

Сталість освітньої екосистеми: стратегії впровадження цифрових інновацій

*Любарець Владислава Вікторівна¹, Скибун Наталія Дмитрівна²,
Бірюкова Олександра Василівна³*

Опубліковано	Секція	УДК
30.12.2022	Освіта/Педагогіка	657.1.011.56

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10450470>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Метою даної статті є вивчення та аналіз сталості освітньої екосистеми в контексті впровадження цифрових інновацій. Для досягнення мети в процесі дослідження виконані такі завдання: розглянуто основні положення, що становлять основу для концепції освітніх екосистем; досліджено ключові аспекти, які впливають на сталість освітньої екосистеми; виокремлено головні стратегії впровадження цифрових інновацій. В ході дослідження використано критичний аналіз наукової літератури, який сприяв виявленню та узагальненню важливих аспектів теми. Також були використані індуктивний та дедуктивний методи аналізу, що дозволили отримати глибокі узагальнення та ретельно розглянути конкретні ситуації та дані, пов'язані з досліджуваною тематикою. Зазначено, що сталість освітньої екосистеми визначається її здатністю адаптуватися до змін у соціокультурному, технологічному та економічному середовищі, забезпечуючи при цьому ефективне функціонування та досягнення освітніх цілей. Зауважено, що ефективні стратегії впровадження цифрових інновацій в освітню екосистему відіграють значущу роль у її сталості та конкурентоспроможності. Зроблено акцент на тому, що впровадження онлайн-компоненти вимагає перегляду методології та залучення нових інноваційних моделей в освітньому процесі. Нагальною потребою є трансформація всієї системи освіти, а не лише використання окремих цифрових модулів чи електронних платформ. У висновку акцентовано, що впровадження цифрових інновацій в освітню екосистему є стратегічним кроком у напрямку сталості та ефективності. Застосування сучасних технологій, таких як хмарні рішення, мобільне навчання та інші, дозволяє створити гнучке та адаптивне середовище для навчання та розвитку. Це сприяє забезпеченню доступності освітніх ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці, стимулює співпрацю та обмін інформацією, а також зменшує кількість обладнання та інфраструктурні витрати. Інноваційні технології не лише підвищують якість освіти, але й сприяють розвитку критичного мислення, творчих навичок та готовності до викликів сучасного світу.

¹ доктор педагогічних наук, професор, кафедра менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8238-1289>

² кандидат педагогічних наук, старший викладач, кафедра мовної підготовки, Національний медичний університет ім. Богомольця, м. Київ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2962-4725>

³ аспірант, кафедра менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2168-9225>

Ключові слова: освітня екосистема, цифрові інновації, сталість освіти, стратегії впровадження, інформаційно-комунікаційні технології, глобалізація освіти, ефективність освітньої системи.

Sustainability of the educational ecosystem: strategies for implementing digital innovations

Annotation. The purpose of this article is to study and analyze the sustainability of the educational ecosystem in the context of the implementation of digital innovations. To achieve the goal, the following tasks were performed in the research process: the main provisions that form the basis for the concept of educational ecosystems were considered; the key aspects that affect the sustainability of the educational ecosystem were investigated; the main strategies for the implementation of digital innovations are considered. In the course of the study, a critical analysis of scientific literature was used, which contributed to the identification and generalization of key aspects of the topic. Inductive and deductive methods of analysis were also used, which made it possible to obtain deep generalizations and carefully consider specific situations and data related to the researched topic. It is noted that the sustainability of the educational ecosystem is determined by its ability to adapt to changes in the socio-cultural, technological and economic environment, while ensuring effective functioning and achievement of educational goals. It was noted that effective strategies for introducing digital innovations into the educational ecosystem play a key role in its sustainability and competitiveness. Emphasis is placed on the fact that the introduction of the online component requires a review of the methodology and the introduction of new innovative models in the educational process. The urgent need is to transform the entire education system, not just the introduction of individual digital modules or electronic platforms. The conclusion states that the introduction of digital innovations into the educational ecosystem is a strategic step in the direction of sustainability and efficiency. The use of modern technologies, such as cloud solutions, mobile learning, and others, allows you to create a flexible and adaptive environment for learning and development. This helps make learning resources available anytime, anywhere, encourages collaboration and information sharing, and reduces hardware and infrastructure costs. Innovative technologies not only improve the quality of education, but also contribute to the development of critical thinking, creative skills and readiness for the challenges of the modern world.

Keywords: educational ecosystem, digital innovations, sustainability of education, implementation strategies, information and communication technologies, globalization of education, efficiency of the educational system.

