

УДК 37.091.2:004]:355.01-021.68

ПОВОЄННА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТИ: ЦИФРОВЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ІННОВАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО КЛАСТЕРУ

Лідія Сліпчишин, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

ORCID: 0000-0001-9159-9458

E-mail: lida.slipchyshyn@gmail.com

Ірина Голіяд, кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу науково-методичного забезпечення підвищення якості освіти, Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти».

ORCID: 0000-0003-4979-828X

E-mail: goliyad-ktnk@ukr.net

Тетяна Якимович, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу організації наукових досліджень, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

ORCID: 0000-0003-1777-1699

E-mail: tanlviv1959@gmail.com

Оксана Дубовик, викладач кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

ORCID: 0000-0003-1069-8003

E-mail: oksanadubovik68@gmail.com

Марія Тропіна, молодший науковий співробітник відділу організації наукових досліджень, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

ORCID: 0000-0002-9652-6538

E-mail: mari.nort.18@gmail.com

У роботі досліджуються актуальні питання модернізації освіти в повосенній Україні, що потребує значних інвестицій у людський капітал. Особлива увага приділяється значущості цифрових технологій у формуванні сучасного освітнього середовища, яке забезпечує доступ до ресурсів, необхідних для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних до відновлення інфраструктури та впровадження інноваційних рішень. Автори наголошують на важливості створення інноваційно-освітніх кластерів, що інтегрують освіту, науку та бізнес, і сприяють навчанню та перекваліфікації різних груп населення, зокрема внутрішньо-переміщених осіб, людей з інвалідністю та тих, хто пережив стресові ситуації.

***Ключові слова:** повоєнна відбудова; людський капітал; інноваційно-освітній кластер; цифрові технології; цифровий розвиток.*

POST-WAR MODERNIZATION OF EDUCATION: THE DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT AS A KEY ELEMENT OF THE INNOVATIVE EDUCATIONAL CLUSTER

Lidiia Slipchyshyn, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of Technological Education Department, Dragomanov Ukrainian State University.

ORCID: 0000-0001-9159-9458

E-mail: lida.slipchyshyn@gmail.com

Iryna Holiad, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at the Department of Scientific and Methodological Support for Improving the Quality of Education, State Scientific Institution “Institute of Education Content Modernization”.

ORCID: 0000-0003-4979-828X

E-mail: goliyad-ktnk@ukr.net

Tetyana Yakymovych, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher at the Department of Scientific Research Organisation, Dragomanov Ukrainian State University.

ORCID: 0000-0003-1777-1699

E-mail: tanlviv1959@gmail.com

Oksana Dubovyk, Lecturer of Technological Education Department, Dragomanov Ukrainian State University.

ORCID: 0000-0003-1069-8003

E-mail: oksanadubovik68@gmail.com

Mariia Tropina, Junior Researcher at the Department of Scientific Research Organisation, Dragomanov Ukrainian State University.

ORCID: 0000-0002-9652-6538

E-mail: mari.nort.18@gmail.com

The article is dedicated to the pressing issue of modernizing education in post-war Ukraine, which requires significant investment in human capital. Particular attention is given to the importance of digital technologies in shaping a modern educational environment that provides access to the resources needed to train highly qualified specialists capable of restoring infrastructure and implementing innovative solutions. The authors emphasize the importance of creating innovation-educational clusters that integrate education, science, and business, facilitating the education and retraining of various population groups, including internally displaced persons, people with disabilities, and those who have experienced stressful situations. Innovative educational clusters that actively leverage digital technologies open new horizons for learning and professional development. They provide seamless access to the most advanced resources and educational tools, allowing not only for an improvement in the quality of education but also for a prompt response to the challenges of a dynamic labor market. In the context of rapid digital transformation, it is crucial not only to integrate cutting-edge technologies into the educational process but also to create an innovative learning environment that fosters creativity, critical thinking, and adaptability. Such an environment should promote interaction among participants in the educational process, shaping new approaches to teaching and learning while ensuring opportunities for lifelong learning. The digitalization of educational processes opens up new opportunities for improving the quality of education by updating competencies in response to contemporary challenges, which is critically important for Ukraine's post-war reconstruction.

Keywords: post-war reconstruction; human capital; innovation-educational cluster; digital technologies; digital development.

Війна в Україні не лише зруйнувала інфраструктуру, але й значно вплинула на всі аспекти соціально-економічного життя, включаючи освітню систему. У післявоєнний період особливого значення набуває модернізація освіти, яка повинна стати основою відновлення країни. Одним з ключових елементів цього процесу є створення цифрового освітнього середовища, яке забезпечує гнучкість і доступність освітніх програм для всіх верств населення. Цифрові технології сприяють інтеграції науки, бізнесу та освіти, що дозволяє ефективніше вирішувати завдання підготовки та перекваліфікації спеціалістів для відновлення економіки та зруйнованої інфраструктури в країні.

