

полегшує сприйняття учнями, студентами навчального матеріалу, інформації, складних наукових концепцій. При цьому, важливою умовою є саме поступовість, готовність суспільства та вірна стратегія інтегрування цих засобів в освітній процес, щоб забезпечити максимальну доступність і залучення до навчання всіх учасників.

Список використаних джерел:

1. Гуржій А. М., Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л. Мультимедійні технології та засоби навчання : навч. посіб. / за ред. А. М. Гуржія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 556 с. URL:<http://bit.ly/4aRYZmT> (Дата звернення 01.02.2025)
2. Міщенко О. А. Види мультимедійних засобів навчання. Педагогічні науки. Стратегічні напрями реформи системи освіти. Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/002hja-237c.doc.html> (Дата звернення 01.02.2025)
3. Жалдак М. І., Шут М. І., Жук Ю. О., Дементієвська Н. П., Пінчук О. П., Соколюк О. М., Соколов П. К. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / за ред. Ю. О. Жука. Київ.: Педагогічна думка, 2012. 112 с. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/618/4/Multymed_syst_posibn.pdf (Дата звернення 03.02.2025)
4. Марчук Н. А. Використання хмарних технологій під час вивчення математичних дисциплін у вищих навчальних закладах. Інновації в сучасній освіті: методологія, технологія, дидактичні та виховні аспекти. Монографія. 2023. С. 177-184 URL: <http://188.190.33.55:7980/jspui/handle/123456789/11340> (Дата звернення 04.02.2025)
5. Рябуха А. Ю. Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування мультимедійних технологій. Витоки педагогічної майстерності. Педагогічні науки, 2011. Вип. 8 (1). С. 254-257. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpm_2011_8%281%29_52
6. Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування мультимедійних технологій. Витоки педагогічної майстерності. Педагогічні науки, Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, (18), С. 145-150. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.18.2018.17> (Дата звернення 05.02.2025)
7. Марчук Н. А. Використання інноваційних методів навчання в процесі викладання математичних дисциплін. Інноваційний потенціал сучасної науки, 2020, С. 559-564 URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/8130/1/%D0%A2%D0%9A-2020-559-565.pdf> (Дата звернення 05.02.2025)

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЧЕРЕЗ ЦИФРОВУ ТРАНСФОРМАЦІЮ ОСВІТИ УКРАЇНИ

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-28>

Ангеліна САМАР

асистент кафедри хімії, магістр хімії та біології
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
e-mail: samarangelina02@gmail.com

Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ

асистент кафедри хімії, магістр хімії
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
e-mail: pridetkeviculia@gmail.com

Вступ. Зазвичай поняття сталого розвитку більшість людей асоціюють з екологічною безпекою та охороною навколишнього середовища. Це не помилка, а просто спрощення. По суті, це три фактори прогресу цивілізації: соціальна, економічна та екологічна рівновага. Отже, згідно з найпопулярнішим визначенням, сталий розвиток – це спосіб управління планетою таким чином, щоб добробут людей сьогодні не означав обмеження того, наскільки добре можуть бути задоволені потреби майбутніх поколінь. Простіше кажучи, Земля, яку ми залишаємо майбутнім поколінням, повинна бути принаймні в такому ж стані, як Земля, яку ми отримали від наших предків. Варто підкреслити, що думати про майбутнє обов'язково означає жертви чи обмеження в теперішньому. Підхід до сталого розвитку полягає в управлінні існуючими ресурсами таким чином, щоб повністю відповідати потребам сучасного суспільства.

Сталий розвиток є одним із ключових викликів сучасного світу, і його реалізація неможлива без модернізації освітніх систем. Цифрова трансформація освіти в Україні виступає потужним інструментом для досягнення цілей сталого розвитку, зокрема забезпечення якісної освіти, рівного доступу до знань та сприяння екологічній свідомості. Завдяки впровадженню інноваційних цифрових технологій у навчальний процес, освітня система України може не лише підвищити свою ефективність, але й зробити значний внесок у створення стійкого суспільства.

Вже давно інноваційні перетворення в освіті є об'єктом наукових інтересів широкого кола науковців-освітян. Впродовж останніх років помітно збільшилась кількість досліджень вітчизняних науковців, що розглядають різні теоретичні та практичні аспекти цифрової трансформації в освіті. Зокрема Реалізація концепції сталого розвитку досліджувалась такими науковцями, як Онищенко С., Куйбіда В., Бурик З., Бебик В, Мякушко Н. та висвітлювалась у їх працях.

Особливості цифровізації освіти досліджувались та висвітлювались у таких основних наукових джерелах та працях наступних авторів: Бедова А.М. (шляхи впровадження цифровізації в освітній процес), Деміда Б., Сагайдак С., Копіл І. (система дистанційного навчання).

Основна частина. Сталий розвиток — це концепція, що спрямована на забезпечення потреб сучасного суспільства без шкоди для можливостей майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Вона охоплює економічну, соціальну та екологічну складові. Економічна складова включає в себе забезпечення стабільного економічного зростання, створення нових робочих місць та ефективне використання ресурсів. Соціальна складова базується на скороченні нерівності, підвищенні рівня освіти, охороні здоров'я та забезпеченні гідних умов життя для всіх. Відповідно екологічна складова має на меті забезпечити збереження навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів та боротьба зі змінами клімату.

