

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма інтегрованого курсу  
«STEM-проект: від ідеї до втілення.  
Профільна середня освіта. Основний/Поглиблений рівень»  
для закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(наказ Міністерства освіти і науки України від 18 березня 2026 року №483)

Автор: Юлія Зоря

## Вступна частина

Стрімкий розвиток усіх галузей суспільства, зумовлений науково-технічним прогресом, вимагає від молодого покоління не лише ґрунтовних знань у галузях науки, технологій, інженерії та математики, а й здатності креативно мислити, працювати в команді та комплексно вирішувати складні завдання. З огляду на це, актуальність модельної навчальної програми інтегрованого курсу «STEM-проект: від ідеї до втілення. Профільна середня освіта. Основний/Поглиблений рівень» (далі – курс) зумовлена потребою у підготовці учнівської молоді до викликів сьогодення, де важливими є вміння генерувати ідеї, застосовувати STEM-підходи та реалізовувати їх у вигляді практичних стартапів.

Програму курсу розроблено у відповідності до таких чинних нормативно-правових документів, як Закон України «Про освіту» (№2145-VIII від 05.09.2017 р. зі змінами), де стаття 32 регулює особливості профільної середньої освіти; Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р.; розпорядження Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року №167-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації»; наказ МОН №1451 від 10 жовтня 2024 року «Про затвердження Концептуальних засад реформування профільної середньої освіти (академічні ліцеї)»; постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. №851 «Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти».

Програма курсу:

✓ базується на проектно-орієнтованій технології навчання, що інтегрує природничі науки, технології, робототехніку, інженерію, мистецтво та математику для розв'язання практичних завдань через міждисциплінарні STEM/STREAM-проекти. Аббревіатури STEM/STREAM (акронім таких англ. термінів як Science (природничі науки), Technology (технології), Robotics (робототехніка), Engineering (інженерія), Arts (Мистецтво) та Mathematics (математика));

✓ може використовуватись в освітньому процесі як програма за обраними профілями STEM-кластеру, так і як програма поза обраним профілем для профілів інших кластерів.

Особливістю курсу є те, що він є цілісним та системним, не замінює жоден з основних предметів та передбачає обов'язкову підготовку учнями власного стартап-проекту на основі інтегрованих STEM-знань.

**Метою** курсу є формування у здобувачів освіти вміння застосовувати інтегровані знання для розробки інноваційних рішень через залучення до дослідження, науково-технічної творчості, винахідництва та проектної діяльності; сприяння розвитку української національної та громадянської ідентичності через заохочення до створення інноваційних STEM/STREAM-проектів, спрямованих на розв'язання актуальних суспільних проблем.

Мета пропонованого курсу базується на спільних для всіх освітніх галузей *ціннісних орієнтирах* (пункт 4 Державного стандарту профільної освіти), згідно з якими особистість учня/учениці визначається як найвища цінність.

*Завданнями* курсу є *розвиток здатності учнів/учениць*:

1) застосовувати міждисциплінарні знання для аналізу обраної проблеми та розробки обґрунтованого інноваційного STEM/STREAM-проєкту;

2) застосовувати сучасні технології, програмне забезпечення та обладнання для дослідження, проєктування, моделювання, прототипування та представлення STEM/STREAM-проєкту;

3) аналізувати ефективність та практичну цінність розробленого STEM/STREAM-проєкту для конкретної проблеми та суспільства в цілому;

4) планувати траєкторію реалізації власних освітньо-професійних цілей відповідно до професійних намірів через залучення учнів до створення інноваційних STEM/STREAM-проєктів, спрямованих на розв'язання актуальних суспільних викликів і потреб громади та суспільства.

Програма реалізує частину обов'язкових результатів навчання природничої, технологічної та інших освітніх галузей, а саме:

✓ *природнича освітня галузь*: розуміння наукових принципів, що лежать в основі технологій та інженерних рішень, дослідження природних явищ у контексті STEM/STREAM-проєктів, проведення досліджень, експериментів та ін.;

✓ *технологічна освітня галузь*: розвиток вміння створювати інженерні, технічні, конструкторські рішення та розробляти прототипи для створення та реалізації STEM/STREAM-проєкту;

✓ *інформатична освітня галузь*: вміння застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для дослідження, моделювання, візуалізації даних, комунікації та презентації STEM/STREAM-проєкту, робота з цифровими інструментами, програмування, використання сучасних ІТ-рішень для реалізації STEM/STREAM-проєкту;

