

УДК 37:159.95:[004.9+004.8]:[008+613.6+504+504.03]

DOI: 10.35619/pse.vi3.30

**Смалько Олена**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри комп'ютерних наук  
Кам'янець-Подільського національного  
університету імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський, Україна  
ORCID: 0000-0001-7093-291X  
e-mail: smalko.olena@kpnpu.edu.ua

## **НОВІ ВИКЛИКИ ПЕРЕД СУЧАСНОЮ ОСВІТОЮ: НЕВІДВОРОТНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА НЕОБХІДНІ НАВИЧКИ**

**Анотація.** У статті аналізуються зміни, зумовлені комп'ютеризацією та цифровізацією сучасного суспільства, які потребують необхідності покращення якості ІТ-освіти. Автор зосереджує увагу на обов'язковості освітніх трансформацій, релевантних з розробкою нового широкодоступного та багатофункціонального інструменту, такого як генеративний штучний інтелект, на важливості забезпечення гармонійного розвитку у молодого покоління вищих психічних функцій, аналітичних здібностей, критичного мислення, уяви, креативності, саморегуляції та самоефективності. Обґрунтовується необхідність вдосконалення процесу організації навчальних занять, урізноманітнення методів їх проведення і способів організації навчальної взаємодії між студентами задля забезпечення їхньої кваліфікованої підготовки у динамічно змінюваних умовах, які диктує сучасний ринок праці. Окреслюються групи навичок, окрім фахових технічних, які потрібно формувати і розвивати у здобувачів освіти галузі знань «Інформаційні технології» задля їхньої кваліфікованої підготовки. Зокрема, мова йде про гнучкі навички, зокрема як комунікативні навички, вміння вирішувати проблеми, адаптивність та стресостійкість, здатність до співпраці (командної роботи), допитливість та готовність до безперервного навчання, клієнтоорієнтованість, емоційний інтелект, вміння керувати часом, лідерство тощо. Також важливо у наш час формувати у майбутніх ІТ-фахівців екологічно відповідальні навички і навички для сталого розвитку.

**Ключові слова:** ІТ-освіта, викладач інформатичних дисциплін, ІТ-фахівець, інформаційні технології, штучний інтелект, цифрова етика, гнучкі навички, екологічно відповідальні навички, навички для сталого розвитку.

**Постановка проблеми.** Тотальна комп'ютеризація сучасного суспільства поступово привела до необхідності цифровізації багатьох сфер життєдіяльності. Це зумовило потребу у підвищенні цифрової грамотності населення, а отже у покращенні якості ІТ-освіти. Також завдяки стрімкому розвитку Інтернету, технологій збирання даних та після появи у 2014-2017 рр. ґрунтовних розробок з теоретичних основ штучного інтелекту (ШІ) з'явилась можливість моделювати складнішу поведінку та генерувати цифровий контент з мінімальною участю людини. Великі інвестиції у дослідження генеративного ШІ значно

пришвидшили його розробку різними компаніями. Відтак з'явився новий широкодоступний і багатофункціональний інструмент, вплив якого на сферу освіти буде вивчатися щонайменше десятиліття.

З іншого боку, масова популярність ІІІ поступово веде до екологічних проблем, оскільки навчання та підтримка великих моделей ІІІ-систем вимагає масштабних обчислювальних ресурсів, що споживають багато електроенергії. Досить часто її генерація для таких систем базується на викопному паливі, і це призводить до викидів вуглекислого газу. Існує думка, що навчання однієї великої моделі ІІІ може створити стільки ж викидів CO<sub>2</sub>, скільки кілька автомобілів протягом свого життєвого циклу. Якщо ж додати до загальної картини сучасного ІТ-світу ще й колосальну кількість комп'ютерного обладнання, гаджетів, мережевих пристроїв, засобів збереження даних, хмарних інфраструктур тощо, то нескладно буде уявити рівень шкоди навколишньому середовищу від активної та повсюдної комп'ютеризації.

Саме тому в процесі підготовки молодого покоління до свідомого, відповідального та успішного життя сучасні освітні системи повинні забезпечувати комплексний підхід до навчання, завдяки чому у майбутніх фахівців формуватимуться не лише класичні знання та професійні навички, а і соціально-комунікативні та інші гнучкі навички, вміння ефективно використовувати новітні цифрові інструменти, розуміти соціальні, глобальні економічні аспекти розвитку країн та екологічні виклики, з якими наразі стикається людська цивілізація, аби сучасні фахівці вміли висококваліфіковано працювати в умовах змін.