Ця концепція була вперше широко визнана на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, а її сучасне втілення представлено через 17 Цілей сталого розвитку (ЦСР), затверджених ООН у 2015 році. Важливим принципом сталого розвитку є взаємозв'язок між його складовими: жоден із аспектів не може бути успішним без підтримки інших.

У центрі концепції сталого розвитку – збереження людини як біологічного виду та прогресивний розвиток її як особистості. Дві групи життєво важливих потреб (фізіологічних і особистісних), що забезпечують умовно безкінечне підтримання існування людського суспільства, поєднуються словом «соціальні». Їх задоволення в сучасному суспільстві відбувається, головним чином, за рахунок діяльності економічної сфери (тобто виробничої системи і пов'язаних з нею економічних відносин). Загальновизнано, що соціальні проблеми можуть задовольнятися при достатньому рівні матеріального благополуччя людей, коли задовольняються основні потреби в житлі, їжі, питній воді, одязі, засобах гігієни, фізичного та інформаційного контакту з природою тощо [1].

Труднощі у впровадженні ідей сталого розвитку постають через недостатнє усвідомлення феномену розвитку, який одночасно є умовою життєдіяльності, об'єктом управління і метою конструювання. В останні десятиріччя акценти в проблемах переходу до сталого розвитку більш тісно пов'язують з вирішенням екологічних проблем, які можуть забезпечити тривале й ефективне функціонування біосферноантропогенної єдності в межах планети [1].

У вищій освіті України сталий розвиток має свої особливості та виклики, які потребують детального розгляду:

1. Інтеграція принципів сталого розвитку в навчальні програми. Багато університетів ще не адаптували свої програми для включення тем, пов'язаних із екологічною відповідальністю, соціальною справедливістю та економічною стійкістю. Необхідна розробка нових курсів та спеціалізацій, які б враховували сучасні виклики.

2. Недостатнє фінансування та підтримка інфраструктури. Університети стикаються з обмеженими ресурсами для впровадження інноваційних технологій і програм сталого розвитку. Брак сучасного обладнання та доступу до високошвидкісного інтернету особливо відчутний у регіональних закладах.

3. Рівний доступ до освіти. Вищі навчальні заклади мають розвивати програми інклюзивної освіти, які забезпечують рівні можливості для всіх студентів, включаючи осіб з інвалідністю та представників вразливих груп населення.

4. Низький рівень екологічної свідомості. Багато здобувачів освіти та викладачів ще не усвідомлюють важливості екологічної складової сталого розвитку. Це потребує активного залучення університетів до екологічних проєктів та ініціатив.

5. Розвиток партнерства. Вищі навчальні заклади мають активно співпрацювати з бізнесом, громадськими організаціями та міжнародними установами для впровадження найкращих практик сталого розвитку.

Реалізувати низку завдань, що ставить перед собою концепція сталого розвитку можна за допомогою цифрової трансформації, при цьому особливу увагу тут потрібно приділити саме цифровій трансформації освіти. Цифрова трансформація освіти відповідає викликам XXI століття, впливає на успішність розвитку країн світу. Швидке створення, оновлення і впровадження технологій у повсякденне життя вимагає від громадян вміння користуватися ними на достатньому для цього рівні.

Цифрова грамотність є очевидною і необхідною потребою сучасного життя. Пандемія Covid-19 стала каталізатором змін для систем освіти майже всіх країн світу, а також поштовхом для цифрової трансформації. Важливість використання технологій під час воєнного стану стала очевидною [2].

Усі перетворення під час цифрової трансформації освіти спрямовані на якісні зміни освітнього процесу. Цифрова трансформація освіти призводить до її радикальної якісної перебудови, де сучасний педагог повинен навчитися застосовувати нові технологічні інструменти та практично необмежені інформаційні ресурси у своїй професійній діяльності [3].

Пандемія COVID-19, обов'язковий карантин і відповідно вимушена зміна форми навчання підтвердила важливість і необхідність прискорення цифровізації суспільства, де цифрові технології пропонують нові способи навчання, роботи та реалізації особистісних планів та професійний розвиток. Сьогодні пріоритети в освітній діяльності мають бути спрямовані на цифрову грамотність населення та підготовка висококваліфікованих фахівців з цифрових технологій, створення цифрової інфраструктури та цифрову трансформацію різних структур.

