

УДК 373.5.091.322: 62]: 001.895  
DOI 10.31494/2412-9208-2022-1-2-105-112

STEAM EDUCATION IN PROGRESS  
TECHNOLOGICAL TRAINING OF SENIOR STUDENTS

STEAM-ОСВІТА В ПРОЦЕСІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ  
УЧНІВ СТАРШОЇ ЛАНКИ

**Lyudmila DANNIK**,  
Candidate of Pedagogical  
Sciences, Associate Professor

[danniklyudmila@ukr.net](mailto:danniklyudmila@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0003-3550-536X>

*Berdiansk State Pedagogical  
University,*  
✉ 4, Schmidt st., Berdiansk,  
Zaporizhzhia region, 71100

**Людмила ДАННИК**,  
кандидат педагогічних наук,  
доцент

*Бердянський державний  
педагогічний університет,*  
✉ вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100

*Original manuscript received: July 31, 2022*

*Revised manuscript accepted: August 21, 2022*

**ABSTRACT**

*The article is devoted to the theoretical substantiation of aspects of the use of elements of creative activity in the forms of organization of the educational process, methods and means of training future engineers-pedagogues of the food industry.*

*The use of elements of creative activity in the forms of organization of the educational process, methods and means of training future engineers-pedagogues of the food industry makes it possible to achieve the goal and solve specific didactic tasks regarding the preparation of future engineers-pedagogues of the food industry for creative professional activity, in particular, positive motivation, focus on the fulfillment of the main professional functions corresponding to certain types of professional activity and characterized by creative content; interest in finding non-standard ways of solving specialized tasks and practical problems in the field of professional activity; persistent desire to achieve expected results based on value guidelines, ethical norms, beliefs and professional attitudes.*

*In the context of our study, the following active learning methods were chosen: non-imitation methods (discussions, brainstorming) aimed at motivating cognitive activity, communicating educational information, forming and improving professional skills and abilities, mastering best practices and monitoring learning results; simulation non-game methods (simulation exercises, analysis of specific situations and group trainings) aimed at simulating professional activity.*

*The proposed forms of organization of the educational process, methods and means of training future engineers-pedagogues of the food industry with elements of creative activity contribute to the gradual increase of acquired educational achievements and ensure the transition of quantitative accumulation of knowledge, skills, and abilities into a new quality – readiness for creative professional activity.*

**Key words:** *engineer-pedagogue, food industry, active methods, creative professional activity.*

**Вступ.** Посилення ролі STEAM-освіти є одним із пріоритетів модернізації сучасної освіти, складником державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки, пріоритетним фактором інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам та потребам нашої держави.

У багатьох країнах Європи розроблені національні стратегії розвитку і поширення STEM-освіти. Відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» перед сферою освіти постає завдання розвитку та виховання всебічно розвиненої, освіченої, інноваційної особистості згідно з Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988.

STEAM-освіта поєднує природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику в єдиний спрямований освітній курс. Інтеграція сприяє комплексному опануванню навчальних дисциплін із практичним застосуванням знань, умінь і навичок. Такий спосіб викладення інформації забезпечує розвиток науково-технологічного погляду учнів як на окремі аспекти навчання, так і на освіту загалом.

Однією з проблем упровадження STEAM-орієнтованого навчання є вибір форм, засобів та методів для ефективної його організації. Доречним є використання в технологічній підготовці учнів старших класів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), серед яких особливо варто виділити цифрові хмарні технології.

Характерною особливістю цифрових хмарних технологій є властивість інтеграції зі STEAM-освітою. Це пов'язано з орієнтацією на конкретні потреби користувачів як суб'єктів навчання.

