

ІНТЕГРАЦІЯ СВІТОВИХ ОСВІТНІХ ЕКОСИСТЕМ 4.0 В ІНФОРМАЦІЙНО-ПРАВОВИЙ ПРОСТІР ІНДУСТРІЇ 4.0¹

Nataliya M.VNUKOVA

Doctor of Economics (2nd PhD), professor
Leading researcher of Scientific and Research
Institute of Providing Legal Framework for the
Innovative Development of NALS of Ukraine
61000, 80, Chernihiv'ska St, 80,
Kharkiv, Ukraine
Professor of the Department of customs affairs and
financial services Simon Kuznets Kharkiv
National University of Economics
61166, Nauki Ave., 9A, Kharkiv, Ukraine
vnn@hneu.net
<http://orcid.org/0000-0002-1354-4838>

Vasyl M. PYVOVAROV

Doctor of philological sciences, Associate Professor
Head of the Department of Cultural Studies
Yaroslav Mudryi National Law University
61024, 77 Pushkin ska St., Kharkiv, Ukraine
v.pyvovarov@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-9642-3611>

Анотація. Розглянуто інтеграцію світових екосистем 4.0 у інформаційно-правовий простір Індустрії 4.0 з оцінкою зацікавленості цими змінами у багатьох країнах світу. При дослідженні використано аналітичні методи аналізу джерел літератури, а також спеціальний пошуковий інструмент Google Trends, який дозволив оцінити попит на досліджувану тему у часі і просторі багатьох країн. Порівняно зацікавленість темами трансформаційного і інтерактивного навчання. Визначено країни-лідери, які знаходяться на різних континентах. Пропонується кластерний механізм взаємодії науки, освіти, виробництва для здійснення процесу інтеграції освітнього і індустріального простору. Доведено перехід університетів до освіти 4.0, але залишається великий попит на створення осередків культури, а не тільки технологічних університетських центрів,

Постановка проблеми та її актуальність. Якісна масова освіта є найважливішим досягненням суспільства. Вона формує світогляд особи, забезпечує її право на розвиток, надає сучасні знання та визначає компетентності, потрібні для успішної господарської діяльності².

¹ Спільне дослідження представлено як узагальнення проведених розвідок для різного рівня науково-практичних конференцій протягом 2022-2023 років з розвитку освіти, науки, Індустрії 4.0 і її впливу на освіту

² Ridei, Nataliia, et al. The main ways to solve the problems of document management in higher education (the Ukrainian case). *Revista Amazonia Investiga*, 2023, 12.61: 212-223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8924920>

Інноваційність змін у системі вищої освіти може бути розглянута через взаємозв'язок нового типу університету й екосистеми Індустрії 4.0, яку можливо визначити як інтелектуальне мережеве об'єднання машин і процесів для промисловості з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Отже, мова йде про нові способи виробництва, створення доданої вартості та оптимізацію процесів у реальному часі за новими технологіями. Наприклад, важливими складовими Індустрії 4.0 є Інтернет речей (IoT), великі дані, машинне навчання та ін.³ За тим, як сектор вищої освіти змінюється після того, як глобальна пандемія перейде в умовну норму, можна стверджувати, що сектор прикладних ступенів буде дедалі більше додавати соціальної та економічної цінності, оскільки він уможливило ухвалення фахово орієнтованих рішень для підвищення кваліфікації та перекваліфікації для нових рішень у майбутній роботі.

З огляду на прагнення України до вступу в ЄС, інтеграція в європейський освітній простір має відбуватися пришвидшеними темпами. Важливими є практичні питання реалізації процедур відповідності вимогам вищої освіти ЄС.

Бачення і завдання розвитку Європейського простору вищої освіти на період до 2030 року визначено в Комюніке, ухваленому Конференцією міністрів вищої освіти Європейського простору вищої освіти 19 листопада 2020 р. у м. Римі, як інклюзивного, інноваційного та взаємопов'язаного простору на підтримку стійкої, згуртованої та мирної Європи⁴.

Науковці відзначають, що у сфері вищої освіти в Україні чимало проблем, які потребують якнайшвидшого вирішення: підвищення якості освіти для формування сучасних компетентностей, гнучка зміна напрямів підготовки та кваліфікацій до мінливих потреб ринку праці, модернізації освітнього процесу на основі *цифрових технологій* та світових освітніх трендів, підвищення рівня університетської науки та більш активної інтернаціоналізації університетської діяльності та активної участі в освіті дорослого населення⁵.

З появою Індустрії 4.0 і в міру того, як нові технології, швидка цифровізація та автоматизація все більше впроваджуються в усі сфери життя, новій робочій силі швидко знадобляться більш передові технічні знання, навички та ставлення. Будуть необхідні інвестиції в цифрові компетентності,

³ Vasilis Bouronikos Education 4.0: Here's Why it has Come to Stay URL:<https://ied.eu/project-updates/education-4-0-heres-why-it-has-come-to-stay/>

⁴ Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки: Розпорядження КМУ від 23 лютого 2022 року № 286-р <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->

⁵ Ridei, Nataliia, et al. The main ways to solve the problems of document management in higher education (the Ukrainian case). *Revista Amazonia Investiga*, 2023, 12.61: 212-223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8924920>

що містять набір навичок, які дають змогу працівникам адаптуватися до технологічних змін, а також, по суті, «людських» якостей і навичок⁶.

Мета — оцінити рівень інтеграція світових освітніх екосистем 4.0 в інформаційно-правовий простір Індустрії 4.0.

Для досягнення поставленої мети висунуто два завдання: визначити особливості інтеграції світових освітніх систем Університетів 4.0 в економіко-правовий простір Індустрії 4.0 і розглянути перспективи інтеграції української національної системи вищої освіти 4.0 до світового освітнього процесу.

Особливості інтеграції світових освітніх систем Університетів 4.0 в економіко-правовий простір Індустрії 4.0.

Воєнний стан суттєво вплинув на стан освітнього та виробничого простору в Україні. Рівень інноваційності змін у системі освіти й діяльності підприємства може бути розглянуто через призму формування екосистем освіти 4.0 та екосистеми Індустрії 4.0.

Закордонні науковці для визначення використання технологій Індустрії 4.0 в освіті і їх внесок у навчання на певному освітньому рівні провели дослідження, починаючи з 2011 року систематичного огляду літератури в базах даних Scopus (Elsevier), Web of Science та ScienceDirect (Elsevier) загальною кількістю 51 стаття, з яких 23 використані для якісного аналізу⁷.

Результати показали більш широке використання доповненої реальності, симуляції, Інтернету речей і віртуальної реальності, здебільшого у системі вищої освіти. Інтегрування в освіту відбувається для збільшення заглибленості в зміст, залучення здобувачів до взаємодії, міжособистісну співпрацю, зменшення витрат та ризиків, симулювання реальних робочих сценаріїв, розширення можливості навчання без обмеження часу та простору, розвиток навичок спілкування та обізнаності з технологією. Саме технології Індустрії 4.0 підтримують весь процес навчання, але їх використання є недостатнім. Вони все ще переважно обмежені університетами та курсами, пов'язаними з виробництвом. Передбачається, що відбудуться зміни у впливові освіти на технології Індустрії 4.0 і навпаки.

Уряд України визначив, що Індустрія 4.0 передбачає диджиталізацію, інформаційну трансформацію, комплексну цифровізацію⁸ та автоматизацію

⁶ HONG, Christina. The Case for Applied Degree Education: The Future of Learning for the New World of Work. In: *Applied Degree Education and the Future of Learning*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. p. 1-25. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-9812-5_1

⁷ Moraes, E.B., Kipper, L.M., Hackenhaar Kellermann, A.C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J.A.R. and Witczak, M. (2023), "Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning", *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 20 No. 2, pp. 271-287. <https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2021-0201>

⁸ Внукова Н. М. Визначення зацікавленості темою цифрових трансформацій у економіці Індустрії 4.0. *Збірник наукових праць НДІ ПЗІР НАПрН України*. Вип. 5: Цифрові

виробничих процесів і управління в реальному секторі економіки⁹. Час воєнного стану загальмував процеси зацікавленості впровадженням технологій Індустрії 4.0, навіть у Національній програмі інформатизації, ухваленій 2022 року, напряму не вказується на розвиток технологій 4.0¹⁰.

Світове суспільство намагається активно просувати технології Індустрії 4.0 через нові механізми розв'язання сучасних внутрішніх та зовнішніх проблем держави¹¹, зокрема, щодо перспектив переозброєння, що потребує процесу вдосконалення використання інструментів Індустрії 4.0¹² в умовах особливого правового періоду, забезпечення відновлення критичної інфраструктури. Також це вплинуло на зміни у складових Індустрії 4.0, зокрема у фінансово-економічних відносинах. Додатково актуалізувалися питання взаємодії учасників при розриві ланцюгів доданої вартості, тому що питання розвитку технологій та забезпечення функціонування критичної інфраструктури є пріоритетними в такий час.

Використання пошукового інструменту Google Trends показало (на 01 листопада 2022 року), що зацікавленість темою Industry 4.0 (саме латиницею) за даними в Україні впала майже до нуля, але в жовтні 2022 року істотно посилюється рівень зацікавленості, що є позитивним і потребує вдосконалення відносин серед учасників промислових хайтек і кластерів ІАМ¹³. Іншим інструментом дослідження є бібліометричний аналіз.

Дослідники наголошують на особливості застосування терміна «Індустрія 4.0» («Industry 4.0»)¹⁴. Проведено огляд 720 публікацій (статей і матеріалів конференцій) із наукометричної бази даних Scopus за період 2014–2020 рр. на основі використання комбінації двох понять інновації та Індустрія 4.0 з логічним оператором «AND». Пошук у базі даних Scopus здійснювався в полі «title, abstract, keywords». Візуалізація результатів

трансформації України 2021: виклики та реалії: за матеріалами II круглого столу (м. Харків, 20 вересня 2021 року) / за ред. С. В. Глібка, К. В. Єфремової. – Харків: НДІ ПЗІР НАПрН України, 2021. С.22-26.