Вступ

Сталість освітньої екосистеми є ключовим аспектом розвитку країни в умовах мінливого світу. В епоху цифрових трансформацій освітні інновації стають необхідністю, що гарантує відповідність освіти вимогам сучасності. Впровадження цифрових технологій у навчальний процес вимагає стратегічного підходу та системної сталості.

Сьогоднішній швидкий розвиток технологій ставить перед освітніми системами нові завдання та надає широкі можливості. Сталість освітньої екосистеми вимагає вдосконалення стратегій впровадження цифрових інновацій, орієнтованих на створення гнучких та відкритих освітніх просторів.

Однією з основних стратегій є партнерство між освітніми установами, промисловими компаніями та урядовими структурами. Це дає змогу створити інтегровану систему, яка забезпечує постійний обмін інформацією та досвідом, а також сприяє адаптації освітньої системи до вимог ринку праці. Іншою важливою стратегією є

визначення чітких стандартів цифрової грамотності та їх інтеграція в навчальні програми. Забезпечення доступу до сучасних технологій та відповідних навичок стає першочерговим завданням, щоб кожен учень міг успішно функціонувати в цифровому суспільстві.

Без сумніву, сталість освітньої екосистеми вимагає не лише впровадження нових технологій, але й постійного процесу їх оновлення та адаптації до змін. Лише такий підхід дасть змогу забезпечити високу якість освіти та підготувати нове покоління до викликів сьогодення.

На сучасному етапі актуальні сталості освітньої екосистеми в контексті впровадження цифрових інновацій вивчали такі науковці: Ю. Гаруст [11], О. Гуменна [1], І. Журба [8], А. Ільченко [12], М. Кабаль [2], В. Кириленко [3], Б. Клименко [4], І. Леонтьєва [5], Г. Москалик [6], М. Норка [6], О. Подденежний [1], В. Полякова [7], О. Поцишин [8], Ю. Чалюк [3], А. Рибчук [8], Н. Романенко [9], Т. Ромашко [10], І. Семенишина [12], В. Сухонос [11], В. Терещук [12], Я. Шевцов [11] та інші.

Метою дослідження є вивчення та аналіз сталості освітньої екосистеми в контексті впровадження цифрових інновацій.

Матеріали та методи. В ході дослідження використовувалися наукові методи пізнання, що сприяли глибокому розгляду та системному аналізу предметної області. *Критичний аналіз наукової літератури* став основою для виявлення ключових тем та аспектів дослідження, дозволяючи сформулювати засади і пріоритети. *Індуктивний метод* дав можливість зробити узагальнення та вивести об'єктивні висновки, покладені на тверде теоретичне та практичне підґрунтя. Застосування *дедуктивного методу* дозволило систематизувати та аналізувати конкретні ситуації та дані, пов'язані із обраною тематикою дослідження. Ці методи взаємодіяли, забезпечуючи комплексний підхід до розгляду та розв'язання проблем, поставлених у межах дослідження.

Результати

Побудова ефективної освітньої екосистеми неможлива без повного розуміння її природи, невід'ємних складових частин (підсистем) і взаємозв'язків між ними. Ці взаємозв'язки формують смисловий та управлінський контур відповідної екомоделі, включаючи сутність, принципи, способи, рівні структурування і функціонування. Такий підхід дає змогу створити освітню систему, яка відрізняється від існуючої, уникає подібності до «конвеєра» з перероблення та реплікації, враховуючи стандарти, норми і правила. Замість цього, система освіти має бути створена без уподобань до індустріального етапу розвитку людства, де переважала структурованість, передбачуваність і прогнозованість.

Теоретичну та методологічну базу дослідження екосистеми сучасної освіти формують положення сучасної педагогічної теорії та висловлювання українських і закордонних вчених щодо створення окремих підсистем в межах цілісної освітньої екосистеми на різних її просторових рівнях. Системний аналіз еволюції уявлень про розвиток систем, зокрема в галузі освіти, дозволяє узагальнити кілька фундаментальних положень. На наш погляд, ці положення становлять основу для концепції освітніх екосистем, а через їх призму можна визначити смислові контури екосистеми сучасної освіти:

1. *Теорія систем*, яка включає загальну теорію систем і теорію відкритих систем, передбачає виокремлення чотирьох основних підходів до розуміння типів об'єктів систем освіти:

- екосистема, організована навколо фокусної інституції, закладу освіти. В цьому підході система освіти сприймається як екосистема, що центрується навколо

конкретного закладу освіти чи інституції. Усі елементи та взаємодії в системі орієнтовані на центральну установу;