Майбутні ІТ-фахівці та викладачі інформатичних дисциплін навчальних закладів різних типів мають стати рушіями цих освітніх трансформацій, забезпечуючи не лише власний професійний розвиток, але й передаючи всі корисні знання та навички наступним поколінням.

**Аналіз останніх досліджень із проблеми.** Дуже слушно зауважує Йозеф Гюнтнер, співзасновник та керуючий директор німецької ІТ-рекрутингової агенції PALTRON: «Працювати у світі інформаційних технологій, який постійно розвивається, – це все одно, що керувати кораблем у бурхливих водах, які невинно змінюються. Вітри технологічного прогресу дуже сильні і шттовхають ІТ-корабель вперед із запаморочливою швидкістю. У цій подорожі екіпаж корабля, або в нашому випадку ІТ-фахівці, повинні не лише опанувати технічні аспекти свого ремесла, але й розвивати та відточувати цілий комплекс менш очевидних, але не менш важливих навичок – гнучкі навички (англ. soft skills). Те, що колись було бажаним, зараз є фундаментальною вимогою. Ці навички є запорукою успіху в будь-якому ІТ-проекті» [8]. Він, зокрема, виділяє такі навички, без яких не обійтись спеціалісту з комп'ютерних наук у сучасному цифровому світі: комунікативні навички, вміння вирішувати проблеми, адаптивність та стресостійкість, здатність до співпраці / командної роботи,

допитливість та готовність до безперервного навчання, клієнтоорієнтованість, емоційний інтелект, критичне та аналітичне мислення, вміння керувати часом, креативність, лідерство.

Викладацька праця також потребує значних соціально-комунікативних та інших гнучких навичок. Досвідчена американська вчена-дослідниця Університету А&М у Прері-В'ю (штату Техас) Чаркасія Сандерс крім таких основних гнучких навичок для викладачів, як лідерство, комунікативні навички, вміння вирішувати проблеми та емоційний інтелект, котрі потрібно неодмінно розвивати, додає ще й обов'язкову загальнокультурну компетентність, соціальний інтелект та уміння працювати у режимі багатозадачності [14].

Також важливим у наш час є формування у молоді екологічно відповідальних навичок (англ. green skills) і навичок для сталого розвитку (англ. sustainability skills) [10], [15]. Особливо це стосується тих, хто має справу з технологіями і готує майбутніх технічних спеціалістів. Проте поки що про ці навички, орієнтовані на нашу освітянську та ІТ-спільноту, написано ще не багато ґрунтовних праць.

Особливу увагу освітян сьогодні привертає динаміка трансформаційних процесів, що почалися у сфері освіти у зв'язку з активною розробкою і впровадженням у різні галузі діяльності людей систем генеративного ШІ. З'явилася значна кількість публікацій аналітичного [5; 9], рекомендаційного [4; 6; 11; 12] та навіть законодавчого [13] характеру. В Україні розроблено лише проект інструктивно-методичних рекомендацій щодо запровадження та використання технологій ШІ в закладах загальної середньої освіти [1].

**Мета статті** – здійснити теоретичний аналіз змін, які потрібно впроваджувати в ІТ-освіту, аби зробити її більш гнучкою, адаптованою до нових реалій; обґрунтовано окремі методичні акценти, на яких слід зосередити увагу викладачам інформатичних дисциплін під час організації та проведення різних занять для забезпечення гармонійного розвитку у молодого покоління вищих психічних функцій, аналітичних здібностей, критичного мислення, уяви, креативності, саморегуляції та самоефективності; окреслено групи навичок, які необхідно розвивати у здобувачів освіти галузі знань «Інформаційні технології» задля їхньої кваліфікованої підготовки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Прогресивний розвиток людства за останні десятиліття у соціальному, матеріальному та науковому напрямках привів до стрімких економічних і технологічних змін, зумовлених наскрізною цифровізацією та автоматизацією. Цілком зрозуміло, що ці процеси впливають на всі аспекти життя людей, включно з освітою. Через необхідність адаптації до нових реалій відбуваються неминучі трансформації в освітніх системах, спрямовані на те, щоб підготувати майбутніх фахівців до нових професійних вимог, які диктує сучасний ринок праці.

