, виходячи зі свого рівня технологічних знань [7].

В цілому, досвід організацій по впровадженню ІКТ впливає на їх готовність до нових технологій. Він породжує майстерність та вміння, закладаючи основу для більш складних інноваційних нововведень.

Мета статті – схарактеризувати особливості ІКТ електронного навчання з позицій інновацій, визначити перспективні напрямки їх розвитку.

Методи дослідження. Теоретичні методи дослідження: аналіз і узагальнення наукових джерел з метою розкриття основних положень досліджуваної проблеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. *I. Контекстна основа інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).*

Сучасні університети повинні постійно адаптувати свої послуги та їх зміст, оскільки вони не можуть ігнорувати суспільні тенденції, пов'язані з інформаційними та комунікаційними технологіями. Зміни у вищих навчальних закладах не залежать виключно від цих технологій, а більше залежать від людських ресурсів, а також того, як вони можуть підходити до використання нових технологій та використовувати можливості електронного навчання. ІКТ можуть підвищити якість вищої освіти за допомогою інноваційних методів, що спрямовані на підготовку викладачів, підвищення мотивації і зацікавленості студентів, комунікацію.

Сучасна контекстна основа розуміння наслідків ІКТ передбачає не тільки їх впровадження та поширення. Вона стосується розвитку у глобальному масштабі і навіть отримала назву «ІКТ для розвитку» (ICT4D). Як зазначає А. Андерсон (A. Andersson) ICT4D не стосуються лише комп'ютерних наук та взаємодію людини з комп'ютером; вони охоплюють багатогранні динамічні та соціальні процеси, сповнені суперечностей і невизначеностей.

ICT4D включають до використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сфери соціально-економічного розвитку, сільського господарства, охорони здоров'я, освіти, міжнародного розвитку та права людини. Оскільки характеристики кожної конкретної галузі залежать від регіону та країни, не існує єдиного рецепта переходу застосування ICT4D. Запропонована М.Хілберт (M.Hilbert) тривимірний концептуальний основний перехід до ICT4D ґрунтується на теорії інновацій, які він вважає головним каталізатором соціальної еволюції та розвитку. Основна увага приділяється взаємозалежності між технологіями, політикою та соціально-економічними секторами, які змінюються (електронний уряд, електронний бізнес, електронна медицина, електронна освіта та інші) [9].

Багато міжнародних агентств розвитку визнають важливість (ICT4D). Наприклад, у секції GICT Світового банку є спеціалізована команда з приблизно 200 співробітників, які працюють над питаннями ICT4D. На міжнародному рівні Міжнародний союз телекомунікацій ООН (UN ITU) публікує індекс, заснований на міжнародно узгоджених показниках для вимірювання та порівняння показників ІКТ в різних країнах та між країнами, що називається Індексом розвитку ІКТ (IDI). За останні роки в топ-30 рейтингів IDI входять країни Європи та країни з високим рівнем доходу з інших регіонів, включаючи Австралію, Бахрейн, Канаду, Японію, Макао, Нову Зеландію, Сінгапур та США [10].

II. Переваги, інноваційні напрямки та перешкоди використання ІКТ

Основними перевагами ІКТ, що застосовуються в освіті є відкритий доступ, економічність, інтеграція здобувачів всіх форм навчання; надання їм інструментів, що дозволяють самостійно вирішувати навчальні та дослідницькі завдання, набувати технологічні навички, розвивати самодисципліну і відповідальність.

Інноваціям та якості вищої освіти приділяється значна увага. Так, програма ЄС на дослідження та інновації «Horizon 2020» на 2014-2020 роки мала бюджет 80 мільярдів євро і об'єднувала все фінансування, що надається через Рамкову програму досліджень та технологічного розвитку (FP), Рамкову програму конкурентоспроможності та інновацій (CIP) та Європейський інститут інновацій та технологій (EIT). ЄС підтримувала і надалі буде підтримувати інформаційні і комунікаційні дослідження та інновації, які якнайкраще можуть забезпечити нові прориви бізнесу. Програма «Horizon 2020» сприяла розвитку ІКТ в науці, ІКТ у виробничому лідерстві та у соціальній сфері [11].

Виділимо інноваційні напрями застосування ІКТ для забезпечення якості вищої освіти:

- розробка та реалізація форм і методів отримання та засвоєнню знань;
- удосконалення освітніх систем;
- розширення взаємодії між бізнесом та освітою.