- екосистема, організована навколо фокусної цінності. В даному випадку система освіти розглядається як екосистема, що формується навколо ключової цінності чи ідеї. Наприклад, це може бути визначальна роль педагога у забезпеченні якості освіти, процвітання і розвитку, подоланні кризових явищ тощо;
- екосистеми як середовища з наскрізним характером. Тут екосистеми розуміють як середовища з наскрізним характером, що не мають чіткої прив'язки до фокусних інституцій чи цінностей. Вони охоплюють широкий спектр елементів та взаємодій у системі освіти;
- екосистема як платформа (в тому числі віртуальна). Такий підхід відображає погляд на екосистему як платформу, де організована діяльність різних суб'єктів освітнього процесу та зацікавлених сторін. Ця платформа може бути фізичною чи віртуальною і включати різних учасників, сприяючи спільній діяльності та обміну ресурсами [5].

2. *Теорія коеволюції* надає можливість виділити головні компоненти (підсистеми) та принципи взаємодії її елементів в контексті екосистеми сучасної освіти. До основних компонентів цієї екосистеми відносять:

- громада. Це спільнота, яка включає викладачів та здобувачів освіти, провайдерів освіти, представників громадянського суспільства, людей з різних сфер діяльності, технологічні компанії, муніципалітети та інші. Принципи взаємодії: відкрите середовище (включаючи віртуальне), культурна неоднорідність, міждисциплінарність, автономність, колаборація, використання ІКТ-технологій;
- контент: освітній, культурний, соціально-історичний, цифровий, креативний. Принципи взаємодії: інтерактивність, недискримінаційність, доступність, актуальність, контекстність, таргетованість, інтенсивність обміну;
- ресурси і технології: гроші, фізичні засоби, соціальний та освітній капітал, організаційні партнерства, можливості, навички, технології. Принципи взаємодії: прозорість, контрольованість, варіативність, циклічна відновлюваність, актуальність, інтегрованість;
- інфраструктура: фізичні та віртуальні кампуси, цифрове та технологічне середовище, мережі зв'язку та управління, бізнес-інкубатори, стартап-майданчики. Принципи взаємодії: доступність, недискримінаційність, розгалуженість, універсальність, необмеженість рамками;
- культура: символічні аспекти, норми, цінності, традиції, місія, візія. Принципи взаємодії: взаємопроникність, коспеціалізація, кооперація, спільне створення нових цінностей, узгодженість, розподіл ризиків і повноважень, культура довіри [5].

3. *Теорія синергії в освіті*. Дана теорія визначає, що взаємодія різних компонентів системи (підсистем) може призводити до виникнення сумарного ефекту, який є більшим, ніж проста сума внесків окремих компонентів. Це означає, що взаємодія та взаємозалежність внутрішніх частин системи може призводити до синергетичних ефектів, які виявляються в покращенні результатів або ефективності освітньої системи.

4. *Теорія емерджентності в освіті*. Ця теорія стверджує, що в екосистемі освіти можуть виникати нові, непередбачувані властивості та явища, які не є простим результатом взаємодії окремих підсистем. Ці емерджентні властивості можуть виникати на різних рівнях системи і можуть бути результатом взаємодії соціальних, політичних, економічних та інших факторів, що впливають на освітню систему.

5. *Теорія холізму в освіті*. Теорія розглядає освітню систему як цілісне та неподільне явище, що виникає внаслідок творчої еволюції. Замість розглядання окремих

компонентів, тут акцентується на вивченні системи в цілому. Це підкреслює важливість розуміння взаємодії між різними елементами системи та їх спільного впливу на результативність системи освіти. Ця теорія визнає, що система може мати властивості, які не можна розібрати на окремі компоненти.

Такі теорії сприяють глибшому розумінню складних взаємодій у сфері освіти та допомагають розробляти більш ефективні стратегії розвитку освітніх систем.

Сталість освітньої екосистеми визначається її здатністю адаптуватися до змін у соціокультурному, технологічному та економічному середовищі, забезпечуючи при цьому ефективне функціонування та досягнення освітніх цілей. Деякі ключові аспекти, які впливають на сталість освітньої екосистеми згруповані в табл.1.