Інноваційно-освітні кластери, що використовують цифрові технології, відкривають нові горизонти для навчання та професійного розвитку кожної особистості. Вони забезпечують доступ до найсучасніших ресурсів і навчальних інструментів, що допомагає швидко реагувати на виклики сучасного ринку праці. В цьому контексті важливо не лише інтегрувати цифрові технології в освітній процес, але й створити інноваційне середовище, здатне підтримувати розвиток критичних та графічних компетентностей, які є важливими для відновлення зруйнованої інфраструктури та впровадження новітніх технологій.

Дана стаття досліджує роль цифрових освітніх середовищ в інноваційно-освітніх кластерах, їхній вплив на розвиток людського капіталу в умовах післявоєнної відбудови України та потенційні шляхи впровадження міжнародного досвіду для вирішення цих завдань.

Сьогодні в Україні найскладніший період свого історичного існування. Фінансові коливання, політична нестабільність, соціальна криза, екологічні проблеми та деструктивний вплив воєнного стану суттєво ускладнюють розвиток країни [1–4]. Невизначеність та численні виклики, не лише гальмують її соціально-економічний розвиток, але й потребують нового бачення відновлення економіки після війни (рис. 1).

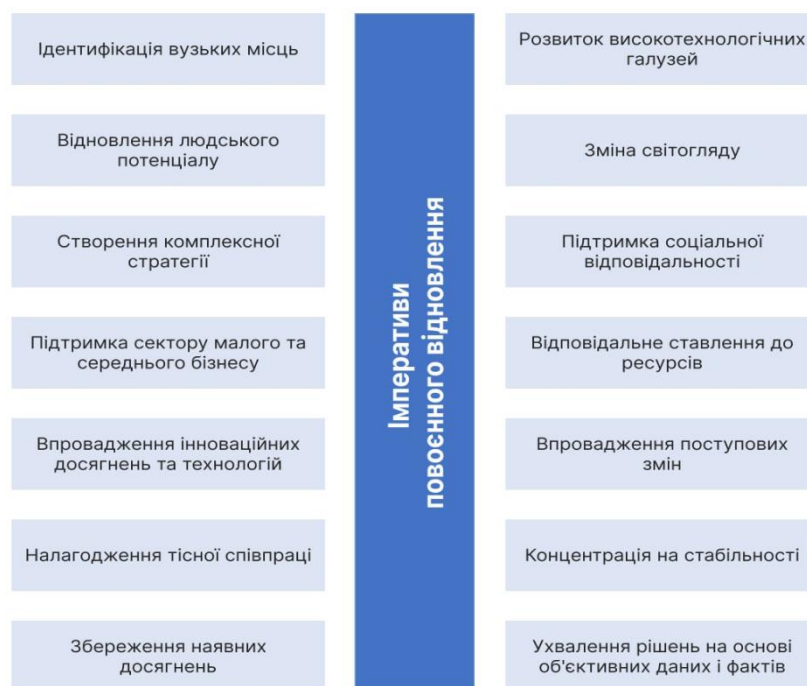


Рис. 1. Альтернативні підходи до вирішення наслідків війни в Україні

Для успішної відбудови України необхідна нова генерація фахівців, які зможуть працювати з передовими технологіями, розробляти інноваційні продукти та модернізувати національну інфраструктуру. Це потребує системного підходу до розвитку людського капіталу, що включає реформування освітньої системи, підвищення якості освітніх програм і створення сприятливих умов для безперервного професійного розвитку в різних галузях.

Основним ресурсом в країні є людський капітал, а його ефективне використання стане вирішальним фактором успішної економічної реконструкції. Війна суттєво знизила інтелектуальний потенціал країни через відтік кваліфікованих фахівців і міграцію робочої сили. У цьому контексті постає нагальна потреба в перепідготовці та підвищенні кваліфікації кадрів, здатних відповісти викликам післявоєнного відновлення [5; 6].

Післявоєнний період вимагає масштабної мобілізації освітніх ресурсів для відновлення інтелектуального потенціалу країни, а система освіти повинна стати гнучкою й адаптивною до нових економічних реалій [7; 8].

Розвиток людського капіталу через навчання, підвищення кваліфікації та перепідготовку персоналу набуває особливої важливості, сприяючи не лише відновленню підприємств, але й покращенню бізнес-клімату, економічного зростання та залученню інвестицій.

Сьогодення характеризується стрімкими змінами в усіх сферах життя, що вимагає від освіти постійної адаптації до нових викликів та висуває нові вимоги, які повинні випереджати час і бути орієнтованими на перспективу. Освіта має забезпечити підготовку фахівців, які зможуть застосовувати сучасні методи проектування, будівництва та відновлення стратегічно важливих об'єктів. Особливої уваги заслуговують графічні компетентності, які є надзвичайно важливими для відновлення зруйнованої інфраструктури та вдосконалення нових технологій. Графічна компетентність поєднує вміння й навички створення проєктно-технічної та проєктно-конструкторської документації, розроблення технічних, робочих і складальних креслень, ескізів, схем, читання креслень, візуалізація моделей різних об'єктів, а також перетворення двовимірних зображень у тривимірні й навпаки. Ці вміння постійно удосконалюються з появою нових технологій та інструментів, що вимагає актуалізації підходів до визначення складових графічної компетентності та її компонентного складу [9]. В умовах війни різні аспекти графічної діяльності потребують суттєвого оновлення переліку складових графічної компетентності, необхідних для підготовки фахівців технологічного профілю [10]. Необхідно переглянути та розширити цей перелік відповідно до сучасних викликів і потреб й включити до нього вузькоспеціалізовані вміння, навички та здібності, що мають вирішальне значення для професійної діяльності висококваліфікованих спеціалістів. Пропозиції наведено на (рис. 2).