Сучасна освіта вимагає безупинно розширювати своє сприйняття комплексності світу та формування інформаційного суспільства. Для того, щоб знання отримали конкретний зв'язок із діями, необхідно постійно «навчати себе», поповнюючи й розширюючи свою інформаційно-комунікаційну компетентність. Саме цю мету й ставить перед собою технологічна підготовка учнів старшої ланки з використанням цифрових хмарних технологій.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Наукова література накопичує значний масив досліджень перспектив реалізації STEAM-освіти в закладах загальної середньої освіти. Особливу увагу цьому питанню присвятили Н. Балик, І. Василяшко, В. Величко, Н. Гончарова, С. Галата, С. Кальной, О. Коршунова, О. Лозова, Н. Морзе, О. Патрикєєва, М. Ростока, І. Савченко, О. Стрижак, В. Черноморець та інші. Серед зарубіжних учених це вивчали Марк І. Рабаллаіс (Mark E. Rabalais), Майте Дебрі (Maité Debry), Вімала Джуді Камалодін (Vimala Judy Kamalodeen) та інші.

Проблема застосування цифрових хмарних сервісів для вдосконалення організації освітнього процесу в закладах загальної

середньої освіти розглядається в роботах В. Бикова, О. Грив'юк, М. Жалдака, С. Литвинової, Н. Морзе, В. Олексюка, С. Семерікова, О. Спіріна, О. Спельчука, А. Стрюка та інших.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні ефективності реалізації STEAM-освіти в процесі технологічної підготовки учнів засобами цифрових хмарних технологій.

**Методи та методики дослідження** Відповідно до мети визначено такі завдання дослідження: проаналізувати сутність та переваги STEAM-освіти; дослідити використання цифрових хмарних технологій для впровадження STEM-освіти в технологічну підготовку учнів старшої ланки.

**Результати та дискусії.** Стрімка еволюція технологій веде до того, що, можливо, незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій тощо. У майбутньому з'являться професії, пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками і мистецтвом. Для технологічної підготовки старшокласників до такого майбутнього, пояснення важливості інтеграції науки, техніки і технологій на допомогу вчителю прийшла STEAM-освіта.

Акронім STEAM вміщує п'ять напрямків:

Science – науки. Це поняття поєднує низку природничих наук, а саме: біологію, хімію, фізику та географію.

Technology – технології. Поєднує інформатику та технології.

Engineering – інженерія. На рівні закладів загальної середньої освіти вона проявляється в технічній творчості учнів на уроках з технології.

Art – мистецтво. Поєднує такі навчальні дисципліни, як образотворче мистецтво, музичне мистецтво, мистецтво та літературу.

Mathematics – математика. Об'єднує алгебру, геометрію та основи економіки.

STEAM підхід до вивчення вищезазначених дисциплін вирішує одразу декілька проблем. По-перше, старшокласники як спеціалісти майбутнього готуються до подальшого навчання та працевлаштування в актуальних та перспективних професійних напрямках, серед яких ключові місця посіли сфери програмування, нанотехнологій та інженерії. По-друге, STEAM-освіта розвиває гнучку всебічно гармонійно розвинену особистість здатну до критичного мислення, зважування альтернатив та креативності. Методичні особливості вивчення STEAM-дисциплін надають можливість спрощеного прикладного пояснення складних явищ та термінів, що робить природничо-математичні науки привабливими та зрозумілими для більшості людей. Мистецький складник надає сухим цифрам емоційного забарвлення, яке часто необхідне для комфортного оволодіння знаннями та навичками різного виду [2].

На навчальних заняттях з технологій STEAM-освіта реалізується максимально довершено. У процесі проєктно-технологічної діяльності природничі науки можуть стати основою для вибору об'єкта проєктування

методом біоформ, добору матеріалів та інструментів для роботи, функціональних особливостей виробу. Технологічний складник реалізується протягом усієї роботи над творчим проєктом, адже сьогодні для оформлення роботи, збору інформації та презентації проєкту необхідні цифрові технології. Інженерія як прояв технічної творчості учнів відтворює саму ідею проєктно-технологічної діяльності на заняттях з технологій. Мистецтво проходить наскрізною лінією через усю роботу, адже вибір дизайну, створення ескізу, технологічний етап, презентація готового проєкту – на все це виконавця можуть надихати витвори мистецтва, які допомагають довершити виріб і наповнити його не лише функціонально, а й культурно та емоційно. Математичний складник дуже важливий для виготовлення креслень виробу, кількісного підрахунку необхідних для роботи матеріалів та економічного обґрунтування проєкту [2].

