

УДК 37.378.147 (31; 34)

DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310/2023-107-3-67-81>

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ STEAM-ОСВІТИ ТА ЇХ РОЛЬ У ФОРМУВАННІ SOFT SKILLS У СТУДЕНТІВ ВИЩОЇ ШКОЛИ

О. П. Лучанинова

ORCID 0000-0001-8336-9273

У статті розкрито теоретико-методичні аспекти steam-освіти та їх роль у формуванні soft skills у студентів вищої школи; охарактеризовано підходи, які застосовуються на практиці у процесі формування soft skills у студентів вищої школи: трансдисциплінарний, міждисциплінарний, інтеграційний підходи. Інтегрований підхід до навчання у форматі STEAM-освіти усуває розрив між теоретичними знаннями та їх практичним використанням; трансдисциплінарність, за Піаже, як нова галузь знань, найвищий рівень міждисциплінарних взаємозв'язків, які стирають будь-які грані між дисциплінами у процесі наукових досліджень, може розширити обрії пізнання через мистецтво. У контексті міждисциплінарного підходу до освіти та навчання: переплетення дисциплін і підходів – це хорощий спосіб бачити речі по-іншому і діяти по-іншому, спираючись на численні приклади в науці й практиці.

Зазначено, що упровадження STEAM у вищу освіту відкриває широкі можливості впливу на підготовку інноваційних фахівців водночас на професійному та особистісному рівнях.

Особливу увагу приділено як розумінню теоретичних основ STEAM-освіти, так і готовності викладачів до викладання і мотивації студентів. Пропонується викладачам розробити вибіркові дисципліни або елективні навчальні курси у вигляді презентацій на засадах STEAM-освіти.

Подано STEM/STEAM-освіту як інструмент трансформації сучасної вищої освіти; наголошено на привабливості STEAM-освіти, взаємодоповнені soft skills і STEM-компетентностей; доведено актуальність і практичну цінність soft skills у студентів для їхньої майбутньої професійної діяльності.

Автором наведено приклади практичного застосування STEM/STEAM-підходів у процесі формування soft skills у студентів вищої освіти на прикладі фахових дисциплін. Креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проєктами в

команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – ось неповний перелік *soft skills* сучасного студента.

Запропоновано ввести в освітньо-професійні програми різних спеціальностей інноваційну педагогіку, яка має систему поглядів та ціннісні орієнтації суб'єктів освітнього процесу; враховувати теоретико-методичні аспекти STEM/STEAM-освіти та їх роль у формуванні *soft skills* у студентів вищої школи та підвищенні кваліфікації викладачів; розробляти автономні модулі здобуття м'яких навичок у поєднанні зі STEM-компетентностями; враховувати потреби стейкхолдерів шляхом розвитку навичок, необхідних на робочому місці; переорієнтувати вищу освіту на розвиток у студентів «*soft skills*» як вирішення проблеми успішності в майбутній професійній діяльності випускників.

Ключові слова: STEM/STEAM-освіта, *soft skills* і STEM-компетентності, STEAM-викладач.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. У Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) STEM-освіта представлена як цілісна система природничої і математичної освітніх галузей. Її мета – розвиток особистості з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні різних знань – наукових, математичних, технічних та інженерних – для розв'язання практичних проблем та використання цих знань і вмій у професійній діяльності (Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), 2020).

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Науковці й викладачі-практики використовують світовий досвід та перспективи розвитку викладання навчальних дисциплін у контексті засад STEAM-освіти (О. Гриневич, О. Костенко, О. Кузьменко, І. Савченко, В. Жук, І. Романько, В. Федів та ін.); STEAM-технології навчання в закладах вищої освіти (С. Горбенко, Л. Лебедик, В. Стрельников, О. Ярижко, Ю. Якімець та ін.); розкривають теоретико-методологічні аспекти формування *soft skills* у процесі навчання здобувачів у закладах освіти (Л. Гула, В. Заболотний, О. Комар, Т. Кошелева, Т. Лещенко, Г. Мухіна, О. Панченко та ін.) (Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції, 2023). Поданим вище констатуємо, що науковцями STEM/STEAM-освіта досліджується різнобічно: як педагогічна проблема чи інноваційна технологія; як трансформація освітньої галузі чи інтегрований та проєктний

підходи; як інженерно-технічна освіта та як принцип навчання; як реалізація через усі види освіти – формальну, неформальну, інформальну.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. На практиці існують проблеми щодо методики викладання фахових дисциплін засобами STEM/STEAM-освіти та методики формування soft skills у студентів вищої школи. STEM/STEAM-освіта безпосередньо пов'язана з формуванням і розвитком не тільки професійних, але й soft skills і загальних компетентностей фахівців, які сьогодні стали більш затребувані на ринку праці.