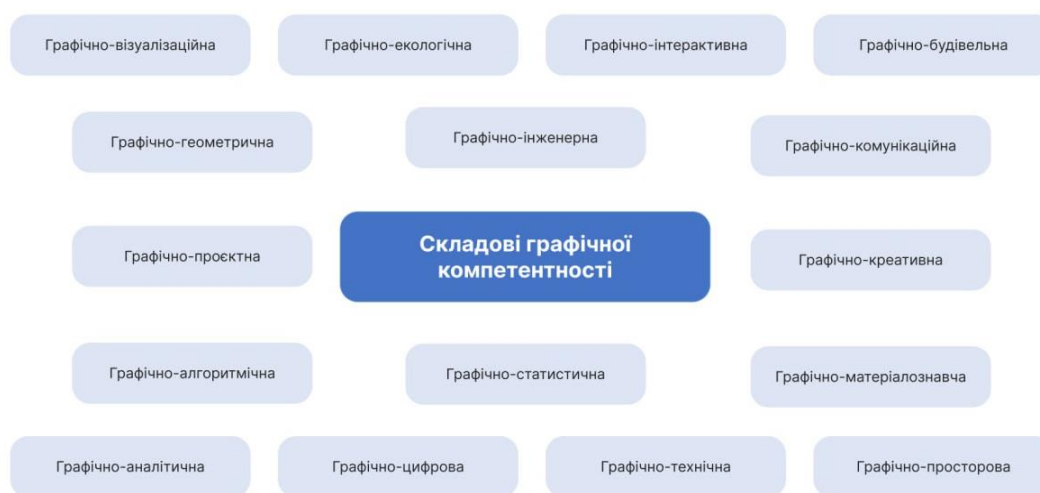


Рис. 2. Розширений перелік складових графічної компетентності

Оновлення складових графічної компетентності займатиме ключове значення для успішної відбудови України, розвитку її інфраструктури та впровадження інноваційних сучасних технологій.

Пріоритетним завданням сучасності є підготовка кваліфікованих фахівців, здатних перетворити новітні технології на інструмент відбудови економіки України у післявоєнний період.

Ця підготовка має базуватися на багаторівневій системі навчання, яка передбачає як традиційну академічну освіту, так і безперервне підвищення кваліфікації та перепідготовку спеціалістів.

Одним із ключових аспектів є диверсифікація освіти у формі освітніх кластерів, які все активніше з'являються сьогодні в Україні для створення нових робочих місць, подальшого військового розвитку нашої країни, завдяки забезпеченню усіх категорій населення знаннями й уміннями [11; 12].

Сьогодення висуває нові вимоги до змісту, форм, методів і методик навчання. За ініціативи наукових, науково-педагогічних працівників у 2022 році було запропоновано проведення фундаментального дослідження на тему «Багаторівнева система підготовки педагогів профільного і професійного навчання в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру», яке продовжується й в умовах воєнного стану [13].

Актуальність модернізації освітнього середовища в умовах інноваційно-освітнього кластеру зумовлена низкою соціальних, екологічних та технологічних змін, які мають значний вплив на сучасну освіту. У ХХІ столітті зростає потреба створення такого освітнього середовища, яке не тільки підтримуватиме академічну діяльність, але й сприяє розвитку просторового мислення, креативності, критичного мислення, благополуччя, а також підвищенню рівня соціалізації здобувачів освіти. В умовах глобальних викликів вирішення цього завдання стає одним із основних напрямків якісного забезпечення освіти [14].

Різні аспекти створення й організації освітнього простору, залежно від предмета дослідження, були присвячені роботи видатних науковців і педагогів України. Зокрема, питаннями організації освітнього простору займалися А. Білошицький, О. Жадько, М. Жалдак, Ю. Жук, В. Левін, Л. Макар, Є. Полат, К. Приходченко, О. Редька, О. Смолінська, Ю. Таланчук та ін. У своїх наукових працях К. Приходченко розкриває важливість створення творчого освітньо-виховного середовища; вплив освітнього середовища на основі сучасних цифрових технологій висвітлені в працях В. Бикова, І. Воронькової, В. Лапінського, С. Литвинової, О. Пінчук, О. Спіріна; ергономічний підхід зі здоров'язберезувальними технологіями до організації освітнього простору розглядали О. Буров, О. Лаврентьєва; проектування меблів з ергономічним підходом пропонує Д. Косенко; дизайн-освітнє середовище досліджували Л. Гнатюк, Е. Кучеренко, А. Новік та ін.