✓ *математична освітня галузь*: вміння застосовувати обчислення, математичні методи для аналізу даних, моделювання ситуацій та формування логічного і алгоритмічного мислення, фінансових розрахунків та оптимізації проєктних STEM/STREAM-рішень;

✓ *соціальна і здоров'язбережувальна освітня галузь*: розвиток навичок командної роботи, комунікації, лідерства, відповідального ставлення до суспільних викликів, етичного оцінювання інновацій для створення та реалізації STEM/STREAM-проєкту;

✓ *мовно-літературна освітня галузь*: розвиток здатності сприймати, аналізувати та критично оцінювати інформацію з різних джерел для дослідження стартап-ідей для STEM/STREAM-проєкту, чітко й аргументовано висловлювати власні думки під час презентації проєктів, грамотно формулювати бізнес-плани та комунікувати з командою та потенційними партнерами, використовуючи усну й письмову мову для переконливого представлення своїх інноваційних рішень;

✓ *мистецька освітня галузь*: візуалізація ідей, дизайну прототипів, оформлення презентацій та творчого підходу до презентації STEM/STREAM-проєкту.

Концепція змісту пропонованого курсу та організації освітнього базується на сучасних *підходах* до навчання – *компетентнісному* (основою для програми є досягнення компетентностей, передбачених Державним стандартом профільної освіти), *діяльнісному* (активна взаємодія учнів / учениць, використання проєктної, проблемно-пошукової діяльності, досліджень та практико-орієнтованих форм навчання), *особистісно зорієнтований* (спрямованість на становлення вільної особистості учня/учениці, підтримка їх самостійності та ініціативності), *інтегрований* (поєднання знань різних освітніх галузей із завданнями з реального життя).

Програму укладено із дотриманням таких *загальнопедагогічних принципів* (науковість, наступність, доступність, наочність, особистісна зорієнтованість, практична значущість) та *специфічних принципів*:

✓ *випереджальний характер навчання* (формуванні в учнів таких знань, умінь і компетентностей, які випереджають сучасні освітні й технологічні потреби, орієнтуються на майбутні виклики та готують школярів до життя й успішної діяльності в умовах швидких змін і науково-технічного прогресу);

✓ *інтегративність дисциплін* (розробка та реалізація STEM/STREAM-проєкту охоплює інтеграцію знань і методів з різних дисциплін, що сприяє розвитку здатності в учнів бачити взаємозв'язки між різними галузями і використовувати їх для розв'язання комплексних міждисциплінарних проблем);

✓ *навчання через практику та експеримент* (курс передбачає активне залучення учнів до практичної діяльності, експериментів, моделювання та конструювання, що сприяє кращому засвоєнню теоретичних знань, розвитку навичок та набуття компетенцій);

✓ *комплексність* (розробка STEM/STREAM-проєкту розвиває в учнів уміння розв'язувати складні проблеми, що потребують комплексного підходу та можуть вимагати застосування математичних моделей, новітніх технологій, наукових досліджень, технологічних рішень, інженерного мислення, творчого підходу та ін.).

#### **Структура курсу:**

✓ *Вступна частина*, у якій висвітлено загальну характеристику курсу, визначено його мету, завдання, ключові компетентності, ціннісні орієнтири, підходи та принципи реалізації.

✓ *Основна частина*, яка охоплює очікувані результати навчання, пропонований зміст курсу, види навчальної діяльності. У програмі запропоновано **орієнтовну тематику** видів навчальної діяльності, при цьому для педагогічних працівників/працівниць та здобувачів/ здобувачок освіти залишається можливість заміни та/або творчого формулювання запропонованих тем.

✓ *Прикінцева частина*, яка містить методичні рекомендації для реалізації змісту курсу та досягнення очікуваних результатів навчання, визначених програмою, а також список необхідних для цього цифрових ресурсів.

Основна частина програми курсу містить 5 таких *модулів*:

Модуль 1. «Основи STEM/STREAM-проектної діяльності»

Модуль 2. «Генерування та обґрунтування ідей для STEM/STREAM-проектів»

Модуль 3. «Планування, дослідження та управління ресурсами STEM/STREAM-проекту»

Модуль 4. «Розробка та прототипування STEM/STREAM-проекту»

Модуль 5. «Презентація STEM/STREAM-проекту».