Мета статті – розкрити теоретико-методичні аспекти STEAM-освіти та їх роль у формуванні soft skills у студентів вищої школи; наголосити на привабливості STEAM-освіти, взаємодоповнені soft skills і STEM-компетентностей; довести актуальність і практичну цінність soft skills у студентів для їхньої майбутньої професійної діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Міжнародне бюро з питань освіти ЮНЕСКО у своїй праці «Дослідження STEM-компетентностей для XXI століття» визначає STEM-skills, які необхідні здобувачам освіти: когнітивні, аналітичні, маніпулятивні, технологічні навички, а також навички співпраці та спілкування, проведення досліджень, ефективного використання ІКТ тощо (Exploring STEM Competences for the 21st Century, 2019).

Чому STEAM, а не STEM? Питання відкрите для дискурсу щодо смислового навантаження цих акронімів. Відповідь на це питання можна знайти в таблиці 1, де подано смислове навантаження й тлумачення акронімів STEAM, STEM, видно різницю у цих поняттях.

Як видно з табл. 1, ключовими є слова: нова організація освітнього процесу, нове мислення, роль мистецтва, інноваційні фахівці, трансдисциплінарність тощо. Тож ми згодні з Rayan (2015), треба вдосконалювати освітній процес, щоб краще озброїти майбутніх фахівців-дослідників та інших учасників необхідними знаннями, мотивацією та почуттям соціальної відповідальності для активної участі в інноваційному процесі. STEM/STEAM-освіта як освітній тренд може сприяти участі в інноваціях, заснованих на знаннях, забезпечувати мотивацію до навчання і підготовку до повноцінної участі в наукових дискусіях і прийнятті рішень, а також сприяти поглибленому вивченню наук.

До теоретико-методичних аспектів STEM-освіти, яка сприяє формуванню soft skills у студентів, ми відносимо трансдисциплінарний, міждисциплінарний, інтеграційний підходи.

Смислове навантаження науковцями акронімів STEAM, STEM

Автор	Смислове навантаження STEAM, STEM
К. Корсак, 2023	«ірландський шлях» — самостійне мислення і використання національних досягнень
А. Давиденко, 2023	Ідеологія STEAM є вельми розпливчастою, не конкретною, що призвело до її різної інтерпретації
О. Барна, Н. Балик, 2017	вивчення наук (англ. Science) та технологій (англ. Technology) шляхом застосування технічної творчості та інжинірингу (англ. Engineering), в основі яких лежать математичні розрахунки, моделювання (англ. Mathematics) та інтегроване використання різноманітних інструментів та засобів інших наук (англ. All)»
Ж. Якман, 2008	наука не може бути зрозумілою без технології», які пов'язані з більшістю її досліджень і розвитку інженерії, що не може бути здійснено без розуміння мистецтва та математики, а вивчення технології та техніки не можливе без вивчення природничих наук
Н. Поліхун, 2019	STEM/STEAM-освіта постає як новий варіант побудови освітнього процесу, в результаті якого відбувається усвідомлене поєднання науки, технології, інженерії, мистецтва та математики
Maria Xanthoudaki, 2017	мало досліджень та структурованого аналізу ідентичності, підходу та впливу STEAM; STEAM не має стратегічних цілей та визначення необхідних професійних компетентностей, необхідних для бажаної зміни парадигми
В. Тименко, 2019	впровадження STEAM у вищу освіту відкриває широкі можливості впливу на підготовку інноваційних фахівців водночас на професійному та особистісному рівнях.
Ю. Якімець, 2023	STEAM-освіта спрямована на розвиток особистості через формування у неї ключових компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних орієнтирів і життєвих цінностей з використанням міждисциплінарного підходу до навчання
Ryan 2015, p. 20	від «мистецтва як засобу в STEM-освіті» до «встановлення зв'язків між STEM та всіма іншими дисциплінами. Інновації прямо чи опосередковано пов'язані з людським досвідом, потребами та проблемами»