Дослідження цифрового освітнього середовища в умовах війни і післявоєнної відбудови не отримали достатньої уваги на глобальному рівні. Цифрове освітнє середовище як основа інноваційно-освітнього кластера лише нещодавно почало розглядатися як ключовий фактор у реформуванні освітніх систем. Традиційні підходи до навчання все ще домінують у більшості країн, і процес їх інтеграції з цифровими інструментами вимагає часу та системних досліджень. Це обмежує можливість вивчення ефективності цифрових рішень у реальному освітньому процесі.

Технології, які використовуються у цифровому освітньому середовищі, постійно еволюціонують, що робить процес дослідження ще складнішим. Впровадження імерсійних технологій ставить нові виклики для освітніх інституцій і потребує більш глибокого аналізу.

Таким чином, питання цифрового освітнього середовища в інноваційно-освітньому кластері потребує більшої уваги для повоєнної модернізації освіти, адже саме цей підхід може забезпечити нові можливості для адаптації освіти до викликів сучасності, підтримки безперервності навчання та розвитку навичок, необхідних для відбудови країни.

Філософські концепції пропонують багатий спектр ідей для розроблення нових стратегій розвитку системи освіти в Україні [15].

Д. Дьюї – американський філософ, психолог і педагог, чия спадщина продовжує надихати сучасних педагогів, а його ідеї суттєво впливають на реформу системи освіти, підкреслював, що школа повинна бути мініатюрним суспільством, де здобувачі не лише отримують знання, а й активно взаємодіють між собою, з викладачами та навколишнім світом. Це середовище має бути інтерактивним, орієнтованим на співпрацю, підтримку та взаємодопомогу, сприяти всебічному розвитку особистості. Здобувачі повинні мати можливість експериментувати, досліджувати нові ідеї та розвивати свої критичні та творчі здібності [16; 17].

Філософія освітнього середовища – це комплексне поняття, що розглядає не лише його фізичні аспекти, але й культурні, ідеологічні та психологічні складові, які наведено на (рис. 3).

Інтерактивний	Визнає сучасні підходи до дизайну освітніх приміщень, що може слугувати місцем не просто для занять, але й активно впливати на процес навчання. Відкрита, гнучка структура сприяє взаємодії, співпраці, критичному мисленню та інноваціям.
Гуманістичний	Базується на філософських принципах, що освітній простір має бути створений з урахуванням потреб і цінностей людини. Середовище повинно підтримувати особистісний розвиток, творчість, комфорт та емоційне благополуччя
Біофільний	Включає ідею інтеграції природних елементів для створення здорового, емоційно позитивного середовища. Підкреслює важливість зв'язку людини з природою і використовує натуральні матеріали, світло, рослини для покращення самопочуття та продуктивності.
Партисипативний	Проектується разом з учасниками освітнього процесу, щоб краще відповідає їхнім потребам, дозволяючи їм впливати на функціональність та естетику простору.
Екологічний	Відповідає концепції сталого розвитку, що передбачає використання екологічних матеріалів, енергоефективних технологій та створення середовища, що мінімізує вплив на навколишнє середовище.
Ергономічний	Передбачає зручність та адаптованість до потреб користувачів, забезпечуючи фізичний комфорт, здоров'я та безпеку (ергономічні меблі, оптимальні умови для зору, слуху та рухової активності).
Технологічно-цифровий	Забезпечує доступ до знань завдяки інтеграції цифрових технологій, змінюючи сам спосіб навчання, роблячи його більш інтерактивним і персоналізованим.

Рис. 3. Сучасні підходи до організації освітнього середовища

У нашому дослідженні акцентовано увагу на технологічно-цифрових аспектах створення освітнього середовища для ефективної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу і зовнішнім середовищем. Особливий акцент зроблено на тому, як цифрові технології здатні оптимізувати освітній процес, забезпечити доступ кожного до сучасних ресурсів і сприяти формуванню компетентностей, необхідних для адаптації здобувачів викликам сучасного світу.

Створення інноваційного освітнього простору стало одним із ключових трендів сучасної освіти в Україні й за кордоном. Використання цифрових технологій для створення освітніх кластерів забезпечує синергію між освітою, наукою та промисловістю, що сприяє підвищенню якості навчання і підготовці висококваліфікованих фахівців. Для України, яка знаходиться на етапі повоєнної відбудови, цей досвід є особливо цінним, оскільки може допомогти уникнути помилок і впровадити ефективні підходи для модернізації освіти.

Естонія відома своїм передовим досвідом у створенні електронного уряду та цифрової освіти, що забезпечило доступ до сучасних освітніх ресурсів для широкого кола населення. Ізраїль активно використовує інновації в галузі технологій для розвитку науково-освітніх центрів, що робить його прикладом для країн, які прагнуть підвищити якість інженерної та технологічної освіти. Південна Корея та Сінгапур виділяються інтенсивним використанням цифрових технологій в освітньому процесі, що дозволяє розвивати навички для високотехнологічних індустрій. США впроваджують кластерну модель, що стимулює співпрацю між університетами, дослідницькими центрами та промисловістю. Фінляндія відома своєю інноваційною системою освіти, яка адаптує цифрові технології для індивідуального підходу до навчання.