Для якісного навчання старшокласники мають бути зацікавленими у ньому, що відповідно до STEAM-освіти може бути реалізовано лише через практичне опанування матеріалу, захопливі форми роботи, бачення реальних результатів роботи. Кожне заняття стає для учнів експериментом, починаючи від формулювання мети і закінчуючи перевіркою її реалізації [1].

Сьогодні STEAM – це те, що може допомогти учням старшої ланки підготуватися до працевлаштування в майбутньому. Спочатку освіта мала на меті створити комплексний інструмент для розвитку людини світу. Тобто, у ході підготовки майбутні спеціалісти мають чітко усвідомлювати, яке місце у світі займає кожен продукт чи розробка.

Завданням сучасної технологічної освіти є виховання учнів, які умітимуть учитися впродовж життя, успішно спілкуватися, ефективно та продуктивно співпрацювати, творчо вирішувати проблеми, зазнавати поразок, вносити зміни в організації та суспільство, ухвалювати важливі рішення, керувати проєктами, досягати цілей, бути рішучим, наполегливими, спрямувати свої захоплення і таланти на те, щоб зробити світ кращим.

STEAM-освіта розвиває багато навичок: оволодіння найважливішим навчальним матеріалом; комплексне розуміння та вирішення проблем; співпраця; ефективна комунікація; самостійне управління власним навчанням; наукове мислення; творче мислення; інженерний підхід; критичне мислення; розуміння основ проєктування.

Методика STEAM набула поширення як повноцінний та самодостатній напрямок в технологічній освіті. У STEAM-освіті активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі, мистецькі та гуманітарні дисципліни. Варто зазначити, що такий комплексний підхід, коли технічні дисципліни поєднуються з творчістю, допомагає стимулювати учнів до навчання. STEAM дозволяє підключити до сухих цифр і фактів смисли, без яких людині важко довго сприймати інформацію різного рівня абстракції. Майбутнє, засноване виключно на науці, навряд чи когось порадує, але якщо воно втілює синтез науки і

мистецтва, то це хвилює нас уже зараз. Саме тому вже сьогодні потрібно думати, як виховати кращих представників майбутнього [5].

STEAM може ефективно відповісти на виклики не тільки сьогоdnішнього дня, але і майбутнього. Значна частина робочих процесів уже зараз піддається автоматизації, а в майбутньому, як пророкують аналітики, усе більше професій стане потрапляти в зону ризику, зникаючи одна за одною. Їх буде замінювати штучний інтелект. І поки що серед небагатьох навичок, які в доступному для огляду майбутньому не піддаються натиску штучного інтелекту, залишається емпатія й емоційний інтелект. Розуміння потреб людини та творче переосмислення питань, що стоять перед нами, – прерогатива фахівців, які знайомі з гуманітарними аспектами розвитку особистості, творчістю, мистецтвом, філософією.

STEAM-навчання поєднує міждисциплінарний і проєктний підхід, основою для якого стає інтеграція наук. STEAM-освіта за допомогою практичних занять демонструє застосування науково-технічних знань у реальному житті. На кожному уроці технологій учні розробляють та аналізують продукти сучасної індустрії через вивчення конкретного проєкту, у результаті чого своїми руками можуть створити прототип реального продукту.

Головна мета впровадження технології – створення моделі мотивуючого освітнього середовища з використанням STEAM-технологій для розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі пізнавальної діяльності та залучення їх до науково-технічної творчості на всіх етапах шкільного віку.

У питанні реалізації в закладах загальної середньої освіти STEAM напрямку головною проблемою постає питання щодо підбору ефективних форм, методів та засобів навчання. Оскільки використання ІКТ, цифрових та хмарних технологій задекларовані на державному рівні наказами МОН України, отже, й у процесі реалізації STEAM-освіти їх використання доречно, особливо з урахуванням чисельних позитивних досліджень щодо значного підвищення зацікавленості учнів у навчанні під час використання ІКТ на заняттях.