Саме такий тематичний розподіл змісту курсу охоплює весь цикл створення учнівського STEM/STREAM-проекту – від формування ідеї до її вдосконалення та презентації. Кожен модуль програми курсу спрямований на розвиток всіх *ключових компетентностей*, визначених Державним стандартом профільної середньої освіти, STEM-навичок, критичного мислення, творчості та підприємницького підходу на основі забезпечення поступового занурення в міжгалузеву проектну діяльність.

**Способи реалізації програми.** Курс реалізується за умови його вибору учнівством і закладом освіти й може викладатися як у межах передбаченої кількості навчальних годин для вивчення обов'язкових освітніх компонентів за обраним профілем навчання, так і коштом навчальних годин для вибіркового освітніх компонентів, що фінансуються з державного бюджету.

Програма є основою для створення навчальних програм як основного, так і поглибленого рівнів, із відповідною корекцією орієнтирів для оцінювання, змісту, обсягів навчального часу, способів формування компетентностей і рівня складності навчального матеріалу.

Кількість годин та їх розподіл за темами, розділами, вибір форм, методів і засобів навчання вчитель/вчителька визначає самостійно, враховуючи конкретні умови роботи, забезпечуючи водночас досягнення очікуваних результатів, зазначених у програмі.

Методичні рекомендації щодо *особливостей організації освітнього процесу* висвітлено у прикінцевій частині програми.

## Основна частина

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст курсу	Види навчальної діяльності
<b>Модуль I. «Основи STEM/STREAM-проектної діяльності»</b>		
<p><i>Здобувач/здобувачка освіти:</i> формулює самостійно або у співпраці з іншими проблему дослідження [12 ПРО 1.1.1]; обирає ідею/ проблему для STEM/STREAM-проекту з підприємницьким потенціалом [ТЕО 1.1]; виокремлює, ідентифікує, формулює самостійно або у співпраці з іншими навчальну/життєву проблему [12 ПРО 4.2.1-1 П]; збирає та аналізує інформацію про об'єкт проектування, можливі ринки для його реалізації тощо [12 ТЕО 1.1.1]; застосовує інформаційні та комунікаційні технології у власній пошуковій діяльності про регіональні особливості/потреби ринку/ суспільства в продуктах/послугах, зокрема інноваційних і традиційних, і користується надійними джерелами [12 ТЕО 1.1.1-2]; здійснює аналіз напрямів і тенденцій розвитку технологій актуальних для теми проекту, конструктивно обґрунтовує, висловлюючи власну думку в усній та/або письмовій формі [12 ТЕО 1.1.1-2 П]</p>	<p>Актуальність STEM у сучасному світі та зв'язок з майбутніми професіями. Переваги та особливості проектного навчання у контексті STEM. Командна робота та Soft Skills у STEM-проектній діяльності (комунікація, критичне мислення, креативність, вміння вирішувати складні завдання, когнітивна гнучкість та ін.). STEM/STREAM-проект з точки зору інноваційності, ефективності та впливу на суспільство. Гендерний підхід у STEM/ STREAM-проектах</p>	<p>Інтерактивна лекція: «Що ви знаєте про STREAM-проект?» Міні-презентація «Особливості та ключові поняття STEM/STREAM-проектів». Аналіз кейсів «Вивчення успішних STREAM-проектів». Обговорення: «Які інновації можуть стати основою для успішного STEM-проекту?» Відкритий діалог «Гендерний підхід у STREAM-проектній діяльності». Дискусійна панорама «Чи існують гендерні стереотипи та упередження щодо STEM-професій?»</p>
<b>Модуль II. «Генерування та обґрунтування ідей для STEM/STREAM-проекту»</b>		
<p><i>Здобувач/здобувачка освіти:</i> формулює ідею/проблему на основі зібраної інформації [12 ТЕО 1.1.1-3]; аналізує потенціал ідеї або наявної проблеми для проекту з підприємницьким потенціалом [12 ТЕО 1.1.2]; оцінює наявні ресурси для втілення ідеї/вирішення проблеми для проекту з підприємницьким потенціалом [12 ТЕО 1.1.2-2]; обґрунтовує конкурентну спроможність ідеї чи вирішення проблеми/бізнес-ідеї/моделі проекту [12 ТЕО 1.1.2-2 П];</p>	<p>Джерела натхнення для STEM/ STREAM-проектів: цілі сталого розвитку, локальні виклики (громада, екологія, побут), галузеві тренди та ін. Визначення актуальності та соціальної значущості проблем для STEM/STREAM-проекту. Генерація та аналіз ідей. Обґрунтування вибору ідеї для STEM/STREAM-проекту. Розробка</p>	<p>Робота з новинами, відкритими даними, тематичними публікаціями. Карта викликів для виявлення локальних і глобальних проблем. Зустрічі з фахівцями (вченими, лікарями, екологами, бізнесменами та ін.) щодо актуальних проблем. Мозковий штурм у групах «Аналіз переліку проблем, які потребують</p>