Укладено за (1; 6; 7; 9; 10; 11)

Важливим є те, що STEM/STEAM-освіта розвиває технологічні знання, що дозволяє конкурувати зі штучним інтелектом. Пріоритетними

технологічними завданнями в XXI столітті вважають: розв'язання екологічних проблем; оволодіння технологією термоядерного синтезу та розбудову альтернативної енергетики; поліпшення інфраструктури міст; використання нових інформаційних технологій у медицині; розвиток технології віртуальної реальності тощо. STEAM знаходиться в контексті міждисциплінарного підходу до освіти та навчання: переплетення дисциплін і підходи – це хороший спосіб бачити речі по-іншому і діяти по-іншому, спираючись на численні приклади в науці й практиці. Студент має стати професіоналом і особистістю, яка здатна позитивно змінювати навколишній світ, розвивати економіку своєї держави, бути конкурентом на ринку праці й навчитися навчатися впродовж життя.

У добу штучного інтелекту, який хоч і є засобом для навчання, все більш важливими стають навички, які відрізняють людину від машини. Для роботи в STEAM-команді, окрім ґрунтовних фахових знань, важливими є соціальні навички, знання мов, робота в команді, стійкість для успішного виконання проєктів. Це саме те, що формує *soft skills* у студентів.

Сьогодні відбувається підготовка конкурентоспроможних фахівців для професій, які ще не виникли (наприклад, куратор онлайн-платформи, інструктор з інтернет-серфінгу, веб-психолог, брейн-тренер тощо), але майбутні фахівці будуть здатні до новаторського розв'язання реальних проблем і розвитку власних здібностей упродовж усього життя, спроможні швидко адаптуватися до нових вимог і цінностей суспільства і, за необхідності, кардинально змінити сферу професійної діяльності.

Серед пріоритетних підходів інтегрований підхід до навчання у форматі STEAM-освіти усуває розрив між теоретичними знаннями та їх практичним використанням. Тож варто переглянути спосіб викладання предметів STEM, поєднувати природничі науки з іншими дисциплінами, бо освіта STEAM контекстуалізує навчання STEM таким чином, щоб воно набуло важливого значення для кожного учня/студента.

Уважаємо, що STEM-освіта при професійно правильному підході з боку викладача сприяє ефективному засвоєнню навчального матеріалу; комплексному розумінню наукових предметів та процесів; робить цікавим освітній процес і підвищує мотивацію вчитися через відхід від шаблонів, тобто мислення поза шаблоном; студент швидше розвиває уміння формулювати дослідницьке питання та комплексно шукати рішення. Усе це виявляється у гнучких навичках, які тісно переплітаються у процесі навчання зі STEM-компетентностями. Цей процес не відбувається миттєво чи упродовж вивчення однієї дисципліни. Викладач має сам глибоко вивчити теорію, методом спроб і помилок вибрати ті засоби STEM/STEAM-освіти, які ефективно працюють на студента.

Можна простежити ланцюжок: STEM-STEAM-STREAM, де все пов'язано й одночасно еволюціонує. Так, у першій аббревіатурі ми все розуміємо конкретно, стосовно певних компетентностей. Буква А в STEAM має неоднозначне розуміння: чи це мистецтво, чи ВСЕ в перекладі, у будь-якому випадку А цементує поняття, підказує шлях ефективного вирішення проблеми тощо. STEAM-підхід більше, ніж STEM, наближає завдання у проведенні досліджень до реального життя людини у суспільстві, вимагає від студентів задіювати знання, вміння та навички з різних галузей мистецтва. Науковці в інформатиці STREAM бачать як потік, що представляє послідовність елементів даних, які стають доступними з часом, це можна розглядати як потік предметів на конвеєрі. STEAM і STREAM підхід до навчання доповнює STEM-підхід шляхом залучення до вирішення практичних завдань гуманітарних, творчих, мистецьких та інших дисциплін навчального плану. Саме гуманітаристика дає розуміння мотивації, мети й кінцевого результату – того, чому, для чого, як і що це дає Людині, яка вважається найвищою суспільною цінністю. Це допоможе нам зрозуміти спільне й відмінне у soft skills та STEM skills. У таблиці 2 спостерігаємо певний тандем і взаємовплив soft skills та STEM-skills.