Використання ІКТ, зокрема цифрових хмарних технологій, є однією із світових тенденцій для забезпечення ефективної організації освітнього процесу. Підтвердженням цьому є проєкт Європейського Союзу «Оцінювання та навчання в галузі навичок 21-го століття» (англ. Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S) project); визначений перелік ЮНЕСКО ІКТ-компетентностей вчителів (англ. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers); «Цифрова компетентність 2.0: цифрова компетентність громадян» (англ. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens) та інші [3].

Протягом 2011-2014 років у межах ініціативи Європейського союзу inGenious був створений STEM Альянс, до якого залучена компанія Microsoft з метою сприяння використанню ІКТ для успішного просування STEM-орієнтованого підходу на всіх рівнях освіти у країнах Європи.

Значна увага при цьому зосереджується на створенні та адаптації хмарних сервісів до потреб STEM-освіти.

Експерти Альянсу вважають, що застосування ІКТ дозволить залучити учнів до активного, інтерактивного та спільного навчання; посилить їхню зацікавленість і мотивацію щодо вивчення навчальних STEM-дисциплін.

Сьогодні найбільш популярним ІКТ-інструментарієм є цифрові хмарні технології. Вони зручно організують спільну роботу вчителя з учнем та учнів між собою незалежно від часу та місцезнаходження. Відомо досить багато цифрових хмарних сервісів, які доречно використовувати в освіті. На нашу думку, найширший набір необхідних для навчання додатків має цифрове хмарне середовище Google. Використання такого його значно підвищує інтерес учнів до навчання, створює умови для саморозвитку, активізує пізнавальну діяльність, формує вміння сприймати та обробляти великий обсяг інформації, розвиває спостережливість, сприяє розвитку уваги, формує компетентність щодо пошукової та науково-дослідної роботи. Використовуючи сервіси Google, учителі та учні отримують більше інструментів для спільної роботи в освітньому процесі: створення веб-сайтів, ведення блогів, виконання проєктів у групах тощо.

Найпопулярніші сервіси Google, які ми пропонуємо для використання розробки хмароорієнтованих засобів навчання, – це Google Пошук, Google Диск, Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації, Google Форми, Google Рисунки, YouTube.

У 2013 році Сугата Мітра виступив на всесвітньовідомій освітньо-науковій платформі «TED» з проєктом «Школа в хмарі», що фінансується за підтримки Європейської Комісії у межах програми навчання впродовж життя. Сьогодні ідея навчання, для якого, окрім доступу до мережі «Інтернет», більше нічого не потрібно, стала не просто реальною, а однією із найпопулярніших. На думку автора, цифрове хмарне середовище є найкращим варіантом для самоорганізації навчання учнів [4]. Такий підхід до використання цифрових хмарних технологій є найближчим до STEAM підходу, для якого характерне самостійне вирішення поставлених проблем та оволодіння компетентностями через практичну діяльність.

Найпопулярніші сервіси Google, які ми пропонуємо для використання в процесі STEAM-освіти: Google Пошук, Google Диск, Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації, Google Форми, Google Рисунки.

**Висновки.** Отже, STEAM-освіта поєднує в єдину систему природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику. Такий підхід до вивчення навчальних дисциплін допомагає вчителю підготувати учнів до професійної діяльності в майбутньому та розвивати особистість здатну до критичного мислення. Упровадження STEAM-освіти здатне змінити економіку нашої країни, зробити її більш інноваційною та конкурентоспроможною.

Упровадження цифрових хмарних технологій є важливим завданням сучасної освітньої системи. Особливу увагу привертають цифрові інструменти Google – набір сервісів, які допомагають учителям і учням продуктивно працювати та спілкуватися, де б вони не знаходилися, і якими б пристроями не користувалися. Прості в налаштуванні, використанні та управлінні інструменти дозволять зосередитися на тому, що дійсно важливо й здійснити крок до надання освітньому процесу гнучкості та мобільності.

Проведене дослідження довело, що використання цифрових хмарних технологій є однією зі світових тенденцій для забезпечення ефективної організації STEAM-освіти.

Перспективні напрями дослідження вбачаємо в підготовці методичних рекомендацій для організації STEAM-уроків технології в старшій школі засобами цифрових хмарних технологій.

