



ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 378.147:004:502.131.1

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.19355703>

Суперечності та бар'єри впровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців

Котенко Наталія Олексіївна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії
програмного забезпечення та кібербезпеки, Державний торговельно
економічний університет, вул. Кіото, 19, Київ, Україна, індекс 021566

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2675-6514>

Прийнято: 12.03.2026 | Опубліковано: 31.03.2026

Анотація: У статті здійснено теоретичний аналіз суперечностей і бар'єрів упровадження парадигми сталого розвитку у підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти. Актуальність дослідження зумовлена посиленням ролі ІТ-сфери у розв'язанні економічних, соціальних та екологічних проблем сучасності, а також потребою в підготовці фахівця, здатного проєктувати, впроваджувати й оцінювати цифрові рішення з урахуванням принципів відповідальності, інклюзивності, етичності та довгострокової суспільної доцільності. **Метою** статті є теоретичне обґрунтування та систематизація основних суперечностей і бар'єрів упровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців, а також визначення перспективних напрямів удосконалення цього процесу. У дослідженні використано комплекс загальнонаукових **методів**, зокрема аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизацію наукових джерел, що дало змогу



виявити ключові тенденції розвитку освіти для сталого розвитку, окреслити специфіку ІТ-освіти та з'ясувати чинники, які стримують інтеграцію відповідних ідей у зміст професійної підготовки. **Результати.** На основі опрацювання сучасних наукових праць встановлено, що впровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців супроводжується низкою суттєвих суперечностей: між суспільним запитом на відповідального ІТ-фахівця та переважно технократичною орієнтацією освітніх програм; між міждисциплінарною природою проблем сталого розвитку та дисциплінарною організацією освітнього процесу; між необхідністю формування ціннісних орієнтацій, критичного мислення і соціальної відповідальності та домінуванням знаннево-операційного підходу; між довгостроковою логікою сталого розвитку та короткостроковою орієнтацією підготовки на швидкий прикладний результат; між високою динамікою ІТ-сфери та інерційністю освітніх програм; між глобальним характером цілей сталого розвитку та локальністю освітніх практик. Визначено, що бар'єри впровадження цієї парадигми мають комплексний характер і виявляються на інституційному, організаційно-педагогічному, змістово-методичному та мотиваційно-ціннісному рівнях. Обґрунтовано доцільність оновлення змісту ІТ-освіти на засадах міждисциплінарної інтеграції, посилення етичного, екологічного й соціального вимірів професійної підготовки, упровадження компетентнісно орієнтованих методик навчання та розвитку у здобувачів здатності оцінювати наслідки цифрових рішень у контексті сталого розвитку. Зроблено **висновок**, що інтеграція парадигми сталого розвитку в підготовку ІТ-фахівців є необхідною умовою модернізації вищої освіти та формування професійної готовності майбутніх спеціалістів до відповідальної діяльності в умовах цифрової трансформації суспільства.



Ключові слова: освіта для сталого розвитку, підготовка ІТ-фахівців, цифрова відповідальність, міждисциплінарна інтеграція, компетентнісний підхід, зелені обчислення.

Contradictions and barriers to the implementation of the sustainable development paradigm in the training of IT specialists

Kotenko Nataliya Oleksiivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software Engineering and Cybersecurity, State University of Trade and Economics, 19 Kyoto St., Kyiv, Ukraine, index 02156b

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2675-6514>

Abstract: *The article presents a theoretical analysis of the contradictions and barriers to the implementation of the sustainable development paradigm in the training of future information technology specialists in higher education institutions. The relevance of the study is determined by the growing role of the IT sector in addressing contemporary economic, social, and environmental problems, as well as by the need to train specialists capable of designing, implementing, and evaluating digital solutions in accordance with the principles of responsibility, inclusiveness, ethics, and long-term social expediency. **The purpose** of the article is to provide a theoretical substantiation and systematization of the main contradictions and barriers to the implementation of the sustainable development paradigm in the training of IT specialists, as well as to identify promising directions for improving this process. The study employs a set of general **scientific methods**, including analysis, synthesis, comparison, generalization, and systematization of scientific sources, which made it possible to identify the key trends in the development of education for sustainable development, outline the specific features of IT education, and determine the factors that hinder the integration of*