Таблиця 2

Soft skills і STEM-skills: спільне й відмінне

Soft skills	STEM skills
Аналітичне мислення	Когнітивні, аналітичні, маніпулятивні, технологічні навички
Стратегічне мислення	Навички співпраці та спілкування
Адаптивність	Цифрові навички
Креативність	Навички ефективного використання ІКТ
Професійна й особистісна комунікація	Навички програмування
Емоційний інтелект, емпатія	Навички проведення досліджень
Лідерство, робота в команді	Проектна діяльність
Вміння взяти на себе відповідальність	Навички презентації

Укладено за джерелом (Exploring STEM, 2019) та з досвіду автора.

Зазначимо, що й абітурієнт, майбутній студент, має бути підготовлений у школі, у спеціальних STEM-центрах, обравши напрями: «програмування, штучний інтелект, числове програмне керування, комп'ютерне моделювання, робототехніка, інженерія, конструювання, веб-дизайн, основи відеотехнологій, цифрове мистецтво є основними напрямками діяльності STEM центрів відповідно до Концепції» (Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції, 2023, с. 66).

У ЗВО відбувається спеціалізація студента у процесі професійної підготовки, засобами STEM/STEAM-освіти у тому числі. Упровадження STEAM у вищу освіту відкриває широкі можливості впливу на підготовку інноваційних фахівців водночас на професійному та особистісному рівнях. Результативність цього процесу залежить як від розуміння теоретичних основ STEAM-освіти, так і від готовності викладачів до такого викладання і мотивації студентів (Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції, 2023, с. 73).

Важливо усвідомлювати на всіх рівнях освіти, що природничо-наукова освіта – це засіб набуття ключових компетентностей для полегшення переходу учня в студента, студентів від навчання до працевлаштування; зміцнення зв'язків і синергії між наукою, творчістю, підприємництвом та інноваціями. Знання і технології не існують ізольовано, а міждисциплінарні інновації – це насамперед командна робота, наполеглива професійна праця викладача-науковця, стейкхолдерів, практиків на виробництві, креативних студентів.

Зазначимо, що не всі дисципліни й напрямки STEM-освіти входять у перелік нормативних дисциплін навчальних планів здобувачів вищої освіти через обмежену кількість годин. Можливо, їх можна представити у вибіркових дисциплінах як загального, так і професійного циклу або як елементи формування індивідуальної навчальної траєкторії студентів. Актуальним є створення викладачами елективних навчальних курсів у вигляді презентацій. Ми приєднуємося до думки В. Федіва та його колег (2023, с. 73), що це вимагає від викладачів чіткого бачення між- та трансдисциплінарних зв'язків, глибоких теоретичних та практичних знань з ІК-технологій, вдосконалення професійних компетентностей відповідно до концепції національної моделі STEAM освіти.

По-перше, у підготовці студентів мають брати участь викладачі з фахової кафедри, де є освітньо-професійна програма підготовки фахівців із цієї спеціальності. По-друге, обов'язковим має бути підвищення кваліфікації викладачів щодо методики викладання дисциплін зі STEM/STEAM, або викладання інших фахових дисциплін засобами STEM/STEAM-освіти. Формами підвищення кваліфікації викладачів щодо методики викладання дисциплін зі STEM/STEAM є: майстер-класи, фестивалі, хакатони, STEM-тижні, тренінги з Tinkercad (безкоштовна онлайн-програма 3D моделювання й навчання електротехніці та роботехніці), STEM-проект, STEM-практикум, онтологічні кабінети тощо.

Досліджуючи упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти, група науковців (Н. Поліхіна та ін., 2019) наголошують, що STEM-педагог у школі й викладач у ЗВО розробляють

міждисциплінарні навчальні програм, спираючись на наукові знання й практичні навички, визначаючи зміст, обсяг і послідовність навчання, характер і ступінь інтеграції знань із різних гностичних полів, добирати методи, методики та стратегії.

