



Ірина Голіяд – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу технологічної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна.

Коло наукових інтересів: графічна підготовка, технологічна освіта, інновації, технології.

 goliyad-ktnk@ukr.net

 <https://orcid.org/0000-0003-4979-828X>

Марія Тропіна – аспірантка, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна.

Коло наукових інтересів: трансформація технологічної освіти, графічна підготовка, розвиток складових графічної компетентності, іммерсивні технології.

 mari.nort.18@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9652-6538>



УДК 377.014.6:331.101.262
<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2025-2-44-54>

Подано до редакції: 08.04.2025
Прийнято після рецензування: 21.04.2025
Затверджено до друку: 01.05.2025
Опубліковано: 30.06.2025

СИСТЕМНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ЧИННИК РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ

Анотація. Сучасні виклики, з якими стикається система освіти України, зумовлені як глобальними трендами цифровізації та автоматизації, так й наслідками воєнних дій, що спричинили необхідність докорінної перебудови освітнього процесу. В умовах відновлення та модернізації країни технологічна освіта набуває стратегічного значення як ключовий чинник формування людського капіталу, здатного забезпечити інноваційний розвиток економіки та конкурентоспроможність держави на міжнародній арені.

У статті розглянуто системну трансформацію технологічної освіти в умовах цифрової економіки та індустрії 4.0. Особливу увагу приділено впровадженню інтегрованих освітніх моделей, що поєднують академічні знання з практичними навичками для адаптації до швидкоплинних технологічних змін. Проаналізовано можливості модернізації змісту технологічної освіти через упровадження STEAM-підходу, інтеграцію цифрових технологій, розвиток критичного мислення, творчих здібностей та проєктної діяльності, що сприятиме підготовці висококваліфікованих спеціалістів в інженерії, інформаційних технологіях, матеріалознавстві та робототехніці. Окреслено перспективи впровадження дуальної освіти й інтерактивних методів навчання, які

сприятимуть підготовці фахівців нового покоління, здатних ефективно працювати в умовах високотехнологічного виробництва, штучного інтелекту та автоматизованих систем управління, завдяки можливості набуття практичного досвіду ще під час навчання. Розглянуто необхідність модернізації матеріально-технічної бази закладів освіти та використання адаптивних навчальних технологій, що враховують індивідуальні освітні траєкторії здобувачів освіти. Доведено ефективність використання кластерного підходу, який забезпечує взаємодію освітніх установ, науково-дослідних центрів і бізнесу задля створення сучасних програм підготовки кадрів відповідно до реальних потреб ринку праці. Визначено роль державної політики у підтримці технологічної освіти через фінансування наукових розробок, розширення академічної мобільності та стимулювання міждисциплінарних досліджень.

Отже, системна трансформація технологічної освіти є необхідною умовою для розвитку людського капіталу в Україні. Її реалізація сприятиме підвищенню якості підготовки фахівців, формуванню інноваційної культури та зміцненню конкурентоспроможності національної економіки у глобалізованому світі.

Ключові слова: технологічна освіта; людський капітал; цифрова економіка; STEAM; кластерний підхід; трансформація; інноваційне мислення; професійні компетентності.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. У сучасних умовах, коли Україна стикається з традиційними викликами глобалізації, кіберзагрозами, військовими діями та наслідками пандемії, питання забезпечення економічної стійкості та стратегічного розвитку набуває критичної важливості. В основі будь-якої державної стратегії має бути розбудова людського капіталу як ключового ресурсу, здатного забезпечити адаптивність суспільства до динамічних змін, сприяти самодостатності країни та зміцненню її позицій у світовій економіці.

Людський капітал, за визначенням Світового банку, передбачає сукупність знань, навичок і здоров'я, які накопичуються протягом життя людини та визначають її здатність до продуктивної діяльності (World Bank Group). Саме високий рівень людського капіталу є основою сталого економічного зростання, забезпечення конкурентоспроможності національної економіки та зміцнення обороноздатності держави.

Освіта є ключовим чинником розвитку людського капіталу та основою економічного й соціального прогресу. Її трансформація є необхідною умовою адаптації до сучасних викликів, що передбачає актуалізацію змісту та практичну спрямованість освітнього процесу. Це забезпечить підготовку молоді до успішної інтеграції в сучасне суспільство. Вона має забезпечувати всім верстам населення рівний доступ до отримання якісних знань, сприяти набуттю затребуваних навичок і створювати можливості для безперервного навчання та професійного зростання. Інвестування у систему освіти, наукові дослідження, розвиток інновацій та підвищення кваліфікації фахівців стає необхідною передумовою для формування економіки, орієнтованої на високотехнологічні галузі, цифрову трансформацію та ефективне використання ресурсів.

Особливої актуальності ці аспекти набувають у контексті відбудови країни, модернізації її інфраструктури та інтеграції в глобальні економічні процеси. Людський капітал відіграє вирішальну роль у переході до інноваційних бізнес-моделей, розвитку технологічного підприємництва, зміцненні соціальних інституцій. Водночас ефективне управління цим ресурсом дозволяє державі швидше адаптуватися до нових викликів, сприяє підвищенню рівня життя населення та створює умови для довготривалого економічного зростання.