Цифрова трансформація визначає важливий комплексний процес змін у всіх сферах життя, який обумовлений впливом передових технологій. Швидке впровадження й оновлення цих технологій у повсякденне життя вимагає від громадян умінь використовувати їх на достатньому рівні. Цифрова грамотність стає необхідною складовою сучасного життя. Значні зміни викликані пандемією COVID-19 в системі освіти, підкреслили необхідність більш високого рівня цифрового потенціалу в освіті та навчанні, що спонукало до проведення цифрової трансформації. У цьому контексті багато освітніх закладів України набули позитивного досвіду, оскільки в умовах пандемії значна їх частина успішно впровадила сучасні інформаційні комп'ютерні технології в освітній процес, що дозволило забезпечити: віддалений доступ до розкладу занять; онлайн-доступ до бібліотечних ресурсів, репозитаріїв та інших інформаційних баз; можливість дистанційного проведення занять, включаючи лекції, практичні заняття, контроль знань та консультації; формування віртуальних груп здобувачів освіти із різних місць проживання з можливістю доступу до методичних матеріалів та інших ресурсів; відеозаписи занять для подальшого перегляду; моделювання та симуляція практичних і лабораторних занять через цифрові платформи; контроль відвідування здобувачами занять; доступ здобувачів освіти і педагогів до необхідних програмних продуктів [4].

Успішність проведення цифрової трансформації в освіті значно залежить від фундаментальної підготовки педагога, який повинен мати рівень цифрової компетентності вищий ніж у його здобувачів освіти. Досягти підвищення рівня цифрової грамотності, впевненості у використанні нових цифрових інструментів і платформ, вчителям допомагає проходження онлайн-курсів з підвищення рівня цифрової компетентності, обмін досвідом з колегами, комунікація з здобувачами освіти та їх батьками, що мотивує їх вивчати найефективніші сучасні методи впровадження інноваційних освітніх технологій та інструментів у навчання [2].

Роль викладача, сам зміст його роботи в умовах цифровізації суттєво змінюється. Його завданням стає не так розробка курсу, змісту лекцій та практичних занять, їхнє регулярне оновлення відповідно до нових теоретичних концепцій і розробок, а також нових технологій, практик, емпіричних даних, публікацій наукової та навчальної літератури, як відстеження електронних ресурсів і баз даних, де всі ці матеріали представлені. Педагог стає не так джерелом знань, як навігатором, що пропонує оптимальну для цілей даного курсу траєкторію знайомства з базами даних, розробку практичних завдань, кейсів для обговорення, і, звичайно, тестування проходження здобувачами цієї траєкторії [3].

Розвиток цифрових технологій є фактором для забезпечення сталого розвитку. Доступ до інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для задоволення, наприклад, освітніх та інформаційних потреб, є одним із чинників, які впливають на соціально-економічний розвиток країни та суспільства в цілому [5]. Можливість отримати актуальну та повну інформацію про новітні технології, стандарти та проекти може стати шляхом до підвищення рівня освіти та обізнаності, після чого саме цифрові технології забезпечують необхідну гнучкість, ефективність та мобільність. Багато чого залежить від інструментів освітньої компоненти сталого розвитку та ступеню «мультимедійності» – це можуть бути неінтерактивні або інтерактивні освітні платформи, з наявністю відеозв'язку або без нього. Від цього буде залежати доступність цих складових та набір

можливостей відповідної компоненти. В тому випадку якщо можливий буде тільки максимальний набір можливостей цієї компоненти, то її використання може бути обмежено внаслідок того, що, наприклад, наявності швидкості доступу буде недостатньо. Якщо ж набір буде сформовано по нижній межі, тоді вже можливості відповідної компоненти буде обмежено, що може поставити під сумнів її ефективність.

Але всі ці переваги цифрового підходу можуть нівелюватись якщо не буде забезпечуватись достатній рівень якості послуг, принаймні, якщо казати спрощено, за величиною швидкості доступу до відповідних ресурсів. Саме тому, для забезпечення сталого розвитку та широкого впровадження цифрових інновацій в різних сферах діяльності, в тому числі й в освіті, необхідно враховувати фактори розвитку телекомунікаційної інфраструктури в тій або іншій країні та/або шукати шляхи до раціонального використання наявної інфраструктури [6].

За останні десятиліття цифрові технології сприяли підвищенню комп'ютерної грамотності та набуттю нових цифрових навичок, а також значно покращили доступність та зручність користування різними благами усіх сфер життя. Цифрові суспільні блага мають вирішальне значення для розкриття повного потенціалу цифрових технологій і даних для досягнення Цілей сталого розвитку шляхом цифрової трансформації [7]. Цифрова трансформація — це сукупність усіх процесів із використанням цифрових, інформаційних і комунікаційних технологій, які дозволяють створювати нові або модифікувати існуючі процеси розвитку, культури, викладання та навчання відповідно до швидкоплинних вимог розвитку та соціальних потреб.

Цифровізація не обмежується виключним використанням технологій; вона характеризується зміною культури, інтегрованою в усі сфери діяльності, та трансформацією в управлінні різними командами [8].

Цифрова трансформація освіти дозволяє реалізувати низку завдань, що безпосередньо пов'язані з Цілями сталого розвитку, визначеними ООН у вересні 2015 року. Доцільно детальніше виділити кілька із визначених Цілей сталого розвитку, які ефективно реалізуються в освітній галузі. Четверта Ціль сталого розвитку, яка передбачає забезпечення якісної освіти. «Якісна освіта» — спрямована на забезпечення інклюзивної, справедливої та якісної освіти для всіх, незалежно від соціального статусу, статі чи інших чинників. Вона також передбачає створення умов для навчання впродовж усього життя, що особливо актуально в умовах швидких змін у суспільстві та технологічному прогресі. Для реалізації цієї цілі у вищій освіті України необхідно впроваджувати комплексні заходи, які охоплюють оновлення освітніх програм, забезпечують можливість доступу до якісних освітніх матеріалів для всіх, незалежно від місця проживання чи соціального статусу, професійний розвиток викладачів, онлайн-курси, відкриті освітні ресурси (OER) та інтерактивні платформи, що дозволяють створювати індивідуалізовані траєкторії навчання для здобувачів, міжнародну співпрацю, розвиток науки та освіти впродовж життя.