Безперечно, викладач витрачає багато часу на розробку нових інтегрованих освітніх програм, технологію створення індивідуальних освітніх траєкторій, навчально-методичних комплексів (засобів STEM-навчання, електронних навчальних посібників, STEM-проектів, STEM-кейсів), які забезпечують особистісний зміст навчання студентів. Ця професійно-методична діяльність викладача ще раз підкреслює важливість удосконалення ним цифрової компетентності, яка допомагає використовувати ресурси глобальних і локальних комп'ютерних мереж, мультимедійні засоби, мережеві навчальні системи тощо (Управління STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів, 2019). Отже, справжній викладач не буде повідомляти істину, а створить умови для студентів різного віку та здібностей побудувати кар'єру в науці та інших галузях і професіях за допомогою своїх soft skills, розвинутих засобами STEM/STEAM-знання, навичок тощо, бути творчими та самореалізованими (Rayan, 2015).

Студенти Українського державного університету (ННІ «Інститут промислових і бізнес технологій») постійно в креативному пошуку, розвивають свої soft skills засобами STEM/STEAM-освіти. Вони створюють: IT-стартап «Hoody messenger – сучасний крос-платформний месенджер, який може будувати і використовувати децентралізовані мережі (без доступу до глобальної мережі)»; проєкт «Розробка системи підтримки прийняття рішень NooTrop для багатокритеріального аналізу та оптимізації технологічних та організаційних систем»; беруть участь у школі програмування розвитку власного наукового потенціалу та формування навичок алгоритмізації, організації структур даних, програмування сучасними мовами; робота «Інноваційні технології адаптації промислових регіонів до змін клімату» в рамках Міжнародного форуму «Еко Форум-2020» отримала призове місце; тема «Моделювання зміни концентрації CO₂ в атмосфері Землі для розробки заходів щодо захисту природного середовища від змін клімату», «Дослідження анаеробно-аеробних процесів біологічного очищення стічних вод», «Дослідження якості атмосферного повітря Індустріального району м. Дніпро» отримали призові місця; студенти отримали досвід вирішення реальних виробничих кейсів, можливість застосувати здобуті під час навчання знання на практиці, менторську підтримку від спеціалістів Метінвест за напрямками кейсів M.Student Champ 2022: безперервне вдосконалення; виробництво;

технологія та якість; інжиніринг; охорона праці та екологія; автоматизація; IT; транспорт і логістика; промислове будівництво; фінанси, економіка; управління персоналом; технічний переклад та ін.

Спираючись на досвід автора статті й тематичне наповнення фахових дисциплін, пропонуємо приклади реалізації STEM-підходів у процесі формування soft skills у студентів Українського державного університету науки і технологій спеціальності 015 – професійна освіта (металургія) і спеціальності 136 – Металургія (див. табл. 3).

Таблиця 3

Реалізація STEM-підходів у процесі формування soft skills у студентів вищої освіти на прикладі фахових дисциплін

Дисципліна	Підхід	Приклад
1	2	3
Екологія людини	Проектний підхід і практичний характер навчання, зв'язок з космічною галуззю, біохімією, психологією	Проект «Проблеми життєдіяльності людини у довкіллі»; VirtuLab www.virtulab.net : вимірювання динаміки здоров'я в аспектах природно-історичного та соціально-економічного розвитку у зв'язку з дією на них факторів довкілля, а також спостереження і оцінювання умов середовища. Обґрунтуйте положення екології людини серед підрозділів сучасної екології
Соціальна екологія	Міжпредметний зв'язок з соціологією, філософією, історією медициною і валеологією.	Практичне завдання: «Сутність людини, процеси і закономірності її буття у світі» (взаємозв'язки зі світом, пізнання і зрозуміння взаємозалежності матеріального, соціального, духовного розвитку цивілізації, взаємовпливи природних і соціальних факторів. Практичне завдання «Тривалість життя людини»
Візуалізація проєктування Веб-технології і веб-дизайн	Міжпредметний зв'язок з математикою, інфографікою, комп'ютерною графікою, дизайном, ІКТ, моделюванням	Створення та реалізація нових дизайнів веб-сторінок на основі метафор візуалізації; складання та використання математичних моделей засобами комп'ютерної графіки; виконання просторових геометричних перетворення в OPENGL; Yenska http://www.yenka.com : створення та реалізувати 2D та 3D об'єктів візуалізації при розробленні програмного забезпечення

