

УДК 373.5.091:5  
DOI: 10.24144/2524-0609.2022.51.9-12

**Адамович Ірина Валентинівна**

кандидат педагогічних наук, старший викладач  
кафедра педагогіки й андрагогіки

КЗ «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Житомирської обласної ради  
м.Житомир, Україна  
adamovich-irina@ukr.net  
<http://orcid.org/0000-0002-5688-0516>

## ЗАВДАННЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ НАПРЯМІВ STEAM-ОСВІТИ

**Анотація.** Мета нашого дослідження: окреслити основні завдання ефективності процесу впровадження STEAM освіти в освітній процес України. Для досягнення поставленої мети ми використали методи: аналіз фахових джерел, узагальнення, аналіз та порівняння основних аспектів проблеми, що досліджується. В межах нашого дослідження ми проводимо порівняння між умовами реалізованих країн з «економічними зірками» та трансформаційними процесами українського суспільства. В зв'язку з цим розглянуто аспекти STEAM-освіти як важливого критерію підвищення конкурентно-здатності на світовому ринку праці: ключові питання, завдання, важливі етапи реалізації, перспективи та формування середовища STEAM-освіти. Проте аналіз сучасного стану впровадження природничо-математичної освіти виявив проблеми, які впливають із сукупних проблем сфери загальної середньої освіти, і цьому також ми приділили окрему увагу. Завданнями епохи STEAM-освіти є оволодіння здобувачами освіти різного віку навичками технічних систем; розробка освітніх стратегій, які включають проєктовані програми як набір інтеграційних міждисциплінарних підходів до кожної зі STEAM-дисципліни. А результативність досягнення успіху потребує координації зусиль та виважених послідовних дій усього українського суспільства упродовж тривалого часу.

**Ключові слова:** STEAM-освіта, економічний розвиток, освітній процес.

**Вступ.** Важливим рушієм реформування економіки в Україні виступило завдання реалізації швидкого та реального економічного зростання. Компетентною є особистість з варіативністю комбінації наукових знань, практичних умінь та навичок, професійного мислення, життєвих цінностей тощо, які визначають можливість члена суспільства до соціалізації, професійної, освітньої, наукової діяльності [3]. У межах нашого дослідження зміст виражається у контексті впровадження STEAM –освіти.

На даний час країни світової спільноти у переважній більшості підвищують попит на STEAM-спеціалістів, інженерів та технічних працівників. Але відсутність чіткого розуміння майбутньої професії або її планової профорієнтації знижує потік абітурієнтів на ці спеціальності. І саме STEAM-освіта покликана внести зміни в дану тенденцію. Наразі надлишок «гуманітаріїв» і стійка потреба «технарів». Упровадження Концепції розвитку природничо-математичної освіти в процес життєдіяльності суспільства покликане до усунення цих проблем через шлях від простого до складного, розкриття причинно-наслідкових зв'язків та можливих наслідків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні та практичні аспекти подання, реалізації, формування та результативності впровадження STEAM-освіти розглядали вітчизняні та іноземні науковці: G.Lucas, J.W.Gerlach, G.Yakman; Н.Балик, С.Буліга, В.Камишин, Е.Клімова та інші. Цифрове покоління та основну проблематику його розвитку та формування вивчали Д.Белшоу, Р.Гобс, П.Мерфі та ін. Проте виникає проблема саме впровадження STEAM-освіти як навчального предмета у освітній процес, що спричинене недостатньо розробленою практичною стороною питання.

**Мета статті** – окреслення основних завдань процесу впровадження STEAM-освіти в освітній процес Нової української школи. Для ефективного реалізації поставленої мети та завдань дослідження ми використали **теоретичний метод** аналізу супровідних джерел, узагальнення, аналіз та порівняння основних аспектів проблеми, що досліджується.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На

думку багатьох фахівців упровадження STEAM-освіти може підвищити інноваційність та конкурентоспроможність економіки нашої країни, адже за деякими даними залучення тільки 1% населення до STEAM-професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEAM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення [2]. Впровадження STEAM-освіти на державному рівні розпочато у США з програми «Educate to Innovate» з 2009 року, також її реалізація підтримана іншими країнами як Корея, Сінгапур, Великобританія, Ізраїль, Австралія, Китай, в т.ч. й Україною.