Таблиця 1

Ключові аспекти, які впливають на сталість освітньої екосистеми

№	Аспект	Характеристика
1	Гнучкість та адаптивність	Освітня екосистема має бути гнучкою та здатною адаптуватися до швидких змін у суспільстві, технологіях та економіці. Це включає в себе зміни в програмах навчання, методах викладання, організаційних структурах та використання новітніх технологій.
2	Системна інтеграція	Сталість екосистеми, зокрема, залежить від якості взаємодії між всіма складовими системи: школами, університетами, галузевими організаціями, державними установами та громадськістю. Інтеграція різних елементів сприяє ефективному функціонуванню системи
3	Розвиток професійних кадрів	Здатність екосистеми забезпечити високу якість педагогічних та адміністративних кадрів важлива для її сталості. Професійні вчителі, адміністратори та інші фахівці відіграють суттєву роль у забезпеченні якісної освіти
4	Залучення громадськості	Широке залучення громадськості, батьків, здобувачів освіти та інших зацікавлених сторін є важливим елементом сталості освітньої екосистеми. Взаємодія з громадськістю може покращити підтримку та розуміння важливості освіти
5	Інновації та дослідження	Активна участь у впровадженні інновацій та проведення досліджень в галузі освіти сприяє розвитку та сталості екосистеми. Адаптація до новітніх технологій та найкращих педагогічних практик є важливою для підтримки конкурентоспроможності системи

Джерело: власна розробка авторів.

Забезпечення взаємодії цих аспектів допомагає створювати стійку, ефективну та динамічну освітню екосистему, яка може відповідати викликам і змінам у сучасному світі.

Разом з тим, варто зауважити, що ефективні стратегії впровадження цифрових інновацій в освітню екосистему також мають непересічне значення для її сталості та конкурентоспроможності. Серед основних стратегій, які можуть бути використані для

забезпечення сталості та успішної інтеграції цифрових інновацій у сфері освіти, відмітимо наступні:

1. Формування відкритих освітніх стандартів:

- встановлення стандартів для гарантування якості та сумісності цифрових інструментів та технологій;
- створення відкритих стандартів, яке сприятиме обміну ресурсами та допоможе уникнути вендор-залежності.

2. Розвиток інфраструктури та доступу:

- забезпечення широкого доступу до цифрових технологій у всіх регіонах;
- зміцнення інфраструктури для забезпечення надійного підключення до інтернету та інших необхідних ресурсів.

3. Професійний розвиток педагогів:

- організація тренінгів та курсів для педагогів з використання цифрових технологій;
- формування сприятливого середовища для постійного професійного розвитку вчителів.

4. Залучення стейкхолдерів:

- включення різних зацікавлених сторін, таких як здобувачі освіти, їхні батьки, педагогічні працівники, підприємства та громадські організації, у процес прийняття рішень щодо цифрових інновацій.

5. Розвиток гнучких навчальних програм:

- розробка навчальних програм, які можуть швидко адаптуватися до змін у технологічному середовищі;
- залучення ресурсів, необхідних для набуття навичок, які відповідають потребам сучасного ринку праці.

6. Стимулювання досліджень інновацій в освіті:

- надання грантів та фінансування для досліджень у галузі цифрових інновацій в освіті;
- заохочення колаборації між університетами, науковими установами та компаніями для сприяння інноваціям.

7. Моніторинг та оцінка результатів:

- впровадження систем моніторингу та оцінки ефективності цифрових інновацій;
- здійснення регулярних аудитів для перевірки відповідності стандартам та потребам освітньої галузі.

Ці стратегії можуть слугувати основою для створення стійкої освітньої екосистеми, яка відкриває нові можливості для навчання та розвитку здобувачів освіти у цифровому світі.

Цифрові технології та освіта чудово поєднуються один з одним, надаючи нові цікаві можливості для навчання і викладання [9]. Цифрові технології трансформують освітній сектор за двома напрямками:

1. Цифрові компетенції за майбутньою професією:

- онлайн-ресурси. Завдяки інтернету, здобувачі освіти можуть мати доступ до онлайн-ресурсів, що дає їм змогу набувати конкретні цифрові навички, необхідні для майбутніх професій;
- віддалені курси та відкрите навчання. Віддалені курси забезпечують можливість отримання освіти з будь-якого місця в світі, дозволяючи здобувачам освіти вивчати нові технології відповідно до власного графіку.

2. Цифрові технології у викладанні всіх предметів:

- інтерактивні дошки та планшети. Застосування інтерактивних технологій полегшитиме навчання та зробить його більш цікавим. Викладачі можуть

використовувати інтерактивні дошки для демонстрації матеріалу та взаємодії зі здобувачами освіти;

- онлайн-ресурси та віртуальні лабораторії. Завдяки застосуванню цифрових інструментів здобувачі освіти мають нагоду вивчати наукові концепції через віртуальні лабораторії або інтерактивні віджети;
- адаптивні програми. Системи штучного інтелекту можуть створювати персоналізовані навчальні плани для здобувачів освіти, враховуючи їхні індивідуальні потреби та темп навчання [9].