Однією з найбільш ефективних моделей співпраці між освітою, наукою та промисловістю є модель інститутів Фраунгофера в Німеччині. Ця модель базується на тісній взаємодії між урядом, промисловістю та науково-дослідницькими установами, що дозволяє створювати сприятливі умови для розвитку економіки через інновації й освіту. Впровадження цієї моделі в Україні в умовах повоєнної модернізації може значно підвищити якість освіти та сприяти підготовці кадрів для відновлення країни.

Інститути Фраунгофера успішно використовують прикладні дослідження для розвитку нових технологій і створення рішень, які можуть бути адаптовані під потреби різних галузей [18]. В українських умовах така модель співпраці може бути інтегрована з цифровими освітніми середовищами в рамках інноваційно-освітніх кластерів. Це дозволить створювати освітні програми, які відповідають запитам ринку на основі сучасних інноваційних технологій, а також забезпечить доступ до новітніх інформаційних систем для навчання.

Під час проведення фундаментального дослідження зі створення цифрового освітнього середовища в умовах інноваційно-освітнього кластера, для навчання та перекваліфікації населення України, науково-педагогічні працівники спираються на принципи Д. Дьюї, які сприяють активному дослідженню, практичному досвіду, соціальній взаємодії, індивідуалізації та постійному оцінюванню, а також на досвід світових освітніх кластерів, які можуть слугувати моделлю для України.

Прикладом слугує Aalto University (Фінляндія) – це університет пропонує інноваційні освітні програми, які поєднують теоретичні знання з практичним досвідом, а також культуру співпраці та досліджень.

Massachusetts Institute of Technology (США) – це технологічний інститут відомий своїми дослідницькими програмами та інноваційними методами навчання, пропонує широкий спектр ресурсів для підтримки студентів, які прагнуть до успіху в технологічній галузі.

Nanyang Technological University (Сінгапур) – університет, що впроваджує індивідуальні плани та програми, які відповідають потребам здобувачів з різним досвідом та інтересами. Має сильне партнерство з промисловістю, що дає можливість здобувачам освіти, слухачам набути практичний досвід майбутньої роботи.

Цифрове освітнє середовище в умовах інноваційно-освітнього кластеру являє собою комплекс інформаційно-технологічних інструментів, які інтегровані в освітній процес на покращення доступу до навчальних матеріалів, взаємодії між учасниками освітнього процесу та адаптації освітніх програм до індивідуальних потреб населення, основні компоненти якого наведені у (табл. 1).

Таблиця 1

Основні компоненти цифрового освітнього середовища

КОМПОНЕНТИ	ОПИС ТА ФУНКЦІЇ	ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ
Цифрові платформи та системи управління навчанням (LMS)	Зберігання, організація та доступ до навчальних матеріалів, тестування, моніторинг результатів.	Створюють структуроване навчальне середовище, забезпечують централізований доступ до навчальних ресурсів та оперативний зворотній зв'язок., автоматизують рутинні процеси оцінювання, дозволяють персоналізувати навчання
Інтерактивні мультимедійні ресурси	Електронні підручники, відеоуроки, інтерактивні завдання, віртуальні лабораторії.	Підвищують залученість студентів, роблять навчання більш цікавим та ефективним, сприяють розвитку практичних навичок. розвивають навички самостійного навчання, візуалізація складних понять.
Хмарні технології	Зберігання великих обсягів інформації, забезпечення швидкого і зручного доступу.	Забезпечують гнучкість, масштабованість у навчанні, можливість використання існуючого пристрою, знижують витрати на обладнання та зберігання даних, сприяють співпраці.
Інструменти дистанційної взаємодії	Відеоконференції, онлайн-чати, форуми.	Сприяють ефективній комунікації між учасниками освітнього процесу, дозволяють організувати онлайн-зустрічі, обмін досвідом та ідеями.
Аналітика даних	Збір, обробка та аналіз даних про навчальну активність здобувачів.	Дозволяє виявляти індивідуальні особливості навчання кожного слухача, адаптувати навчальні матеріали та методи, оцінювати ефективність навчальних програм. виявити проблемні аспекти, персоналізувати навчання.
Штучний інтелект (ШІ)	Персоналізовані рекомендації навчальних матеріалів, автоматична оцінка завдань, чат-боти для підтримки студентів. Роботи-тренери, системи адаптивного навчання.	Підвищує ефективність навчання, забезпечує індивідуальний підхід, звільняє науковців та педагогічних працівників від рутинної роботи.