В умовах військових викликів особливу увагу приділено технологічній освіті, яка відіграє критичну роль у забезпеченні країни висококваліфікованими фахівцями, здатними працювати в умовах швидких технологічних змін та сприяти відновленню й модернізації економіки. В умовах військового часу та післявоєнного відновлення розвиток технологічної освіти є визначальним фактором для інноваційної трансформації промисловості, цифровізації та створення конкурентоспроможної національної економіки.

Метою цього дослідження є розроблення комплексних рекомендацій, спрямованих на створення сучасної, інноваційної та практико-орієнтованої системи технологічної освіти, яка має забезпечити підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно працювати у високо-технологічних галузях економіки, розвивати індустрію 4.0 та сприяти цифровій трансформації суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато науковців, дослідників та аналітиків вивчають ключові напрями реформування освітньої системи в Україні та пропонують алгоритми дій для підвищення якості освітніх послуг. Проте залишається низка невирішених питань, особливо у сфері технологічної освіти, які потребують глибокого аналізу та системного підходу. Подальше дослідження цієї проблематики є необхідним для створення ефективної освітньої моделі, що відповідатиме сучасним викликам і потребам ринку праці.

У своїх дослідженнях О. Топузов акцентує увагу на оптимізації освітнього процесу з гнучкістю програм, які можна адаптувати до запитів суспільства та стимулювання викладачів до професійного розвитку й співпраці з бізнесом (Топузов, Сидоренко, & Алексєєва, 2025). В. Туташинський приділяє значну увагу проблемам розроблення навчальних програм і створення підручників нового покоління для технологічної освітньої галузі, пропонує шляхи їх вирішення; конкретизує зміст проектно-технологічної діяльності й розкриває вимоги до навчального проекту з технологій (Туташинський, 2024). А. Татара обґрунтовує необхідність проектування змісту навчального матеріалу на засадах психології творчості (Татара, 2024).

Останні дослідження та публікації, які присвячені реформуванню технологічної освіти в Україні, відображають значний інтерес до впровадження інноваційних підходів, зокрема STEM-освіти, імерсивних технологій та мейкерського руху. Автори аналізують науково-теоретичні аспекти та діляться практичним досвідом реалізації STEM-підходів у закладах освіти, підкреслюючи важливість інтеграції природничо-математичних дисциплін для розвитку технологічних компетентностей учнів (Тропіна, & Савченко, 2024; Голіяд, & Тропіна, 2023), розглядають імерсивні технології як складову навчально-методичного забезпечення технологічної та STEM-освіти (Туташинський, 2023). Мейкерський підхід розглядається як освітня філософія, заснована на дослідженні та практиці, що сприяє розвитку інженерно-технічних знань, творчого мислення та винахідливості і є важливим для розвитку держави (Голіяд, & Тропіна, 2024). Ці ініціативи спрямовані на підвищення якості підготовки фахівців, здатних відповідати викликам сучасної економіки та технологічного розвитку.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження використовувались комплексні методи аналізу, що охоплюють якісні та кількісні підходи й дозволяють отримати всебічне бачення проблематики, визначити ефективні підходи до реформування технологічної освіти та розробити практичні рекомендації для її модернізації відповідно до сучасних викликів:

Аналіз та синтез інформації – вивчення та узагальнення відкритих джерел, наукових та аналітичних публікацій, що стосуються розвитку технологічної освіти, її впливу на формування людського капіталу та відповідності потребам ринку праці. Аналізувались матеріали щорічних конференцій «Трудове навчання та технології: сучасні реалії та перспективи розвитку» й «Інтернаціоналізація технологічної та професійної освіти: досвід та перспективи», які стали не лише вшануванням внеску видатних науковців, зокрема академіка Д. Тхоржевського та професора В. Юрженка, а й важливим кроком у розвитку технологічної освіти в Україні. Важливим етапом у цьому процесі стала науково-практична конференція «Актуальні проблеми професійної та технологічної освіти: досвід та перспективи», яка висвітлює ключові аспекти розвитку галузі, зокрема: тенденції розвитку професійної та технологічної освіти в Україні; сучасні аспекти підготовки майбутніх учителів технологій відповідно до вимог Нової української школи; формування готовності до професійної діяльності; компетентнісний підхід у професійній та технологічній освіті. Такі заходи формують платформу для обміну досвідом, інтеграції сучасних досліджень і педагогічних інновацій, що сприяє підвищенню якості освіти та її відповідності сучасним викликам ринку праці.

Порівняльний аналіз – дослідження найкращих міжнародних практик у сфері технологічної освіти (зокрема досвід Німеччини, Фінляндії, США, Сінгапуру) з метою адаптації ефективних підходів до українського освітнього середовища.

Експертне опитування – залучення фахівців у сфері освіти, технологій та економіки для оцінки актуальних проблем та визначення стратегічних напрямів реформування. У якості вхідних даних у роботі були також використані результати низки системних досліджень, які корелюються з підходами експертів Національної академії педагогічних наук України, Національного центру «Мала академія наук України», ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», ДНУ «Інститут освітньої аналітики», Національного інституту стратегічних досліджень, Українського інституту майбутнього, Науково-дослідного інституту соціально-економічного розвитку міста.