Зазначимо, що в наш час викладачі користуються різними онлайн-платформами та інструментами спілкування, серед яких можна виділити Zoom, Google Meet, Skype, Microsoft Teams, Classtime, Cisco Webex Meetings. Також добре відомі та успішно використовуються онлайн-курси Prometheus, VUMonline, Khan Academy, уроки на YouTube-каналі, студія онлайн-навчання EdEra та відеолекторій WiseCow [3, с. 27].

У 2022 році центр навчання та ефективності технологій (Centre for Learning & Performance Technologies, C4LPT) визначив основні напрями освітніх інновацій 2023 року:

- платформи для відбору та проведення онлайн-зустрічей та тренінгів у режимі реального часу включають Zoom та Microsoft Teams;
- для обміну повідомленнями у групах широко використовуються платформи, такі як Telegram та Viber;
- для спільної роботи під час прямих зустрічей використовують онлайн-дошки, а саме: Miro, Mural та Google Jamboard;
- для проведення опитувань та тестувань використовуються платформи, зокрема Kahoot та Mentimeter;
- для управління робочими процесами, проектами та командами використовують платформи, як-от: Breeze, Jira та Monday.com;
- в сфері навчання та семінарів використовують віртуальні платформи, наприклад, Bramble та Butter;
- для потокового відео у режимі реального часу користуються платформами OBS Studio та Streamyard;
- для створення професійних підкастів використовують Blubrry, Anchor та podcast.co [14].

Серед інших інноваційних освітніх напрямів також відзначимо:

1. Мобільне навчання та мобільні додатки. Застосунки дають змогу створювати індивідуалізовані програми для здобувачів освіти, враховуючи їхні потреби та темп навчання. Забезпечення доступу до навчального контенту з будь-якого місця та в будь-який час полегшує навчання.

Для здійснення мобільного навчання використовуються різноманітні портативні засоби зв'язку, такі як телефони (включаючи смартфони), портативні мобільні пристрої (наприклад, MP3/4 плеєри, нетбуки, пристрої для електронних ігор, приміром Nintendo DS, а також пристрої для прослуховування підкастів, такі як iPod), GPS-навігатори і портативні комп'ютери (портативні кишенькові комп'ютери або планшетні комп'ютери). Всі ці пристрої дають змогу здобувачам освіти мати доступ до навчальних матеріалів та взаємодіяти з викладачами у зручний для них час і місце [2, с. 376].

Мобільні пристрої – телефони та кишенькові комп'ютери – часто мають дещо нижчі ціни порівняно із стаціонарними комп'ютерами, що робить їх більш доступними для багатьох людей, особливо в країнах з низьким рівнем доходів або серед здобувачів освіти. Однак вартість підключення до інтернету на мобільних пристроях може бути вищою, залежно від тарифів та умов операторів зв'язку.

Введення планшетних комп'ютерів розширює можливості мобільного доступу до мережі Інтернет. Завдяки планшетним ПК користувачі мають мобільний доступ до інтернету з високою функціональністю, яка може бути порівнянна, а іноді й перевищувати функціональність стаціонарних комп'ютерів. Це надає здобувачам освіти більше можливостей для навчання та взаємодії, незалежно від їх місця перебування [4, с. 48].

2. *Мікронавчання («micro-learning»)*. Навчання в невеликих порціях полегшує засвоєння інформації та підвищує увагу здобувачів освіти. Можливість вивчати окремі концепції безпосередньо пов'язана з потребами та запитамі здобувачів освіти.

3. *Інклюзивне картографування*. Геопросторові технології дають змогу створювати індивідуальні шляхи навчання, враховуючи різні освітні потреби. Створення та обмін цифровими картами може збагатити освітню спільноту.

4. *Інтерактивні відео*. Взаємодія через інтерактивні відео сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Використання віртуального простору полегшує створення цікавих та змістовних занять.

5. *Доповнена реальність*. Технології доповненої реальності здатні створювати індивідуальні сценарії навчання. Вони спричиняють розширення можливостей взаємодії та залучення здобувачів освіти через ідентифікацію за рухами тіла та голосом [15].

Зазначимо, що використання технологій доповненої реальності (AR) в освіті має значення для сталості освітньої екосистеми з кількох перспектив (табл. 2).