Новітні технології, як-от Інтернет речей, технологія блокчейн, хмарні обчислення, технології адитивного виробництва (як 3D-друк), обробки великих обсягів даних, доповненої та віртуальної реальності, машинне навчання (у тому числі генеративний ШІ), розробка роботизованих пристроїв, процесуальна оптимізація, програмна робототехніка, квантові обчислення тощо, допомагають вдосконалювати багато процесів і спонукають до змін у вимогах до професій. Це стосується як ІТ-галузі, так і освітянської сфери. Нові трансформаційні процеси змушують освіту ставати більш адаптивною, гнучкою і готовою до змін.

З точки зору освітнього процесу наразі у викладачів найбільші побоювання виникають з приводу використання під час навчання систем породжувального (або генеративного) ШІ, функціонування яких ґрунтується на великих мовних моделях. Такі системи здатні генерувати текст, схожий на людський, та виконувати інші завдання з обробки природної мови.

Передусім побоювання пов'язують з тим, що в умовах широкого доступу до ШІ, учнівська та студентська молодь може знижувати свою здатність до аналізу інформації, оскільки ШІ надає готові відповіді, якими охоче послуговуються як діти, так і дорослі. Може відбутися зниження навичок самостійної обробки та інтерпретації даних, часто матимуть місце випадки прийняття рішень без глибокого осмислення інформації, отриманої від ШІ. Проте, як відомо, дуже важливим для людини є розвиток критичного мислення, завдяки якому вона приймає ретельно обмірковані та незалежні рішення, формуючи у себе звичку перевіряти достовірність інформації.

Також використання систем ШІ може породжувати у дітей і молоді «розсіяне» споживання інформації. Звичка легко отримувати швидкі, але поверхові відповіді від інструментів ШІ може призвести до погіршення навичок зосередженої роботи. А отже може знизитись здатність до довготривалої концентрації на завданнях. Згодом завзяті користувачі генеративного ШІ можуть перестати намагатися самостійно вирішувати проблеми, знаючи про те, що у будь-який потрібний для них момент ШІ швидко надасть їм готові розв'язки. Від цього може знижуватися здатність до стратегічного та логічного мислення. Також знизиться мотивація зберігати інформацію в пам'яті, оскільки, маючи завжди «під рукою» помічник з безмежним довідником, відпадає потреба тримати все в голові, тож може погіршуватися розвиток як короткострокової, так і довгострокової пам'яті, що негативно вплине на здатність молодого покоління інтегрувати нову інформацію та знання.

Крім того, ШІ, придатний для генерування творів, пов'язаних з живописом, письменництвом, написанням сценаріїв, розробкою програмного забезпечення тощо, може дещо обмежити можливості молоді для розвитку їхньої уяви, креативності та новаторських ідей. А постійне спілкування з чат-ботами та іншими ШІ-системами збіднить емоційну сферу їхніх користувачів, знизить

емпатійне співчуття, зменшить міжособистісне спілкування і загалом рівень соціальних навичок.

Зважаючи на це, освітні системи мають поступово змінювати методи навчання. І вже на етапі ранньої освіти потрібно плавно переходити від механічного запам'ятовування фактів до розвитку аналітичних здібностей, до формування вмінь застосовувати знання в практичних ситуаціях. Водночас тести та екзамени, засновані на запам'ятовуванні, вочевидь втраять актуальність у світі з ШІ.

У вищій школі викладач повинен активніше перетворюватись у фасилітатора (англ. *facilitator*), який допомагає організовувати процес колективного розв'язання проблем у групах студентів. При цьому доречно застосовувати інструменти ШІ для забезпечення адаптивності у навчанні, для розробки персоналізованих траєкторій розвитку студентів [17], для моніторингу їхнього прогресу та потреб. Оцінювання має бути орієнтоване на практичні проекти, на вирішення проблем та пошук креативних підходів до розв'язування задач.

Тепер неминуче маємо підтримувати у кожного прагнення навчатися упродовж всього життя, прищеплювати культуру самоосвіти та постійного вдосконалення умінь і навичок.