⁹ Щодо сприяння впровадженню технологічного підходу “Індустрія 4.0” в Україні: Постанова КМУ № 750 від 21 липня 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/750-2021-%D0%BF#Text>

¹⁰ Про Національну програму інформатизації: Закон України від 1 грудня 2022 року № 2807-IX URL: Про Національну програму інф... | від 01.12.2022 № 2807-IX (rada.gov.ua)

¹¹ Clusters_4_Ukraine. Економічний фронт. Дайджест № 1. URL: <file:///C:/Users/Tan%C3%A1r/Downloads/I4U%20Economic%20front%20Digest%201.pdf>

¹² Чех Л. М., Корогодова О. О. Інноваційний розвиток економіки України в умовах Індустрії 4.0. 2020. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37700/1/APEU2020-14_1-12.pdf

¹³ Внукова Н. М. Зміна фінансово-економічних відносин учасників Індустрії 4.0 в умовах особливого правового періоду // *Вплив обліку та фінансів на розвиток економічних процесів: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., м. Берегове, 15 черв. 2022 р.: тези допов. Ужгород* : ФОП Сабов А. М., 2022. С. 305–306. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/27715>

¹⁴ Сигида Л. О., Бондаренко А. ф. Інновації та Індустрія 4.0: бібліометричний аналіз. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 40–48. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-40-48>

проводилася з використанням програми VOSviewer. У результаті дослідження визначено динаміку публікаційної активності за роками та відповідну кількість цитувань. Встановлено, що публікації переважно належать до однієї з галузей знань — інженерні науки, комп'ютерні науки та бізнес, менеджмент і облік. Виокремлено авторів, які мають найбільшу кількість публікацій у рамках досліджуваної тематики, а також найбільш цитовані дослідження. Визначено, що *Німеччина, Італія, США, Китай, Бразилія та Великобританія* є країнами, у яких проблематика інноваційності та Індустрії 4.0 опрацьовується найбільш детально. Також сформовано кластери ключових слів. Отримані результати аналізу та візуалізація є актуальними та формують основу для кращого розуміння концепцій інноваційності та Індустрії 4.0. Перспективою подальших досліджень у цьому напрямі є детальне розроблення проблематики інтернету речей та інформаційної трансформації¹⁵.

Для країн *Німеччини, Італії, США, Китаю, Бразилії та Великобританії* розглянуто з використанням пошукового інструменту Google Trends рівень зацікавленості темою Industry 4.0. Статистична значущість зацікавленістю темою в Німеччині є високою, виділені регіони лідери — Баден-Вюртенберг і Берлін. Теж спостерігається і в Італії, регіони Венето і Ломбардія. Що ж стосується США, то зацікавленість вища в прибережних районах, зокрема, у штаті Колумбія. У Китаї висока волатильність зацікавленості, але статистично без регіонального поділу.

У Бразилії найбільша концентрація зацікавленості в Ріо-де-Жанейро¹⁶.

Аналіз промислових переваг *Китаю* в галузі інтелектуального виробництва показав спрямованість на пошук міжнародних талантів у цій країні, орієнтованих на держави Південно-Східної Азії через механізм навчання у цьому виробництві, яке є пріоритетною точкою розвитку сучасного інформаційного суспільства. Експорт талантів має певну актуальність з урахуванням щільності відносин між Китаєм та іншими країнами світу, особливо сусідніми країнами Асоціації держав Південно-Східної Азії. Культивування міжнародних талантів вважається трендом часу. Інтеграція виробництва та освіти — головна риса сучасної освіти. Визначення потреб у міжнародній підготовці здобувачів (фахівців) в епоху інтелектуального виробництва є актуалізованою. Науковцями пропонується розглядати зміни, як стосуються побудови кооперативної платформи

¹⁵ Сигида Л. О., Бондаренко А. ф. Інновації та Індустрія 4.0: бібліометричний аналіз. *Бізнес Інформ.* 2020. № 6. С. 40–48. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-40-48>

¹⁶ Внукова Н.М. Особливості інтеграції світових освітніх екосистем 4.0 у економіко-правовий простір Індустрії 4.0 / Н.М. Внукова, В.М. Пивоваров // Особливості інтеграції країн в світовий економічний та політико-правовий простір: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 18 листопада 2022 р. / За заг. ред. д.е.н., проф. О.В Булатової. — Київ: МДУ, 2022. С.9–12.

закордонних освітніх підприємств, формулювання професійних стандартів для міжнародних здобувачів і створення спеціальної системи освіти¹⁷.

Іншою країною, у якій проводилося дослідження щодо взаємовпливу Індустрії 4.0 і Освіти 4.0 — це держава Оман, де була спроба опанувати Освіту 4.0 за підтримки інструментів і методів Індустрії 4.0. Основна мета розвідки полягала в тому, щоб обстежити прийняття та використання однієї зі систем управління навчанням на основі Інтернету речей (IoT), тобто програми для відеоконференцій (Google Meet, Microsoft Teams, Zoom, GoToMeeting, WebEx) академіками з вищої освіти з використанням моделі єдиної теорії прийняття та застосовування технологій (UTAUT)¹⁸ на основі більше як 200 відповідей академіків, пов'язаних із вищою освітою в Султанаті Оман. Описовий і факторний аналіз зібраних даних здійснено SPSS-26, і далі, використовуючи Amos-21, обчислювались індекси придатності та валідності моделі вимірювання. Випробували різноманітні зв'язки структурної моделі UTAUT разом із модераторними ефектами статі та національності, які визначили відмінності тільки за статтю. Результати показали, що очікувана продуктивність, очікувана тривалість зусиль і соціальний вплив значною мірою передбачають поведінкові наміри використання відеоконференцій у вищій освіті. У багатьох попередніх дослідженнях розглядалося кілька моделей використання технологічної педагогіки з точки зору викладачів або здобувачів вищої освіти. Оригінальність даного дослідження полягає в тому, що вивчались інструменти навчання на основі IoT у середовищі UTAUT¹⁹, а також його співвідношення для використання відеоконференцій у вищій освіті.

Індустрія 4.0 розглядає комплексні взаємопов'язані технології на основі інтернету речей для надання цифрових рішень. Така складність потребує великого набору можливостей, які важко знайти в одного постачальника технологій, особливо для малих і середніх підприємств (МСП).

Інноваційні екосистеми дають можливість МСП інтегрувати ресурси та спільно створювати рішення Індустрії 4.0. Дослідники намагаються зрозуміти, як такі екосистеми можуть консолідуватися та розвиватися, і як у них спільно створюється цінність²⁰. Довгий час аналізували еволюцію

¹⁷ Xin, Huajian, et al. Training Path of International Talents in Smart Manufacturing Under the Background of Integration of Industry and Education. In: *Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 845-856. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24475-9_69

¹⁸ Jain, V. and Jain, P. (2022), "From Industry 4.0 to Education 4.0: acceptance and use of videoconferencing applications in higher education of Oman", *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. 14 No. 3, pp. 1079-1098. <https://doi.org/10.1108/JARHE-10-2020-0378> <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JARHE-10-2020-0378/full/html>

¹⁹ The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) Уніфікована теорія прийняття та використання технологій

²⁰ Benitez, Guilherme Brittes; Ayala, Néstor Fabián; Frank, Alejandro G. Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. *International Journal of Production*

екосистеми з використанням значної кількості компаній, і було встановлено, що місія екосистеми змінилася від доступу до інноваційних фондів до спільного створення рішень Industry 4.0, а потім до спільного створення розумних бізнес-рішень. Це вимагає певної довіри в проєктах, тому органи влади і місцевого самоврядування на прикладі світових змін мають перейти до механізму нейтральної координації складних проєктів за участю університету та бізнес-асоціацій і до екосистемної структури, керованої платформами, де ключові технології стали рушійними силами відносин між компаніями та спільне створення вартості. Отже, працівники і керівники компаній через університетську взаємодію можуть навчитися створювати стратегії розвитку технологій в екосистемах Індустрії 4.0²¹.

Інші дослідники охарактеризували освітню екосистему як середовище для створення умов, що підвищують конкурентоспроможність університетів, організацій, територій і регіонів²². Вони вважають, що суспільство стоїть на порозі радикальних змін освітньої парадигми, у результаті яких університети будуть відігравати вирішальну роль у впровадженні інновацій комерціалізації науково-технічних розробок. Трансформаційні процеси в Індустрії 4.0 потребують реформування освітніх екосистем в університетах. Стверджується, що екосистемний підхід до освіти може бути більш дієвим та ефективним порівняно з традиційними ієрархічними моделями.

Наприклад, досліджувалися потенційні переваги та недоліки моделі завершення коду OpenAI Codex для викладання та навчання в інженерних програмах бакалаврату, орієнтованих на Індустрію 4.0. З моделлю виконується два набори тестів: перший досліджує здатність моделі Codex генерувати код в основних парадигмах програмування Python, а другий зосереджується на вправі з програмування, типовій для університетського курсу з автоматизації та керування. Результати показали, що, незважаючи на те, що Codex дуже здатний допомогти здобувачам із простим завершенням коду, студентам все одно потрібно мати сильну інтуїцію для розробки програмного забезпечення.