Таблиця 2

Значення використання технологій доповненої реальності для сталості освітньої екосистеми

№	Перспектива	Опис
1	Залучення та мотивація здобувачів освіти	Технології AR дають змогу створювати захопливі та інтерактивні освітні середовища. Здобувачі освіти можуть взаємодіяти з вмістом в реальному часі, що створює цікавий та захоплюючий процес навчання
2	Індивідуалізоване навчання	AR дає можливість створювати індивідуальні сценарії навчання, враховуючи потреби кожного здобувача освіти. За допомогою розпізнавання за рухами тіла та голосом можна створити персоналізовані завдання та матеріали для оптимального розвитку кожного здобувача освіти
3	Розвиток навичок XXI століття	Використання AR сприяє розвитку критичного мислення, співпраці, комунікації та технологічної грамотності. Здобувачі освіти можуть вирішувати завдання у віртуальному середовищі, що вимагає від них різнобічного навчання та використання різних навичок
4	Глобалізація та дистанційне навчання	AR може полегшити процеси вивчення мов та культур, створюючи віртуальні середовища для інтерактивного спілкування з представниками інших країн. Це особливо актуально для глобального освітнього співтовариства та дистанційного навчання

5	Підвищення якості навчання та оцінювання	AR може сприяти удосконаленню оцінювання та вимірювання успішності здобувачів освіти, оскільки може надавати у реальному часі інформацію про їхні досягнення та розвиток
6	Підтримка різних стилів навчання	Технології AR можуть бути адаптовані для різних стилів навчання, що робить процес освіти більш доступним та ефективним для різноманітності здобувачів освіти

Джерело: власна розробка авторів.

На нашу думку, використання технологій доповненої реальності може стати кроком вперед у розвитку інноваційної, адаптивної та сталої освітньої системи.

Ще однією технічною інновацією, яка наразі активно використовується в освітньому процесі, є використання хмарних технологій. Сучасні заклади освіти все частіше переміщують свої дані з персональних комп'ютерів та серверів до хмарної інфраструктури.

Важливо відзначити, що використання хмарних технологій у сфері освіти відіграє ключову роль у створенні сталої освітньої екосистеми. Основні аспекти, що вказують на значення цих технологій для освіти наведено в табл.3.

Таблиця 3

Значення використання хмарних технологій для сталості освітньої екосистеми

№	Аспекти	Характеристика
1	Доступність і масштабованість	Хмарні технології надають можливість доступу до ресурсів і навчального контенту в будь-якому місці та в будь-який час, забезпечуючи здобувачам освіти та викладачам необмежений доступ до навчальних матеріалів
2	Спільна робота і обмін інформацією	Хмарні платформи сприяють спільній роботі здобувачів освіти і викладачів, дозволяючи легко обмінюватися інформацією, ресурсами та проектами. Це зміцнює колективність та співпрацю в освітньому процесі
3	Зменшення кількості обладнання та інфраструктурних витрат	Використання хмарних технологій дає змогу уникнути значних витрат на придбання та підтримку обладнання. Заклади освіти можуть зосередитися на важливіших аспектах освіти, витрачаючи менше коштів на інфраструктуру
4	Безпека та збереження даних	Хмарні рішення забезпечують високий рівень безпеки та збереження даних. За допомогою ефективних механізмів шифрування та резервного копіювання, вони забезпечують захист від втрати даних та несанкціонованого доступу
5	Підвищення мобільності	Спільне використання даних у хмарі робить освітній процес більш мобільним. Здобувачі освіти та викладачі можуть легко отримувати доступ до ресурсів з різних пристроїв, що робить навчання більш гнучким та придатним до різних форматів

6	Автоматизація процесів та аналіз даних	Завдяки хмарним технологіям виникає можливість автоматизувати багато аспектів освітнього процесу, що зменшує рутинні завдання для викладачів і покращує ефективність. Аналіз даних у хмарі може також надати цінний інсайт у викладання та навчання
---	--	---

Джерело: власна розробка авторів.

В цілому, використання хмарних технологій у сталій освітній екосистемі сприяє ефективності, доступності та інноваціям, створюючи зручне та сучасне середовище для навчання та розвитку.

Доцільне використання нових цифрових технологій та вибір інноваційних педагогічних методів у межах цифрової освіти передбачає спрямованість на досягнення головної мети освіти – формування особистості, здатної успішно реалізувати себе в умовах сучасного цифрового суспільства. Важливо розуміти, що цифрова освіта не є заміною традиційній, але скоріше є доповненням, яке використовує нові технічні можливості для подальшого розвитку та просування [10].