Метод системного підходу – розгляд технологічної освіти як цілісної системи, що включає державні, наукові та бізнес-структури, для розробки комплексних рішень щодо її модернізації. Результати фундаментального дослідження, проведеного науковцями-педагогами Н. Беляєва, І. Голяд, В. Динько, О. Дубовик, Д. Кільдеров, Ю. Колісник-Гуменюк, М. Копельчак, І. Матійків, М. Ребрина, Л. Сліпчишин, М. Тропіна, Т. Якимович на тему «Багаторівнева система підготовки педагогів профільного і професійного навчання в умовах освітньо-науково-виробничого кластера» підтвердили, що інноваційно-освітній кластер, інтегруючи освіту, науку та виробництво, забезпечує ефективну систему підготовки конкурентоспроможних фахівців технологічного профілю, сприяє підвищенню кваліфікації педагогів, розвитку регіонального інноваційного потенціалу, підтримці концепції безперервної освіти та створенню умов для міждисциплінарних досліджень. Така система забезпечує поступовий перехід від базових знань до складних концепцій і практичних навичок (Сліпчишин, Голяд, Якимович, Дубовик, & Тропіна, 2024; Dubovyk, Kolisnyk-Humeniuk, & Holiiad, 2024; Slipchyshyn, & Dynko, 2024). Навчання за програмами підвищення кваліфікації «Державно-приватне партнерство у сфері професійної (професійно-технічної) освіти», яке проводилось в рамках програми FCA Ukraine – MYRP та спільно з Міністерством освіти і науки України за підтримки міжнародної неурядової організації Finn Church Aid також створює основу для розгляду технологічної освіти як цілісної системи, що забезпечує ефективну взаємодію між державними, науковими та бізнес-структурами, сприяючи її модернізації та адаптації до сучасних викликів. Це дає можливість сформувати спільне бачення модернізації технологічної освіти, враховуючи інтереси всіх зацікавлених сторін, забезпечує підготовку висококваліфікованих кадрів, які володіють актуальними знаннями та навичками, сприяє інтеграції результатів досліджень в освітні програми, що покращує якість освіти та сприяє розвитку новітніх технологій. Програми підвищення кваліфікації Львівського навчально-наукового центру допомагають формувати довгострокові стратегії розвитку та комплексні підходи до реформування технологічної освіти, поєднуючи стратегічне планування, державну підтримку, інноваційні підходи бізнесу, що сприяє створенню стійкої системи підготовки кадрів для високотехнологічних галузей економіки.

Прогностичний аналіз – моделювання можливих сценаріїв розвитку технологічної освіти в Україні та оцінювання їх впливу на післявоєнне відновлення економіки, цифровізацію та розвиток інноваційних галузей. У цьому контексті автори спираються на досвід експертів з різних сфер – психології, неврології, когнітивних наук – для визначення оптимальних шляхів впровадження якісних змін у всіх сферах суспільства та галузях економіки. Упровадження технологічних інновацій та адаптація до нових економічних умов вимагає комплексного підходу, що охоплює управлінські, філософські, психологічні, ергономічні та соціальні аспекти. Аналіз різних методологічних підходів: еволюційного (поступове, безперервне вдосконалення) та революційного (радикальні трансформації), дозволяє визначити доцільність застосування як поступових, так і радикальних змін у діяльності вітчизняних підприємств. Їхнє застосування сприятиме підвищенню ефективності роботи працівників у складних умовах, вдосконаленню розвитку кадрового потенціалу. Це призведе до оптимізації бізнес-процесів, модернізації виробництва та ство-

ренню умов для виходу на якісно новий рівень розвитку, що є критично важливим для успішної відбудови країни (Гончаренко, Голяд, & Тропіна, 2024).

Контент-аналіз офіційних джерел – вивчення нормативно-правових актів, стратегічних документів Міністерства освіти і науки України, Міністерства цифрової трансформації, Кабінету Міністрів України, а також міжнародних організацій, що займаються питаннями освіти та інновацій. Зростаючу увагу до підготовки кваліфікованих кадрів для технологічних галузей економіки підтверджують результати обговорення змін у реформі професійної освіти, представлені на пресбрифінгу Міністерства освіти і науки України 17 березня 2023 року. Під час заходу було висвітлено досягнення реформи, зміни у сприйнятті цієї галузі, поточну діяльність закладів професійно (професійно-технічної) освіти, а також її ключову роль у процесі відбудови України (Аналітичні матеріали МОН). Ініціатива «Освіта для життя», ініційована МОН України, також передбачає системне оновлення змісту технологічної освіти. Її мета – зробити освіту практично орієнтованою, актуальною для ринку праці та спрямованою на розвиток інновацій. Програма передбачає інтеграцію сучасних технологій, розвиток STEM-освіти, співпрацю з бізнесом та удосконалення навчальних програм (Проект МОН).