Причому важливо застосовувати інноваційні ІКТ-практики у змішаному, дистанційному навчанні, у науково-педагогічних дослідженнях, у адмініструванні та управлінні.

Втім, визначаємо і ряд перешкод при їх впровадженні:

- брак знань у цих сферах та недостатня кількість інформації;
- опір змінам;
- відсутність узгодженого та всебічного підходу до управління якістю;
- відсутність високоякісних навчально-методичних матеріалів і програмних продуктів;
- можливість шахрайства;
- технічні труднощі у використанні ІКТ;
- недостатнє спілкування та взаємодія між суб'єктами освітнього процесу.

Загалом виділяють чотири найпоширеніші помилки при впровадженні ІКТ:

- встановлення технологій навчання без перегляду потреб студентів та доступності контенту;

- нав'язування технологічних систем зверху вниз, не залучаючи викладачів та студентів;
- використання невідповідного контенту з інших регіонів світу, не налаштовуючи його належним чином;
- створення низькоякісного контенту, який має недосконалий навчальний дизайн і неадаптований до використовуваних технологій.

III. Нові підходи покращення технології освіти та наукової галузі

Безумовно дієвим підходом покращення технології освіти та наукової галузі є використання дослідницьких проектів. Проекти, що базуються на технологіях, можуть надихнути студентів на співпрацю з викладачами. Такі проекти також дозволяють їм засвоїти технологічні навички, необхідні для досягнення успіху на сучасному ринку робочої сили. Викладачі також можуть використовувати технології для пошуку ресурсів та відвідування віртуальних курсів підвищення кваліфікації та конференцій.

Виділимо ряд підходів для покращення технологій освіти, що пропонуються авторами наукових праць [12], [13]:

1) Цифрове моделювання та моделі.

Цифрові імітації та моделі можуть допомогти викладачам більш чітко пояснити складні поняття та можуть допомогти студентам, які навчаються наочно, краще зрозуміти поняття та концепції.

2) Можливість отримати диплом, сертифікат вітчизняного та міжнародного взірця.

Для тих, хто бажає навчатися без відриву від основної зайнятості і отримати підтвердження про опанування певної професії чи знань, онлайн-освіта надає можливість широкого вибору різноманітних курсів вітчизняного та міжнародного формату.

3) Удосконалення зворотного зв'язку.

Неефективне листування серед викладачів та студентів може стати перешкодою для навчання. ІКТ може перетворити аудиторію на мережу, де викладачі поступово розміщують завдання, а студенти можуть задавати питання викладачам, та посилатись на структуровані записи минулих дискусій.

4) Розширені дослідження, швидка інформація та електронні книги.

Хмарні сховища та інтелектуальні пошукові системи зробили дослідження набагато легшими та швидшими для студентів. Отримані власні результати можна публікувати, порівнювати у глобальному масштабі більш ефективно.

5) Ефективність оцінювання.

Цифрові оцінки дозволяють автоматизувати оцінювання, вони дозволяють оцінити не тільки правильність відповіді, а й час виконання завдань, добросесність тощо. Вони дозволяють аналізувати загальні тенденції прогресу як в окремих групах, так і на рівні університетів.

6) Навчання у власному ритмі.

Можливості ІКТ дозволяють створювати завдання, з якими можна працювати синхронно, асинхронно. Віртуальна та доповнена реальність, інтерактивний режим взаємодії – це ті напрямки, що дозволяють розширити та поглибити коло задач, які можливо опанувати самостійно.

7) Навчання в ігровому стилі.

Сьогодні існує значна кількість навчальних застосунків, які дозволяють вивчати різні поняття в ігровій, інтерактивній формі. Поточковий контент або відео в прямому ефірі може запропонувати альтернативний підхід для кращого розуміння певної концепції чи теми. Ігровий підхід до навчання допомагає краще вирішити проблему засвоєння і застосування знань.

8) Співпраця в Інтернеті.

Існує багато способів співпраці в Інтернеті, які є сьогодні і які щодня удосконалюються. Зокрема, відеоконференції, обмін файлами, нотатками, миттєвими повідомленнями, спільна робота над документами.

9) Відкрита освіта.

Доступ до інформації, безкоштовних наукових, навчальних, просвітницьких ресурсів стає простішим та узгодженим.