Також важливо розвивати у молоді навички саморегуляції, а в ідеалі – навички саморегульованого навчання. І це можна цілеспрямовано робити з використанням генеративного ШІ. До того ж, за допомогою цього новітнього інструментального засобу можна поступово і методично обґрунтовано, на конкретних завданнях підвищувати рівень віри студентів у свою здатність успішно їх виконувати та досягати навчальних цілей. Таким способом розвиватиметься академічна самоефективність молодих людей, і це допоможе їм залишатися конкурентоспроможними в епоху ШІ та в умовах швидких технологічних змін.

Розвивати самоефективність можна відповідно до концепції агентності видатного психолога Альберта Бандури. Він стверджував, що людина є активним агентом своїх дій, здатним діяти свідомо та самостійно, впливати на своє життя і навколишнє середовище через саморегуляцію, рефлексію та свідоме прийняття рішень [3]. Тому викладачі повинні формувати у студентів агентні здібності, залучаючи їх до реальних проєктів.

Під час ІТ-дисциплін, наприклад, можна долучати студентів до створення програмних продуктів, вебзастосунків або систем керування даними, де вони самі обирають інструменти, підходи та методи вирішення проблем. Проєктне навчання стимулюватиме студентів брати активну участь у всіх етапах розробки ІТ-продукту: від планування до реалізації. Молодь навчатиметься самостійно ставити цілі, вирішувати завдання, приймати зважені рішення та відповідати за результат. Це допоможе формувати ініціативність та відповідальність.

Корисно організувати роботу в малих групах над спільними ІТ-проектами, де кожен член команди відповідає за певний аспект розробки, але всі повинні координувати свої дії для досягнення загальної мети. Також можна під час рольових ігор на окремих заняттях моделювати умови реальних проєктів, щоб вчити студентів приймати рішення в умовах невизначеності.

Дуже добре час від часу реалізовувати можливість інтеграції реальних кейсів з ІТ-компаній у вузівський освітній процес. Аналізуючи ситуації з реальних ІТ-проектів, можна навчити студентів оцінювати сильні та слабкі сторони розробок, спираючись на переконливі аргументи, і використовувати ці знання та вміння для подальшого професійного розвитку.

В епоху генеративного ШІ конче потрібно розвивати у всіх навички цифрової етики [7], яка формує відповідальне ставлення до використання технологій та цифрових даних. Це поняття охоплює необхідність розуміння правил збереження конфіденційної інформації і захисту недоторканності приватного життя, вміння розпізнавати дезінформацію і протистояти її поширенню, усвідомлення того, що деякі рішення краще приймати людям, а не покладатись на «розумні» технології, особливо коли йдеться про складні моральні чи соціальні аспекти. Оскільки ШІ навчається на великих обсягах даних, у деяких з них можуть міститися упереджені міркування. Цифрова етика має передбачати боротьбу з цими упередженнями, щоб запобігти дискримінації або нерівності. Саме люди можуть гарантувати, використання технологій лише на благо суспільства та сприяти розвитку, а не бути засобом експлуатації чи утиску прав певних людей. Важливо забезпечити, щоб автоматизація не призводила до погіршення умов праці або нерівномірного розподілу можливостей. А ІТ-фахівці, які працюють в багатонаціональних компаніях, ще повинні знати, що культурні норми та правові засади різняться в різних регіонах світу, і необхідно розумітися на цих особливостях, задля попередження розбіжностей у поглядах на цифрову етику замовників, керівництва, інших членів команд тощо.

Потрібно вчити молодь запобігати негативним ефектам сучасних ІТ-технологій, зокрема таким як цифрова залежність, поширення дезінформації, маніпуляції через алгоритми соціальних мереж (внаслідок використання спеціальних алгоритмів для формування поведінки, думок та емоцій користувачів, створення «інформаційної бульбашки», цілеспрямованих маніпуляцій тощо). Також важливо дотримуватися авторських прав і правил використання цифрового контенту, щоб забезпечити захист творчих робіт та винаходів у цифровому просторі.