relevant ideas into the content of professional training. **Results.** Based on the analysis of contemporary scientific works, it has been established that the implementation of the sustainable development paradigm in the training of IT specialists is accompanied by a number of significant contradictions: between the societal demand for a responsible IT specialist and the predominantly technocratic orientation of educational programmes; between the interdisciplinary nature of sustainable development issues and the disciplinary organization of the educational process; between the need to develop value orientations, critical thinking, and social responsibility and the dominance of the knowledge- and operations-based approach; between the long-term logic of sustainable development and the short-term orientation of training toward rapid applied results; between the high dynamics of the IT sphere and the inertia of educational programmes; and between the global nature of sustainable development goals and the local character of educational practices. It has been determined that the barriers to the implementation of this paradigm are complex in nature and manifest themselves at the institutional, organizational-pedagogical, content-methodological, and motivational-value levels. The expediency of updating the content of IT education on the basis of interdisciplinary integration, strengthening the ethical, environmental, and social dimensions of professional training, introducing competence-oriented teaching methods, and developing students' ability to assess the consequences of digital solutions in the context of sustainable development has been substantiated. It is **concluded** that the integration of the sustainable development paradigm into the training of IT specialists is a necessary condition for the modernization of higher education and for the formation of the professional readiness of future specialists for responsible activity in the context of the digital transformation of society.

Keywords: education for sustainable development, training of IT specialists, digital responsibility, interdisciplinary integration, competence-based approach, green computing.



Постановка проблеми. За сучасних умов цифрової трансформації суспільства особливої актуальності набуває впровадження парадигми сталого розвитку у підготовку ІТ-фахівців, оскільки саме ця категорія спеціалістів дедалі активніше впливає на проєктування технологічних систем, управління даними, автоматизацію суспільних процесів та створення цифрових рішень, що мають значний соціальний, економічний і екологічний ефект. У зв'язку з цим професійна підготовка ІТ-фахівців має орієнтуватися не лише на формування вузькоспеціалізованих технічних знань і навичок, а й на розвиток здатності діяти відповідально, враховувати принципи сталого розвитку та оцінювати наслідки професійної діяльності в ширшому суспільному контексті. Проте процес впровадження зазначеної парадигми в систему підготовки ІТ-фахівців не є лінійним і безперешкодним, оскільки супроводжується рядом суперечностей і бар'єрів між суспільним запитом на фахівця нового типу та реальним станом освітньої практики. Дослідження таких суперечностей і бар'єрів є необхідною передумовою для визначення ефективних механізмів оновлення професійної підготовки ІТ-фахівців відповідно до вимог сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження парадигми сталого розвитку у підготовку ІТ-фахівців перебуває на перетині досліджень освіти для сталого розвитку, професійної педагогіки, ІТ-освіти, цифрової етики та сталого програмного забезпечення. У сучасних наукових працях сталий розвиток у професійній освіті розглядається не як додатковий тематичний модуль, а як підстава для переорієнтації цілей, змісту та результатів підготовки фахівців. Так, М. Jakubik [1] акцентує на зростанні ролі вищої освіти у розв'язанні глобальних проблем, що вимагає розширення меж професійної підготовки beyond вузькопредметної спеціалізації. У цьому ж контексті V.Sydorenko та співавтори [2] обґрунтовують компетентнісно орієнтовані моделі



професійного розвитку в умовах сталої освіти, наголошуючи на необхідності інтеграції ціннісного, діяльнісного та міждисциплінарного компонентів.

Окремий напрям досліджень пов'язаний з оновленням змісту ІТ-освіти відповідно до викликів сталого розвитку. J. Swacha та співавтори [3], аналізуючи досвід упровадження тематики сталого розвитку в комп'ютерну освіту, показують, що включення відповідних тем до навчання є продуктивним за умови використання інтерактивних, діяльнісних і проєктно орієнтованих форматів. S. K. Podder та співавтори [4] наголошують на необхідності збалансування ІКТ, green computing і якісної освіти, а C. Venters та співавтори [5] розкривають сучасний стан досліджень сталого програмного інжинірингу, підкреслюючи, що екологічний вимір цифрових рішень має ставати предметом системної професійної підготовки майбутніх фахівців. Дотичними до цього є праці О. Журан та співавтори [6], у яких системний підхід до виконання ІТ-проєктів розглядається як методологічна основа професійної діяльності в умовах комплексних суспільних викликів.