Стандарти Industry 4.0 дозволяють правильно використовувати цю технологію²³. Концептуальна модель екосистеми цифрової освіти на основі

Economics, 2020, 228: 107735. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527320301249>

²¹ Benitez, Guilherme Brittes; Ayala, Néstor Fabián; Frank, Alejandro G. Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. *International Journal of Production Economics*, 2020, 228: 107735. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527320301249>

²² Kovaliuk, Tetiana; Kobets, Nataliya. The Concept of an Innovative Educational Ecosystem of Ukraine in the Context of the Approach" Education 4.0 for Industry 4.0". In: *ICTERI*. 2021. p. 106-120. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3013/20210106.pdf>

²³ Brennan, Robert W.; Lesage, Jonathan. Exploring the Implications of Openai Codex on Education for Industry 4.0. In: *Service Oriented, Holonic and Multi-Agent Manufacturing Systems*

освітньо-виробничих кластерів пропонується як універсальна модель кооперації складних нелінійних систем. Визначено складові інноваційної освітньої екосистеми через формування горизонтальних зв'язків дослідницьких центрів, інноваційних лабораторій, стартап шкіл. Перспективно треба перейти до моделі, коли університети мають стати центром, який створює умови та сприятливе середовище для управління знаннями, трансферу технологій та освітніх програм, формування цифрової ідентичності випускників, трансформації суспільства²⁴.

У Стратегії розвитку вищої освіти України на 2022–2032 роки серед завдань визначено розвиток інноваційної інфраструктури на базі закладів вищої освіти, сприяння їх інтеграції до регіональних інноваційних екосистем та кластерів Індустрії 4.0 з урахуванням SMART-спеціалізації регіонів²⁵.

Освітня парадигма та освітня дидактика мають змінюватися на вимогу Індустрії 4.0. Передбачається, що основою екосистеми можуть бути освітньо-виробничі кластери. Реалізація моделі інноваційної освітньої екосистеми показана дослідниками на прикладі інноваційної екосистеми «Сікорс» та Корпоративного університету, створеного ІТ-компанією SoftServe²⁶.

Для змін в самому університеті пропонується побудувати індивідуальну освітню траєкторію студента, платформу для взаємодії з кафедрами.

Останнім часом збільшилася кількість досліджень, спрямованих на створення веб-базованого освітнього середовища університету²⁷. Дослідження Ю. Романишин присвячено основним питанням створення та розвитку веб-базованих освітніх середовищ університетів із функціями знання, орієнтованого інформаційного обміну засобами новітніх комунікаційних інструментів соціального програмного забезпечення. Запропонована дослідницею модель веб-базованого освітнього середовища

for Industry of the Future: Proceedings of SOHOMA 2022. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 254-266. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24291-5_20

²⁴ Kovaliuk, Tetiana; Kobets, Nataliya. The Concept of an Innovative Educational Ecosystem of Ukraine in the Context of the Approach" Education 4.0 for Industry 4.0". In: *ICTERI*. 2021. p. 106-120. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3013/20210106.pdf>

²⁵ Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022—2032 роки: Розпорядження КМУ від 23 лютого 2022 року № 286-р <https://www.kmu.gov.ua/npas/proshvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->

²⁶ Kovaliuk, Tetiana; Kobets, Nataliya. The Concept of an Innovative Educational Ecosystem of Ukraine in the Context of the Approach" Education 4.0 for Industry 4.0". In: *ICTERI*. 2021. p. 106-120. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3013/20210106.pdf>

²⁷ Романишин Ю. Л. Теоретичні і методичні засади проектування веб-базованого освітнього середовища університету: монографія. Івано-Франківськ: НАІР, 2022. 506 с. ISBN 978-617-8011-50-5 URL: https://lib.iitta.gov.ua/734856/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%AE.%D0%9B.pdf

університету поєднує асинхронні інструменти соціального програмного забезпечення з комунікацією на відповідних форумах в асинхронному режимі та синхронні інструменти, які передбачають особистісну комунікацію в реальному часі. Така модель відображає загальну необхідність підвищення рівня комунікативної компетентності в загальній тенденції до побудови екосистеми освіти 4.0.

Як стверджує колектив науковців, модель «Університет 4.0» на цей час в Україні у чистому вигляді не виявлена²⁸, він має сприяти становленню такого університету освіти 4.0, який орієнтований на зовнішній світ та розвиток суспільства, є інтегрованим з промисловістю та побудований на засадах цифровізації процесів. Вони закликають підтримати освітню та наукову сфери в Україні для формування умов сталого, керованого, поступового розвитку, які можуть бути забезпечені розробленням та реалізацією певних організаційно-економічних механізмів інтеграції освіти, науки та промислових технологій і автоматизації на базі моделі сучасного університету, яка в повоєнній економіці не тільки для Харківського регіону є важливою і актуальною.

Інноваційність змін у системі освіти 4.0 і виробництва може бути розглянуто через призму взаємозв'язку нового типу університету і екосистеми Індустрії 4.0.

Час воєнного стану загальмував процеси зацікавленості впровадженням технологій Індустрії 4.0, але світове суспільство намагається активно просувати їх через нові механізми розв'язання сучасних внутрішніх та зовнішніх проблем держави²⁹, зокрема, щодо перспектив розвитку сучасного оборонно-промислового комплексу, що вимагає процесу вдосконалення використання інструментів Індустрії 4.0³⁰ в умовах особливого правового періоду, забезпечення відновлення критичної інфраструктури.

Для визначення ролі та місця і потенційних можливостей взаємного розвитку автори намагалися оцінити рівень зацікавленості темами Університету 4.0 і Індустрії 4.0 в Україні і світі. У період початку воєнного стану зацікавленість темою Індустрії 4.0 в Україні впала майже до нуля, тоді як зацікавленість *цифровою економікою* залишилася стабільно високою і навіть зростала за даними використання **пошукового інструменту** Google Trends, сервісу, що дозволяє визначити інтереси цільових груп в різних країнах світу. З огляду на те, що рівень зацікавленості терміном Індустрії 4.0

²⁸ Kuzym M. O., Khaustova V. Y., Reshetnyak O. I. Організаційно-економічний механізм інтеграції освіти, науки та бізнесу: модель сучасного університету. *Problemy Ekonomiky*. 2021. №. 4. С. 29–41.

²⁹ Clusters_4_Ukraine. Економічний фронт. Дайджест № 1. URL: file:///C:/Users/Tan% C3%A1r/Downloads/I4U% 20Economic% 20front% 20Digest% 201.pdf

³⁰ Чех Л. М., Корогодова О. О. Інноваційний розвиток економіки України в умовах Індустрії 4.0. 2020. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37700/1/APEU2020-14_1-12.pdf

в Україні незначний, можливості сервісу щодо регіонального розподілу залишилися не визначеними.

Щодо терміна Університет 4.0 вимірювання зацікавленості в цьому сервісі українською мовою є статистично незначимим взагалі. Отже, за таких умов можна розглянути весь світ за останній рік (на 15 жовтня 2022 року), щоб визначити країни, які можуть бути прикладом для вивчення змін.

Для вирішення питання визначення спорідненості зацікавленості темою Університет 4.0 та Індустрія 4.0 в різних країнах автори використали пошуковий сервіс Google Trends³¹, який надає статистику саме попиту на ту чи іншу тему в країнах світу в різні часові періоди. Особливістю цього інструменту Google є надання користувачам кількісних та якісних параметрів запиту до загальної суми запитів у Google, що створює можливість дослідникам визначити перспективи розвитку тих процесів, які вони вивчають. У цьому завданні автори здійснили пошуковий запит у Google Trends тем Університет 4.0 та Індустрія 4.0 латиницею за останній рік (на 15 серпня 2022 року). У всьому світу рівень зацікавленості цими темами є статистично значущим. Тим часом попит на тему Індустрія 4.0 суттєво перевищує тему Університет 4.0, як 76:10. За регіональним розподілом щодо теми Університет 4.0 на першому місці Канада, а на другому — США.

Тим часом на 15 жовтня 2022 року в п'ятірку лідерів увійшли ще Нігерія, Індія і Велика Британія³². Оскільки в цих країнах наявний підвищений попит на ці теми, то розглянуто рівень зацікавленості. Визначилася протилежна тенденція в Канаді, де зацікавленість темою Університет 4.0 перевищує зацікавленість темою Індустрії 4.0 як 21:18. Щодо трендів за останній рік, то вони збігаються та йдуть в унісон. Тим часом розподіл зацікавленості цими темами поділився навпіл, отже, важливість цих двох тем у споживачів майже однакова, що відповідає суті їх споріднених визначень. За регіональною ознакою виділено провінцію Онтаріо, яка має так само розподіл 50% на 50% щодо зацікавленості цими темами, але інші регіони майже не мають статистично значущої зацікавленості темою Університет 4.0.

Стосовно США, то тенденція дещо інша. Тема Індустрії 4.0 переважає в запитах щодо теми Університет 4.0 як 68:39. Щодо трендів вони теж збігаються в часі. За регіональним розподілом у лідерах 5 регіонів за зацікавленістю темою Університет 4.0: Нью-Джерсі, Нью-Йорк, Техас, Флорида, Каліфорнія, де за спадною він знижується в розподілі від 52% до

³¹ Google Trends – керівництво як користуватися. URL: <https://livepage.pro/knowledge-base/google-trends.html>

³² Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Інноваційний потенціал Університету 4.0 в екосистемі Індустрії 4.0 // Проблеми та перспективи інноваційного розвитку територій : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 28 жовтня 2022 року. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2022. С.14-16. URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/17673>

27%, що є високим показником зацікавленістю цією темою. Незважаючи на те, що загальна зацікавленість темою нижча у США ніж у Канаді, регіональний розподіл суттєво вищий.