Продовження табл. 3

1	2	3
Ресурсо-збереження й охорона довкілля	Міжпредметний зв'язок з екологією, математикою, дизайном	Міжкафедральний хакатон як змагання учасників, які вирішують конкретні завдання, обмінюються досвідом. Обчислення теплообміну, освітлення аудиторії, шляхів евакуації при небезпеці; створення проєктів з захисту довкілля «Зелена миля», «Зелений терикон», «Чиста вода»
Педагогічні комунікації, педагогічні технології	Міжпредметний зв'язок з психологією, методикою викладання, педагогікою вищої школи, педагогічними технологіями	Педагогічний хакатон як поєднання теорії й практики щодо навичок комунікації, захисту знань у вигляді презентації, печатка-куча, засоби комунікації: відкритий мікрофон, мозковий штурм, акваріум; кейс-метод під час групової роботи. Метод 7 капелюхів

Укладено з досвіду автора та за джерелами (2; 5; 7)

Уважаємо, STEM-проєкт яскраво демонструє активну участь студентів у формуванні soft skills, які у свою чергу підсилюють й наповнюють особистісним змістом STEM/STEAM-компетентності. STEM-проєкт спрямований на практичну діяльність, а це передбачає підвищення мотивації та активності студентів, їхньої зацікавленості у навчанні, використання сучасних технологій і методів; добір реальних проблемних ситуацій; розвиток наукового пізнання навколишнього світу тощо. Отже, студент вчиться умінню бачити проблему; виявляє гнучкість мислення (нові шляхи у вирішенні дослідницького завдання; нові погляди, відповідальність, оригінальність мислення; абстрагування й аналіз, синтез, самоаналіз та рефлексія). Екологічний проєкт – це науково обґрунтовані конкретні дії студентів, спрямовані на розв'язування конкретних екологічних проблем.

Висновки і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку.

Дослідивши теоретико-методичні аспекти STEM/STEAM-освіти та їх роль у формуванні soft skills у студентів вищої школи, робимо висновок, що креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проєктами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – ось неповний перелік soft skills сучасного студента. Саме завдяки STEM/STEAM-освіті, тандему викладача-професіонала й креативного студента можна досягти таких результатів. Soft skills студентів доповнюють дослідницьку діяльність, яка розвиває підприємницьку компетентність. Безперечно, стійкий результат щодо формування soft skills

у студентів вищої школи досягається швидше засобами гуманітарних дисциплін. STEAM передбачає включення до неї не тільки інженерних та природничо-наукових STEM-дисциплін, а й гуманітарних та творчих дисциплін: література, дизайн, архітектура, музика, образотворче мистецтво. Викладач може використати факти із життя видатних людей для пояснення певних трансдисциплінарних тем (наприклад, Леонардо да Вінчі відвідував трупарню, щоб досконало вивчити будову людського тіла; математична гармонія сприйняття світу Піфагором допомагала йому у створенні музики; для медиків – гра в шахи як засіб у боротьбі з хворобою Альцгеймера). Майбутній політолог вчиться міжособистісній комунікації, мистецтву діалога, дослідницьким навичкам пошуку політичної інформації (закони, новини політики, погляди різних опонентів), її аналізу, навичкам письмової комунікації тощо. Все це потребує наполегливості, гнучкості, мотивації. Цінність *soft skills* у студентів вищої школи – у здатності їх власника об'єднувати зусилля професіоналів із різних сфер. Варто включити *soft skills* до системи компетенцій, якими повинні володіти випускники закладів вищої освіти, що є в освітньо-професійних програмах на прикладі поки що загальних компетентностей. Наприклад, дослідницька діяльність магістрів з професійної освіти якраз і пов'язана з формуванням загальних компетентностей і *soft skills* студентів різних спеціальностей: формування навичок безпечної діяльності, комунікативної, аналітичної, інтегральної компетентності, мистецтва презентації, навичок тайм-менеджменту на прикладі вивчення фахових дисциплін. Отже, пропонуємо:

- здійснити глибоке дослідження теоретичних основ введення в освітньо-професійні програми різних спеціальностей інноваційної педагогіки, яка має систему поглядів та ціннісні орієнтації суб'єктів освітнього процесу;
- враховувати теоретико-методичні аспекти STEM/STEAM-освіти та їх роль у формуванні *soft skills* у студентів вищої школи та підвищенні кваліфікації викладачів;
- розробляти автономні модулі здобуття м'яких навичок у поєднанні зі STEM-компетентностями;
- враховувати потреби стейкхолдерів шляхом розвитку навичок, необхідних на робочому місці;
- переорієнтувати вищу освіту на розвиток у студентів «*soft skills*» як вирішення проблеми успішності в майбутній професійній діяльності випускників.