Цифровізація є чудовим інструментом для реалізації десятої Цілі сталого розвитку, а саме зменшення нерівності. Впровадження цифрових рішень у навчальний процес допомагає долати бар'єри для малозабезпечених верств населення та людей із обмеженими можливостями. Десята Ціль сталого розвитку передбачає створення рівного доступу до якісного навчання для всіх соціальних груп, незалежно від їхнього походження, статі, фізичних можливостей чи фінансового стану. Це важливий крок для подолання освітньої, економічної та соціальної нерівності.

Основними напрямками для її реалізації в освіті є рівний доступ до навчання (це забезпечення безкоштовної або фінансово доступної освіти для всіх, включаючи соціально вразливі групи, такі як малозабезпечені родини, внутрішньо переміщені особи, діти з інвалідністю, представники національних меншин, це державні гранти, стипендії та програми підтримки, що дозволяють таким студентам отримати вищу освіту), інклюзивна освіта (створення безбар'єрного середовища у школах та університетах, проходження викладачами підготовки щодо роботи з різними категоріями студентів, включаючи людей з інвалідністю), боротьба з дискримінацією в освіті (розвиток політики рівних можливостей у навчальних закладах, це включає заходи проти булінгу, забезпечення гендерної рівності, підтримку культурного та мовного розмаїття), доступ до цифрової освіти (розширення цифрової інфраструктури, особливо у віддалених та сільських районах), освіта для дорослих та навчання впродовж життя (курси професійної перепідготовки, безкоштовні онлайн-курси та державні програми підвищення кваліфікації допоможуть отримати якісну освіту людям, які в юному віці з різних причин не змогли це зробити). Освіта є ключовим інструментом для подолання нерівності, адже вона дає можливість людям отримати кращі умови праці, підвищити рівень доходів і брати активну участь у суспільному житті. Інвестування в інклюзивну та доступну освіту сприяє стабільному та справедливому розвитку суспільства. Тринадцятим пунктом у переліку Цілей сталого розвитку є екологічна відповідальність. Перехід на цифрові форми навчання значно скорочує

використання паперових матеріалів, що сприяє збереженню природних ресурсів. Крім того, через цифрові платформи можна поширювати знання про екологічні проблеми та способи їх вирішення.

Аналізуючи сучасний стан цифрової трансформації освіти в Україні варто відмітити, що останні роки стали переломним моментом для даного процесу. Пандемія COVID-19 прискорила перехід до дистанційного навчання, що стимулювало розвиток нових технологій і методик викладання. Серед ключових досягнень останніх років у цифровізації освіти можна виділити:

- створення національної платформи «Всеукраїнська школа онлайн» для учнів і вчителів;
- розробку електронних підручників та інтерактивних навчальних матеріалів;
- використання Learning Management Systems (LMS), таких як Google Classroom і Moodle, у навчальних закладах [9].

Водночас існують проблеми, які потребують вирішення для забезпечення сталого розвитку через цифрову освіту. Серед них — недостатнє технічне забезпечення шкіл, нерівний доступ до інтернету в сільських районах, низький рівень цифрової грамотності викладачів.

Для досягнення цілей сталого розвитку через цифровізацію освіти необхідно зосередитися на кількох ключових напрямках, що сприятимуть вирішенню проблем, які виникли, а саме: інфраструктурна підтримка, розвиток цифрової грамотності, створення якісного контенту, інтеграція екологічної освіти. Інфраструктурна підтримка полягає в забезпеченні шкіл та університетів сучасними комп'ютерами, планшетами та доступом до швидкісного інтернету є базовою умовою для цифрової трансформації. Вона є фундаментальним напрямом цифрової трансформації освіти, який має ключове значення для сталого розвитку. Вона охоплює створення сучасної матеріально-технічної бази, яка дозволяє ефективно впроваджувати цифрові технології у навчальний процес. Для цього потрібне ефективне обладнання для навчальних закладів, що буде включати комп'ютери та пристрої, що дасть змогу студентам і викладачам отримувати доступ до цифрових освітніх ресурсів і використовувати новітні технології у навчанні. Крім цього є необхідними серверне обладнання та хмарні рішення. Що передбачає установа локальних серверів або впровадження хмарних платформ для зберігання навчальних матеріалів, організації навчання та управління освітніми процесами [10]. До переліку необхідного обладнання потрібно також віднести системи мультимедіа, якими мають бути обладнані аудиторії, це проєктори, системи віртуальної реальності (VR) або доповненої реальності (AR), які створюють інтерактивне та захопливе середовище для навчання.