Результати та обговорення. Сучасний світ зазнав кардинальних змін під впливом пандемії та військових конфліктів, що значно вплинуло на всі сфери суспільного життя, зокрема на освіту. В умовах глобальної нестабільності особливої актуальності набуває питання модернізації освітніх процесів, адже від якості освіти залежить формування людського капіталу, здатного забезпечити конкурентоспроможність країни в довгостроковій перспективі. Україна, яка перебуває у стані війни, потребує не лише відновлення освітньої системи, а й її докорінного оновлення відповідно до викликів ХХІ століття.

Російсько-українська війна стала визначальним фактором для усвідомлення ролі українців у формуванні майбутнього своєї країни. В умовах глобальних та національних викликів освіта набуває критичного значення як інструмент підготовки нової генерації фахівців, здатних забезпечити стійкість економіки, інноваційний розвиток і технологічну незалежність України. Як зазначав американський філософ і соціолог Е. Тоффлер, неграмотними у ХХІ столітті будуть не ті, хто не вміє читати чи писати, а ті, хто не вміє вчитися, відчуватися й переувчатися (Toffler, 1970). Ця думка підкреслює важливість проактивного мислення, аналітичного прогнозування та здатності передбачати майбутні тенденції, що є ключовими навичками як у науково-педагогічній діяльності, так і в управлінні освітніми процесами. У контексті сьогодення прогнозування ключових змін у сфері технологій, індустрії 4.0 та цифрової економіки є пріоритетним.

На сучасному етапі освіта має відповідати потребам суспільства та економіки, що динамічно змінюються. Одним із ключових аспектів освітньої реформи є практико-орієнтоване навчання, спрямоване на розвиток критичного мислення, здатності ставити запитання та шукати ефективні рішення. Сучасні здобувачі освіти потребують можливостей для дослідницької діяльності, участі в проєктах, експериментах, безпечного простору для помилок, які є невід'ємною частиною освітнього процесу.

Наразі Україна стикається з кризою у сфері освіти, яка вимагає комплексного підходу до її подолання. Основними напрямками трансформації, на нашу думку, мають стати:

Корекційне та прискорене навчання – задля подолання розривів у знаннях, спричинених пандемією та воєнними діями.

Формування справедливої, стійкої та ефективної освітньої системи, яка забезпечуватиме рівний доступ до якісної освіти для всіх верств населення.

Оновлення змісту освіти в межах продовження реформи Нової української школи (НУШ) з акцентом на розвиток практичних навичок, необхідних для майбутнього професійного становлення випускників.

Розвиток цифрової освіти та інтеграція EdTech – впровадження сучасних цифрових технологій, платформ дистанційного навчання, персоналізованих освітніх траєкторій та адаптивних освітніх програм.

Інтеграція STEAM-освіти (наука, технології, інженерія, мистецтво, математика) – створення сприятливого середовища для розвитку інженерних і технічних навичок, необхідних для майбутнього технологічного прориву України.

Підготовка педагогів нового покоління – запровадження нових стандартів педагогічної освіти, розвиток професійної автономії вчителів, підвищення їхньої кваліфікації відповідно до сучасних викликів.

Інтернаціоналізація освіти – залучення міжнародного досвіду, інтеграція до глобальної освітньої спільноти, співпраця з провідними університетами та дослідницькими центрами.

Розвиток неформальної та позашкільної освіти – підтримка альтернативних форм навчання, створення просторів для творчого розвитку, соціалізації та формування підприємницьких навичок.

Зміцнення психологічної стійкості та соціально-емоційного навчання (SEL) – впровадження програм з емоційної грамотності, адаптації до стресових ситуацій, формування навичок саморегуляції та комунікації.

Освіта для відновлення країни – інтеграція освітніх програм, для підготовки спеціалістів до відбудови зруйнованої інфраструктури, розвитку сталих технологій, енергетичної безпеки та екологічного управління.

Значна увага має бути приділена подоланню розриву між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням. Освітня політика має бути спрямована на інтеграцію сучасних технологій, стимулювання креативності та інноваційного мислення. Відновлення освітньої сфери після кризових явищ має стати державним пріоритетом, що передбачає рішучість у проведенні реформ, та достатнє фінансування для їхньої реалізації.

Сучасний світ динамічно змінюється під впливом технологічних інновацій, які стають рушійною силою економічного зростання, конкурентоспроможності країн і суспільного добробуту. Водночас українська система освіти приділяла недостатньо уваги технологічній підготовці учнів і студентів, що спричинило розрив між потребами ринку праці та рівнем кваліфікації випускників технічних та інженерних спеціальностей, які не володіють сучасними інструментами, програмними комплексами та методами проєктування, які необхідні для роботи в сучасній високо-технологічній економіці.

В умовах повоєнного відновлення країни саме технологічна освіта має стати одним із головних пріоритетів реформування, адже без розвитку технологічної компетентності неможливо забезпечити економічний прорив і модернізацію ключових галузей. Повоєнна відбудова України вимагатиме величезної кількості висококваліфікованих інженерів, технологів, архітекторів, IT-фахівців, експертів з зеленої енергетики та виробництва. Без належної технологічної підготовки кадровий дефіцит у цих сферах може стати серйозним бар'єром для розвитку країни.