STEAM (S – science, T – technology, E – engineering, A – arts, M – mathematics) – природничі науки, технології, інженерія, математика та мистецтво [7]. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEAM-освіти) визначає політичні підходи в освітньому процесі до розвитку наукоємних та високотехнологічних галузей, а саме: розробка ефективних та реалістичних методів упровадження навчальних програм з освітніми методиками природничо-математичної освіти; підвищення кваліфікації педагогічних працівників, професійна сфера яких передбачає інваріативну частину [1].

STEAM дозволяє дітям розвивати саме практичну сторону їхнього особистого навчального процесу. Вирішення навіть побутового питання потребує від особистості задіяти знання та уміння з різних сфер життя. Такий підхід корисний та перспективний не тільки в побуті, а й в школі. Не так споживання готової інформації, а саме уміння нею скористатись, застосувати у власній діяльності, власному житті – саме таке вміння повинно вироблятися, починаючи з перших класів.

Система STEAM-освіти функціонально підтримується як STEAM-підхід, STEAM-навчання, STEAM-освіта, STEAM-підготовка. Якщо брати

освітня сфера, то практичним до використання буде саме STEAM-підхід як педагогічна умова упровадження. STEAM-навчання дозволяє дітям застосувати знання з різних областей: точних наук, математики, фізики, інженерії, дизайну з використанням цифрових гаджетів та технологій.

У листі ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 15.08.2022 №22.1/10-1080 акцентується увага на відновленні, розвитку та підвищенні конкурентоспроможності української економіки для забезпечення обороноздатності країни, що висуває до сфери освіти вимоги генерування нових ідей і знань, відкриття нових технологій, постановку та вирішення проблемних питань, що потребує саме упровадження практико-орієнтованого навчання.

Основні принципи упровадження STEAM-освіти: особистісний підхід; наступність у формуванні; патріотичний та громадянський вектори; ефективність мотивування здобувачів освіти різних вікових категорій до використання наукової, дослідницької та проектної діяльності; важливість постановки математики як першорядної науки у практиці, цілісне та якісне її викладання.

Основні ключові аспекти STEAM-освіти: інтеграція в єдину парадигму змісту та методології природничих наук, сучасних технологій, зокрема інформаційних, інженерного дизайну та математичного інструментарію; конструювання навчальних планів і програм на міждисциплінарних засадах; інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін; застосування когнітивних і соціальних технологій, а також трансферу знань; навчання на реальних техніко-технологічних, економічних і соціально значущих проблемах; акцент на комплексному формуванні наукового та інженерного мислення [5].

У процесі реалізації виділяють наступні етапи STEAM-підходу: рівень початкової школи, відтворюються вікові особливості школярів до відповідних наукових знань та умінь; рівень середньої школи – вироблення практичних навичок, які допоможуть соціалізуватись у техносфері; рівень старшої школи сприяє свідомому вибору наступного напрямку з великого блоку STEAM-профілю, вибору тієї STEM-дисципліни, яка відповідає характеру та потребам молодшої людини реалізувати свій природний потенціал творчості.

Основними компонентами формування середовища STEAM-освіти є: інтегровані навчальні програми, курси за вибором; міждисциплінарні засади навчання, практико-орієнтоване навчання; проектна, командна та групова роботи учнів; домінуючими формами є проекти, інтегровані уроки, квести, кейси, екскурсії, тематичні дні, конкурси, наукові виставки, фестивалі інженерних проектів, хакатони тощо; зони активного прояву школяра у класі: зони дослідництва та творчості, розвитку та взаємодії, презентаційна зона тощо [5].

Важливим напрямом розвитку економіки є розвиток ІКТ технологій, і у зв'язку з цим на перший план виходять професійні знання цифрових технологій та інноваційних засобів навчання. Фахівці акцентують увагу на елементах, що сприяють формуванню та вдосконаленню знання «цифри» [6, с.4; 6]:

- глобальні процеси;
- інформаційні процеси, технологізація, мобілізація та автоматизація високотехнологічних сфер виробництва;
- потреба у фахівцях із нестандартним, творчим мисленням, умінням генерування та впровадження прогресивних ідей;
- стрімкий розвиток засобів та пристроїв кому-

нікації з використанням ІТ у просторових масштабах;

– новітня реорганізаційна мобільність усіх сфер суспільства з орієнтацією на нові технології і соціальні медіа, які значно розширюють можливості комунікації та співпраці.