Зацікавленість темою Університет 4.0 припадає на осінь, коли активізуються освітні процеси³³. Автори додатково провели дослідження щодо популярності англomовних запитів щодо Університету 4.0 (на 07.06.2023 року) у світі. Всього статистично значущими були 6 країн за цей день: Канада (100), США (57), Індія (51), Австралія (35), Німеччина (12) Велика Британія (9). Під час аналізу запитів за останні 12 місяців простежується тенденція до зростання зацікавленості і статистично значущими були вже пошукові запити в 9 країнах: Канада (100), Нігерія (80), США (51), Пакистан (38), Австралія (23), Індія (21), Велика Британія (19), Філіппіни (16), Німеччина (12). Названий перелік країн показав стабільний попит у групі таких країн, як: Канада, США, Індія, Велика Британія, Австралія, Німеччина.

Щодо регіонального розподілу в цих країнах, то або виділяють один регіон, наприклад Індія (Махараштра), або такого розподілу немає. Для порівняння здійснено аналіз статистики англomовних запитів теми освіта 4.0 за останній рік. Теж значущими були 9 країн: Філіппіни (91), Шрі-Ланка (66), Малайзія (33), Індія (6), Індонезія (6), Канада (4), Тайланд (3), США (2), Велика Британія (1). Можна порівняти й визначити країни, у яких цікавляться як Університетом 4.0, так і Освітою 4.0, але рівень зацікавленості суттєво різний. Це свідчить про те, що пошуки інформації здійснюють різні користувачі. Стосовно європейських країн, то загальна тенденція до зацікавленості такими двома темами є досить низькою.

Серед економічних експертів в Україні поширене твердження про те, що світові університети ще до пандемії розпочали трансформацію від моделі науково-дослідного центру до формату «3.0» через посилення освітньої та наукової діяльності місією інноваційного розвитку територій³⁴. Вони вважають, що ця місія є історичною для класичних університетів. Посилаються на Києво-Могилянську та Острозьку академії, які формували українські еліти, ініціювали книгодрукування та визначали національну свідомість. Тому постає актуальне завдання із визначення місії університетів як осередків культури чи технологічних хабів за технологіями Індустрії 4.0³⁵.

³³ Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Інноваційний потенціал Університету 4.0 в екосистемі Індустрії 4.0 // Проблеми та перспективи інноваційного розвитку територій : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 28 жовтня 2022 року. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2022. С.14-16. <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/17673>

³⁴ Мкртчян Е. Краматорський кейс. Трансформувати українські університети у модель "3.0" . URL: <https://interfax.com.ua/news/blog/787597.html> (дата звернення 04.03.2023)

³⁵ Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Інноваційний потенціал Університету 4.0 в екосистемі Індустрії 4.0. *Проблеми та перспективи інноваційного розвитку територій* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 28 жовтня 2022 року. Харків: ХНУ

Для досягнення поставленої мети здійснено дослідження у двох напрямках: аналіз бачення Запорізького кластера ІАМ³⁶ щодо сприймання розвитку циркулярної економіки до 2030 року і визначення через пошуковий ресурс Google рівня зацікавленості в змінах у системі вищої освіти в Україні під дією циркулярної Індустрії 4.0. У прогнозуванні Європейської Комісії до 2030 року відзначено для прикладу, що циркулярною Індустрією 4.0 опікується Федеральне міністерство освіти і науки Німеччини для підвищення конкурентоспроможності німецької виробничої індустрії, і це є ключовим заходом високотехнологічної політики німецького федерального уряду³⁷. Отже, реалізація завдань циркулярної Індустрії 4.0 неможлива без вищої освіти.

В Аналітичному звіті ЄС щодо відповідності України вимогам вступу³⁸ відзначено в розділі 26, присвяченому освіті та культурі, що ЄС підтримує співпрацю у сфері освіти. Україна, як учасник Болонського процесу з 2005 року щодо вищої освіти і ратифіканти Лісабонської конвенції про визнання вже досягла значного прогресу у виконанні ключових зобов'язань Європейського простору вищої освіти. Це корисна основа для повної участі в політиці вищої освіти ЄС і транснаціональному співробітництві. Отже, такі інтеграційні завдання можуть бути практично реалізовані в системі вищої освіти України.

Науковці вважають, що участь у Болонському процесі надасть українському ринку освітніх послуг такі переваги: підвищення якості національної вищої освіти на основі впровадження загальноєвропейських вимог до освітніх програм і процедур, критеріїв атестації й акредитації ЗВО; поширення академічної мобільності здобувачів і викладачів; значне зростання можливостей здобувачів опановувати навчальні дисципліни в різних університетах світу; розширення можливості експортувати українські освітні послуги та підвищити їх конкурентоздатність у світі на основі визнання дипломів про вищу освіту; стимулювати розвиток національних освітніх ресурсів і ринків праці. Реалізація завдань інтеграції

імені В. Н. Каразіна. 2022. С.14-16. URL: <https://openarchive.nure.ua/items/7e2a49c2-99c0-46bc-ba6f-63c8d07eb96c/full> (дата звернення 04.03.2023)

³⁶ Гнап А. Економіка кругового циклу та порядок денний на період до 2030 року. Запорізький регіональний кластер «ІАМ» (8 червня 2022 р.). 156 с. URL: https://www.cci.zp.ua/app/uploads/2022/06/ekonomika-krugovogo-czyklu-ta-poryadok-dennyj-na-period-do-2030-roku_08062022.pdf (дата звернення 04.03.2023)

³⁷ Гнап А. Економіка кругового циклу та порядок денний на період до 2030 року. Запорізький регіональний кластер «ІАМ» (8 червня 2022 р.). 156 с. URL: https://www.cci.zp.ua/app/uploads/2022/06/ekonomika-krugovogo-czyklu-ta-poryadok-dennyj-na-period-do-2030-roku_08062022.pdf (дата звернення 04.03.2023)

³⁸ Analytical Report following the Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council and the Council Commission Opinion on Ukraine's application for membership of the European Union Brussels, 1.2.2023 SWD(2023) 30 final URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-02/SWD_2023_30_Ukraine.pdf (дата звернення 04.03.2023)

вищої освіти вимагає від суспільства розуміння важливості інтегрування освіти для його подальшого розвитку у XXI столітті, консолідації дій відповідних державних і недержавних органів усіх рівнів, найширшого залучення вищої школи України до загальноєвропейського інтелектуального, освітнього та науково-технічного простору³⁹.

Використання **пошукового інструменту** Google Trends⁴⁰ показало, що термін циркулярна Індустрія 4.0 є статистично незначущим щодо пошуків користувачів, але той самий термін англійською мовою Circular industry 4.0 у всьому світі є значущим як за останній рік, так і п'ять років, що свідчить про формування у світі стійкого попиту в зацікавлених осіб цією темою.

Зацікавленість темою вищої освіти у світі (05 березня 2023 року) є надзвичайно високою,

Це підтверджує наявність необхідного потенціалу для розв'язання завдань у сучасних завданнях розвитку економіки.

На початок воєнного стану тема вищої освіти в Україні мала низький рівень зацікавленості, через рік він відновився, з-поміж регіонів лідерами є Закарпатська і Львівська області. Темою Індустрії 4.0 цікавляться значно менше, але попит є статистично значущим, отже, потенціал вищої освіти може бути задіяний у реалізації завдань розвитку технологій Індустрії 4.0. 2010 року сформована глобальна коаліція захисту освіти від нападів (ГСРЕА) для розв'язання проблеми цілеспрямованих атак на освіту під час збройних конфліктів, яка регулярно проводить дослідження в країнах збройних конфліктів⁴¹, і відзначає, що кількість нападів на заклади освіти та використання їх у військових цілях зросла на третину з 2019 до 2020 року та продовжила зростати. Ці та інші дослідження доводять руйнівний вплив воєнних дій на стан освіти під час воєнних дій. Щодо теми культури, то зацікавленість цією темою є набагато вищою, ніж темою вищої школи і Індустрією 4.0, і якщо на початок війни 2022 року на дві останні теми попит впав, то щодо культури він навпаки неймовірно виріс, хоча далі коливання були на спад.

Такі тренди потребують побічних досліджень⁴². Інтеграція в розвиток циркулярної економіки і Індустрії 4.0 є актуальним завданням розвитку вищої освіти як в Україні, так і світі.

³⁹ Корольова Т.С. Інтеграція вищої освіти України до європейського освітнього простору в умовах глобалізації URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream> f

⁴⁰ Google Trends – керівництво для користувача. URL: <https://livepage.pro/knowledge-base/google-trends.html>

⁴¹ Ridei, Nataliia, et al. The main ways to solve the problems of document management in higher education (the Ukrainian case). *Revista Amazonia Investiga*, 2023, 12.61: 212-223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8924920>

⁴² Внукова Н. Актуальні завдання розвитку вищої освіти в циркулярній Індустрії 4.0 /Н. Внукова , В. Пивоваров // Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи.

Кабінет Міністрів України схвалив стратегію розвитку вищої освіти на 2022–2032 роки⁴³, де визначено, що тенденція до неоіндустріалізації, упровадження *концепції Індустрії 4.0*, роботизація, розвиток ІТ-технологій, екологічні проблеми в найближчі десять років змінять перелік найбільш затребуваних професій, потрібні будуть фахівці, здатні проектувати, упроваджувати сучасні технології з урахуванням нових викликів, а також професії, пов'язані з ІТ-технологіями і даними, з екологізацією виробництва та життя. Професії, пов'язані із збереженням здоров'я, *освітою*, творчістю, наданням індивідуальних послуг, залишаться актуальними, оскільки не зможуть бути заміщені автоматизованими системами навіть з використанням штучного інтелекту.