КОМПОНЕНТИ	ОПИС ТА ФУНКЦІЇ	ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ
Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR)	Створення імерсивних навчальних середовищ, симуляції реальних ситуацій, віртуальних лабораторій, доповнення реального світу цифровою інформацією.	Підвищують залученість здобувачів, роблять навчання більш наочним та ефективним, дозволяють відпрацьовувати практичні навички в безпечному середовищі. Забезпечують імерсивний досвід навчання, розвивають просторове мислення, навички вирішення проблем.
Мобільні додатки	Надають можливість користуватися лекціями та інструментами навчання з будь-якого місця та в зручний час.	Підвищують гнучкість та зручність навчання, дозволяючи навчатися у власному темпі.
Гейміфікація	Впровадження елементів гри в освітній процес.	Підвищує мотивацію студентів, робить навчання більш цікавим, сприяє розвитку навичок вирішення проблем.
Відкриті освітні ресурси (ВОР)	Безкоштовні та відкрито доступні навчальні матеріали.	Розширюють доступ до якісної освіти, сприяють співпраці та обміну знаннями в глобальному масштабі.
Співпраця з бізнесом	Інтеграція навчальних програм з потребами ринку праці, проведення стажувань, практик.	Забезпечує актуальність знань, сприяє працевлаштуванню, відбудові країни.
Інструменти для створення контенту	Програми для створення презентацій, відео, інфографіки.	Залучення здобувачів до створення навчальних матеріалів, розвиток творчих навичок.

Усі перелічені компоненти охоплюють широкий спектр інструментів і технологій, які можуть бути використані для створення ефективного цифрового освітнього середовища. Кожний компонент має свій вплив на якість навчання, сприяючи підвищенню залученості населення до навчання або підвищенню кваліфікації чи перекваліфікації, розвитку необхідних компетентностей та адаптації до вимог сучасного ринку праці. Важливо зазначити, що ефективність використання цих компонентів залежить від їхньої інтеграції в єдину систему та від кваліфікації педагогічних працівників. Оптимальне поєднання цих компонентів дозволить створити інноваційне освітнє середовище, яке відповідає сучасним викликам та сприяє розвитку людського потенціалу.

Незважаючи на великі перспективи: розширення кола залучених партнерів; створення мережі інноваційно-освітніх кластерів; розвиток відкритих освітніх ресурсів, впровадження цифрових технологій в освітній процес інноваційно-освітнього кластеру пов'язане з певними викликами. Для їх подолання необхідно забезпечити рівний доступ кожного до технологій, підвищити рівень кібербезпеки та організувати систематичне навчання педагогів.

Пропозиції для подальшого дослідження:

- аналіз досвіду інших країн у використанні цифрових технологій;
- розробка рекомендацій щодо впровадження цифрових інструментів та технологій в українських інноваційно-освітніх кластерах з урахуванням особливостей національної освітньої системи;
- оцінка економічної ефективності використання в освітньому процесі;
- обговорення питань авторського права, приватності, відповідального використання технологій;
- оцінка готовності українських університетів та бізнесу до співпраці в рамках інноваційно-освітніх кластерів.

Інноваційно-освітні кластери, оснащені сучасними інформаційними системами та технологіями, мають значний потенціал для прискорення післявоєнної відбудови України та підвищення якості життя її громадян. Завдяки індивідуалізованому підходу до навчання, широкій доступності освіти та розвитку цифрової компетентності, ці кластери можуть стати рушійною силою економічного зростання та соціальних перетворень.

Повоєнна модернізація освіти потребує впровадження інноваційних підходів, насамперед через створення цифрових освітніх середовищ у рамках інноваційно-освітніх кластерів. Філософські принципи сучасної освіти та міжнародний досвід служать важливими орієнтирами для цього процесу. Вони сприятимуть розробці нових освітніх програм і цифрових інструментів, що відповідатимуть вимогам сучасного ринку праці, забезпечуючи доступ до якісних освітніх ресурсів та формуючи необхідні компетентності для майбутніх фахівців.

Таким чином, кластерний підхід є ключовим у підготовці висококваліфікованих кадрів, здатних відновлювати національну інфраструктуру, розвивати нові виробничі технології та впроваджувати інновації, що стануть основою майбутнього економічного розвитку України.

Інвестування в цифрову освіту – це інвестиція в майбутнє випускників та стабільний розвиток економіки країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманюк Р. Ф. Вплив міграційних процесів на ринок праці України. *Актуальні питання у сучасній науці. Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»*. 2024. № 2(20). С. 16–26. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-2\(20\)](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-2(20)).
2. Геєць В. М. Про оцінку економічних втрат України внаслідок збройної агресії РФ. Доповідь на засіданні Президії НАН України. *Вісник Національної академії наук України*. 2022. № 5. С. 30–38.
3. Магомедов А. О. Оцінка економічних наслідків війни та втрат економіки України. *Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»*). 2024. № 1(19). С. 191–207. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1\(19\)](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1(19)).
4. Чудик І. Наслідки варварської війни Росії проти України – наша спільна європейська біда. *Дзеркало тижня*. 2023. URL: <https://zn.ua/ukr/energetics/naslidki-varvarskoj-vijni-rosiji-proti-ukrajini-nasha-spilna-jevropejska-5MCs-le6BoQUQiWgUgZogUhd5JDbCc> (дата звернення: 27.09.24).
5. Васильців Т. Г., Мульська О. П., Лупак Р. Л., Бідак Ю. В. Збереження людського капіталу України в умовах війни (чинник соціальної вразливості населення): постановка проблеми. *Вісник ЛТЕУ. Серія: економічні науки*. 2022. № 67. С. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1205-2022-67-06>.
6. Залознова Ю., Азьмук Н. Людський капітал України в умовах війни: втрати та здобутки. *Економіка та суспільство*. 2022. № 38. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-59>.
7. Новікова О., Залознова Ю., Азьмук Н. Відновлення людського капіталу України у післявоєнний період з використанням переваг цифровізації. *Журнал європейської економіки*. 2022. Т. 21. № 4. С. 407–427. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/%20article/view/1619/1622> (дата звернення: 27.09.24).
8. Круглов В., Терещенко Д. Державна політика відновлення людського капіталу України в післявоєнний період. *Освітня аналітика України*. 2023. № 2(23). С. 21–34. DOI: https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/2_Kruglov_Tereshchenko_223_2023_21-33.pdf (дата звернення: 27.09.24).
9. Голяд І., Тропіна М. Теоретичні аспекти значення графічних дисциплін для відбудови України. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. 2023. Вип. 2(52). С. 61–68. DOI: <https://drive.google.com/file/d/17U2smJ2yYJY8FmhloHxMOTsgOCikXo0y/>