Важливу частину ринку займає сфера переробної промисловості – в основі високотехнологічного виробництва – де конкуренція йде між державами з різним рейтингом робочої сили та інвестицій: як у плані держав з низьким та високим рівнем, що конкурують між собою, що сприяє мінімізації інвестиційних ризиків розвитку високотехнологічних виробництв. Якщо провести паралелі між успішністю держави в різних сферах та галузях та реалізацією державної політики, то, на думку В.Рашкована, Ручір Шарма [4] у своїй книзі «10 правил успішних націй» презентує цікавий погляд на проблему:

– успішні нації вміють добре використовувати своє географічне розташування (зараз, коли розвивається цифрова епоха, нові технології та тренди, географія залишається важливим аспектом успішності країни. Одним із аспектів – це розвиток територіальної структури, що потребує інвестицій та мудрого просторового планування);

– успішні країни борються з демографічними викликами (важливими показниками успішності країни приріст робочої сили у межах 2%, а це три складові – народжуваність, тривалість життя та міграція, тому успішні уряди повинні заздалегідь піклуватися про ці аспекти, інвестуючи в освіту, охорону здоров'я, пенсійні системи і мультикультуралізм. Альтернатива – розвиток робототехніки. А це, у свою чергу потребуватиме появи та розвитку нових наукових знань та нових навичок. Проте не тільки демографія, важливим проявом мудрого керівництва уряду є залучення інвестицій та планування нових робочих місць;

– успішні країни багато (і розумно) інвестують (важлива кількість та якість інвестицій: понад 40% ВВП – не корисно для держави, а нижче 20% – відсутність зростання економіки. Найбільш цінно, якщо держава вкладає кошти в інфраструктурні проекти й технології, що підвищують конкурентоспроможність локальної економіки і продуктивність праці);

– успішні країни вміють контролювати інфляцію (зростання інфляційних процесів негативно впливає на суспільство: підвищення ставок кредитів, створює перешкоди при плануванні інвестицій, знижує цінність людських заощаджень, не мотивуючи людей до накопичень, які в свою чергу є основою для інвестицій держави, що стимулюють ріст);

– успішні країни уникають «боргоманії» та «боргофобії» (прагнення до постійного запозичення та боязні позичати, обмежуючи можливості зростання);

– успішними націями керують лідери-реформатори (надзвичайно важлива умова підвищення конкурентоздатності країни! Лідер повинен розуміти важливість реформ та уміти делегувати певні завдання політичним представникам);

– успішні нації продукують «хороших» мільярдерів (на думку автора, важливо інвестувати фінансовий та людський капітал в ІТ та автомобілебудування, що дозволяє зростати експорту, при цьому країна тільки набуває продуктивності праці, нічого не втрачаючи);

– і, нарешті, успішні країни вміють підніматися після падіння (для реалізації вищезначених умов потрібні професіонали, які мають терпіння, можуть підтримати впевненість своєї команди, та здатні витримати тиск інвесторів, критиків та часу).

Якщо повернутись до українського суспільства, а саме до сфери освіти, то варто звернути увагу на фактор, який водночас зумовлює актуальність освітніх реформ і визначає напрями розбудови STEAM-освіти.

Основними завданнями STEAM-освіти є [2]:

- формування першочергових компетенцій і навичок XXI ст.;
- придатність до вирішення динамічних практичних проблем, які потребують мисленнєвої діяльності («знаю що, не знаю як»);
- розвиток критичного мислення: думати, діяти, взаємодіяти функціонально;
- розвиток креативності, а саме у інженерній та технічній діяльності;
- розвиток навичок організаційних, лідерських, командних;
- розвиток емоційного інтелекту;
- розвиток умінь швидко оцінювати ситуацію та реагувати, видаючи ідеї та пропозиції;
- розвиток здатності до ефективної взаємодії з іншими представниками галузевих сфер суспільства, зокрема економіки та освіти;
- розвиток комунікативних навичок;
- формування нових, уточнення наявних цінностей, орієнтаційних динамічних потреб;
- розвиток компетентного цілісного наукового світогляду, розвиток ключових та фахових компетентностей;
- розвиток соціально-компетентної особистості, яка здатна на самостійний вибір, прийняття відповідальних рішень у життєвих та професійних ситуаціях; напрацювання потреби й здатності до освіти упродовж усього життя, формування вміння творчо застосовувати здобуті знання.