<p>пропонує самостійно або у співпраці з іншими варіанти розв'язання навчальної/життєвої проблеми, оцінює можливості їх реалізації [12 ПРО 4.3.1-1 П];</p> <p>визначає та формулює місію проекту, шукає і пропонує рішення для її розвитку та перевірки [12 ТЕО 1.2.1-1];</p> <p>пояснює причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [12 ПРО 3.4.1-1];</p> <p>висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності науковців-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [12 ПРО 3.4.2.-1];</p> <p>формулює самостійно або у співпраці з іншими дослідницьку проблему, аргументує вибір проблеми дослідження [12 ПРО 1.1.1-2 П]</p>	<p>концепції STEM/STREAM-проекту на основі обраної ідеї</p>	<p>вирішення». Мапа зв'язків між галузями проблемного питання для STEM/STREAM-проекту. Короткі презентації учнів щодо обґрунтування обраної проблеми для STEM/STREAM-проекту</p>
---	---	--

**Модуль III. «Планування, дослідження та управління ресурсами STEM/STREAM-проекту»**

<p><i>Здобувач/здобувачка освіти:</i></p> <p>пропонує декілька варіантів плану під час розроблення бізнес-ідеї/моделі проекту/власної справи [12 ТЕО 1.2.1-1 П];</p> <p>бере участь у роботі різних робочих груп, команд для досягнення навчальних цілей/спільної мети, конструктивно керуючи своїми емоціями та застосовуючи прийоми підтримки/заохочення/ допомоги щодо учасників команди [12 ТЕО 1.2.1-2];</p> <p>формулює самостійно або у співпраці з іншими гіпотезу дослідження [12 ПРО 1.2.2-1 П];</p> <p>визначає самостійно або у співпраці з іншими завдання дослідження відповідно до гіпотези [12 ПРО 1.2.2-2 П];</p> <p>добирає самостійно або у співпраці з іншими методи дослідження, зважаючи на умови його проведення [12 ПРО 1.3.1-1 П];</p> <p>оцінює ризики використання певних</p>	<p>Визначення мети та завдань STEM/STREAM-проекту. Розробка плану реалізації STEM/STREAM-проекту. Етапи життєвого циклу проекту: ідея-дослідження-планування-прототипування-тестування-презентація. Визначення необхідних ресурсів для реалізації STEM/STREAM-проекту. Розробка графіка реалізації STEM/STREAM-проекту</p>	<p>Кейси успішних STEM/STREAM-проектів. Робота в командах над таймлайном проекту. Візуальний графік STEM/STREAM-проекту. Інтерв'ю з експертом. Презентація графіків STEM/STREAM-проекту</p>
--	--	---

<p>методів/засобів/прийомів проведення дослідження [12 ПРО 1.3.1-2 П]; визначає і пояснює самостійно або у співпраці з іншими необхідні етапи дослідження [12 ПРО 1.3.2-1 П]; прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження [12 ПРО 1.3.2-2 П]; бере участь у розробленні та корегуванні (за потреби) плану діяльності групи для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 4.4.1-1]; бере участь у розподіленні обов'язків, налагоджує комунікацію/комунікує у групі [12 ПРО 4.4.1-2]; розраховує бюджет проекту, фінансову спроможність для реалізації ідеї [12 ТЕО 1.2.1-3]; обґрунтовує переваги співпраці під час роботи в команді над власним/спільним проектом/бізнес-ідеєю/моделлю власної справи [12 ТЕО 1.2.1-3 П]; виявляє здатність до спільного розв'язання проблем, прийняття спільних рішень, знаходить порозуміння та ефективно взаємодіє з учасниками групи, які мають відмінні погляди, переконання [12 ТЕО 1.2.1-4П]</p>		
<b>Модуль IV. «Розробка та прототипування STEM/STREAM-проекту»</b>		
<p><i>Здобувач/здобувачка освіти:</i> безпечно застосовує техніку/раціонально використовує енергоресурси/добирає енергоефективне устаткування в процесі проектування [12 ТЕО 3.2.1-1]; здійснює науково-технічне дослідження/експеримент/інноваційну діяльність/розроблення продукту/послуги в проекті [12 ТЕО 3.2.1-1 П]; працює точно та структуровано під час практично-лабораторних завдань, виконання технічних процесів/науково-технічних досліджень/виробничої або</p>	<p>Що таке прототип: мета, види, значення у STEM/STREAM проекті. Приклади успішного прототипування у реальних STEM/STREAM-проектах. Створення низькоякісних (паперових, картонних) моделей для швидкого тестування форми та ергономіки. Процес створення фізичного або цифрового прототипу STEM/STREAM-проекту. Безпека під час роботи з інструментами та обладнанням. Тестування та вдосконалення прототипу.</p>	<p>Флеш-обговорення «Для чого потрібен прототип? Перегляд відео/віртуальна екскурсія «Ознайомлення з інженерними хабами, лабораторіями, стартапами, де створюються прототипи». Вправа «картка прототипу». Створення фізичного прототипу (модель, конструкція, пристрій, технічний виріб тощо). Розробка цифрового прототипу (3D-моделі,</p>