Науковці Словаччини провели дослідження щодо визначення спорідненості ринків освіти і Індустрії 4.0⁴⁴. Вони визначили зміни в сучасному розвитку світової економіки через Індустрію 4.0, які вважають імовірніше більшою соціальною зміною, спричиненою взаємозв'язком фізичного, віртуального та соціального світів. Це вплинуло як на ринок продуктів, так і освіти, її цілі. Здійснюючи аналіз літератури, присвяченої Індустрії 4.0, яка, на їх думку, полягає в застосуванні цифрових технологій, сприянні появі нових робочих місць у циркулярній економіці, зі штучним інтелектом, хмарними обчисленнями, отже, вимагає нових стандартів щодо освіти 4.0. Вивчаючи статті та огляди досліджень міжнародних організацій (Європейський Союз, ОЕСР тощо), пов'язані з Індустрією 4.0 і Освітою 4.0, науковці дійшли висновку, що виникає потреба в значній трансформації ринків освіти та праці через нові професії, що потребують нових профілів випускників, змін у структурі освіти та нових кваліфікацій, які формуються в Словаччині щодо економіки 2030 року. Парадигма Індустрії 4.0 вимагає зв'язку між промисловою політикою та освітньою.

Перспективи інтеграції української національної системи вищої освіти 4.0 до світового освітнього процесу.

Дослідники вважають, що освіта 4.0 — це те, що називається поточним станом освіти з усіма *цифровими* інструментами (змішане навчання) і новими освітніми цілями і походить Індустрії 4.0⁴⁵.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 20-21 березня 2023 року). Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. С.255-257.

⁴³ Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022—2032 роки: Розпорядження КМУ від 23 лютого 2022 року № 286-р <https://www.kmu.gov.ua/npas/proshvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->

⁴⁴ Matúšová, Silvia; Kollár, Vojtech. Labour and Education Markets in Industry 4.0. *Acta Educationis Generalis*, 13.1: 1-25. DOI: 10.2478/atd-2023-0001 <https://sciendo.com/pdf/10.2478/atd-2023-0001>

⁴⁵Vasilis Bouronikos Education 4.0: Here's Why it has Come to Stay URL:<https://ied.eu/project-updates/education-4-0-heres-why-it-has-come-to-stay/>

Змінам у системі вищої освіти може сприяти становлення Університету 4.0, який орієнтований на зовнішній світ та розвиток суспільства. Для Харківського регіону ця тема є надзвичайно важливою і актуальною⁴⁶.

Системи якості та процеси повинні підтримувати глибокі підходи до сталого розвитку вищої освіти. Група науковців якісно проаналізувала національну систему забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти⁴⁷. Виявлено недостатню підтримку трансформаційного навчання для сталого розвитку в більшості систем забезпечення якості. Єдиним винятком є структура Сполученого Королівства, яка охоплює спеціальний посібник з освіти для сталого розвитку, де помітно згадується трансформаційне навчання. Меншою мірою певна підтримка є в рамках Естонії, Румунії, Швеції, Швейцарії та України⁴⁸. Важливим є те, що Україна попала в поле дослідження, отже, це теж є елементом визначення рівня відповідності її вищої освіти європейським вимогам.

Для досягнення поставленої мети здійснено дослідження у двох напрямках: аналіз аналітичного звіту ЄС (2023)⁴⁹ щодо висновку Комісії Ради ЄС за заявкою України на членство в Європейському Союзі та визначення через пошуковий ресурс Google⁵⁰ рівня зацікавленості в змінах у системі вищої освіти в Україні і будь-якій країні ЄС.

Освіта і культура широко представлені у Аналітичному звіті⁵¹ ЄС, зокрема, освіті виділений окремий розділ. ЄС підтримує співпрацю в освіті,

⁴⁶ Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Інноваційний потенціал Університету 4.0 в екосистемі Індустрії 4.0. *Проблеми та перспективи інноваційного розвитку території* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 28 жовтня 2022 року. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2022.С.14-16. URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/17673>

⁴⁷ Janssens L. et al. Do European quality assurance frameworks support integration of transformative learning for sustainable development in higher education? *International journal of sustainability in higher education*. — 2022. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2021-0273/full/html>

⁴⁸ Janssens L. et al. Do European quality assurance frameworks support integration of transformative learning for sustainable development in higher education? *International journal of sustainability in higher education*. — 2022. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2021-0273/full/html>

⁴⁹ Analytical Report following the Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council and the Council Commission Opinion on Ukraine's application for membership of the European Union Brussels, 1.2.2023 SWD(2023) 30 final URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/commission-analytical-report-ukraines-alignment-eu-acquis_en

⁵⁰ Google Trends — руководство как пользоваться. URL: <https://livepage.pro/knowledge-base/google-trends.html>

⁵¹ Analytical Report following the Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council and the Council Commission Opinion on Ukraine's application for membership of the European Union Brussels, 1.2.2023 SWD(2023) 30 final URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/commission-analytical-report-ukraines-alignment-eu-acquis_en

фінансуючи програми та координуючи політику держав-членів через відкритий метод координації ЄС. Відповідно до Угоди про асоціацію, ЄС, його країни-члени та Україна зобов'язані співпрацювати у сфері освіти, зокрема, вищої. У звіті зазначається, що, зважаючи на гарантії освіти, Конституції України (стаття 53), в Україні ухвалено низку законів і прийнято чимало політик для забезпечення принципів і стандартів відповідно до стандартів ЄС. Суттєву увагу у звіті приділено формуванню громадянської компетентності як частини європейської рамки ключових компетентностей для навчання впродовж життя.

Одним з таких напрямів є розвиток *інтерактивних методів навчання*, які сприяють розширенню вимог до формування базових компетентностей.

Науковці серед таких методів пропонують використовувати мобільні додатки, які є частиною інтерактивної технології навчання, спрямованої на розуміння складаних концепцій і процесів⁵².

Індустрія 4.0, яка змінює індустрію в усьому світі, змінюються і вимоги до систем освіти. Співробітникам, які працюють у середовищі Industry 4.0, потрібен певний набір компетентностей, зокрема технічні, методичні, соціальні та особистісні. Інженерна освіта 4.0 має на меті створити нову освітню парадигму, яка готує робочу силу до викликів Індустрії 4.0. Поточна пандемія Covid-19 призвела до величезного та швидкого збільшення користувачів цифрових інструментів в освіті, що привело до потреби в рекомендаціях щодо їх упровадження. Науковці вважають, що це також досягається завдяки введенню нових дидактичних концепцій, таких як змішане навчання, яке поєднує в собі переваги очного та дистанційного навчання, а також завдяки використанню інструментів цифрової освіти, які можуть допомогти розвинути ці компетентності⁵³, на що спрямована їх розробка еталонної архітектури для інтегрованого та ефективного використання таких цифрових інструментів в освіті 4.0, яка дозволяє інструкторам і менеджерам закладів інженерної освіти скористатися перевагами інтегрованого та синергічного використання таких цифрових інструментів у новій нормі після пандемії. У дослідженні визначено та описано інші головні бар'єри для впровадження освіти 4.0. Вища освіта України, яка вже більше 10 років є учасником Болонського процесу і ратифікувала Лісабонську конвенцію про визнання, має підстави для важливого прогресу у виконанні ключових зобов'язань Європейського

⁵² Кондратюк, М.В., Дятленко, Н. М., Гончаренко, А.М. Освітній процес в Україні (2022-2023): проблеми, виклики, тренди. *Академічні візії*, 2023, Вип.19. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/360> DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7936986>

⁵³ Goldin, Thomas, et al. Reference architecture for an integrated and synergetic use of digital tools in education 4.0. *Procedia Computer Science*, 2022, 200: 407-417. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.239> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922002484>

простору вищої освіти. Це корисна основа для повної участі в політиці вищої освіти ЄС як через релокацію установ, так й інші форми співробітництва.

Європейська комісія на сайті Європейського освітнього простору надала План дій цифрової освіти (2021–2027)⁵⁴, що є оновленою політичною ініціативою Європейського Союзу (ЄС), яка визначає спільне бачення високоякісної, інклюзивної та доступної цифрової освіти в Європі та спрямована на підтримку адаптації освіти та навчання, систем держав-членів до цифрової епохи. План дій, ухвалений 2020 року, спрямований на подолання наслідків пандемії, і нові цифрові можливості для освітньої та наукової спільноти.

Ініціатива сприяє пріоритету Європейської Комісії. Європа придатна для цифрової ери. Підтримується механізм відновлення та стійкості, який спрямований на створення більш екологічного, більш цифрового та стійкого ЄС.

План дій цифрової освіти є ключовим чинником реалізації бачення досягнення Європейського освітнього простору до 2025 року. Він сприяє досягненню цілей Європейського плану навичок, Плану дій Європейського соціального рівня та «Цифрового компасу 2030: європейський шлях».

План цифрової освіти визначає два стратегічні пріоритети та чотирнадцять заходів для їх підтримки: 1) сприяння розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти; 2) підвищення цифрових навичок і компетентностей для цифрової трансформації. Для підтримки обох пріоритетних сфер Європейська Комісія створить Європейський центр цифрової освіти, який посилить співпрацю та обмін у сфері цифрової освіти на рівні ЄС.

У науковій літературі наводиться альтернативний приклад підвищення рівня компетентностей з використанням технології інтерактивних форм навчання в процесі фізичного виховання здобувачів вищої освіти, що можна розглядати як тенденцію роботи викладача в контексті особистісно-орієнтованої педагогічної парадигми та розвитку в них креативного мислення.

Використання таких форм навчання сприяє трансформації їхньої діяльності в напрямку особисто значущої. Подальша систематизація педагогічного досвіду, класифікація теоретичних та практичних розробок з цієї проблеми та створення на цих засадах технологій, технологічних карт сприятиме розвитку педагогічної інноватики когнітивного підходу до формування фітнес-культури особистості⁵⁵.