Суттєвий пласт сучасних досліджень зосереджений на тих компетентностях, які мають бути сформовані в майбутнього фахівця для діяльності в умовах сталого розвитку. K. Faccin, B. A. Bittencourt, L. Machado [7] акцентують на ціннісно орієнтованих інноваційних компетентностях, без яких неможливо забезпечити відповідальне технологічне проєктування. P. Pretti та N. McRae [8] доводять ефективність практико-орієнтованих моделей навчання для підготовки молоді до майбутнього професійного середовища. У вітчизняному науковому дискурсі С. Петренко [9] та Я. Сікора [10] підкреслюють необхідність оновлення змісту професійної підготовки ІТ-фахівців відповідно до сучасних суспільних і технологічних трансформацій. Водночас дослідження засвідчують, що формування таких компетентностей ускладнюється збереженням техноцентричної логіки освітніх програм, домінуванням фрагментованого



подання знань і недостатнім зв'язком між технічними дисциплінами та соціально-екологічними наслідками цифрових рішень.

Помітне місце в новітніх публікаціях посідає етичний та соціальний вимір ІТ-підготовки. Зокрема, S. Barocas, M. Hardt, A. Narayanan [11] обґрунтовують необхідність інтеграції питань справедливості, обмежень алгоритмічних рішень та відповідальності розробників у підготовку фахівців цифрової сфери. G. Mengi [12] акцентує увагу на індивідуалізації та доступності сучасного навчання, що корелює з ідеями соціальної інклюзії як складової сталого розвитку. У сукупності ці праці засвідчують, що сучасна ІТ-освіта вже не може обмежуватися лише підготовкою до розроблення функціонально ефективних систем, а має орієнтуватися на формування здатності оцінювати їх соціальні, етичні та екологічні наслідки.

Разом із тим аналіз наукових джерел показує, що попри наявність значного масиву праць, у яких розкрито окремі аспекти освіти для сталого розвитку, професійної підготовки ІТ-фахівців, сталого програмного інжинірингу, цифрової етики та компетентнісного підходу, проблема **суперечностей і бар'єрів** впровадження парадигми сталого розвитку в підготовку ІТ-фахівців ще не отримала цілісного висвітлення. У більшості праць увага зосереджена або на загальних перевагах освіти для сталого розвитку, або на окремих практиках оновлення змісту ІТ-освіти, тоді як системні суперечності між традиційною техноцентричною моделлю підготовки та потребою у міждисциплінарній, ціннісно орієнтованій і соціально відповідальній підготовці майбутніх ІТ-фахівців, а також інституційні, організаційно-педагогічні й мотиваційні бар'єри такого впровадження потребують окремого наукового аналізу.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз сучасних досліджень дає підстави стверджувати, що проблема впровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців ще не набула достатнього рівня системного опрацювання. Попри наявність праць, у яких обґрунтовано



значення освіти для сталого розвитку, окреслено перспективи оновлення професійної підготовки та визначено окремі напрями трансформації ІТ-освіти, у науковому дискурсі недостатньо цілісно розкрито саме суперечності та бар'єри цього процесу.

Невирішеною залишається проблема систематизації суперечностей і бар'єрів упровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців та в майбутньому визначення на цій основі напрямів удосконалення процесу підготовки ІТ-фахівців у закладах вищої освіти.

Формулювання цілей статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування та систематизація основних суперечностей і бар'єрів упровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців, а також визначення перспективних напрямів удосконалення процесу їх професійної підготовки в закладах вищої освіти відповідно до сучасних вимог сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Парадигма сталого розвитку відображає сучасне бачення суспільного поступу як такого, що ґрунтується на збалансуванні економічних, соціальних та екологічних пріоритетів і передбачає задоволення потреб сучасного покоління без загрози для можливостей майбутніх поколінь задовольняти власні потреби [13]. У сучасному міжнародному дискурсі вона конкретизується через Цілі сталого розвитку, закріплені в Резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development», де освіта визначається як один із ключових механізмів досягнення сталого розвитку [14]. У свою чергу UNESCO розглядає освіту для сталого розвитку як інструмент трансформації навчання, що має формувати здатність діяти відповідально, критично мислити та приймати рішення з урахуванням довгострокових наслідків [15]. Для підготовки ІТ-фахівців значення цієї парадигми є особливо вагомим, оскільки цифрові технології істотно впливають на суспільство, економіку, доступ до ресурсів і якість життя, а професійна діяльність у сфері computing повинна здійснюватися з орієнтацією



на суспільне благо, відповідальність та етичність [16]. Саме тому інтеграція ідей сталого розвитку у підготовку IT-фахівців є необхідною передумовою формування фахівця, здатного не лише створювати ефективні цифрові рішення, а й усвідомлювати їх соціальні, етичні та екологічні наслідки.