<p>дослідницької діяльності [12 ТЕО 3.2.1-2 П];</p> <p>аналізує за наданими критеріями самостійно або у співпраці з іншими математичні/реальні/віртуальні моделі об'єктів і явищ [12 ПРО 1.4.1-3 П];</p> <p>спостерігає/досліджує самостійно або у співпраці з іншими об'єкти і явища за складеним планом із використанням розроблених математичних/реальних/віртуальних моделей [12 ПРО 1.4.2-1 П];</p> <p>добирає самостійно або у співпраці з іншими інструментарій, необхідний для проведення дослідження [12 ПРО 1.4.2-2 П];</p> <p>фіксує результати дослідження в самостійно визначений спосіб [12 ПРО 1.4.2-3 П];</p> <p>використовує самостійно або у співпраці з іншими математичні/логічні/графічні методи опрацювання результатів дослідження [12 ПРО 1.5.1-1 П];</p> <p>проектуює на основі природоохоронних і безвідходних технологій [12 ТЕО 3.2.1-2];</p> <p>підтверджує/спростовує самостійно або у співпраці з іншими гіпотезу дослідження [12 ПРО 1.5.2-1 П];</p> <p>здійснює пошук рішення проблем, що виникали під час випробовування нових ідей [12 ТЕО 3.2.2-4 П];</p> <p>випробовує та оптимізує проєкт/продукт/технічний виріб з урахуванням запланованих результатів/сформульованої гіпотези [12 ТЕО 3.2.2-5 П];</p> <p>формулює самостійно або у співпраці з іншими висновки відповідно до завдань дослідження [12 ПРО 1.5.2-2 П];</p> <p>оцінює самостійно або у співпраці з іншими можливість використання результатів</p>	<p>Вимірювання показників роботи проєкту (точність, швидкість, енергоефективність) та порівняння їх із запланованими критеріями. Використання результатів тестування для внесення змін у дизайн та/або функціонал. Презентація прототипу: як ефективно представити ідею аудиторії</p>	<p>веб-продукту, застосунку та ін.).</p> <p>Менторська підтримка STEM/STREAM-проєкту: онлайн-зустрічі або відеоінструктаж.</p> <p>Інструктаж з техніки безпеки. Моделювання ситуацій: «Що робити, якщо...». Технічний воркшоп «Створення цифрових прототипів у симуляторах та/або використання STEM-лабораторій або хабів для фізичного моделювання прототипу STEM/STREAM-проєкту.</p> <p>Мінітренінг «Ефективна презентація STEM/STREAM-проєкту». Рольова гра «Інвестори/ журі». Постерна сесія або STEM-виставка</p>
---	---	--