IV. Критерії вибору інструментарію для використання ІКТ в електронному навчанні

Існує ряд питань, які можуть суттєво впливати на ефективність системи електронного навчання:

1. Наскільки "зручною для користувачів" повинна бути система? Зручні інтерфейси та інтуїтивно зрозуміла навігація стали безумовною потребою для всі суб'єктів навчання. Наприклад, сенсорні екрани, які дозволяють збільшувати шрифти до вивчати деталізовані візуальні зображення. Але це працює лише в тому випадку, якщо обраний інструментарій для створення електронних навчальних програм дозволяє легко вставляти ці функції в онлайн-курс навчання. Це також повинно надавати команді розробників необхідну гнучкість для створення змістовного онлайн-навчального контенту. Таким чином, інтерфейс повинен проходити тонку межу між зручністю та функціональністю.

2. Який бюджет може бути виділено для впровадження нових інструментів електронного навчання? Навчальний онлайн-курс може бути дорогорватісним. Необхідно переглянути потреби здобувачів освіти, визначити, які функції є більш важливими для їх майбутнього досвіду. Також потрібно бути відкритими до ідеї інвестувати в сумісність ІТ-технологій.

3. Чи будуть нові інструменти сумісні з уже існуючим програмним забезпеченням? Кожний освітній заклад, який використовує інформаційну систему електронного навчання, вже має різноманітне активне програмне забезпечення. Це може бути ПЗ для обліку, управління, організації освітнього процесу або повністю система управління навчанням (LMS). Кожен новий інструмент повинен або підключитися до існуючого, або бути достатньо універсальним, щоб перейняти всі його дії.

4. Чи узгоджуються нові інструменти з уміннями колективу? Інструментом для створення та впровадження електронного навчання керують розробники вмісту та програмісти. Тому важливо знати наскільки важким для коду є новий програмний інструмент для електронного навчання, чи використовуються при цьому вже наявні мови програмування.

5. Чи підтримують нові інструменти мультимедійні та інтерактивні ресурси електронного навчання?

Для того, щоб задовольнити всіх учасників навчання, доцільним стає використання однакового онлайн контенту на кількох носіях інформації - текстових, аудіо-, відео-, інфографіки, тощо. Тобто важливо мати єдину систему піктограм, ярликів та функціональних можливостей для інтерактивних онлайн-навчальних елементів.

6. Чи легко перейти на інформаційну систему мобільного електронного навчання? Важливою є можливість обраного інструментарію створювати додатки з нуля, а також можливість оптимізувати онлайн-інструменти для мобільних пристроїв. Сьогодні дуже важливо надавати перевагу мобільній оптимізації.

7. Який рівень підтримки інформаційної системи потрібен? Деякі виробники інструментів для створення курсів електронного навчання пропонують розширені варіанти підтримки (наприклад, цілодобова технічна допомога), але вони часто дорогорватісні. Таким чином, потрібно визначити, наскільки потрібна підтримка, і, якщо інструмент електронного навчання інтуїтивно зрозумілий і команда має досвід роботи з таким інструментарієм, то можливе використання базових послуг служб.

V. Складові оцінювання ІКТ електронного навчання

Оцінка ІКТ електронного навчання може містити:

1. Уточнення та переоцінка цілей. Перевірка відповідності цілей навчання до і після зміни технологій.

2. Оцінка зворотного зв'язку між всіма учасниками освітнього процесу.

Охоплення всього спектру думок суб'єктів, з'ясування проблем організації електронного навчання, їх вирішення.

3. Оцінка показників LMS. Серед них найважливіші: залученість студентів; прогрес навчання; адекватність змісту курсу; зручність перегляду і споживання; функціонал для зворотного зв'язку.

У Сумському національному аграрному університеті (СНАУ) електронне навчання реалізовано на платформі LMS Moodle 3.63. Забезпеченість навчального процесу е-курсами складає в середньому по університету – 95%. Якість підготовки та оновлення е-курсів щодо виконання вимог стандарту за результатами перевірок визначена як задовільна. Створена і успішно функціонує організаційна структура – система відповідальних на кафедрах. В університеті налагоджений моніторинг активності та успішності студентів в підсистемі дистанційного навчання, як на кафедрах, так і у відділі якості освітнього процесу. Динаміка зростання електронних курсів представлена на рисунку 1.



Рис. 1. Динаміка зростання кількості курсів 2012-2022 рр.

Динаміку відсотка залучених здобувачів освіти до дистанційного навчання демонструє рисунок 2.



Рис. 2. Динаміка зростання відсотка слухачів дистанційних курсів у 2012-2022 рр.