Упровадження парадигми сталого розвитку у підготовці IT-фахівців супроводжується низкою суперечностей, що зумовлюють складність і нерівномірність цього процесу в системі вищої освіти. Насамперед виявляється суперечність між суспільним запитом на фахівця, здатного створювати цифрові рішення з урахуванням соціальних, етичних та екологічних наслідків, і збереженням техноцентричної моделі професійної підготовки, у межах якої пріоритет надається передусім формуванню вузькоспеціалізованих технічних знань, умінь і навичок. За таких умов проблематика сталого розвитку часто не інтегрується в ядро професійної підготовки, а сприймається як зовнішній або другорядний компонент.

Не менш суттєвою є суперечність між міждисциплінарною природою проблем сталого розвитку та дисциплінарною організацією освітнього процесу у підготовці IT-фахівців. Реальні виклики, пов'язані з цифровою трансформацією суспільства, потребують поєднання знань з інформаційних технологій, соціальних наук, етики, права, економіки та екології. Проте навчальні програми переважно залишаються структурованими за окремими дисциплінами.

Важливою є також суперечність між необхідністю формування ціннісних орієнтацій, відповідальності та критичного мислення майбутніх IT-фахівців і домінуванням знаннево-операційного підходу до навчання. Підготовка у сфері інформаційних технологій традиційно орієнтується на оволодіння алгоритмами, мовами програмування, інструментами розроблення та технічними стандартами. Водночас парадигма сталого розвитку вимагає, щоб майбутній фахівець був здатний не лише технічно реалізовувати цифрові рішення, а й оцінювати їх вплив на людину, суспільство, ринок праці, інформаційну безпеку, доступність



технологій і довкілля. Отже, виникає суперечність між функціональною ефективністю підготовки та її ціннісно-світоглядним наповненням.

Ще однією суперечністю є розбіжність між довгостроковою логікою сталого розвитку та короткостроковою орієнтацією професійної підготовки на швидкий прикладний результат. У практиці підготовки ІТ-фахівців значна увага приділяється адаптації до поточних потреб ринку праці, оперативному опануванню нових технологій і забезпеченню конкурентоспроможності випускника. Натомість парадигма сталого розвитку передбачає врахування віддалених наслідків технологічних рішень, їх впливу на соціальні системи, ресурсоспоживання, інклюзивність та якість життя. Унаслідок цього стратегічні аспекти професійної відповідальності нерідко поступаються тактичним вимогам ринку.

Суперечливим є також співвідношення між високою динамікою розвитку ІТ-сфери та відносною інерційністю освітніх програм. Технологічне середовище швидко змінюється, породжуючи нові виклики, пов'язані з використанням штучного інтелекту, обробкою великих даних, алгоритмічною упередженістю, енергоспоживанням цифрової інфраструктури, кібербезпекою та цифровою нерівністю. Водночас оновлення змісту освітніх програм у закладах вищої освіти часто відбувається повільніше, ніж змінюється сама професійна практика. Це зумовлює суперечність між потребою в актуальному осмисленні ІТ як чинника сталого розвитку та обмеженими можливостями швидкої адаптації освітнього процесу до нових реалій.

Окремо слід виділити суперечність між глобальним характером цілей сталого розвитку та локальністю освітніх практик. Підготовка ІТ-фахівців відбувається у конкретному інституційному, ресурсному та соціокультурному контексті, тоді як більшість викликів сталого розвитку мають комплексний і глобальний характер. Це створює труднощі у перенесенні глобальних орієнтирів



на рівень конкретних освітніх програм, дисциплін, методів навчання та критеріїв оцінювання результатів підготовки.

Отже, основні суперечності впровадження парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців виявляються у невідповідності між новими суспільними вимогами до професійної діяльності ІТ-спеціаліста та традиційною логікою організації його професійної підготовки. Саме ці суперечності зумовлюють необхідність подальшого аналізу бар'єрів, що ускладнюють практичну реалізацію зазначеної парадигми в системі вищої освіти.