дослідження для розв'язання навчальної/життєвої проблеми [12 ПРО 1.5.2-3 П]		
<b>Модуль V. «Презентація STEM/STREAM-проєкту»</b>		
<p><i>Здобувач/здобувачка освіти:</i> аналізує самостійно або у співпраці з іншими доцільність проведення дослідження [12 ПРО 1.6.1]; складає план власного/колективного проєкту у співпраці з іншими, оцінює роль і значення співробітництва [12 ТЕО 1.2.1-4]; оцінює результати науково-технічних досліджень у проєкті, обираючи відповідні мовленнєві стратегії та зважаючи на аудиторію/цільову групу [12 ТЕО 3.2.3-1]; висловлює обґрунтовані/логічні міркування у вигляді суджень і висновків, у яких виявляє власне ставлення з погляду науково-технічних досліджень і користі для суспільства [12 ТЕО 3.2.3-1 П]; визначає критерії, яким має відповідати проєкт/продукт чи послуга/технічний виріб, що ґрунтується на ретельному аналізі різної інформації з широкого кола надійних джерел, довідкової літератури державною та іноземною мовами і за потреби додає/продукує нові критерії, доповнюючи визначені [12 ТЕО 3.2.2-1 П]; створює/розробляє самостійно або у співпраці з іншими медіапродукти на основі опрацьованої інформації, зокрема із використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-3 П]; презентує самостійно або у співпраці з іншими (зважаючи на аудиторію і мету презентації) результати дослідження, зокрема із використанням цифрових ресурсів, технологій і пристроїв [12 ПРО 1.5.3-2 П]; презентує (зважаючи на аудиторію/мету презентації)</p>	<p>Підготовка до презентації STEM/STREAM-проєкту. Елементи STEM/STREAM-нарративу: як поєднати логіку (M,S,E,T) з емоцією та естетикою (A, R). Візуалізація інженерних рішень: схеми, креслення, 3D-моделі. Моделювання запитань від журі щодо фінансів, ризиків, конкурентів, наукової достовірності. Публічна презентація STEM/STREAM-проєкту. Рефлексія та самооцінювання</p>	<p>Картування ресурсів для презентації STEM/STREAM-проєкту. Тренування пітч-презентації STEM/STREAM-проєкту. Ярмарок STEM/STREAM-проєктів або STEM-пікнік. Захист презентацій у малих групах з відеозаписом. Аналіз виступів з погляду структури, візуалізації та подачі. Комплексна оцінка проєкту. Створення інфографіки/коміксу про досвід участі. Рефлексивне коло: обговорення про особисті враження, успіхи, перепони та здобутки під час роботи над STEM/STREAM-проєктом</p>

<p>самостійно або у співпраці з іншими здобути інформацію/створені продукти в обраний спосіб, зокрема із використанням цифрових технологій і пристроїв [12 ПРО 2.2.2-4 П];</p> <p>генерує ідеї для реклами проєкту/просування/реалізації, шануючи культурні традиції своєї країни та враховуючи перспективні світові тенденції [12 ТЕО 1.2.2-1];</p> <p>визначає електронні ресурси в рекламі проєкту/просуванні та/або його реалізації [12 ТЕО 1.2.2-2];</p> <p>обирає шляхи комунікацій з потенційними клієнтами для просування та реалізації бізнес-ідеї/моделі проєкту/власної справи (цифровий маркетинг) [12 ТЕО 1.2.2-1 П]</p>		
---	--	--

### Прикінцева частина

Пропонуємо методичні рекомендації до кожного модуля програми курсу, а також інформаційно-мережеві ресурси з питань STEM-освіти.

Зміст курсу надає здобувачам/здобувачкам освіти можливість пройти весь шлях від генерування ідеї STEM/STREAM-проєкту до її практичної реалізації і успішної презентації. Це забезпечує формування в учнівства умінь продукувати власні ідеї через інтеграцію знань з природничих наук, технологій, інженерії, математики, мистецтва та ін.

**Модуль I. «Основи STEM/STREAM-проєктної діяльності»** є ключовим для формування в учнів/учениць розуміння принципів міжпредметної взаємодії та логіки реалізації проєктів. Він забезпечує базу для розвитку навичок планування, командної роботи, аналізу проблем і пошуку інноваційних рішень для вирішення реальних життєвих ситуацій.

Під час опрацювання теми «Що таке STEM/STREAM-проєкт?» варто розповісти, що STEM-проєкти – це інноваційна форма дослідницької діяльності, яка поєднує знання з природничих наук (S), технологій (T), інженерії (E) та математики (M), а в STREAM також додається мистецтво (A) і читання/гуманітарні науки (R). На відміну від традиційного навчання, де кожен предмет вивчається окремо, STEM/STREAM-проєкти показують, як ці дисципліни переплітаються у реальному світі, надихаючи на науково-технічну творчість, розвиток дослідницьких навичок, заохочення до командної роботи та співпрацю та ін. Важливо наголосити, що STEM/STREAM-проєкти не лише розвивають академічні знання, а й готують до життя в сучасному світі, де інновації, технології й креативність є основою прогресу.