До інфраструктурної підтримки належить такий необхідний у сучасному світі аспект, як доступ до інтернету. Необхідним є забезпечення доступу до стабільного і високошвидкісного інтернету для всіх навчальних закладів, особливо в сільській місцевості та віддалених регіонах та організація безкоштовних зон Wi-Fi у кампусах, школах і бібліотеках для студентів і викладачів.

Одночасно, потрібно розвивати інфраструктури дистанційного навчання, особливо в умовах сьогодення. Це різноманітні онлайн-платформи, наприклад, національна платформ, така як «Всеукраїнська школа онлайн», міжнародні, такі як Coursera, edX та інші, це віртуальні лабораторії, де студенти можуть виконувати експерименти або проводити дослідження в онлайн-середовищі, це інтеграція Learning Management Systems (LMS) з використанням таких платформ, як Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, для організації навчального процесу [11].

Також, до інфраструктурної підтримки цифровізації сталого розвитку можна віднести використання «зелених» технологій, таких як енергоефективні пристрої і альтернативні джерел енергії (сонячні батареї), скорочення споживання ресурсів, що можливо забезпечити шляхом переходу до електронних документів, цифрових підручників і онлайн-курсів, що значно зменшує використання паперових матеріалів. Звичайно обов'язковим принципом при цьому є доступність інфраструктури, що можна забезпечити використовуючи пристрої для інклюзивного навчання (обладнання для студентів із особливими потребами, наприклад, екранних зчитувачів, пристроїв для слабозорих чи слабочуючих) та сучасні навчальні простори (реконструкція старих приміщень для створення доступних, комфортних і цифровізованих навчальних аудиторій). Розвиток цифрової грамотності ще один напрям досягнення цілей сталого розвитку через цифровізацію освіти. Він передбачає процес навчання людей користуванню цифровими технологіями, що включає не лише вміння працювати з комп'ютерами та інтернетом, а й розуміння принципів цифрової безпеки, етики та ефективного використання цифрових ресурсів [12]. Це один із ключових аспектів у досягненні сталого розвитку, оскільки дозволяє громадянам бути активними учасниками цифрової трансформації та розвивати економіку знань. Підвищення кваліфікації викладачів у сфері цифрових технологій та формування цифрових навичок у студентів сприятимуть ефективнішому використанню інноваційних інструментів. І загалом розвиток цифрової грамотності є критичним для того, щоб суспільства могли ефективно адаптуватися до швидко змінюваного цифрового світу та максимально використовувати переваги технологій для сталого розвитку. Створення якісного контенту в освіті є

важливим аспектом цифрової трансформації та елементом сучасного навчального процесу, оскільки сприяє ефективному засвоєнню знань, розвитку критичного мислення та підвищенню мотивації здобувачів освіти. Якісний освітній контент має бути достовірним, структурованим, інтерактивним і адаптованим до потреб аудиторії. Сучасна освіта все більше переходить у цифровий формат, тому важливо створювати навчальні матеріали, які відповідають особливостям різних цифрових платформ. Наприклад, для традиційного навчального процесу підходять підручники, методичні матеріали та лекції, а для онлайн-навчання — інтерактивні презентації, відеоуроки, подкасти та тести.

Одна з ключових вимог до освітнього контенту — це доступність та зрозумілість. Інформація повинна бути подана логічно, без перевантаження зайвими деталями, а також містити приклади та ілюстрації, які допомагають краще засвоїти матеріал. Використання візуальних матеріалів, таких як інфографіка, відео, анімація, сприяє залученню уваги та покращує розуміння складних тем [13].

Інтерактивність також відіграє важливу роль у навчанні. Використання цифрових технологій, таких як доповнена реальність (AR), віртуальні лабораторії, онлайн-симуляції та навчальні платформи, дозволяє зробити навчання більш динамічним і практико-орієнтованим.

Ще один важливий аспект — персоналізація контенту. У сучасному освітньому процесі активно застосовуються адаптивні технології, які підлаштовують навчальні матеріали під рівень знань та інтереси здобувачів освіти [14]. Це допомагає підвищити ефективність навчання та створює індивідуальні траєкторії для кожного студента.

Етичні аспекти також мають велике значення. Освітній контент повинен базуватися на перевірених наукових даних, дотримуватися принципів академічної доброчесності та враховувати авторські права. Крім того, важливо виховувати у студентів медіаграмотність, навчаючи їх критично оцінювати інформацію та розпізнавати недостовірні джерела. Загалом, створення якісного контенту в освіті сприяє підвищенню якості навчального процесу, робить його більш доступним, ефективним і цікавим для студентів. Інноваційні методи подачі матеріалу допомагають розвивати навички самостійного навчання та критичного мислення, що є важливими у сучасному світі.

Першочергово при інтеграції цифрових ресурсів в освітній процес потрібно пам'ятати, що при виборі Інтернет-платформи, необхідного сервісу чи застосунку, потрібно врахувати низку моментів, а саме:

- відповідність обраного сервісу або платформи віковій категорії здобувачів;
- дана платформа використовується для диференціації знань чи може бути використана для активності всієї групи здобувачів освіти;
- на якому з етапів заняття її краще використати тощо [15].