- view (дата звернення: 27.09.24).
10. Коляса П. Формування графічної компетентності майбутніх інженерів-педагогів засобами цифрових технологій: дис. ... д-ра філос.: спец. 015. Тернопіль, 2022. 223 с. URL: https://tnpu.edu.ua/naukova-robita/documents-download/razovi_rady/dis_KoalJasa.pdf (дата звернення: 27.09.24).
 11. Borodienko O., Drach I., Petroye O. Innovations in management as a prerequisite for the development of competitiveness of the Ukrainian economy during the post-war period. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2022. № 3(44). С. 200–207. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3773/3589> (дата звернення: 27.09.24).
 12. Сліпчишин Л., Дорохін А. Кластеризація як інноваційний механізм підготовки сучасних конкурентоспроможних фахівців. *Розвиток професійної культури майбутніх фахівців: виклики, досвід, стратегії*: зб. матеріалів VI Всеукр. наук.-практ. конф. Київ: ТОВ «Юрка Любченка». 2024. С. 88–92. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/45403/2024-clasteryzacija%20prof%20pidgotovky.pdf?sequence=1> (дата звернення: 27.09.24).
 13. Якимович Т. Моделювання багаторівневої системи підготовки майбутніх педагогів в умовах освітньо-науково-виробничого кластера. *Трудове навчання та технології: сучасні реалії та перспективи розвитку*: матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. пам'яті академіка Дмитра Тхоржевського (19 травня 2023 р.), *Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку*: IX Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті член-кореспондента НАПН України Віктора Сидоренка (20 травня 2023 р.). Київ, 2023. С. 194–200. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/43780/Yakymovych.pdf?sequence=1> (дата звернення: 27.09.24).
 14. Голяд І., Тропіна М. Підготовка фахівців нового покоління: роль мейкерського простору в інноваційно-освітньому кластері. *Сучасні виклики професійної освіти: теорія і практика*: зб. наук. пр. з нагоди 30-річчя створення Львівського навч.-наук. центру проф. освіти. Львів, 2024. С. 22–28.
 15. Med Kharbach. 40 Practical philosophy of education examples. *Ексклюзивний контент EdTech (Educators Techonology)*. 2024. URL: <https://www.educatorstechnology.com/2023/10/philosophy-of-education-examples.html>. (дата звернення: 27.09.24).
 16. Дьюї Дж. Досвід і освіта. Переклад з англійської Марії Василечко. Львів: Вид-во книг Кальварія, 2003. 84 с.
 17. Дьюї Дж. Демократія й освіта. Львів: Літопис, 2003. 294 с.
 18. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Infusing advanced manufacturing into undergraduate engineering education. Washington, DC: The National Academies Press. 2023. DOI: <https://doi.org/10.17226/26773>.

REFERENCES

1. Atamaniuk, R. F. (2024). Vplyv mihratsiinykh protsesiv na rynek pratsi Ukrainy. *Aktualni pytannia u suchasnyy nautsi. Seriya "Pedahohika", Seriya "Pravo", Seriya "Ekonomika", Seriya "Derzhavne upravlinnia", Seriya "Tekhnika", Seriya "Istoriia ta arkheolohiia"*, 2(20), 16–26. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-2\(20\)](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-2(20)) [in Ukrainian].
2. Heiets, V. M. (2022). Pro otsinku ekonomichnykh vtrat Ukrainy vnaslidok zbroinoi ahresii RF. *Dopovid na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy. Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, 5, 30–38 [in Ukrainian].
3. Mahomedov, A. O. (2024). Otsinka ekonomichnykh naslidkiv viiny ta vtrat ekonomiky Ukrainy. *Aktualni pytannia u suchasnyy nautsi. Seriya "Pedahohika", Seriya "Pravo", Seriya "Ekonomika", Seriya "Derzhavne upravlinnia", Seriya "Tekhnika", Seriya "Istoriia ta arkheolohiia"*, 1(19), 191–207. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1\(19\)](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1(19)) [in Ukrainian].
4. Chudyk, I. (2023). Naslidky varvarkoi viiny rosiy proty Ukrainy – nasha spilna Yevropeiska bida. *Vydannia "Dzerkalo tyzhnia"*. URL: <https://zn.ua/ukr/energetics/naslidki-varvarkoji-vijni-rosiji-proti-ukrajini-nasha-spilna-jevropejska-5MCs-le6BoQUQiWgUgZogUhd5JDbCc> [in Ukrainian].
5. Vasylytsiv, T. H., Mulska, O. P., Lupak, R. L., & Bidak, Yu. V. (2022). Zberezhennia liudskoho kapitalu Ukrainy v umovakh viiny (chynnyk sotsialnoi vrazlyvosti naseleennia): postanovka problemy. *Visnyk LTEU. Seriya: ekonomichni nauky*, 67, 43–48. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1205-2022-67-06> [in Ukrainian].
6. Zaloznova, Yu., & Azmuk, N. (2022). Liudskiy kapital Ukrainy v umovakh viiny: vtraty ta zdobutky. *Ekonomika ta suspilstvo*, 38. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-59> [in Ukrainian].
7. Novikova, O., Zaloznova, Yu., & Azmuk, N. (2022). Vidnovlennia liudskoho kapitalu Ukrainy u pislivoiennyi period z vykorystanniam perevah tsyfrovizatsii. *Zhurnal Yevropeiskoi ekonomiky*, vol. 21, 4,