Однією з перспективних інформаційно-педагогічних технологій, яка гармонійно вписується в особистісно-орієнтовану модель освіти, є застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Це включає в себе використання сучасної комп'ютерної техніки, систем телекомунікацій та програмного забезпечення для організації ефективного супроводу навчання [8, с. 264].

Варто також зауважити, що введення онлайн-компоненти вимагає перегляду методології та впровадження нових інноваційних моделей в освітньому процесі. Нагальною потребою є трансформація всієї системи освіти, а не лише застосування окремих цифрових модулів чи електронних платформ. Також необхідно залучити фахівців з комерційних структур і звертатися до актуальних практичних розробок іноземних партнерів. Аналіз наукових джерел показує, що дослідження проблем цифрової трансформації освіти в Україні має високий потенціал. Це обумовлено тим, що ринок електронного освітнього контенту в країні залишається малорозвиненим, на відміну від європейських та американських інституцій, де цей процес набув стабільності й масштабності [1, с. 112].

Необхідно підкреслити, що в інституціях вищої освіти інноваційні технології пройшли певні етапи розвитку:

1. Короткостроковий період (1–2 роки), який включає в себе перехід освітніх просторів від традиційного до дистанційного або змішаного навчання.

2. Середньостроковий період (3–5 років), під час якого в системі вищої освіти формується культура інновацій, і спостерігаються перші результати інноваційного навчання.

3. Довгостроковий період (понад 5 років) передбачає повне переосмислення роботи університетських інституцій класичного типу [12].

Зауважимо, що використання інноваційних технологій в освітній практиці відбувається на трьох рівнях:

1. Загально-педагогічний (використовується на певному етапі навчання).
2. Предметно-лабораторний (використовується як окрема методика).
3. Локальний (стосується елементів освітнього процесу) [6, с. 22].

У рамках даного дослідження слід відзначити, що впровадження інноваційної технології відбувається поетапно (рис. 1).

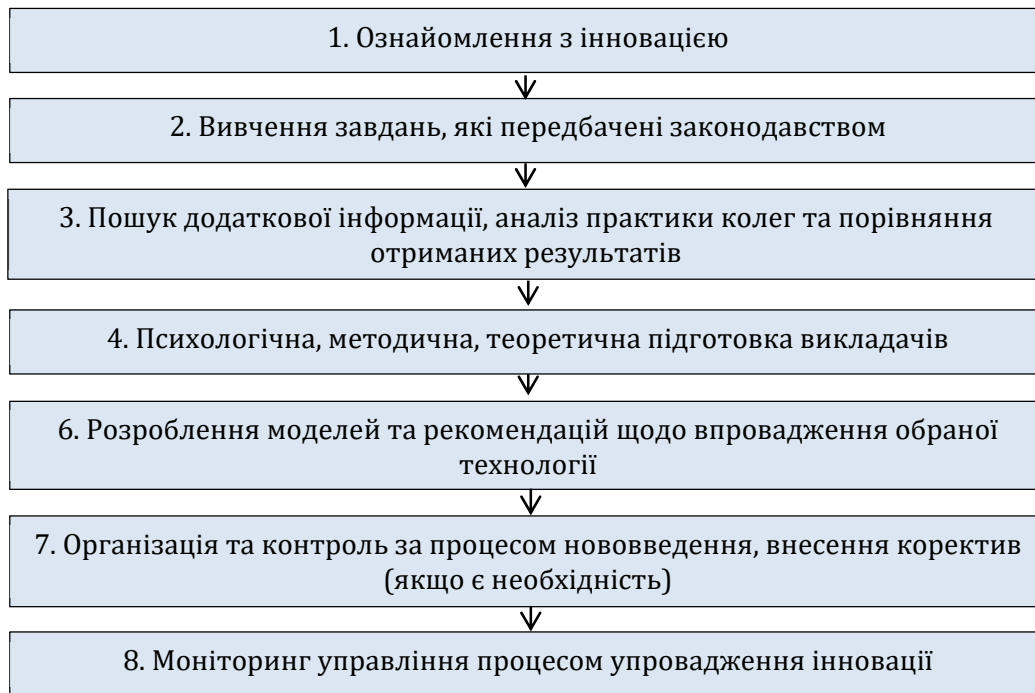


Рис.1. Основні етапи впровадження інноваційної освітньої технології
Джерело: [6, с. 22].