Все важливішою з кожним роком стає для людей цифрова екологія. Особливо це пов'язано з такими двома технологіями, як майнінг/токенізація, що застосовуються у процесі виготовлення криптовалют і створення цифрових активів, та масштабне використання ШІ, яке забезпечує велика кількість центрів

обробки даних, котрі споживають багато електроенергії і залишають вагомий вуглецевий слід. Тому потрібно в процесі навчання формувати у підростаючого покоління екологічно відповідальні навички. Особливу увагу слід зосередити на підготовці майбутніх фахівців ІТ-галузі. Їх необхідно переконувати у тому, що збільшення використання онлайн-програм, віртуального програмного забезпечення та серверів, хмарних обчислень і віддаленого доступу сприяє «зеленому» підходу в ІТ-секторі. Важливо навчати енергоефективному програмуванню – створювати програмні застосунки з мінімальним споживанням ресурсів (шляхом оптимізації використання процесорів, пам'яті, енергоспоживання). Також слід обговорювати принципи розробки програмного забезпечення з урахуванням його екологічного впливу та використання ресурсів [2], принципи програмної інженерії для сталого розвитку, які варто впроваджувати на кожному етапі життєвого циклу розробки [16].

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Дослідження особливостей трансформаційних процесів, що запустились в освіті у зв'язку з сучасними реаліями й актуальними потребами суспільства, допомогло окреслити велику палітру навичок, які конче потрібно розвивати у молодого покоління. З погляду на галузь знань «Інформаційні технології» проаналізовано напрямки перебудов, які потрібно почати у відповідних освітніх системах, необхідні зміни у підходах до підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Закцентовано увагу на важливості вдосконалення процесу організації навчальних занять, урізноманітнення методів їх проведення і способів організації навчальної взаємодії між студентами задля забезпечення їхньої кваліфікованої підготовки.

Заплановано впровадження у процесі підготовки магістрів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», методів навчання та практичних завдань, що сприятимуть формуванню у них гнучких та екологічно відповідальних навичок.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Проект інструктивно-методичних рекомендацій щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. URL: <http://surl.li/zocled> (дата звернення: 05.10.2024).
2. 10 Recommendations for green software development. URL: <https://is.gd/u8xzdu> (data of access: 05.10.2024).
3. Bandura A. Reflections on an Agentic Theory of human behavior. URL: <http://surl.li/zosqwb> (data of access: 05.10.2024).
4. Cardona M. A., Rodríguez R. J., Ishmael K. Artificial Intelligence and the future of teaching and learning: insights and recommendations. Washington: U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2023. URL: <https://clipr.cc/3Tw3N> (data of access: 05.10.2024).
5. Donelan M. A pro-innovation approach to AI regulation. URL: <https://clipr.cc/Y3yv8> (data of access: 05.10.2024).
6. Felix J., Webb L. Use of artificial intelligence in education delivery and assessment. URL: <http://surl.li/jtlaew> (data of access: 05.10.2024).

7. Frischherz B., Millar G. Digital ethics. A teaching handbook. Geneva: Globethics Publications, 2024 127 p. DOI: 10.58863/20.500.12424/4306851
8. Günthner J. Stay professional needs relevant: the soft skills checklist every IT! URL: <https://clipr.cc/N3kv9> (data of access: 05.10.2024).
9. How generative AI is reshaping education in Asia-Pacific. URL: <https://is.gd/JN659T> (data of access: 05.10.2024).
10. Longden B. Green skills are increasingly in demand within the technology sector. URL: <http://surl.li/axalya> (data of access: 05.10.2024).
11. Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. 52 p. DOI: 10.54675/ZJTE2084
12. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. 44 p. DOI: 10.54675/EWZM9535
13. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonized rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). URL: <https://is.gd/wzO1Np> (data of access: 05.10.2024).
14. Sanders C. Essential soft skills for teachers (and how to improve them). URL: <http://surl.li/wbnmys> (data of access: 05.10.2024).
15. Santos R. With the rise of clean technologies in the industry, more sustainability-oriented skills have been in demand from tech professionals. URL: <https://www.airswift.com/blog/green-skills> (data of access: 05.10.2024).
16. The principles of sustainable software engineering. URL: <https://is.gd/Daa9yt> (data of access: 05.10.2024).
17. York A. 10 Educational AI tools for students in 2024. URL: <http://surl.li/osbmaz> (data of access: 05.10.2024).