Практична реалізація парадигми сталого розвитку у підготовці ІТ-фахівців ускладнюється насамперед інституційними бар'єрами. Їх сутність полягає в тому, що система вищої освіти тривалий час розвивалася в межах технократичної моделі, зорієнтованої на формування вузькопрофесійних компетентностей, тоді як сучасна роль ІТ-фахівця дедалі виразніше виходить за межі суто технічного виконання. За таких умов упровадження принципів сталого розвитку потребує не лише оновлення змісту окремих дисциплін, а й перегляду цілей, стандартів, критеріїв оцінювання та механізмів внутрішнього забезпечення якості освіти. Однак інституційна інерція, фрагментарність управлінських рішень і відсутність усталених механізмів інтеграції принципів сталого розвитку в освітні програми істотно стримують цей процес.

Не менш значущими є організаційно-педагогічні бар'єри, пов'язані з невідповідністю традиційної логіки побудови освітнього процесу комплексному характеру сучасних професійних ролей ІТ-фахівця. Підготовка до діяльності у сфері сталого розвитку передбачає розвиток системного мислення, міждисциплінарної взаємодії, здатності враховувати екологічні, соціальні та економічні наслідки технологічних рішень. Водночас освітній процес у закладах вищої освіти часто залишається дисциплінарно сегментованим. Це знижує можливості формування цілісного професійного бачення.



Окрему групу становлять змістово-методичні бар'єри, що виявляються у браку навчально-методичного забезпечення для інтеграції принципів сталого розвитку в ІТ-освіту. Йдеться, зокрема, про недостатню представленість у змісті підготовки питань зеленого програмування, оцінювання екологічного впливу цифрових рішень, цифрової доступності, етики алгоритмічного проєктування, захисту приватності, соціальної інклюзії та циркулярних моделей у сфері інформаційних технологій. За відсутності відповідних методик та освітніх ресурсів інтеграція принципів сталого розвитку часто набуває декларативного характеру і не трансформується у стійкі професійні вміння майбутніх фахівців.

Водночас суттєвими залишаються мотиваційно-ціннісні бар'єри, оскільки становлення ІТ-фахівця як суб'єкта сталого розвитку пов'язане не лише з оволодінням новими знаннями, а й зі зміною професійної свідомості. У професійній культурі ІТ-сфери ще зберігається вплив технократичних та індивідуалістичних установок, у межах яких технологічна ефективність розглядається як самодостатня цінність, а соціальні та екологічні наслідки цифрових рішень відсуваються на периферію професійної рефлексії. Крім того, глобальні проблеми сталого розвитку нерідко сприймаються студентами як віддалені від їхнього безпосереднього досвіду, що послаблює мотивацію до глибокого опанування відповідної проблематики. У зв'язку з цим подолання зазначених бар'єрів потребує створення такого освітнього середовища, у якому принципи сталого розвитку набували б для майбутніх ІТ-фахівців не абстрактно-нормативного, а особистісно й професійно значущого змісту.

Висновки. Теоретичний аналіз засвідчив, що впровадження парадигми сталого розвитку у підготовку ІТ-фахівців є закономірною вимогою сучасної вищої освіти, однак цей процес супроводжується низкою суперечностей і бар'єрів. Ключовими суперечностями визначено невідповідність між суспільним запитом на відповідального ІТ-фахівця та техноцентричною моделлю його підготовки, між міждисциплінарною сутністю сталого розвитку та



дисциплінарною організацією освітнього процесу, а також між потребою у формуванні ціннісних орієнтацій, критичного мислення і соціальної відповідальності та домінуванням знаннєво-операційного підходу. Установлено, що бар'єри впровадження мають комплексний характер і виявляються на інституційному, організаційно-педагогічному, змістово-методичному та мотиваційно-ціннісному рівнях, що ускладнює системне оновлення змісту професійної підготовки, міждисциплінарну інтеграцію та формування готовності майбутніх фахівців до відповідальної професійної діяльності. Отже, удосконалення підготовки ІТ-фахівців відповідно до принципів сталого розвитку потребує цілісного перегляду змістових, організаційних і методичних засад професійної освіти.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення педагогічних умов, моделей і методичних засобів інтеграції принципів сталого розвитку у підготовку ІТ-фахівців, а також на визначення способів діагностики відповідних результатів навчання.