Реформування технологічної освіти – це складний і багаторівневий процес, який потребує системного підходу. Будь-які зміни, впроваджені без належного аналізу проблем і визначення стратегічних напрямів, можуть бути фрагментарними та неефективними (Стещенко, Кільдеров, & Садовий, 2024). Саме тому першочерговим кроком має стати розроблення Концепції реформування технологічної освіти, яка повинна, на нашу думку, включати *аналіз поточного стану технологічної освіти* (проблеми, виклики, потенціал); *стратегію розвитку* (коротко- та довгострокові цілі); *пріоритетні напрями реформ* (цифровізація, інтеграція STEAM, дуальна освіта тощо); *фінансову модель* (державне фінансування, залучення бізнесу та міжнародних партнерів); *кадрову політику* (перепідготовка викладачів, залучення молодих фахівців); *моніторинг й оцінку ефективності* (механізми контролю за впровадженням реформи), *системність набуття технологічних компетенцій* (школа, професійний заклад, ЗВО).

Для вирішення цих завдань, спочатку необхідно ідентифікувати ключові проблеми, які зумовлюють недостатній розвиток технологічної освітньої галузі, а також визначити критичні питання, що потребують невідкладного розв'язання для її ефективної модернізації. Означимо, які на думку експертів, потребують першочергового рішення:

- застаріла освітня програма: сучасні технологічні дисципліни в Україні часто ґрунтуються на традиційних методиках та підручниках із застарілими технологіями, які не враховують стрімкий розвиток науки та техніки;
- відсутність практико-орієнтованого навчання: освітній процес здебільшого орієнтований на теоретичні знання і не відповідають сучасним технологіям виробництва, тоді як реальні навички, необхідні для роботи, здобуваються поза школою або університетом;
- обмежена інтеграція цифрових технологій: у більшості закладів освіти відсутня можливість використовувати сучасні цифрові платформи, VR/AR-технології, робототехніку та програмування;
- кадровий дефіцит: нестача кваліфікованих педагогів, які володіють сучасними технологіями та можуть професійно їх викладати.
- відрив від ринку праці: випускники не мають достатніх навичок для роботи у високотехнологічних сферах, що призводить до їх перенавчання, і дефіциту кваліфікованих кадрів у промисловості та IT.

Світові тренди свідчать про те, що технологічна освіта розвивається у напрямку глобалізації, співпраці між університетами та підприємствами різних країн. У розвинених країнах технологічна освіта є пріоритетною та спрямована на підготовку здобувачів до реальних викликів сучасного світу. Міжнародні практики орієнтовані на:

- STEM-освіту (інтеграція природничих наук, інженерії, технологій і математики у практичне навчання);
- проєктний підхід (студенти працюють над реальними проєктами, які допомагають застосовувати знання на практиці, наприклад, створення інноваційних продуктів, розробка програмних застосунків тощо);
- дуальну освіту (у Німеччині та Швейцарії студенти поєднують навчання в університетах з роботою на підприємствах, що дозволяє їм отримувати практичні навички ще під час навчання);
- цифрову трансформацію (у США та Фінляндії активно використовують навчання через онлайн-платформи, доповнену та віртуальну реальність, моделювання інженерних процесів за допомогою сучасного ПЗ);
- гнучкість та персоналізацію (у Великій Британії та Канаді студенти можуть обирати спеціалізацію та поглиблено вивчати ті технології, які їх цікавлять найбільше).

Оновлена технологічна освіта в Україні повинна готувати випускників до нових технологічних змін, творчого вирішення проблем, адаптації до змін у суспільстві. Вона має забезпечити перш за все: *практичну підготовку* – роботу з реальним обладнанням під час навчання, сучасним програмним забезпеченням, робототехнікою та інженерними технологіями, що можна забезпечити в умовах освітньо-виробничих кластерів; *графічну компетентність* – проєктування виробів, розроблення проєктно-конструкторської документації, читання графічних документів, виконання креслеників; *гнучкість та адаптивність* – здатність швидко освоювати нові технології, змінювати професійну спеціалізацію відповідно до змін на ринку праці; *навички критичного мислення* – уміння аналізувати, порівнювати та створювати нові технологічні рішення, проєкти; *підприємницькі навички* – формування креативного мислення, вміння розробляти стартапи, розуміння бізнес-моделей технологічних компаній; *глобальну конкурентоспроможність* – можливість працювати у вітчизняних компаніях, на сучасному виробництві, брати участь у міжнародних технологічних проєктах.

Системна трансформація технологічної освіти повинна здійснюватися на всіх рівнях концентрично-ланцюжковим методом, що включає оновлення сучасних навчальних програм, розширення міждисциплінарного та мейкерського підходів, масштабне впровадження дуальної освіти, практикоорієнтоване навчання і цифровізація освіти, залучення бізнесу й міжнародних партнерів, формування інноваційних освітньо-виробничих кластерів для технологічної підго-

товки фахівців. Кластери зможуть поєднати науку, бізнес і заклади освіти для створення конкурентоспроможної освітньої екосистеми.