Також варто оцінити можливості своїх учнів працювати з інструментом. Якщо вони не мають технологічної можливості виконувати завдання у віртуальній реальності, то немає сенсу обирати відповідні інструменти. Вибір платформи може залежати від обізнаності педагога у роботі з ним, конкретних потреб здобувачів освіти, рівня їх підготовки та доступних ресурсів. Зазвичай, комбінування різних платформ дозволяє забезпечити комплексний підхід до вивчення будь яких дисциплін і задовольнити різні стилі навчання [15].

Ще одним напрямом досягнення цілей сталого розвитку є інтеграція екологічної освіти шляхом цифровізації. Сучасні екологічні виклики, такі як зміна клімату, зменшення біорізноманіття, забруднення довкілля та виснаження природних ресурсів, потребують нових підходів до освіти. Одним із ключових напрямів цифровізації для сталого розвитку є інтеграція екологічної освіти за допомогою сучасних технологій [16]. Це дозволяє не лише ефективніше навчати молоде покоління, а й виховувати екологічно свідомих громадян, здатних ухвалювати відповідальні рішення для збереження планети. Цифровізація дає змогу зробити екологічну освіту більш інтерактивною, доступною та науково обґрунтованою. Завдяки технологіям навчання стає цікавим і практично орієнтованим. Основні способи інтеграції цифрових технологій в екологічну освіту включають:

1. Онлайн-курси та навчальні платформи. Сучасні освітні платформи, такі як Coursera, EdX, FutureLearn та українські ініціативи, пропонують спеціалізовані курси з екології, сталого розвитку, управління природними ресурсами та кліматичних змін. Вони дають змогу отримувати знання незалежно від місця проживання та соціального статусу.

2. Віртуальні лабораторії та моделювання. Використання симуляцій та віртуальної реальності (VR) дозволяє проводити екологічні дослідження без необхідності виходу в поле. Наприклад, цифрові моделі кліматичних змін можуть демонструвати наслідки глобального потепління на регіональному та глобальному рівні, а інтерактивні карти допомагають досліджувати рівень забруднення повітря чи води в різних регіонах світу. До цифрових лабораторій, які можна використовувати на заняттях природничих дисциплін, в тому ж числі й хімії, можна віднести: PhET Interactive Simulations (пропонує безкоштовні інтерактивні симуляції для вивчення різних природничих дисциплін, включаючи хімію, моделювання хімічних реакцій, зміни станів речовин

і т.д.) [17]; Labster (це віртуальна лабораторія з 3D-симуляціями, яка поєднує реалістичну графіку та інтерактивність, тут можна отримати доступ до понад 200 симуляцій, зокрема для хімії: титрування, хроматографія, спектроскопія тощо) [18]; ChemCollective (дана платформа орієнтована на вивчення основних тем хімії та інтеграцію з інтерактивними завданнями, які сприяють вирішенню проблем на основі експериментальних даних) [19].

3. Інтерактивні додатки та мобільні технології. Сучасні мобільні додатки, такі як iNaturalist, PlantNet та Globe Observer, дозволяють учням та студентам самостійно досліджувати природу, розпізнавати види рослин і тварин, вимірювати рівень забруднення повітря та води.

Також сюди можна віднести такі платформи, як Mozaik (містить спеціальні розроблені відео, 3D та готові цифрові заняття, також на платформі є різноманітні інструменти та ігри, 3D-сцени, відео та зображень), LearningApps (це інструмент для підтримки навчальних та викладацьких процесів через компактні інтерактивні додатки, які можуть бути використані як навчальні ресурси або для самостійної роботи), Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України (це STEM-лабораторія, що надає різні форми допомоги для ефективної організації STEM-навчання, як для педагогів, так і для здобувачів освіти України), GoLab (містить дуже велику колекцію онлайн-лабораторій та випробувальних інтерактивних застосунків, що дає можливість проводити віртуальні дослідження), Scientix (платформа, що містить дидактичні матеріали для вчителів природничо-математичного циклу, а також інформує про інноваційні освітні конкурси, що проходять у європейському просторі), Teachers TryScience (сайт пропонує безкоштовні та захоплюючі заняття, а також навчальні стратегії та ресурси, які створені, щоб викликати інтерес здобувачів освіти) [20]. Це сприяє практичному навчанню та формуванню відповідального ставлення до довкілля.

4. Використання великих даних та штучного інтелекту. Уроки екологічної освіти можуть включати аналіз реальних даних про зміну клімату, рівень викидів CO₂, дефорестацію або стан водних ресурсів. Використання відкритих баз даних NASA, Європейського космічного агентства або екологічних організацій дозволяє здобувачам освіти працювати з актуальною інформацією та робити власні прогнози.

5. Гейміфікація та екологічні симулятори. Навчальні ігри, такі як «Есо» або «Climate Challenge», дозволяють здобувачам освіти управляти віртуальними екосистемами, ухвалювати рішення щодо стійкого розвитку та аналізувати наслідки своїх дій [21].