Розвиток STEAM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2022/2023 н.р. здійснюється відповідно до ряду нормативно-правових документів, які регламентують різні сфери реалізації відповідного підходу: ряд законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту» тощо; Державні стандарти відповідного спрямування; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року; Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEAM-освіти); розробки-планування щодо реалізації відповідних Концепцій; ряду розпорядчих документів МОН України тощо.

Проте аналіз відповідних складових сучасного стану впровадження STEAM-освіти виявив наявні проблеми, що можуть бути наслідком загальних проблем у сфері освіти, виокремлені в Концепції [1] зокрема:

- низький рівень викладання природничо-математичних предметів, недосконалість змісту освіти, невідповідність змісту природничо-математичних предметів вимогам сьогодення, розбалансованість

обсягу і змісту навчальних програм;

- низький рівень заробітної плати та соціальна незахищеність педагогічних працівників;
- викладання природничо-математичних предметів вчителями іншого фаху;
- відсутність відповідних умов у окремих закладах освіти для забезпечення допрофільної підготовки та профільного навчання природничо-математичних предметів;
- недосконала мережа закладів освіти, що не забезпечує належних умов для навчання і розвитку здобувачів освіти, схильних до вивчення природничо-математичних предметів;
- низька якість окремих підручників з природничо-математичних предметів;
- застаріле матеріально-технічне забезпечення навчальних кабінетів природничо-математичних предметів;
- недоступність якісної природничо-математичної освіти (STEM-освіти) для різних категорій здобувачів освіти, у тому числі тих, що проживають у сільській місцевості, осіб з інвалідністю.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження дозволило встановити, що немає однозначного визначення шляхів, можливостей та перспектив впровадження STEAM-освіти. Сучасні умови запровадження STEAM-освіти у науково-освітній практиці розглядають як наступні поняття: «напрямок», «проект», «підхід», «освіта», «технологія», «розвиток», «навчання», «методика», «підготовка» тощо. Враховуючи проаналізовані джерела та нормативно-правову підбірку матеріалів, ми робимо висновок, що STEAM –освіту, що реалізується в Україні можливо позиціонувати як рушійний вектор прискорення економічного розвитку, в тому числі якісних змін у структурній архітектурі економіки та впровадження інноваційних ідей; переходу до високотехнологічного виробництва конкурентоспроможних продуктів. Усі складові, які ми розглядали у основному поданні матеріалу (поняття, етапи, завдання, формування середовища) безпосередньо пов'язані викладанням предметів природничо-математичного циклу та з діяльністю фізико-математичних гуртків. Освітній процес дозволяє здобувачам освіти реалізувати програмні системи різного призначення: для машинобудування, медицини та інших сфер діяльності. Одним із важливих умінь фахівця – педагога XXI століття має бути вміння генерувати, реалізувати інноваційні та творчі ідеї, вільно спілкуватись та взаємодіяти з представниками галузевих сфер суспільства, розбиратись у зв'язках природничих, точних, гуманітарних наук та технологій, усвідомлюючи їх причинно-наслідковий характер, можливість. Проте виникає проблема саме впровадження STEAM-освіти як навчального предмета у освітній процес, що спричинене недостатньо розробленою практичною стороною питання, що й планується розкрити у наступному дослідженні.

### Список використаної літератури

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) / Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. URL: <https://cutt.ly/6UgBXbt> (дата звернення 30.09.2022).
2. Кухарчук П., Адамович І., Пойда С. Шляхи впровадження STEAM в закладах освіти України. Наукові перспективи. 2021. №12 (18). С.109–123.
3. Про освіту / Закон України від 05.09.2017, № 2145-VIII. Верховна рада України. URL: <https://cutt.ly/MUg8mju> (дата звернення 30.09.2022).
4. Рашкован В. Десять правил успішних націй: з яких країн виростають економічні «зірки». Економічна правда. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/01/14/669958> (дата звернення 30.09.2022 р.).
5. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н.І.Поліхун, К.Г.Постова, І.А.Сліпучіна, Г.В.Онопченко, О.В.Онопченко. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с..
6. Цифрові компетенції як умова формування якості людського капіталу/ В.Куйбіда, О.Петрос, Л.Федулова, Г.Андрощук. Київ: НАДУ, 2019. 28 с.