Пріоритетом повинні стати освітні програми з урахуванням вимог цифрової трансформації, автоматизації, робототехніки, штучного інтелекту й інших новітніх технологічних досягнень, розвиток корпоративних освітніх програм та залучення інвесторів до модернізації технологічної освіти. Дуальна освіта забезпечить механізм інтеграції навчання та практичної підготовки в партнерстві з промисловими підприємствами. Це можливість широкого доступу до передового програмного забезпечення та впровадження концепції AI-driven education, що сприятиме адаптивному навчанню та підвищенню ефективності освітнього процесу. Забезпечить підготовку висококваліфікованих педагогічних працівників завдяки організації курсів підвищення кваліфікації й стажуванню в технологічних компаніях з новими виробничими технологіями.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Освіта є фундаментом формування людського капіталу, здатного адаптуватися до змін й активно впливати на розвиток суспільства й економіки. В умовах глобальних викликів та внутрішньої трансформації, особливо в період воєнного стану та післявоєнного відновлення, модернізація освітньої системи України є критично необхідною.

Війна суттєво актуалізувала потребу у фундаментальних змінах в освітній сфері, зокрема в технологічному сегменті. Системна модернізація технологічної освіти дозволить підготувати конкурентоспроможних фахівців та сприятиме створенню умов для технологічного прориву України. Основними стратегічними завданнями цього процесу є: зміцнення конкурентоспроможності українських випускників на глобальному ринку праці; створення умов для швидкого розвитку інноваційних галузей економіки; забезпечення підготовки кадрів для післявоєнного відновлення та модернізації промисловості; інтеграція України у глобальний науково-технологічний простір.

Реформування технологічної освіти має бути комплексним на рівні закладів освіти, державної підтримки й стратегічного підходу до набуття технологічної кваліфікації. Зокрема, необхідно: розробити національну Концепцію розвитку технологічної освіти, яка визначить пріоритети, механізми реалізації та джерела фінансування; створити систему моніторингу ефективності реформ із використанням міжнародних стандартів оцінювання; залучати міжнародний досвід та фінансові ресурси для впровадження сучасних освітніх ініціатив.

Подальшого дослідження потребують питання розширення співпраці між закладами освіти та підприємствами для інтеграції практикоорієнтованого навчання; розроблення механізмів фінансової підтримки освітніх інновацій на рівні держави та приватного сектору; аналіз впливу цифровізації освіти на ефективність підготовки фахівців для високотехнологічних галузей; запровадження державних грантів для підтримки наукових досліджень у сфері технологій.

Реалізація запропонованих заходів дозволить створити конкурентоспроможну систему технологічної освіти, що відповідатиме викликам XXI століття й забезпечуватиме сталий розвиток людського капіталу України.

Використані джерела

- Міністерство освіти і науки України. (2023). *Аналітичні матеріали результатів і досягнень реформи професійної освіти: пресбрифінг*. <https://mon.gov.ua/news/rezultati-i-dosyagnennya-reformi-profesiynoi-osviti-presbriefing-mon>
- Голяд, І. & Тропіна, М. (2023). Використання навичок STEM освіти для підготовки майбутніх учителів технологій. У *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (с. 256–260). Кропивницький: ДонДУВС. <https://dnuvs.ukr.education/wp-content/uploads/2023/06/zbirnyk-21.04.2023-cover.pdf>
- Голяд, І. & Тропіна, М. (2024). Підготовка фахівців нового покоління: роль мейкерського простору в інноваційно-освітньому кластері. У *Збірник наукових праць з нагоди 30-річчя створення Львівського навчально-наукового центру професійної освіти «Сучасні виклики професійної освіти: теорія і практика»* (с. 22–28). Львів. <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47657?show=full&locale-attribute=en>