Як свідчить діаграма, з 2022 і року здобувачі освіти на 100% залучені до дистанційного навчання. Виникаюча проблема покращення цифрової грамотності викладачів вирішується шляхом організації постійно діючого семінару «Цифрові технології електронного навчання для викладачів Сумського НАУ».

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, ІКТ електронного навчання, як значущий і один з ведучих факторів розвитку електронного навчання, потребує інноваційних підходів. Це підтверджується чисельними пропозиціями розглядати ІКТ розвиток у глобальному масштабі і приділяти увагу сферам соціально-економічного розвитку, сільського господарства, охорони здоров'я, освіти, міжнародного розвитку та права людини.

Виділені переваги, інноваційні напрями застосування ІКТ і перешкоди та помилки при їх впровадженні. Обґрунтовано, що покращення технології освіти та наукової галузі вбачається у розвитку дослідницьких проєктів, цифрового моделювання, удосконалення зворотного зв'язку та ефективності оцінювання, а також застосування ігрового навчання. Серед критеріїв вибору інструментарію для використання ІКТ в електронному навчанні виділені: зручність використання, бюджет, сумісність ІКТ, рівень підготовка колективу до використання ІКТ, мобільність, забезпечення підтримки.

Наголошено на важливості оцінювання ІКТ електронного навчання, в яке доцільно включати: перевірка відповідності цілей навчання до і після зміни технологій; оцінку зворотного зв'язку між всіма учасниками освітнього процесу; оцінка показників LMS.

Представлений приклад і результати використання електронного навчання у Сумському національному аграрному університеті (СНАУ). Зазначено, що забезпеченість навчального процесу е-курсами складає в середньому по університету – 95%, а охоплення здобувачів освіти електронним навчанням має 100%.

Перспективним напрямом розвитку ІКТ вважаємо: використання елементів штучного інтелекту (ШІ) і переосмислення та зміна освітніх програм, спричинених елементами ШІ.

Список використаних джерел

- Hall G. E. Technology's Achilles heel: Achieving high-quality implementation. *Journal of Research on Technology in Education*, 2010. Vol. 42(3). Pp. 231–253.
- Ahmed H., Daim T., Basoglu N. Information technology diffusion in higher education. *Technology in Society*, 2007. Vol. 29(4). Pp. 469–482.
- McGee P., Diaz V. Wikis and podcasts and blogs! Oh, my! What is a faculty member supposed to do? *Educause Review*, 2007. Vol. 42(5). Pp. 28–41.
- Dean Graeme, Clarke Frank. An Evolving Conceptual Framework?. *Abacus*. 2003. Vol. 39. Pp. 279-297. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6281.2003.00133.x>
- Rudenko Yu., Naboka O., Korolova L., Kozhukhova K., Kazakevych O., Semenikhina O. Online Learning with the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*. 2021. Vol. 10, Iss. 2, 2021. Pp. 922-931. <http://doi.org/10.18421/TEM102-55>.
- Tolbatov A. V., Agadzhanova S. V., Viunenکو O. B., Tolbatov V. A. Using blockchain technology for e-learning. *Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2018. № 1. С. 110-113. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vott_2018_1_17
- Long K. E-Learning, Information Technology, and Student Success in Higher Education. *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Retrieved 11 Apr. 2020.
- Andersson A., Grönlund Å. Development as freedom—How the capability approach can be used in ICT4D research and practice. *Information Technology for Development*, 2012. Vol. 18(1). Pp. 1–4.

9. Hilbert M. Towards a Conceptual Framework for ICT for Development: Lessons Learned from the Latin American “Cube Framework”. *Information Technologies & International Development*. 8 Special issue: ICT4D in Latin America. 2012. P. 243-259.
10. UNESCO. ICTs for Higher Education – Background Paper Commonwealth of Learning, Paris, UNESCO.
11. Research and innovation. Horizon 2020. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en
12. Dehtiarova N., Rudenko Yu., Petrenko S. Pedagogical design in e-learning. Modern approaches to knowledge management development: collective monograph / [editorial board Darko Bele, Lidija Weis]. (pp. 313-323). Ljubljana: VŠPV, Visoka šola za poslovne vede = Ljubljana School of Business, 2020.
13. Tolbatov A.V., Viunenکو O.B., Smolarov G.A., Tolbatov V.A.. Topical issues of universities' distance e-Learning system support. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Матеріали XVIII міжнар. наук.-техн. конференції* (8-13 червня 2018 р., м. Одеса); Одес. нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова. Одеса, 2018. С. 154-157.
14. Tolbatov A. V., Agadzhanova S. V., Viunenکو O. B., Tolbatov V. A. Using blockchain technology for E-learning. Measuring and computing devices in technological processes: *International scientific-technical magazine. Hmelnytskyi*, 2018. № 1. pp. 110-113.
15. Viunenکو O.B., Tolbatov A.V., Tolbatov S.V., Tolbatov V.A. Topical issues of the use of blockchain technology in higher education staff. *Modern engineering and innovative technologies*. Issue №9, Part 2, October 2019. P. 47-53.
16. Агаджанова С.В., В'юненко О.Б., Толбатов А.В., Агаджанов-Гонсалес К.Х., Толбатов В.А. Функції, основні складові та особливості моніторингу дистанційної освіти в ВНЗ. *Науковий журнал Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. Том XV. С. 131–139.