7. STEM-освіта. URL: <https://cutt.ly/5UgV9xV> (дата звернення 30.09.2022).

#### References

1. Kontseptsiya rozvytku pryrodnycho-matematychnoyi osvity (STEM-osvity) / Skhvalena rozporядzhennyam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 serpnya 2020 r., № 960-r. [Concept of development of science and mathematics education (STEM education). Approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated by August 5, 2020 No. 960]. <https://cutt.ly/6UgBXbt> (data zvernennya 30.09.2022). [in Ukrainian].
2. Kukharchuk, P., Adamovych, I., & Poyda, S. (2021). Shlyakhy vprovadzhennya STEAM v zakladakh osvity Ukrainy [Ways of implementing STEAM in educational institutions of Ukraine]. *Naukovi perspektyvy*, 12 (18), 109–123. [in Ukrainian].
3. Pro osvitu / Zakon Ukrainy vid 05 veresnya 2017 roku № 2145-VIII. Verkhovna rada Ukrainy [On education. Law of Ukraine dated by September 5, 2017, No. 2145-VIII. Verkhovna Rada of Ukraine]. <https://cutt.ly/MUg8mjy>. [in Ukrainian].
4. Rashkovan, V. (2021). Desyat' pravyl uspishnykh natsiy: z yakykh krayin vyrostayut' ekonomichni «zirky» [Ten rules of successful nations: from which countries grow economic «stars». *Ekonomichna Pravda*. <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/01/14/669958> [in Ukrainian].
5. Polikhun, N.I., Postova, K.H., Slipukhina, I.A., Onopchenko, H.V., & Onopchenko, O.V. (Eds.). (2019). *Uprovadzhennya STEM-osvity v umovakh intehratsiyi formal'noyi i neformal'noyi osvity obdarovanykh uchniv* [Implementation of STEM education in conditions of integration of formal and informal education of gifted students]. Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. [in Ukrainian].
6. Kuybida, V.S., Petroye, O.M., Fedulova, L.I., & Androshchuk, H.O. (Eds.). (2019). *Tsyfrovi kompetentsiyi yak umova formuvannya yakosti lyuds'koho kapitalu* [Digital competencies as a condition for the formation of human capital quality]. NADU. [in Ukrainian].
7. STEM-освіта [STEM-education]. <https://cutt.ly/5UgV9xV> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 30.09.2022 р.

Стаття прийнята до друку 04.10.2022 р.

#### Adamovych Iryna

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer

Department of Pedagogy and Andragogy

Zhytomyr Regional Institute of Postgraduate Teacher Education, Zhytomyr, Ukraine

#### THE TASK OF EFFECTIVE DEVELOPMENT OF STEAM EDUCATION

**Abstract.** Transformational processes in Ukraine, in the educational field in particular, are oriented towards the developmental vectors of European Union countries and the world community, thus aimed at strengthening the scientific direction, namely research and experimental, design, etc. The result of these processes is the stabilization of the international division of labor markets, the movement of capital, human and technological resources on a planetary scale; interweaving of cultures, abilities, skills, emotions, potentials, etc. We consider STEAM education as an important criterion for increasing competitiveness in the global labor market, therefore we considered the aspects of the STEAM approach in education: key issues, tasks, important stages of implementation, prospects and formation of the STEAM education environment. The analysis of the current state of implementation of science and mathematics education revealed problems arising from the combined issues of general secondary education. The goal of the study is to outline the main tasks of the effectiveness of STEAM implementation process in the educational process of the New Ukrainian School. Methods of research applied: theoretical method to analyze scientific sources, generalization, analysis and comparison of main aspects of the issue under research. Lifelong learning becomes an important competence of Ukrainian society and education, since the task of the STEAM-education era is to prepare students of various ages to master the skills of technical systems; development of educational strategies that include designed specialized programs as a set of integrative interdisciplinary approaches to each of the STEAM courses. And the effectiveness of achieving success requires coordination of efforts and balanced, consistent actions of the entire Ukrainian society over a long period of time.

**Key words:** STEAM education, economic development, educational process.