*Міні-презентація «Особливості та ключові поняття STEM/STREAM-проєктів»* має ознайомити учнів/учениць із основними характеристиками,

структурою та значенням STEM/STREAM-проектів у сучасному світі. Презентація має розкрити ключові етапи STEM/STREAM-проекту: формулювання проблеми, дослідження, генерування ідей, створення прототипу, тестування і публічна презентація. Важливо підкреслити роль командної співпраці, критичного мислення, креативності, експериментування й застосування отриманих знань у реальному житті.

Під час *аналізу кейсів «Вивчення успішних STEM/STREAM-проектів»* доречно звернутись до здобувачів/здобувачок освіти з конкретними запитаннями, які допоможуть глибше зрозуміти структуру та особливості успішних STEM/STREAM-проектів, а також виділити ключові фактори, що забезпечують їхню ефективність, наприклад: Яку проблему вирішує STEM/STREAM-проект? Чи є ця проблема актуальною та соціально значущою? Яке значення має цей STEM/STREAM-проект для громади або конкретної аудиторії? Які знання та навички використані в STEM/STREAM-проекті? Які елементи з природничих наук, технологій, інженерії, мистецтва або математики залучено? Які етапи проходила команда від ідеї до результату? Як команда співпрацювала під час реалізації STEM/STREAM-проекту? Які ролі виконували учасники/учасниці? Чи була, на вашу думку, ефективною командна взаємодія? Яких результатів досягнуто? Як результати STEM/STREAM-проекту представлено? Чи можна масштабувати або вдосконалити ідею STEM/STREAM-проекту? Якщо так, як саме? Що можна взяти з цього кейсу для власного STEM/STREAM-проекту?

Під час обговорення теми *«Гендерний підхід у STEM/STREAM-проектній діяльності»* варто розповісти учнівській молоді про важливість залучення дівчат і хлопців до STEM, подолання стереотипів щодо «чоловічих» і «жіночих» професій та необхідність забезпечення інклюзивного середовища у STEM/STREAM-проектній діяльності. Слід звернути увагу на приклади відомих жінок (науковців, інженерів, програмістів і дослідників), які змінили світ, попри гендерні бар'єри, а також обговорити, як різноманіття в командах підвищує креативність, ефективність та якість рішень. Учні/учениці мають усвідомити, що успіх у STEM/STREAM залежить не від статі, а від знань, навичок і мотивації, і що їхні STEM/STREAM-проекти повинні відображати цінності рівності, поваги та співпраці.

Під час *відкритого діалогу «Які існують гендерні стереотипи та упередження щодо STEM-професій?»* доречно використати орієнтовні питання: Які професії у сфері науки, техніки чи інженерії зазвичай вважаються «чоловічими», а які – «жіночими»? Чому так склалося? Чи стикалися ви або ваші знайомі з гендерними упередженнями у виборі майбутньої професії? Як фільми, реклама або шкільне середовище впливають на наші уявлення про те, хто може бути інженером, програмістом чи науковцем? Чи вважаєте ви, що дівчатам складніше реалізувати себе у STEM-сфері? Чому? Що може змінити уявлення про STEM/STREAM-професії та допомогти всім учням реалізувати свій потенціал незалежно від статі? Яку роль у подоланні стереотипів відіграє освіта? Чому важливо, щоб у STEM-командах працювали люди з різним

досвідом, поглядами та гендерною ідентичністю? Як STEM/STREAM-проекти можуть демонструвати принципи рівності та поваги до кожного?

**Модуль II. «Генерування та обґрунтування ідей для STEM/STREAM-проекту»** фокусується на тому, як генерувати, досліджувати та розвивати ідеї для STEM/STREAM-проектів. Учні/учениці навчаються визначати актуальні проблеми, проводити дослідження, формулювати гіпотези та обґрунтовувати вибір своєї STEM/STREAM-проектної ідеї.

*Робота з новинами, відкритими даними та тематичними публікаціями* під час визначення актуальності та соціальної значущості проблеми для STEM/STREAM-проекту допомагає поглиблено зрозуміти реальні виклики сьогодення. Аналізуючи публікації в авторитетних джерелах, учнівство вчиться виокремлювати суспільно важливі проблеми, які мають локальне або глобальне значення – наприклад, питання енергозбереження, екології, цифрової безпеки, інклюзивності та ін. Опрацювання відкритих статистичних даних (державні портали, аналітичні звіти, статистичні дані та ін.) дозволяє кількісно обґрунтувати важливість обраної теми, виявити тенденції, сформулювати аргументи на користь STEM/STREAM-проекту. Такий підхід розвиває критичне/аналітичне мислення, інформаційну грамотність, а також навчає працювати з реальними джерелами для визначення актуальності та соціальної значущості проблеми.