Таким чином, інноваційні технології не лише здатні зробити навчання більш захоплюючим та доступним, але й стимулюють розвиток критичного мислення, творчих навичок і готовності до викликів XXI століття. Забезпечуючи індивідуалізований підхід до кожного здобувача освіти, інноваційні технології дають змогу визначити та розвивати потенціал кожного здобувача освіти. Зменшуючи географічні та технічні бар'єри, вони відкривають нові можливості для глобальної співпраці та обміну знаннями. Ці технології не лише покращують якість освіти, але й стимулюють творчий розвиток суспільства, формуючи освічене та адаптивне покоління, готове до викликів сучасного світу [7].

Висновки

Отже, впровадження цифрових інновацій в освітню екосистему є стратегічним кроком у напрямку сталості та ефективності. Застосування сучасних технологій, таких як хмарні рішення, мобільне навчання тощо, дозволяє створити гнучке та адаптивне середовище для навчання та розвитку. Це сприяє забезпеченню доступності освітніх ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці, стимулює співпрацю та обмін інформацією, а також зменшує кількість обладнання та інфраструктурні витрати. Інноваційні технології не лише підвищують якість освіти, але й сприяють розвитку критичного мислення, творчих навичок та готовності до викликів сучасного світу. Таким чином, цифрові інновації є ключовим елементом сталої та прогресивної освітньої екосистеми.

Список використаних джерел

1. Гуменна О. В., Подденежний О. Г. Впровадження інноваційних цифрових стратегій в освітній сектор економіки. *Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції* : матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 29 жовтня 2020 р.). Полтава

- : НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». 2020. С. 111–113. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/25332> (дата звернення: 17.12.2021).
2. Кабаль М. В. М-learning як різновид дистанційного навчання. *Молодий вчений*. 2020. № 3 (2). С. 375–378. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2020_3%282%29_44 (дата звернення: 16.12.2021).
 3. Кириленко В. І., Чалюк Ю. О. Оцінка готовності країн до дистанційного навчання. *Приазовський економічний вісник*. 2022. № 1 (30). С. 24–33. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2022-1-4> (дата звернення: 17.12.2021).
 4. Ткаченко Л. В., Хмельницька О. С. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. Т.3. No 75. С.91–96. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.75-3.18>.
 5. Salvati A. Medical Education in the Digital Era. *Revista Argentina de Cardiologia*. 2019. No. 87. P. 236. URL: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v87n3/1850-3748-rac-87-03-244-en.pdf>.
 6. Шахіна Ю., Садова Д. В. Інноваційні педагогічні технології в дошкільній освіті: переваги та особливості використання. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. Серія: «Педагогічні науки», 2020. Вип. 1. С. 236–24.
 7. Полякова В. П. Освітні інновації: становлення категоріально-понятійного апарату, етапи та закони протікання. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*. Педагогічні науки. 2022. № 3 (351). С. 21–31. URL: [https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-3\(351\)-21-31](https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-3(351)-21-31) (дата звернення: 17.12.2021).
 8. Рибчук А. В., Журба І. Є., Процишин О. Р. Цифрова трансформація глобального освітнього середовища. *Вісник Хмельницького національного університету*. Економічні науки. 2022. № 1. С. 262–268. URL: <https://elar.khmn.u.edu.ua/handle/123456789/11803> (дата звернення: 17.12.2021).
 9. Романенко Н. О. Особливості розвитку інноваційної діяльності в галузі вищої освіти в сучасних умовах. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. № 9 (113). С. 141–148. URL: <https://pedscience.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/15.pdf> (дата звернення: 16.12.2021).
 10. Ромашко Т. П. Діджиталізація освіти: переваги та ризики впровадження. *Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації*: матеріали 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів. Полтава: ПДАА, 2021. С. 18–21.
 11. Сухонос В. В., Гаруст Ю. В., Шевцов Я. А. Діджиталізація освіти в Україні: зарубіжний досвід та вітчизняна перспектива впровадження. *Правові горизонти*. 2019. № 19 (32). С. 79–86.
 12. Важливість використання електронного освітнього ресурсу для якісного освітнього процесу / О. В. Штрімайтис та ін. *Медична освіта*. 2019. No 2. С. 47–50. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mosv_2019_2_11.
 13. Цифрові технології в освіті: сучасний досвід, проблеми та перспективи: монографія / Т. А. Васильєва та ін.; за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, д-ра екон. наук, проф. Ю. М. Петрушенка. Суми: Сумський державний університет, 2022. 150 с.
 14. Centre for Learning & Performance Technologies (C4LPT). URL: <https://c4lpt.co.uk/> (дата звернення: 18.12.2021).
 15. Innovative Educational Technologies in Management Training: Experience of EU Countries / V. Kryvoshein et al. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22. No. 6. P. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.8> (дата звернення: 03.04.2021).