References

1. Hall G. E. Technology's Achilles heel: Achieving high-quality implementation. *Journal of Research on Technology in Education*, 2010. Vol. 42(3). Pp. 231–253.
2. Ahmed H., Daim T., Basoglu N. Information technology diffusion in higher education. *Technology in Society*, 2007. Vol. 29(4). Pp. 469–482.
3. McGee P., Diaz V. Wikis and podcasts and blogs! Oh, my! What is a faculty member supposed to do? *Educause Review*, 2007. Vol. 42(5). Pp. 28–41.
4. Dean Graeme, Clarke Frank. An Evolving Conceptual Framework?. *Abacus*. 2003. Vol. 39. Pp. 279-297. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6281.2003.00133.x>
5. Rudenko Yu., Naboka O., Korolova L., Kozhukhova K., Kazakevych O., Semenikhina O. Online Learning with the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*. 2021. Vol. 10, Iss. 2, 2021. Pp. 922-931. <http://doi.org/10.18421/TEM102-55>.
6. Tolbatov A. V., Agadzhanova S. V., Viunenکو O. B., Tolbatov V. A. Using blockchain technology for e-learning. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2018. № 1. С. 110-113. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vott_2018_1_17
7. Long K. E-Learning, Information Technology, and Student Success in Higher Education. *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Retrieved 11 Apr. 2020.
8. Andersson A., Grönlund Å. Development as freedom—How the capability approach can be used in ICT4D research and practice. *Information Technology for Development*, 2012. Vol. 18(1). Pp. 1–4.
9. Hilbert M. Towards a Conceptual Framework for ICT for Development: Lessons Learned from the Latin American “Cube Framework”. *Information Technologies & International Development*. 8 Special issue: ICT4D in Latin America. 2012. P. 243-259.
10. UNESCO. ICTs for Higher Education – Background Paper Commonwealth of Learning, Paris, UNESCO.
11. Research and innovation. Horizon 2020. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en
12. Dehtiarova N., Rudenko Yu., Petrenko S. Pedagogical design in e-learning. Modern approaches to knowledge management development: collective monograph / [editorial board Darko Bele, Lidija Weis]. (pp. 313-323). Ljubljana: VŠPV, Visoka šola za poslovne vede = Ljubljana School of Business, 2020.
13. Tolbatov A.V., Viunenکو O.B., Smolarov G.A., Tolbatov V.A.. Topical issues of universities' distance e-Learning system support. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Матеріали XVIII міжнар. наук.-техн. конференції* (8-13 червня 2018 р., м. Одеса); Одес. нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова. Одеса, 2018. С. 154-157.
14. Tolbatov A. V., Agadzhanova S. V., Viunenکو O. B., Tolbatov V. A. Using blockchain technology for E-learning. Measuring and computing devices in technological processes: *International scientific-technical magazine. Hmelnytskyi*, 2018. № 1. pp. 110-113.
15. Viunenکو O.B., Tolbatov A.V., Tolbatov S.V., Tolbatov V.A. Topical issues of the use of blockchain technology in higher education staff. *Modern engineering and innovative technologies*. Issue №9, Part 2, October 2019. P. 47-53.
16. Ahadzhanova S.V., Viunenکو O.B., Tolbatov A.V., Ahadzhanov-Honsales K.Kh., Tolbatov V.A. Funktsii, osnovni skladovi ta osoblyvosti monitorynhu dystantsiinoi osvity v VNZ. *Naukovyi zhurnal Novitni kompiuterni tekhnologii*. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr DVNZ «Kryvorizkyi natsionalnyi universytet», 2017. Tom XV. S. 131–139.