Своїм висвітленням STEAM-освіти та її ролі у формуванні *soft skills* у студентів вищої школи ми не претендуємо на повне розкриття теми. Уважаємо, подальшого вивчення потребують організаційно-педагогічні

умови формування soft skills у студентів вищої школи засобами STEM/STEAM-освіти.

Література

1. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: *збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року)*. Кропивницький : ДонДУВС, 2023. 405 с.
2. Кириєнко Т. В. Екологія людини: курс лекцій для студентів природничо-географічного факультету спеціальності 6.040102 Біологія* ОКР «бакалавр». Вінниця: ПП «Друкарня «Твори»», 2015. 184 с.
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p/print#n8> (дата звернення: 30.11.2023).
4. Корсак К. Потреба перемоги ноосвіти над STEAM-освітою. *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року)*. Кропивницький : ДонДУВС, 2023. С. 18-21.
5. Силабус «Веб-технології і веб-дизайн» URL: https://nmetau.edu.ua/file/b1102_silabus_veb_tehnologii--ta_veb_dizvai--n-izobrazheniya.pdf (дата звернення: 30.11.2023).
6. STEAM-освіта: від теорії до практики : *матеріали круглого столу (Київ, 24 березня 2023 року)*. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. 652 с.
7. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
8. Федів В., Олар О., Іванчук М. Місце і роль елективних курсів з цифровими компонентами у підготовці студентів медичних ЗВО. *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року)*. Кропивницький : ДонДУВС, 2023. С. 71-72.
9. Exploring STEM Competences for the 21st Century. *Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment. UNESCO, February, 2019, No. 30*. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485> (дата звернення: 4.12.2023).
10. Maria Xanthoudaki from STEM to STEAM (education): a necessary change or 'the theory of whatever'? *Spokes, No, 28. March 2017*. URL: https://www.researchgate.net/profile/Maria-Xanthoudaki/publication/315893720_From_STEM_to_STEAM_education_A_necessary_change_or_the_theory_of_whatsoever/links/58ec9b43aca272bd28760a52/From-STEM-to-STEAM-education-A-necessary-change-or-the-theory-of-whatever.pdf (дата звернення: 30.11.2023).
11. Ryan, C. Science Education for Responsible Citizenship, Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education, 2015. URL:

https://www.researchgate.net/publication/280831573_Science_Education_for_Responsive_Citizenship (дата звернення: 3.12.2023).

References

1. Aktualni aspekty rozvytku STEAM-osvity v umovakh yevrointehratsii [Current aspects of the development of STEAM education under conditions of European integration] (2023). *Zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (m. Kropyvnytskyi, 21 kvitnia 2023 roku)*. Kropyvnytskyi : DonDUVS (ukr).
2. Kyryienko, T. V. (2015). Ekolohiia liudyny [Human ecology]: kurs lektsii dlia studentiv pryrodnycho-heohrafichnoho fakultetu spetsialnosti 6.040102 Biolohiia* OKR «bakalavr». Vinnytsia: PP «Drukarnia «Tvory»» (ukr).
3. Kontseptsiiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity) [Concept of development of science and mathematics education (STEM education)]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-r/print#n8> (date of appeal: 30.11.2023).
4. Korsak, K. (2023). Potreba peremohy noosvity nad STEAM-osvitoiu [The need for the victory of neo-education over STEAM-education]. *Aktualni aspekty rozvytku STEAM-osvity v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (m. Kropyvnytskyi, 21 kvitnia 2023 roku)*. Kropyvnytskyi : DonDUVS (ukr).
5. Sylabus «Veb-tekhnohologii i veb-dyzain». Retrieved from: https://nmetau.edu.ua/file/b1102_sylabus_veb_tehnologii--ta_veb_dizvai--n-izobrazheniya.pdf (date of appeal: 30.11.2023) (ukr).
6. STEAM-osvita: vid teorii do praktyky [STEAM education: from theory to practice] (2023): *materialy kruhloho stolu (Kyiv, 24 bereznia 2023 roku)*. Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy (ukr).
7. Uprovadzhennia STEM-osvity v umovakh intehratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Implementation of STEM education in conditions of integration of formal and informal education of gifted students] (2019): metodychni rekomendatsii / N. I. Polikhun, K. H. Postova, I. A. Slipukhina, H. V. Onopchenko, O. V. Onopchenko. Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy (ukr).
8. Fediv, V., Olar, O., Ivanchuk, M. (2023). Mistse i rol elektyvnykh kursiv z tsyfrovymy komponentamy u pidhotovtsi studentiv medychnykh ZVO [The place and role of elective courses with digital components in the preparation of students of medical higher education institutions]. *Aktualni aspekty rozvytku STEAM-osvity v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (m. Kropyvnytskyi, 21 kvitnia 2023 roku)*. Kropyvnytskyi : DonDUVS S.71-72 (ukr).
9. Exploring STEM (2019). Competences for the 21st Century. *Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment. UNESCO, February, 2019, No. 30*. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485> (date of appeal: 4.12.2023) (eng).
10. Maria Xanthoudaki (2017). From STEM to STEAM (education): a necessary change or ‘the theory of whatever’? *Spokes, No. 28, March 2017*. Retrieved from:

https://www.researchgate.net/profile/Maria-Xanthoudaki/publication/315893720_From_STEM_to_STEAM_education_A_necessary_change_or_the_theory_of_whatsoever/links/58ec9b43aca272bd28760a52/From-STEM-to-STEAM-education-A-necessary-change-or-the-theory-of-whatever.pdf (date of appeal: 30.11.2023) (eng).

11. Ryan, C. (2015). Science Education for Responsible Citizenship, Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/280831573_Science_Education_for_Responsible_Citizenship (date of appeal: 3.12.2023) (eng).

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF STEAM EDUCATION AND THEIR ROLE IN THE FORMATION OF SOFT SKILLS IN HIGHER EDUCATION STUDENTS

O. Luchaninova

The article reveals the theoretical and methodological aspects of STEAM education and their role in the formation of soft skills in higher education students; characterizes the approaches used in practice in the process of forming soft skills in higher education students, namely, transdisciplinary, interdisciplinary, integration, and systemic approaches. An integrated approach to learning in the STEAM education format bridges the gap between theoretical knowledge and its practical application; transdisciplinarity, according to Piaget, as a new field of knowledge, the highest level of interdisciplinary relationships that blur any boundaries between disciplines in the process of scientific research, can expand the horizons of knowledge through art. In the context of an interdisciplinary approach to education and training intertwining disciplines and approaches is a good way to see things differently and act differently, based on numerous examples in science and practice.

It is noted that the introduction of STEAM in higher education opens up wide opportunities to influence the training of innovative specialists at both the professional and personal levels.

Particular attention is paid to understanding the theoretical foundations of STEAM education, as well as the readiness of teachers to teach and motivate students. It is suggested that teachers develop elective courses or elective courses in the form of presentations based on STEAM education.

The article presents STEM/STEAM education as a tool for transforming modern higher education; emphasizes the attractiveness of STEAM education, the complementarity of soft skills and STEM competencies; proves the relevance and practical value of soft skills of students for their future professional activities

The author provides examples of practical application of STEM/STEAM approaches in the process of forming soft skills in higher education students on the example of professional disciplines. Creative, analytical, creative, and innovative thinking, the ability to work on projects in a team, information literacy and skills in the effective use of ICT are an incomplete list of soft skills of a modern student.

The conclusions propose to introduce innovative pedagogy into the educational and professional programs of various specialties, which has a system of views and value orientations of the subjects of the educational process; to take into account the theoretical and methodological aspects of STEM/STEAM education and their role in the formation of soft skills in higher education students and teacher training; to develop autonomous modules for acquiring soft skills in combination with STEM competencies; to take into account the needs of stakeholders by developing skills required in the workplace; to reorient higher education to develop students' soft skills as a solution to the problem of success in the future professional activities of graduates

Keywords: *STEM/STEAM education, soft skills and STEM competencies, STEAM teacher.*

Лучанінова Ольга Петрівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерної педагогіки Українського державного університету науки і технологій (ННІ «Інститут промислових і бізнес технологій») (м. Дніпро, Україна). E-mail: 2017olgapetrovna@gmail.com

Luchaninova Olha Petrivna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Engineering Pedagogy of Ukrainian State University of Science and Technology (Educational and Scientific Institute «Institute of Industrial and Business Technologies») (Dnipro, Ukraine). E-mail: 2017olgapetrovna@gmail.com