- Гончаренко, К., Голяд, І. & Тропіна, М. (2024). Філософські погляди на відбудову економіки України: сила малих кроків як шлях до прориву. *Вища освіта України*, 1 (92), 91–103. [https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2024.1\(92\).12](https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2024.1(92).12)
- Міністерство освіти і науки України. (2025). *Освіта для життя* [Проект]. <https://educationforlife.mon.gov.ua/>
- Скиба, М. (2023). Трикутник успіху України: школа, наука, інноваційне виробництво. *Матеріали Українського інституту майбутнього*. <https://weukraine.tv/blog/trikutnik-uspikhu-ukrajini-shkola-nauka-innovatsijne-virobnitstvo/>
- Сліпчишин, Л., Голяд І., Якимович, Т., Дубовик, О. & Тропіна, М. (2024). Повоєнна модернізація освіти: цифрове освітнє середовище як ключовий елемент інноваційно-освітнього кластеру. *Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*, 2(12), 66–67. [https://doi.org/10.31499/2706-6258.2\(12\).2024.315010](https://doi.org/10.31499/2706-6258.2(12).2024.315010)
- Стещенко, В., Кільдеров, Д. & Садовий, М. (2024). Про концепцію технологічної освіти в інформаційному суспільстві. У *Матеріали X Міжнародної наукової-практичної конференції «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку»*, присвяченій пам'яті член-кореспондента НАПН України Віктора Сидоренка (с. 250–254). Київ. <https://enpuir.pnu.edu.ua/handle/123456789/44704>
- Тарара, А. М. (2024). Концепція сучасного підручника «Технології» (7–9 класи) для Нової української школи. *Проблеми сучасного підручника*, (32), 266–283. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-266-283>
- Топузов, О., Сидоренко, В. & Алексеева, С. (2025). Профільна середня освіта професійного спрямування: між надією та дійсністю. *Український педагогічний журнал*, 1, 5–14. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-266-283>
- Тропіна, М. & Савченко, І. (2024). STEAM-освіта як каталізатор відбудови та технологічного зростання України. У *Матеріали науково-практичного онлайн-семинару «Обдарованість: методи діагностики та шляхи розвитку»* (с. 584–589). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. https://iod.gov.ua/content/events/60/naukovo-praktichniy-onlayn-seminar-obdarovanist--metodi-diaagnostiki-ta-shlyahirozvitku_publications.pdf?1718435028.5944
- Туташинський, В. (2023) Імерсивні технології як складова навчально-методичного забезпечення технологічної та STEM-освіти. У *Імерсивні технології в освіті: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції з міжнародною участю* (с. 203–206). https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739016/1/%D0%97%D0%91%D0%86%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_12.11.23-204-207.pdf
- Туташинський, В. (2024). Проектування навчальних програм і підручників для 7–9 класів з навчального предмета «Технології». *Проблеми сучасного підручника*, (32), 306–314. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-306-314>
- Dubovyk, O., Kolisnyk-Humeniuk J. & Holiiad, I. (2024). Multi-level system of training and formation of professional education teachers of a new type: global experience. In *Culturology, upbringing and education as components of pedagogical and philological activity: collective monograph* (pp. 241–283). International Science Group. Boston: Primedia eLaunch. <https://isg-konf.com/culturology-upbringing-and-education-as-components-of-pedagogical-and-philological-activity/>
- Slipchyshyn, L. & Dynko V. (2024). Multi-level training of future teachers in the dual form of training. In *Culturology, upbringing and education as components of pedagogical and philological activity* (pp. 321–352). 10.46299/ISG.2024.MONO.PED.4.11.3
- Toffler, A. (1970). *Future Shock*. New York: Random House. <https://cdn.preterhuman.net/texts/literature/general/Alvin%20Toffler%20-%20Future%20Shock.pdf>
- World Bank Group. (б.д.). *Human Capital Project (HCP)*. <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital>

References

- Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2023). *Analitichni materialy rezultativ i dosiahnen reformy profesiinoi osvity: presbryfinh*. <https://mon.gov.ua/news/rezultati-i-dosyagnennya-reformi-profesiynoi-osviti-presbryfinh-mon> (in Ukrainian).
- Dubovyk, O., Kolisnyk-Humeniuk J. & Holiiad, I. (2024). Multi-level system of training and formation of professional education teachers of a new type: global experience. In *Culturology, upbringing and education as components of pedagogical and philological activity: collective monograph* (pp. 241–283). International Science Group.