- 407–427. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/%20article/view/1619/1622> [in Ukrainian].
8. Kruhlov, V. & Tereshchenko, D. (2023). Derzhavna polityka vidnovlennia liudskoho kapitalu Ukrainy v pisliavoiennyi period. *Osvitnia analityka Ukrainy*, 2(23), 128, 21–34. URL: https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/2_Kruglov_Tereshchenko_223_2023_21-33.pdf [in Ukrainian].
 9. Holiiad, I., & Tropina, M. (2023). Teoretychni aspekty znachennia hrafichnykh dystsyplin dlia vidbudovy krainy. *Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka*, 2(52), 61–68. URL: <https://drive.google.com/file/d/17U2smJ2yYJY8FmhloHxMOTsgOCikXo0y/view> [in Ukrainian].
 10. Koliasa, P. (2022). Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti maibutnikh inzheneriv-pedahohiv zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii. *Candidate's thesis*. Ternopil. URL: https://tnpu.edu.ua/naukova-robota/documents-download/razovi_rady/dis_Kojaljasja.pdf [in Ukrainian].
 11. Borodienko, O., Drach, I., & Petroye, O. (2022). Innovations in management as a prerequisite for the development of competitiveness of the Ukrainian economy during the post-war period. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 3(44), 200–207. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3773/3589> [in Ukrainian].
 12. Slipchysyn, L., & Dorokhin, A. (2024). Klasteryzatsiia yak innovatsiinyi mekhanizm pidhotovky suchasnykh konkurento spromozhnykh fakhivtsiv. *Rozvytok profesiinoi kultury maibutnikh fakhivtsiv: vyklyky, dosvid, stratehii*: zb. materialiv VI Vseukr. nauk.-prakt. konf. Kyiv: TOV “Turka Liubchenka”, 88–92. URL: <https://enpui.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/45403/2024-clasteryzacija%20prof%20pidgotovky.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].
 13. Yakymovych, T. (2023). Modeliuvannia bahatorivnevoi systemy pidhotovky maibutnikh pedahohiv v umovakh osvitno-naukovo-vyrobnychoho klastera. *Trudove navchannia ta tekhnolohii: suchasni realii ta perspektyvy rozvytku*: materialy XII Mizhnar. nauk.-prakt. konf. pam'iaty akademika Dmytra Tkhorzhevskoho (19 travnia 2023 r.), *Aktualni pytannia hrafichnoi pidhotovky: teoriia, praktyka ta shliakhy rozvytku*: IX Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviachenoj pam'iaty chlen-korespondenta NAPN Ukrainy Viktora Sydorenka (20 travnia 2023 r.). Kyiv, 194–200. URL: <https://enpui.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/43780/Yakymovych.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].
 14. Holiiad, I. & Tropina, M. (2024). Pidhotovka fakhivtsiv novoho pokolinnia: rol meikerskoho prostoru v innovatsiino-osvitnomu klasteri. *Suchasni vyklyky profesiinoi osvity: teoriia i praktyka*: zbirnyk naukovykh prats z nahody 30-richchia stvorennia Lvivskoho navchalno-naukovoho tsentru profesiinoi osvity. Lviv, 22–28 [in Ukrainian].
 15. Med, Kharbach (2024). 40 Practical philosophy of education examples. *Ekskliuzyvnyi kontent EdTech (Educators Technology)*. URL: <https://www.educatorstechnology.com/2023/10/philosophy-of-education-examples.html> [in English].
 16. Diui, Dzh. (2003). *Dosvid i osvita*. Pereklad z anhliiskoi Marii Vasylechko. Lviv: Vydavnytstvo knyh Kalvariia [in Ukrainian].
 17. Diui, Dzh. (2003). *Demokratiia y osvita*. Lviv: Litopys [in Ukrainian].
 18. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2023). *Infusing advanced manufacturing into undergraduate engineering education*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: <https://doi.org/10.17226/26773> [in English].