#### REFERENCES

1. Proiekt instruktyvno-metodychnyh rekomendatsii shchodo zaprovadzhennia ta vykorystannia tehnologii shtuchnogo intelektu v zakladah zahalnoi serednoi osvity [Draft Instructional and Methodological Recommendations for the Introduction and Use of Artificial Intelligence Technologies in General Secondary Schools]. URL: <http://surl.li/zoclcd> (data zvernennia: 05.10.2024) [in Ukrainian]
2. 10 recommendations for green software development. URL: <https://is.gd/u8xzdu> (data of access: 05.10.2024).
3. Bandura A. Reflections on an Agentic Theory of human behavior. URL: <http://surl.li/zosqwb> (data of access: 05.10.2024).
4. Cardona M. A., Rodríguez R. J., Ishmael K. Artificial Intelligence and the future of teaching and learning: insights and recommendations. Washington: U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2023. URL: <https://clipr.cc/3Tw3N> (data of access: 05.10.2024).
5. Donelan M. A pro-innovation approach to AI regulation. URL: <https://clipr.cc/Y3yv8> (data of access: 05.10.2024).
6. Felix J., Webb L. Use of artificial intelligence in education delivery and assessment. URL: <http://surl.li/jtlaew> (data of access: 05.10.2024).
7. Frischherz B., Millar G. Digital ethics. A teaching handbook. Geneva: Globethics Publications, 2024 127 p. DOI: 10.58863/20.500.12424/4306851
8. Günthner J. Stay relevant: the soft skills checklist every IT professional needs! URL: <https://clipr.cc/N3kv9> (data of access: 05.10.2024).

9. How generative AI is reshaping education in Asia-Pacific. URL: <https://is.gd/JN659T> (data of access: 05.10.2024).
10. Longden B. Green skills are increasingly in demand within the technology sector. URL: <http://surl.li/axalya> (data of access: 05.10.2024).
11. Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. 52 p. DOI: 10.54675/ZJTE2084
12. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. 44 p. DOI: 10.54675/EWZM9535
13. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). URL: <https://is.gd/wzO1Np> (data of access: 05.10.2024).
14. Sanders C. Essential soft skills for teachers (and how to improve them). URL: <http://surl.li/wbnmys> (data of access: 05.10.2024).
15. Santos R. With the rise of clean technologies in the industry, more sustainability-oriented skills have been in demand from tech professionals. URL: <https://www.airswift.com/blog/green-skills> (data of access: 05.10.2024).
16. The principles of sustainable software engineering. URL: <https://is.gd/Daa9yt> (data of access: 05.10.2024).
17. York A. 10 Educational AI tools for students in 2024. URL: <http://surl.li/osbmaz> (data of access: 05.10.2024).

### **NEW CHALLENGES FACING MODERN EDUCATION: INEVITABLE TRANSFORMATIONS AND NECESSARY SKILLS**

**Olena Smalko**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Computer Science Department of the  
Ivan Ohienko Kamianets-Podilskyi National University,  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
ORCID: 0000-0001-7093-291X  
*e-mail: smalko.olena@kpnu.edu.ua*

**Abstract.** In the paper the author analyzes the changes associated with the computerization and digitalization of modern society, which necessitate improving the quality of IT education. The author focuses on the necessity of educational transformations related to the development of a new widely available and multifunctional tool, such as generative artificial intelligence, and the importance of ensuring the harmonious development of higher mental functions, analytical abilities, critical thinking, imagination, creativity, self-regulation, and self-efficacy in the younger generation. The need to improve the process of organizing educational sessions, diversifying the methods of their conduct and ways of organizing educational interaction between students to ensure their qualified training in the dynamically changing conditions dictated by the modern labor market is substantiated. The article outlines the groups of skills, in addition to professional technical skills (hard skills), that need to be formed and developed in students of the branch of knowledge «Information Technology» for their qualified training. In particular, we are talking about soft skills, such as communication skills, problem solving, adaptability and stress resistance, ability to cooperate (teamwork), curiosity and readiness for continuous learning, customer focus, emotional intelligence, time management,

leadership, etc. As part of an integrated approach to education, it is also important to develop environmentally responsible skills and skills for sustainable development for future IT professionals. It is important that tech workers understand global ecological challenges, realize the impact of technology on the environment, integrate ecological principles into their work, and be able to work in a changing world.

**Keywords:** IT education, computer science teacher, IT specialist, information technology, artificial intelligence, digital ethics, soft skills, green skills, sustainability skills.

*Стаття надійшла до редакції: 10.10.2024 р.*