⁵⁴ Digital Education Action Plan (2021-2027) European Education Area Chuality education and training for al URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

⁵⁵ Смолякова, І.Д.; Розенберг, І.Л.; Нечипорчук, Т.Г. Інтерактивні технології навчання студентів закладів вищої освіти з дисципліни фізичне виховання. In: *The 4 th International scientific and practical conference "Scientific research in the modern world"(February 9-11, 2023)* Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2023. 665 p. 2023. p. 320.- 325.

Українські заклади вищої освіти (ЗВО) зацікавлені в розвитку міжнародного співробітництва, їхня участь у європейських освітніх програмах поступово зростає. Україна приєдналася до Програми ЄС Темпус ще 1993 року і протягом 1993–2013 рр. учасниками цієї Програми стали приблизно 140 ЗВО і галузевих академій наук України. За цей період профінансовано 338 проєктів за участі організацій з України, бюджет 20 років реалізації програми в Україні становив близько 85 млн євро (Програма Темпус)⁵⁶. Ще більших можливостей надала програма Erasmus+. 2019 року з бюджетом 3,37 млрд євро Erasmus+ підтримав понад 940 000 освітніх програм за кордоном, профінансував близько 111 500 організацій та майже 25 500 проєктів.

Програма Erasmus+ є найбільшою програмою ЄС, що підтримує сфери освіти, навчання, молоді та спорту в Європі та сусідніх регіонах. Це має орієнтовний бюджет у 26,2 мільярда євро на період (2021–2027), що майже вдвічі перевищує фінансування порівняно з його попередньою програмою (2014–2020)⁵⁷. Серед фінансованих проєктів Європейський проєкт ERASMUS+ «Освіта 4.0 для молоді», який спрямований на освіту 4.0 та її відповідність фундаментальній концепції Індустрії 4.0. Для цього проєктного консорціуму визначення джерел навчання є однаково важливим для набуття навичок і накопичення знань. З цієї причини очікуваними результатами цього проєкту ЄС є створення цифрової платформи для навчання та онлайн-навчального контенту в основі Освіти 4.0⁵⁸.

На сайті Erasmus+ в Україні відзначено, що завдяки великому бюджету оновлена Програма 2021–2027 рр. є не тільки міжнародною, а й більш інклюзивною, *цифровою* та екологічною! Еразмус+ популяризує пріоритети і заходи, визначені в Європейському освітньому просторі (European Education Area), Плані дій з цифрової освіти (Digital Education Action Plan) та Європейській програмі розвитку компетентностей (European Skills Agenda), а також: підтримує Європейські засади соціальних прав (European Pillar of Social Rights); впроваджує Молодіжну стратегію ЄС (EU Youth Strategy) 2019–2027. **2023 рік оголошено Європейською Комісією — European Year of Skills**⁵⁹.

<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/47716/1/SCIENTIFIC-RESEARCH-IN-THE-MODERN-WORLD-9-11.02.23.pdf#page=320>

⁵⁶ Антонюк, В. Інтеграція вищої освіти України в європейський освітній простір для розвитку людського капіталу. *Журнал європейської економіки*, 2021, 20.3: С.573-595. URL: <http://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/article/view/1554>

⁵⁷ Annual Statistics Report 2015 - 2022 by Kosovo ERASMUS+ OFFICE Funded by the European Union February, 2023 16 с. <https://erasmuspluskosovo.org/wp-content/uploads/2023/03/ANNUAL-STATISTICS-REPORT-2022.pdf>

⁵⁸ Vasilis Bouronikos Education 4.0: Here's Why it has Come to Stay URL:<https://ied.eu/project-updates/education-4-0-heres-why-it-has-come-to-stay/>

⁵⁹ Про Програму: Erasmus+UA: Національний офіс. URL: <https://erasmusplus.org.ua/programa-yes-erazmus/pro-programu/>

Для України цікавим є досвід і результативність офісу Еразмус+ у Косово, (КЕО), який є координаційним центром для всіх учасників програми Erasmus+ у сфері вищої освіти, професійної освіти та навчання (VET), молоді і спорту. Успіх і збільшення вигоди від програми Erasmus+ у Косово очевидні: з 2015–2020 рр. 3880 студентів і викладачів переїхали до Європи та 2074 переїхали до Косово завдяки міжнародній кредитній мобільності Програма Erasmus+. До 2020 року ЗВО в Косово отримали 38 проєктів з розвитку потенціалу в галузі вищої освіти, 508 проєктів міжнародної кредитної мобільності, 3 проєкти Жана Моне, 2 спільні магістерські проєкти Erasmus Mundus⁶⁰. Для університетів України це досвід і приклад для взаємодії.

У період початку воєнного стану зацікавленість темою вищої освіти в Україні впала майже до нуля, тим часом, починаючи з кінця березня 2022 року заінтересованість відновилася і залишається стабільно високою і навіть зростала за даними використання **пошукового інструменту** Google Trends⁶¹, сервісу, що дає змогу визначити інтереси цільових груп у різних країнах світу. За регіональним розподілом увага змістилася до областей Західної України. Щодо нових трендів, пов'язаних із трансформаційною освітою і Університетом 4.0, інтерес статистично незначний.

За таких умов автори вирішили розглянути весь світ за останній рік (на 05 лютого 2023 року), щоб визначити країни, які можуть бути предметом розгляду для визначення сучасних трендів у вищій освіті.

Для вирішення питання щодо визначення спорідненості зацікавленості темою Університет 4.0 та трансформація освіти в різних країнах використано пошуковий сервіс Google Trends, який надає статистику саме попиту на ту чи іншу тему в країнах світу в різні часові періоди. Особливістю цього інструменту Google є надання дослідникам кількісних і якісних параметрів запиту до загальної суми запитів у Google, що створює можливість визначення перспектив розвитку досліджуваних процесів. У цьому завданні автори здійснили пошуковий запит у Google Trends тем Університет 4.0 та трансформація освіти латиницею за останній рік (на 05 лютого 2023 року)⁶².

⁶⁰ Annual Statistics Report 2015 - 2022 by Kosovo ERASMUS+ OFFICE Funded by the European Union February, 2023 16 c. <https://erasmuspluskosovo.org/wp-content/uploads/2023/03/ANNUAL-STATISTICS-REPORT-2022.pdf>

⁶¹ Google Trends – керівництво як користуватися. URL: <https://livepage.pro/knowledge-base/google-trends.html>

⁶² Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Оцінка стану інтеграції національної системи вищої освіти до європейського освітнього простору *Методологія сучасних наукових досліджень* : збірник наукових праць за результатами XIX Міжнародної науково-практичної конференції (23–24 лютого 2022 р., м. Харків) / за заг. ред. К. Юр'євої. — Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2023. С.9-12.

У всьому світі рівень зацікавленості цими темами є статистично значущим. Тим часом попит на тему Університет 4.0 перевищує тему трансформація освіти 60:14, коливання змін попиту є ідентичними, крім початку вересня 2022 року, коли вони майже збіглися. Абсолютним лідером у зацікавленості щодо трансформаційної освіти є Філіппіни, де тим часом не виявлений інтерес до Університету 4.0. Індія та США мають спорідненість у зацікавленості щодо цих двох тем, а Канаду та Нігерію цікавить максимально Університет 4.0. Всього цими двома темами у світі цікавляться тільки 9 країн, з яких дві європейські: це Велика Британія, що відзначено також у статті⁶³, і Німеччина.

Перехід до сталого розвитку вимагає залучення здобувачів вищої освіти університетів до трансформаційного навчання⁶⁴.

Автори продовжили це дослідження щодо визначення напрямів трансформаційного і інтерактивного навчання в різних країнах світу. Для цього був використаний наведений інструмент Google Trends. Забір інформації здійснювався по різних країнах, зокрема Україні. Завданням було визначити рівень зацікавленості трансформаційним і інтерактивним навчанням в Україні.

Термін — за 12 місяців і 5 років, як це градує пошуковий інструмент. Аналіз показав, що статистично значущого рівня зацікавленості темою трансформаційного навчання немає (дата пошуку 05 червня 2023 року). Порівняно з окресленою темою запит на *інтерактивне* навчання є, що представлено в табл.1.

Таблиця 1

Оцінка рівня зацікавленості в динаміці темою
інтерактивного навчання в Україні

Період	Середній рівень зацікавленості, бал	Кількість регіонів охоплення інтересом до теми	Перші 5 регіонів України за рівнем зацікавленості означеною темою
5 років	17	17	Черновецька, Рівненська, Сумська, Кіровоградська, Черкаська
12 місяців	21	16	Тернопільська, Кіровоградська, Черкаська, Рівненська, Вінницька
Останній місяць	21	2	Волинська, Житомирська

Джерело: розробка авторів

⁶³ Janssens L. et al. Do European quality assurance frameworks support integration of transformative learning for sustainable development in higher education? *International journal of sustainability in higher education*. — 2022. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2021-0273/full/html>

⁶⁴ Janssens L. et al. Do European quality assurance frameworks support integration of transformative learning for sustainable development in higher education? *International journal of sustainability in higher education*. — 2022. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2021-0273/full/html>

Як впливає з табл.1, середній рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання повільно зростає як за останній рік, так і місяць. Тим часом кількість статистично виділених регіонів скорочується, що потребує додаткового дослідження в подальшому. Сам перелік регіонів з найвищим рівнем зацікавленості є повторюваним і тяжіє до центру України.

Аналогічне дослідження виконано щодо трансформаційного навчання і інтерактивного навчання англійською мовою в розрізі країн світу (табл.2).