- Boston: Primedia eLaunch. <https://isg-konf.com/culturology-upbringing-and-education-as-components-of-pedagogical-and-philological-activity/> (in English).
- Holiad, I. & Tropina, M. (2023). Vykorystannia navychok STEM osvity dlia pidhotovky maibutnikh uchyteliv tekhnolohii. In *Aktualni aspekty rozvytku STEAM-osvity v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* (pp. 256–260). Kropyvnytskyi: DonDUVS. <https://dnuvs.ukr.education/wp-content/uploads/2023/06/zbimyk-21.04.2023-cover.pdf> (in Ukrainian).
- Holiad, I. & Tropina, M. (2024). Pidhotovka fakhivtsiv novoho pokolinnia: rol meikerskoho prostoru v innovatsiino-osvitnomu klasteri. *Zbirnyk naukovykh prats z nahody 30-richchia stvorennia Lvivskoho navchalno-naukovoho tsentru profesiinoi osvity «Suchasni vykyky profesiinoi osvity: teoriia i praktyka»* (pp. 22–28). Lviv. <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47657?show=full&locale-attribute=en> (in Ukrainian).
- Honcharenko, K., Holiad, I. & Tropina, M. (2024). Filosofski pohliady na vidbudovu ekonomiky Ukrainy: syla malykh krokiv yak shliakh do proryvu. *Vyscha osvita Ukrainy*, 1 (92), 91–103. [https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2024.1\(92\).12](https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2024.1(92).12) (in Ukrainian).
- Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2025). *Osvita dlia zhyttia* [Proiekt]. <https://educationforlife.mon.gov.ua/> (in Ukrainian).
- Skyba, M. (2023). Trykutnyk uspiokhu Ukrainy: shkola, nauka, innovatsiine vyrobnytstvo. *Materialy Ukrainskoho instytutu maibutnoho*. <https://weukraine.tv/blog/trikutnik-uspiokhu-ukrajini-shkola-nauka-innovatsiine-virobnitstvo/> (in Ukrainian).
- Slipchysyn, L. & Dynko V. (2024). Multi-level training of future teachers in the dual form of training. In *Culturology, upbringing and education as components of pedagogical and philological activity* (pp. 321–352). 10.46299/ISG.2024.MONO.PED.4.11.3 (in English).
- Slipchysyn, L., Holiad I., Yakymovych, T., Dubovyk, O. & Tropina, M. (2024). Povoienna modernizatsiia osvity: tsyfrove osvitnie seredovyshche yak kluchovyi element innovatsiino-osvitnoho klasteru. *Psykholoho-pedahohichni problemy suchasnoi shkoly*, 2(12), 66–67. [https://doi.org/10.31499/2706-6258.2\(12\).2024.315010](https://doi.org/10.31499/2706-6258.2(12).2024.315010) (in Ukrainian).
- Steshenko, V., Kilderov, D. & Sadovyi, M. (2024). Pro kontseptsiiu tekhnolohichnoi osvity v informatsiinomu suspilstvi. In *Materialy Kh Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Aktualni pytannia hrafichnoi pidhotovky: teoriia, praktyka ta shliakhy rozvytku», prysviachenoj pamiaty chlen-korespondenta NAPN Ukrainy Viktora Sydorenka* (pp. 250–254). Kyiv. <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/44704> (in Ukrainian).
- Tarara, A. M. (2024). Kontseptsiiia suchasnoho pidruchnyka «Tekhnolohii» (7–9 klasy) dlia Novoi ukrainskoi shkoly. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, (32), 266–283. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-266-283> (in Ukrainian).
- Toffler, A. (1970). *Future Shock*. New York: Random House. <https://cdn.preterhuman.net/texts/literature/general/Alvin%20Toffler%20-%20Future%20Shock.pdf> (in English).
- Topuzov, O., Sydorenko, V. & Alieksieieva, S. (2025). Profilna serednia osvita profesiinoho spriamuvannia: mizh nadiieiu ta diisnistiu. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, 1, 5–14. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-266-283> (in Ukrainian).
- Tropina, M. & Savchenko, I. (2024). STEAM-osvita yak katalizator vidbudovy ta tekhnolohichnoho zrostantia Ukrainy. In *Materialy naukovo-praktychnoho onlain-seminaru «Obdarovanist: metody diahnostyky ta shliakhy rozvytku»*. Kyiv: *Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy* (pp. 584–589). https://iod.gov.ua/content/events/60/naukovo-praktichniy-onlain-seminar-obdarovanist--metodi-diaagnostiki-ta-shlyahi-rozvytku_publications.pdf?1718435028.5944 (in Ukrainian).
- Tutashynskyi, V. (2023) Imersyvni tekhnolohii yak skladova navchalno-metodychnoho zabezpechennia tekhnolohichnoi ta STEM-osvity. In *Imersyvni tekhnolohii v osviti: zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu* (pp. 203–206). https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739016/1/%D0%97%D0%91%D0%86%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_12.11.23-204-207.pdf (in Ukrainian).
- Tutashynskyi, V. (2024). Proiektuvannia navchalnykh prohram i pidruchnykiv dlia 7–9 klasiv z navchalnoho predmeta «Tekhnolohii». *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, (32), 306–314. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-32-306-314> (in Ukrainian).

World Bank Group. (n.d.). *Human Capital Project (HCP)*. <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (in English).

Iryna Holiiad, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior researcher, Department of Technological Education, Institute of Pedagogy of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine (NAES), Kyiv, Ukraine

Research interests: graphic training, technological education, innovation, technologies.

Mariia Tropina, second-year PhD student, Department of Theory and Methods of Technological Education, Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine.

Research interests: transformation of technological education, graphic training, development of graphic competence components, immersive technologies.

SYSTEMIC TRANSFORMATION OF TECHNOLOGICAL EDUCATION AS A STRATEGIC FACTOR IN HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

Abstract. The modern challenges facing Ukraine's education system are driven both by global trends of digitalization and automation and by the consequences of military actions, which have necessitated a fundamental restructuring of the educational process. In the context of the country's recovery and modernization, technological education acquires strategic importance as a key factor in developing human capital capable of ensuring the innovative growth of the economy and the state's competitiveness in the international arena.

This article examines the systemic transformation of technological education in the digital economy and Industry 4.0. Special attention is given to the implementation of integrated educational models that combine academic knowledge with practical skills to adapt to rapid technological changes. The possibilities for modernizing the content of technological education through the introduction of the STEAM approach, the integration of digital technologies, the development of critical thinking, creative abilities, and project-based learning are analyzed. These measures will facilitate the training of highly qualified specialists in engineering, information technology, materials science, and robotics.

The article outlines prospects for the implementation of dual education and interactive teaching methods, which will help prepare a new generation of professionals capable of effectively working in high-tech production environments, artificial intelligence systems, and automated management systems by gaining practical experience during their studies. The necessity of modernizing the material and technical infrastructure of educational institutions and employing adaptive learning technologies that consider individual educational trajectories is also discussed. The effectiveness of the cluster approach, which ensures interaction between educational institutions, research centers, and businesses to develop modern training programs tailored to real labor market needs, is demonstrated. The role of state policy in supporting technological education through funding scientific research, expanding academic mobility, and promoting interdisciplinary studies is identified.

Thus, the systemic transformation of technological education is a crucial prerequisite for human capital development in Ukraine. Its implementation will contribute to improving the quality of professional training, fostering an innovation-driven culture, and strengthening the national economy's competitiveness in a globalized world.

Keywords: technological education; human capital; digital economy; STEAM; cluster approach; transformation; innovative thinking; professional competencies.