### **Література**

1. Букатова О. Впровадження Steam-підходу в освітній простір. *VI Дунайські наукові читання*. Ізміл: РВВ ІДГУ, «ІРБІС». 2020. С. 64–69.
2. Даннік Л., Погребняк М. Впровадження STEAM-освіти на уроках технологій. *The XIV International Science Conference «Theoretical foundations in practice and science»*, December 21-24, 2021, Bilbao, Spain. С. 382–384.
3. Сороко Н., Рокоман О. Функції та роль STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи для розвитку STEAM-освіти. *Нова педагогічна думка*. 2019. № 4 (100). С. 55–60.
4. Школа в «хмарі». *Tech Today*: веб-сайт. URL: <https://techtoday.in.ua/news/shkola-v-xmari-32608.html> (дата звернення 18.06.2022).
5. STEM-освіта. *Інститут модернізації змісту освіти*: веб-сайт. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 18.06.2022).

### **References**

1. Bukatova, O. (2020). *Vprovadzhennia Steam-pidkhotu v osvittinii prostir* [Implementation of the Steam approach in the educational space]. VI Dunaiski naukovii chytannia – VI Danube Scientific Readings. Izmail: RVV IDHU, «IRBIS», 64–69 [in Ukrainian].
2. Dannik, L., Pohrebniak, M. (2021). *Vprovadzhennia STEAM-osvity na urokakh tekhnologii* [Implementation of STEAM education in technology classes]. Proceedings of the XIV International Science Conference «Theoretical foundations in practice and science», 382–384 [in Ukrainian].
3. Soroko, N., Rokoman, O. (2019). *Funktsii ta rol STEAM-orientovanoho osvithnoho seredovyschha osnovnoi shkoly dlia rozvytku STEAM-osvity* [Functions and role of the STEAM-oriented educational environment of the primary school for the development of STEAM education]. Nova pedahohichna dumka – A new pedagogical thought, 4 (100), 55–60 [in Ukrainian].
4. *Shkola v «khamari»* [School in the «cloud»]. Elektronnyi resurs: Tech Today – Electronic resource: Tech Today. Retrieved from: <https://techtoday.in.ua/news/shkola-v-xmari-32608.html> [in Ukrainian].
5. *STEM-osvita* [STEM education]. Elektronnyi resurs: Instytut modernizatsii zmistu osvity – Electronic resource: Institute of Modernization of the Content of Education. Retrieved from: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню ефективності реалізації STEAM-освіти в процесі технологічної підготовки учнів старшої ланки засобами цифрових хмарних технологій.

Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів її модернізації, складником державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам та потребам нашої держави.

STEAM-освіта поєднує природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику в єдиний спрямований освітній курс. Інтеграція сприяє комплексному опануванню навчальних дисциплін із практичним застосуванням знань, умінь і навичок. Такий спосіб викладення інформації забезпечує розвиток науково-технологічного погляду учнів як на окремі складники навчання, так і на освіту загалом.

Сьогодні STEAM – це те, що може допомогти учням старшої ланки підготуватися до працевлаштування в майбутньому. Спочатку освіта мала на меті створити комплексний інструмент для розвитку людини світу. Тобто, у ході підготовки майбутні спеціалісти мають чітко усвідомлювати, яке місце у світі займає кожен продукт чи розробка.

У питанні реалізації STEAM напрямку головною проблемою постає питання щодо підбору ефективних форм, методів та засобів навчання. Оскільки використання цифрових хмарних технологій задекларовані на державному рівні наказами МОН України, отже, й у процесі реалізації STEAM-освіти їх використання доречно, особливо з урахуванням чисельних позитивних досліджень щодо значного підвищення зацікавленості старшокласників у навчанні під час використання ІКТ на заняттях.

Проведене дослідження засвідчує, що застосування цифрових хмарних технологій дозволить залучити учнів старшої ланки до активного, інтерактивного та спільного навчання; посилить їхню зацікавленість і мотивацію щодо вивчення навчальних STEM-дисциплін. Упровадження STEAM-освіти здатне змінити економіку нашої країни, зробити її більш інноваційною та конкурентоспроможною.

**Ключові слова:** STEAM-освіта, цифрові хмарні технології, учні старшої школи, технологічна підготовка.