Таблиця 2

Оцінка рівня зацікавленості в динаміці темою інтерактивного навчання у світі

Період	Середній рівень зацікавленості, бал	Кількість країн охоплення цікавістю до теми	Перші 5 країн світу за рівнем зацікавленості означеною темою
5 років	54	44	Філіппіни, Китай, Намібія, Сінгапур, Велика Британія
12 місяців	77	42	Філіппіни, Китай, Намібія, Сінгапур, Кенія
Останній місяць	55	16	Ямайка, Філіппіни, Кенія, Сінгапур, ЮАР

Джерело: розробка авторів

Як впливає з табл.2, середній рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання є стрибкоподібним у світі. Тим часом кількість статистично виділених регіонів скорочується, що потребує додаткового дослідження надалі. Це вже визначається як певна тенденція. Сам перелік країн з найвищим рівнем зацікавленості є повторюваним і тяжіє до країн Азії та Африки. Серед країн Європи найбільший рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання англійською мовою у Великій Британії. Україна входить в цей перелік і має 30 місце. Інші країни ЄС розташовані за місцем наступним чином під час оцінки інформації з Google Trends : Німеччина (33), Іспанія (35), Польща (38), Франція (39), Італія (41).

Окремо бажано розглянути рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання в Німеччині німецькою мовою, що подано в табл.3, на підставі якої можна дійти висновку, що середній рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання німецькою мовою є низьким. Регіонального розподілу немає внаслідок статистичної незначущості запитів. Аналогічний рівень зацікавленості в Німеччині інтерактивним навчанням і англійськими запитамі. Це свідчить про те, що тема інтерактивного навчання не є популярною в розвинутих країнах Європи та ЄС.

Аналогічне дослідження виконано щодо трансформаційного навчання англійською мовою в розрізі країн світу (табл.4).

Таблиця 3

Оцінка рівня зацікавленості в динаміці темою
Інтерактивного навчання (німецькою) у Німеччині

Період	Середній рівень зацікавленості, бал	Кількість земель охоплення інтересом до теми	Перші 5 земель Німеччини за рівнем зацікавленості означеною темою
5 років	10	Немає	Статистично невизначено
12 місяців	13	Немає	Статистично невизначено
Останній місяць	10	Немає	Статистично невизначено

Джерело: розробка авторів

Таблиця 4

Оцінка рівня зацікавленості в динаміці темою
трансформаційного навчання у світі

Період	Середній рівень зацікавленості, бал	Кількість країн охоплення інтересом до теми	Перші 5 країн світу за рівнем зацікавленості означеною темою
5 років	20	4	Філіппіни, США, Велика Британія, Індія
12 місяців	45	4	Філіппіни, США, Велика Британія, Індія
Останній місяць	19	1	США

Джерело: розробка авторів

Як впливає з табл.4, середній рівень зацікавленості темою трансформаційного навчання є стрибкоподібним у світі. Тим часом кількість статистично виділених регіонів є стабільною і не розширюється, що потребує додаткового дослідження в подальшому. Сам перелік країн з найвищим рівнем зацікавленості є повторюваним і тяжіє до країн Америки і Азії. Країни Європи поки що не активні в зацікавленості в трансформаційному навчанні. Цікавою є позиція такої країни, як Філіппіни, де висока цікавість як до теми інтерактивного, так і трансформаційного навчання. З огляду на те, що рівень зацікавленості темою інтерактивного навчання за рейтингом вищий в Україні, отже, національна освіта може стверджувати про свою високу інтегрованість у європейський освітній простір.

Переваги Освіти 4.0 пов'язані з підтримкою її Індустрії 4.0, тому її роль буде критично важливою для майбутнього. Коли освіта наздожене

технологічний прогрес 4.0, вона стане ключовим чинником переваг⁶⁵, зокрема, Освіта 4.0 створить ширшу базу висококваліфікованих працівників і зменшить дефіцит робочої сили в критичних секторах.

Крім того, цей новий тип освіти прагне створити глибокий зв'язок між роботодавцями та освітянами.

Науковці вважають⁶⁶, що *інтерактивні* форми навчання, онлайн-курси та інші електронні ресурси можуть забезпечити здобувачам освіти доступ до актуальної та якісної навчальної інформації. Використання цих методів може допомогти зберегти *мотивацію* здобувачів освіти та підвищити їх активність під час дистанційного навчання, зокрема, в умовах воєнного стану.

Науково-освітній центр професійного розвитку Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого впроваджує стартап проєкт, у якому розроблені і реалізуються корпоративні курси, зокрема, для державних службовців, мовні курси, інтерактивні сучасні методики викладання. Кафедра культурології підготувала Програму підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників, державних службовців «Українська мова в професійній діяльності» на 1 кредит ЄКТС для вдосконалення мовленнєвої компетентності щодо правильного використання норм мови, підвищення мовної компетентності в електронному документообігу⁶⁷.

Програма реалізується в режимі online у формі асинхронних занять, доступних 24/7, та охоплюють виконання самостійної роботи та розв'язання тестових завдань. З цією метою спеціально розроблена авторська платформа для проведення онлайн-занять у рамках дії стартап проєкту⁶⁸.

Українська національна система вищої освіти розвивається за концепцією освіти 4.0 і має всі позитивні передумови для інтеграції до європейського і світового освітнього процесу.

Висновки.

Особливості інтеграції світових освітніх екосистем 4.0 в економіко-правовий простір Індустрії 4.0 є актуальним завданням для науковців у різних країнах світу. Одним з них є те, що визначаються різні рівні

⁶⁵ Vasilis Bouronikos Education 4.0: Here's Why it has Come to Stay URL:<https://ied.eu/project-updates/education-4-0-heres-why-it-has-come-to-stay/>

⁶⁶ Кондратюк, М.В., Дятленко, Н. М., Гончаренко, А.М. Освітній процес в Україні (2022-2023): проблеми, виклики, тренди. *Академічні візії*, 2023, Вип.19. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/360> DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7936986>

⁶⁷ Пивоваров В.М. Стартап проєкт університету з онлайн безперервної освіти *Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-методичної конференції «Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку»* (м. Одеса, 21-22 лютого 2023 р.) Одеса: ОНЕУ, 2023. С.165-166. URL:<https://drive.google.com/file/d/1DqM8ajw4vHRJosueFW6tlbTJ-mcaPINc/view>

⁶⁸ Науково-освітній центр професійного розвитку Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого URL <https://atc.org.ua>

зацікавленості цими процесами в різних країнах у часі і просторів щодо регіонального розподілу. За результатами дослідження пропонується використовувати досвід країн-лідерів. Отримані результати свідчать про те, що важливо визначатися щодо трендів як самої екосистеми Індустрії 4.0, так і ролі освітнього процесу 4.0. Обговорюватися можуть як концептуальні моделі майбутнього, так і різні економіко-правові політики. Дослідники пропонують кластерний механізм взаємодії науки, освіти, виробництва і є приклади у світі його реалізації. Історично університет є особливим феноменом культури, але подальші процеси цифровізації будуть впливати на трансформаційні перетворення в освіті 4.0 та її наближення до індустріальної екосистеми.

Під час дослідження встановлено, що важливо визначатися щодо трендів як самої екосистеми індустрії 4.0, так і ролі в цьому університетів 4.0. Обговорюватися можуть моделі побудови екосистем і різні сценарії. Вибір інноваційного напрямку взаємодії науки, освіти, виробництва буде базуватися на встановленні закономірностей у різних країнах світу для формування образу майбутнього університету. Враховуючи, що є великий попит на створення осередків культури, а не тільки технологічних центрів, Університет 4.0 є особливим феноменом цивілізації.

Одержані результати свідчать про те, що важливо визначатися щодо участі Університету 4.0 у формуванні як трансформаційної, так і інтерактивної освіти. Запропоновано обговорювати як моделі майбутньої вищої освіти 4.0, так і можливі політики. Враховуючи визначені у Аналітичному звіті Європейської Комісії близькі стартові можливості в цьому країн ЄС і України, це може бути спільною метою перетворень. Для цього має бути розроблений інноваційний напрям взаємодії науки, вищої освіти, бізнесу, зокрема, у вигляді кластерів. Трансформація освіти в майбутньому може бути у фокусі університетської освіти при певній підтримці інших стейкхолдерів з держави і виробництва. Рівень інтеграції національної вищої освіти України до європейського освітнього простору є високим, що є підставою для спільних дій у трансформації вищої освіти.

Проведені дослідження доводять, що важливо визначатися щодо трендів не тільки освіти 4.0, а й перспективних змін у зеленій економіці та циркулярної Індустрії 4.0. Потрібно обговорювати завдання вищої освіти в процесах технологічних і культурних трансформацій, запровадження інтерактивних технологій і формування майбутньої освітньої і технологічної політики. З огляду на досвід країн світу, зокрема європейських країн, особливо Німеччини, це може бути спільним завданням для перетворень. Потенційно роль університетів у цьому процесі має зростати.

Мета дослідження щодо оцінки рівня інтеграції світових освітніх екосистем 4.0 в інформаційно-правовий простір Індустрії 4.0 досягнута шляхом визначення цілого переліку оцінок рівня зацікавленості різними темами в різних країнах світу.

Для досягнення поставленої мети було висунуто два завдання, які стосувалися особливостей інтеграції світових освітніх систем Університетів 4.0 в економіко-правовий простір Індустрії 4.0 і перспектив інтеграції української національної системи вищої освіти 4.0 до світового освітнього процесу, і вирішення яких показало, що процеси розвитку Індустрії 4.0 і освіти 4.0 відбуваються з аналогічними тенденціями і впливають одна на одну.

Перспективи подальших розвідок можуть бути спрямовані на визначення передумов розвитку в Україні як трансформаційного навчання, так і поширення технологій інтерактивної освіти для сталого розвитку, розвитку європейських систем забезпечення якості та подальшого пошуку напрямів ефективної інтеграції з цими процесами у європейському освітньому просторі. Деякі виявлені початкові форми зацікавленості певними темами в різних країнах можуть бути закладені в наступні дослідження.