Список використаних джерел

1. Jakubik M. The Role of Higher Education in Solving Global Problems // *International Journal of Management, Knowledge and Learning*. 2022. Vol. 11. P. 285-295.

https://www.academia.edu/93133531/Role_of_Higher_Education_in_Solving_Global_Problems (дата звернення: 12.03.2026).

2. Sydorenko V. V., Popova A. B., Rehesha N. L., Sinenko O. O., Trynko O. I. Competence-Oriented Models of Professional Development of Specialists in the Context of Sustainable Education // *Studies of Applied Economics*. 2021. Vol. 39, No. 9. URL: <https://binpo.com.ua/wp-content/uploads/2024/06/C%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE->



[%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%81-Source-Texts-21795-1-10-20210930-1-3.pdf](#) (дата звернення: 12.03.2026).

3. Swacha J., Maskeliūnas R., Damaševičius R., Kulikajevas A., Blažauskas T., Muszyńska K., Miluniec A., Kowalska M. Introducing Sustainable Development Topics into Computer Science Education: Design and Evaluation of the Eco JSity Game // *Sustainability*. 2021. Vol. 13, No. 8. Art. 4244.

4. Podder S. K., Karuppiah M., Thomas B., Samanta D. Research Initiative on Sustainable Education System: Model of Balancing Green Computing and ICT in Quality Education // *2022 Interdisciplinary Research in Technology and Management (IRTM)*. 2022. P. 1-5. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9791758/> (дата звернення: 12.03.2026).

5. Venters C. C., Capilla R., Nakagawa E. Y., Betz S., Penzenstadler B., Crick T., Brooks I. Sustainable Software Engineering: Reflections on Advances in Research and Practice // *Information and Software Technology*. 2023. Vol. 164. Art. 107316.

6. Журан О. А., Беркунський Є. Ю., Гайдаєнко О. В., Морозова Г. С., Павленко А. Ю. Застосування системного підходу при виконанні ІТ-проектів // *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2024. № 40 (116). С. 37-45.

7. Faccin K., Bittencourt B. A., Machado L. Developing Values-Based Innovation Competences: An Ecosystemic Approach // *International Journal of Innovation Management*. 2022. Vol. 26, No. 05. Art. 2240005. URL: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1363919622400059> (дата звернення: 12.03.2026).

8. Pretti T. J., McRae N. Preparing Gen Y and Z for the Future of Work through Co-operative Education: A Case Study on the University of Waterloo // *Applications of Work Integrated Learning among Gen Z and Y Students*. Hershey : IGI Global, 2021. P. 94–118. URL: <https://www.igi-global.com/chapter/preparing-gen-y-and-z-for-the-future-of-work-through-co-operative-education/275037> (дата звернення: 12.03.2026).



9. Петренко С. Проблема професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у рецепціях вітчизняних науковців останнього десятиріччя // *Педагогічна наука і практика*. 2023. № 2 (51). С. 101–107.
10. Сікора Я. Б. Ретроспектива змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій // *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 3. С. 416-426. URL:
http://eprints.zu.edu.ua/36437/1/3%2817%292023_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0_%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0-417-427.pdf (дата звернення: 12.03.2026).
11. Barocas S., Hardt M., Narayanan A. *Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities*. Cambridge, MA : MIT Press, 2023.
12. Mengi G. Accessible and Individualized Learning: MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) Cambridge, MA // *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*. 2023. Vol. 29, No. 3. P. 58–59. URL:
<https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3589653> (дата звернення: 12.03.2026).
13. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford : Oxford University Press, 1987. 383 p. URL:
<https://www.brundtland.co.za/wp-content/uploads/2022/08/Brundtland-Report-1987-Our-Common-Future.pdf> (дата звернення: 12.03.2026).
14. United Nations General Assembly. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development : resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/RES/70/1*. New York : United Nations, 2015. 35 p. URL:
https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf (дата звернення: 12.03.2026).
15. UNESCO. *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris : UNESCO, 2020. 66 p. DOI: 10.54675/YFRE1448.



16. Association for Computing Machinery. *ACM Code of Ethics and Professional Conduct*. New York : ACM, 2018. URL: <https://www.acm.org/code-of-ethics> (дата звернення: 12.03.2026).