Гейміфікація підвищує залученість студентів та мотивує їх глибше вивчати екологічні проблеми. Сучасні освітні установи активно впроваджують цифрові технології для екологічної освіти. Прикладами такої інтеграції екологічних курсів та цифрових рішень є «Зелені» школи та університети, які використовують сенсорні технології для моніторингу споживання води та електроенергії, навчаючи здобувачів освіти енергоефективності; проекти громадянської науки, у яких здобувачі освіти беруть участь у реальних екологічних дослідженнях, використовуючи мобільні додатки та датчики для збору даних; електронні підручники та ресурси з екологічної тематики, що дозволяють зменшити використання паперу та сприяють екологічно відповідальному навчанню. Перевагами цифрової екологічної освіти є доступність курсів у будь-якій точці світу, що дозволяє поширювати екологічні знання на глобальному рівні, використання сучасних даних та наукових досліджень забезпечує реалістичність і практичність навчання, доповнена реальність та симуляції роблять освіту захопливою та зрозумілою, а молодь не лише отримує знання, а й вчиться застосовувати їх у повсякденному житті, ухвалюючи екологічно відповідальні рішення.

Висновки. Цифрова трансформація освіти є невід'ємною складовою сталого розвитку України. Вона відкриває нові можливості для підвищення якості навчання, забезпечення рівного доступу до знань та формування екологічно свідомого суспільства. Незважаючи на значний потенціал, цифрова трансформація освіти стикається з численними викликами. Основними перешкодами є брак фінансування, недостатня координація між державними та приватними структурами, а також низька готовність до змін серед частини викладачів і здобувачів освіти. Однак перспективи цифровізації освіти в Україні є багатообіцяючими. Інтеграція сучасних технологій у навчальний процес сприятиме не лише підвищенню якості освіти, але й формуванню свідомих громадян, які здатні вирішувати екологічні, економічні та соціальні виклики сучасного світу. Для реалізації цього потенціалу необхідно об'єднати зусилля уряду, освітніх установ, бізнесу та громадянського суспільства, зосередившись на створенні сучасної освітньої екосистеми. Тільки таким чином можна забезпечити стійкий розвиток, який відповідає викликам XXI століття. Впровадження сучасних технологій, зокрема онлайн-платформ, штучного інтелекту та інтерактивних методів навчання, сприяє формуванню компетентностей, необхідних для цифрової економіки та суспільства майбутнього. Інтеграція екологічної освіти через цифрові технології є ключовим напрямом у формуванні екологічно свідомого суспільства. Використання онлайн-курсів, мобільних додатків, віртуальних лабораторій та великих даних дозволяє зробити навчання доступним, цікавим і практично значущим. Завдяки цифровізації освітнього процесу нові покоління матимуть необхідні знання та навички для вирішення глобальних екологічних проблем і створення сталого

майбутнього. Разом із позитивними змінами цифровізація освіти ставить перед Україною нові виклики, серед яких – необхідність усунення цифрового розриву, забезпечення кібербезпеки та підготовка педагогічних кадрів до роботи в цифровому середовищі. Безперервний зв'язок, як одна з найважливіших умов цифровізації, є важливою складовою сталого розвитку.

Важливим фактором тут є наявність відповідної інфраструктури та досвіду для розробки та впровадження цифрових інновацій і концепцій, які поділяються або розгортаються в різних сферах діяльності. Ще одним важливим фактором є освіта та готовність людей використовувати цифрові інновації та розуміти переваги їх використання.

На основі вищенаведеного дослідження можна зробити висновки, що цифрова трансформація є важливою частиною сучасної освіти та вимагає комплексного підходу та активної участі всіх учасників освітнього процесу; ефективна реалізація цифрової трансформації потребує не лише наявності сучасних технологій, а й викладачів, які компетентні у використанні цифрових інструментів у навчальному процесі; розвиток електронних платформ та інструментів для дистанційного навчання відкрив нові можливості доступу до якісної освіти; використання сучасних цифрових засобів сприяє збагаченню навчального процесу, розвитку творчих здібностей, підвищенню мотивації навчання здобувачів освіти. Таким чином, цифровізація освіти є ключовим чинником сталого розвитку України, що забезпечує її конкурентоспроможність, соціальну інтеграцію та адаптивність до глобальних змін.

Список використаних джерел:

1. Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г., Прилипко В. А., Клименко Л. В. Стратегія сталого розвитку: підручник / за ред. В. М. Боголюбова. Херсон: Олді-плюс, 2012. 444 с.
2. Малицька І. Д. Розвиток цифрової грамотності вчителів під час воєнного стану. Інститут цифровізації освіти НАПН України. 2023. С. 14–16.
3. Северина Л., Здоровець О., Беляєва О. Цифрова трансформація освіти. Педагогічні науки та освіта. 2023. Вип. XLIV–XLV. С. 76–83.
4. Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С., Ілляшенко Н. С. Цифрова трансформація освітньої діяльності закладів вищої освіти України в умовах війни. Вища освіта за новими стандартами: виклики у контексті діджиталізації та інтеграції в міжнародний освітній простір: зб. матер. міжнар. наук.-метод. конф., 10.05.2022, Харків. 2022. С. 7–10. URL: <https://dspace2.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/5560>.
5. Биков В. Ю. Мобільний простір та мобільноорієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. Інформаційні технології в освіті. 2013. № 17. С. 9–37.
6. Баляр В., Мазуккевич О. Раціональний підхід до впровадження цифрових технологій для забезпечення сталого розвитку. Сталий розвиток і цифрові інновації: монографія / за заг. ред. Буркинського Б. В. та ін.; НАН України, МОН України, ДУ «Ін-т ринку та екон.-екол. дослідж.», Держ. ун-т інтелект. технологій і зв'язку. Одеса: ДУ «ІРЕЕД НАНУ», 2024. 543 с.
7. Гаврілова Л. Г., Топольник Я. В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 5. Т. 61. С. 1–14.
8. Толочко С. В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. 2021. № 13(169). С. 28–35. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5077823>.
9. Гуц Н. А., Ячменик М. М., Руда О. Ю. Дистанційні платформи для навчання і саморозвитку здобувачів вищої освіти в умовах воєнного часу. Академічні візії. 2023. № 16. С. 1–8.
10. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. У: В. Г. Кремень, О. І. Ляшенко (ред.), Матеріали методологічного семінару НАПН України «Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку». 2019. С. 20–26.
11. Кривонос О. М., Котенко О. Д. Використання цифрових технологій в освітньому процесі. Наука і техніка сьогодні. 2023. № 1(15). С. 161–176.
12. Генсерук Г. Р. Цифрова компетентність як одна з професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. Open Educational E-Environment of Modern University. 2019. № 6. С. 8–16.
13. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2016. № 138. С. 178–180.
14. Ткачук Г. В. Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки. Інформаційні технології та засоби навчання. 2017. Т. 64. № 2. С. 13–22.
15. Придеткевич Ю. О., Самар А. В. Перспективи, виклики та наслідки цифровізації освітнього процесу під час вивчення дисциплін природничого циклу в закладах загальної середньої освіти. Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського націон. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія: Педагогіка. 2024. Вип. 30. С. 145–149.
16. 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.
17. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. URL: <https://phet.colorado.edu>.

18. Labster Virtual Labs for Chemistry Education. URL: <https://www.labster.com>.
19. ChemCollective. URL: <https://chemcollective.org> (дата звернення: 02.01.2025).
20. Самар А. В. Впровадження STEM-освіти на заняттях хімії у вищих навчальних закладах шляхом використання платформ та сервісів. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 70. С. 24–27.
21. Триус Ю. В., Франчук В. М., Франчук Н. П. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2012. С. 53–62.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN PHILOLOGICAL DISCIPLINES IN THE OPEN EDUCATION CONCEPT

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-29>

Svitlana TOLOCHKO

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Institute of Problems on Education of the NAES of Ukraine
e-mail: svitlana-tsv@ukr.net

Tatiana KOLESNYK

Methodologist of the Cycle Commission of Social and Humanitarian Disciplines
Nizhyn Applied College of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
e-mail: tatiana.kolesnik3101@gmail.com

Olga KYSLA

Methodologist of the Cycle Commission of Social and Humanitarian Disciplines
Nizhyn Applied College of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
e-mail: rbckfj@ukr.net

Introduction. The rapid proliferation of digital technologies has profoundly transformed modern society, revolutionizing communication, economic structures, cultural exchanges, and educational paradigms. In this context, open education emerges as a dynamic concept that aligns with the principles of inclusivity, accessibility, and lifelong learning. Open education leverages digital tools and platforms to dismantle traditional barriers to knowledge dissemination, fostering a global educational ecosystem characterized by equity and collaboration. This chapter explores symbiotic relationship between digital technologies and open education, emphasizing their collective role in advancing societal development.

Digital technologies have redefined how individuals access and engage with knowledge, enabling unprecedented opportunities for participation in formal and informal educational settings. Platforms such as massive open online courses (MOOCs), e-learning systems, and open educational resources (OERs) have empowered learners and educators alike, facilitating the exchange of ideas and democratizing access to quality education. Furthermore, these technologies enhance personalized learning experiences by employing artificial intelligence, big data analytics, and adaptive learning algorithms to cater to diverse learner needs.

The concept of open education, deeply rooted in the ideals of transparency and collaboration, serves as a catalyst for societal advancement by addressing critical challenges such as educational inequality, skills gaps, and digital divides. Open education not only broadens access to knowledge but also promotes a participatory culture where individuals can co-create, share, and apply information to solve real-world problems. By fostering innovation and critical thinking, open education contributes to the development of informed, skilled, and socially responsible citizens.

This chapter delves into the intersection of digital technologies and open education, examining their transformative potential within a rapidly evolving global landscape. Key questions addressed include: How do digital innovations facilitate the principles of open education? What challenges and opportunities arise from integrating these technologies into educational systems? And how can digital and open education strategies drive sustainable development in society? Through a comprehensive analysis, this chapter aims to elucidate the theoretical foundations and practical applications of digital technologies in the open education paradigm, offering insights into their impact on the broader development of society.

1. Priority Directions and Tasks of Digital Transformation

The dynamic evolution of the digital era has necessitated the adoption of innovative approaches to national development, particularly in education, science, and public governance. Ukraine has been actively engaging in this transformative process through development and implementation of strategic policies and