References:

1. Антонюк, В. (2021). Інтеграція вищої освіти України в європейський освітній простір для розвитку людського капіталу. *Журнал європейської економіки*, 2021, 20.3: С.573-595. URL: <http://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/article/view/1554>
2. Внукова Н.М., Пивоваров В.М. (2022). Інноваційний потенціал Університету 4.0 в екосистемі Індустрії 4.0. *Проблеми та перспективи інноваційного розвитку територій* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 28 жовтня 2022 року. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2022.С.14-16. URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/17673>
3. Внукова Н., Пивоваров В. (2023). Актуальні завдання розвитку вищої освіти в циркулярній Індустрії 4.0 *Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 20-21 березня 2023 року). Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023.С.255-257.
4. Внукова Н. М. (2021). Визначення зацікавленості темою цифрових трансформацій у економіці Індустрії 4.0. *Збірник наукових праць НДІ ПЗІР НАПрН України*. Вип. 5: Цифрові трансформації України 2021: виклики та реалії: за матеріалами II круглого столу (м. Харків, 20 вересня 2021 року). за ред. С. В. Глібка, К. В. Єфремової. – Харків: НДІ ПЗІР НАПрН України, 2021. С.22-26.
5. Внукова Н. М. (2022). Зміна фінансово-економічних відносин учасників Індустрії 4.0 в умовах особливого правового періоду. *Вплив обліку та фінансів на розвиток економічних процесів*: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., м. Берегове, 15 черв. 2022 р.: тези допов. Ужгород : ФОП Сабов А. М., 2022. С. 305–306. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/27715>
6. Внукова Н.М., Пивоваров В.М. (2022). Особливості інтеграції світових освітніх екосистем 4.0 у економіко-правовий простір Індустрії 4.0 *Особливості інтеграції країн в світовий економічний та політико-правовий простір*: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, 18 листопада 2022 р. / За заг. ред. д.е.н., проф. О.В Булатової. Київ: МДУ, 2022.С.9-12.
7. Внукова Н.М., Пивоваров В.М. (2022). Оцінка стану інтеграції національної системи вищої освіти до європейського освітнього простору *Методологія сучасних наукових досліджень* : збірник наукових праць за результатами ХІХ Міжнародної науково-

- практичної конференції (23–24 лютого 2022 р., м. Харків). за заг. ред. К. Юр'євої. — Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2023. С.9-12.
8. Гнап А. (2022). Економіка кругового циклу та порядок денний на період до 2030 року. Запорізький регіональний кластер «ІАМ» (8 червня 2022 р.). 156 с. URL: https://www.cci.zp.ua/app/uploads/2022/06/ekonomika-krugovogo-czyklu-ta-poryadok-dennyj-na-period-do-2030-roku_08062022.pdf
 9. Кондратюк, М.В., Дятленко, Н. М., Гончаренко, А.М. (2023). Освітній процес в Україні (2022-2023): проблеми, виклики, тренди. *Академічні візії*, 2023, Вип.19. URL:<https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/360> DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7936986>
 10. Корольова Т.С. Інтеграція вищої освіти України до європейського освітянського простору в умовах глобалізації URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream>
 11. Мкртчян Е. (2023). Краматорський кейс. Трансформувати українські університети у модель "3.0" . URL: <https://interfax.com.ua/news/blog/787597.html> (дата звернення 04.03.2023)
 12. Пивоваров В. (2015). Компетентнісні комунікаційні вимоги Національної рамки кваліфікацій та мовленнєве регулювання за Законом України «Про вищу освіту». *Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Серія «Філологічна»*. 2015. Вип. 52. С. 225–228.
 13. Пивоваров В.М. (2023). Стартап проєкт університету з онлайн безперервної освіти *Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-методичної конференції «Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку»* (м. Одеса, 21-22 лютого 2023 р.) Одеса: ОНЕУ, 2023. С.165-166. URL: <https://drive.google.com/file/d/1DqM8ajw4vHRJosueFW6tlbTJ-mcaPlNc/view>
 14. Про Національну програму інформатизації: Закон України від 1 грудня 2022 року № 2807-IX URL: Про Національну програму інф... | від 01.12.2022 № 2807-IX (rada.gov.ua)
 15. Про Програму: Erasmus+UA: Національний офіс. URL: <https://erasmusplus.org.ua/programa-yes-erasmus/pro-programu/>
 16. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022—2032 роки: Розпорядження КМУ від 23 лютого 2022 року № 286-р URL:<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-strategiyi-rozvitku-vishchoyi-osviti-v-ukrayini-na-20222032-roki-286->
 17. Романишин Ю. Л. (2022). Теоретичні і методичні засади проєктування веб-базованого освітнього середовища університету: монографія. Івано-Франківськ: НАІР, 2022. 506 с. ISBN 978-617-8011-50-5 URL: <https://lib.iitta.gov.ua/734856/1>
 18. Сигида Л.О., Бондаренко А.Ф. (2020). Інновації та Індустрія 4.0: бібліометричний аналіз. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 40-48. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-40-48>
 19. Смолякова І.Д.; Розенберг І.Л.; Нечипорчук Т.Г. (2023). Інтерактивні технології навчання студентів закладів вищої освіти з дисципліни фізичне виховання. In: *The 4 th International scientific and practical conference "Scientific research in the modern world"(February 9-11, 2023) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2023. 665 p.* 2023. р. 320.- 325. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/47716/1/SCIENTIFIC-RESEARCH-IN-THE-MODERN-WORLD-9-11.02.23.pdf#page=320>
 20. Чех Л. М., Корогодова О. О. (2020). Інноваційний розвиток економіки України в умовах Індустрії 4.0. 2020. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37700/1/APEU2020-14_1-12.pdf
 21. Щодо сприяння впровадженню технологічного підходу "Індустрія 4.0" в Україні: Постанова КМУ № 750 від 21 липня 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/750-2021-%D0%BF#Text>
 22. Analytical Report following the Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council and the Council Commission Opinion on Ukraine's

- application for membership of the European Union Brussels, 1.2.2023 SWD(2023) 30 final URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-02/SWD_2023_30_Ukraine.pdf Annual Statistics Report 2015 - 2022 by Kosovo ERASMUS+ OFFICE Funded by the European Union February, 2023 16 c. <https://erasmuspluskosovo.org/wp-content/uploads/2023/03/ANNUAL-STATISTICS-REPORT-2022.pdf>
23. Benitez, Guilherme Brittes; Ayala, Néstor Fabián; Frank, Alejandro G. (2020). Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. *International Journal of Production Economics*, 2020, 228: 107735. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527320301249>
 24. Brennan, Robert W.; Lesage, Jonathan. Exploring the Implications of Openai Codex on Education for Industry 4.0. In: *Service Oriented, Holonic and Multi-Agent Manufacturing Systems for Industry of the Future: Proceedings of SOHOMA 2022*. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 254-266. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24291-5_20
 25. Clusters_4_Ukraine. Економічний фронт. Дайджест № 1. URL: <file:///C:/Users/Tan%C3%A1r/Downloads/I4U%20Economic%20front%20Digest%201.pdf>
 26. Digital Education Action Plan (2021-2027) European Education Area Chuality education and training for al URL: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
 27. Goldin, Thomas, et al. Reference architecture for an integrated and synergetic use of digital tools in education 4.0. *Procedia Computer Science*, 2022, 200: 407-417. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.239> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922002484>
 28. Google Trends – керівництво для користувача. URL: <https://livepage.pro/knowledge-base/google-trends.html>
 29. Hong, Christina. The Case for Applied Degree Education: The Future of Learning for the New World of Work. In: *Applied Degree Education and the Future of Learning*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. p. 1-25. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-9812-5_1
 30. Jain, V. and Jain, P. (2022), "From Industry 4.0 to Education 4.0: acceptance and use of videoconferencing applications in higher education of Oman", *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. 14 No. 3, pp. 1079-1098. <https://doi.org/10.1108/JARHE-10-2020-0378> URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JARHE-10-2020-0378/full/html>
 31. Janssens L. et al. Do European quality assurance frameworks support integration of transformative learning for sustainable development in higher education? *International journal of sustainability in higher education*. – 2022. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2021-0273/full/html>
 32. Kovaliuk, Tetiana; Kobets, Nataliya. (2021). The Concept of an Innovative Educational Ecosystem of Ukraine in the Context of the Approach" Education 4.0 for Industry 4.0". In: *ICTERI*. 2021. p. 106-120. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3013/20210106.pdf>
 33. Kyzym M. O., Khaustova V. Y., Reshetnyak O. I. (2021). Організаційно-економічний механізм інтеграції освіти, науки та бізнесу: модель сучасного університету. *Problemy Ekonomiky*. 2021. №. 4. С. 29–41.
 34. Matúšová, Silvia; Kollár, Vojtech. Labour and Education Markets in Industry 4.0. *Acta Educationis Generalis*, 13.1: 1-25. DOI: 10.2478/atd-2023-0001 <https://sciendo.com/pdf/10.2478/atd-2023-0001>
 35. Moraes, E.B., Kipper, L.M., Hackenhaar Kellermann, A.C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J.A.R. and Witczak, M. (2023), "Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning", *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 20 No. 2, pp. 271-287. <https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2021-0201>
-

36. Ridei, Nataliia, et al. The main ways to solve the problems of document management in higher education (the Ukrainian case). *Revista Amazonia Investiga*, 2023, 12.61: 212-223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8924920>
37. Vasilis Bouronikos Education 4.0: Here's Why it has Come to Stay URL:<https://ied.eu/project-updates/education-4-0-heres-why-it-has-come-to-stay/>
38. Xin, Huajian, et al. Training Path of International Talents in Smart Manufacturing Under the Background of Integration of Industry and Education. In: *Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 845-856. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24475-9_6