*Карта викликів* – це аналітичний інструмент, який допомагає систематизувати, візуалізувати та осмислювати локальні й глобальні проблеми, що можуть стати основою для STEM/STREAM-проекту. У такій карті можуть бути включені наступні елементи: назва проблеми – коротке формулювання виявленого виклику (наприклад, «забруднення води», «нестача безпечного освітлення в селах» та ін.); рівень проблеми – класифікація як локальна (у межах громади, школи, району та ін.) або глобальна (впливає на країну, світ, довкілля в цілому); опис проблемної ситуації – стисле пояснення суті проблеми для STEM/STREAM-проекту: де і як вона проявляється, які наслідки має; джерела інформації – посилання на новини, аналітику, статистику, відкриті дані, спостереження тощо; можливі напрями вирішення – початкові ідеї, як цю проблему можна вирішити або пом'якшити з використанням підходів STEM/STREAM; цільова аудиторія – хто може отримати користь від рішення (наприклад, школярі, літні люди, мешканці села, екологи тощо).

*Зустріч із експертами* дає змогу побачити реальні приклади застосування STEM-навичок, надихає їх на розв'язання актуальних суспільних викликів та формує навички критичного мислення й ефективної комунікації.

Під час зустрічі з фахівцями (вченими, лікарями, екологами, інженерами, підприємцями, IT-спеціалістами тощо) щодо актуальних питань для реалізації STEM/STREAM-проекту важливо забезпечити: ознайомлення учнів/учениць із професійною діяльністю запрошеного фахівця (учнівська молодь формулює запитання, що стосуються проблем, які їх цікавлять у межах STEM/STREAM-проектів; дослідження теми зустрічі: наприклад, «Екологічні виклики міста», «Інновації в медицині», «Стартапи у сфері IT», «Використання відкритих даних

у бізнесі» та ін.; презентація фахівця: коротка розповідь про власну діяльність, реальні проблеми галузі, над якими працює команда або компанія; обговорення актуальних викликів: експерт/експертка пояснює, які проблеми є найбільш значущими з його точки зору, які з них залишаються нерозв'язаними або потребують інноваційних підходів; демонстрація кейсів: приклади успішних рішень (або невдалих), прототипів, досліджень чи розробок у відповідній сфері; відкритий діалог: учні/учениці ставлять запитання, дискутують, уточнюють аспекти, які можна застосувати у власних STEM/STREAM-проєктах.

Під час зустрічі здобувачі/здобувачки освіти фіксують ідеї, які можуть використати для створення власного STEM/STREAM-проєкту. Можлива домовленість про подальшу менторську підтримку або консультації з боку фахівця.

Під час *мозкового штурму* в групах для аналізу проблем, які потребують вирішення засобами STEM/STREAM-проєктів, важливо забезпечити відсутність критики та заохочення до вільного висловлювання будь-яких ідей, навіть найнезвичайніших.

Під час створення *мапи зв'язків* між галузями проблемного питання для STEM/STREAM-проєкту учні/учениці досліджують, як різні освітні галузі пов'язані з обраною проблемою, яку вони планують розв'язати в межах свого проєкту. Така робота допомагає глибше усвідомити міждисциплінарну природу завдання, залучити ширше коло знань і краще спланувати етапи реалізації.

Під час *коротких презентацій обґрунтування обраної проблеми* для STEM/STREAM-проєкту учні/учениці мають представити та аргументовано пояснити свій вибір проблемного питання, яке стане основою їхнього проєкту. Ця діяльність сприяє формуванню навичок критичного мислення, публічного мовлення, логічного викладу думок, а також розвиває вміння обґрунтовувати актуальність і значущість своєї ідеї.

**Модуль III. «Планування, дослідження та управління ресурсами STEM/STREAM-проєкту»** зосереджений на формуванні вмінь організовувати проєктну діяльність на основі чіткого плану та обґрунтованого дослідження. Цей модуль є фундаментом для наступного етапу – прототипування, оскільки вчить не просто генерувати ідеї, а й глибоко аналізувати обрану проблему, її актуальність і соціальну значущість та передбачає застосування здобувачами/здобувачками освіти системного підходу до розв'язання обраної проблеми у фокусі STEM/STREAM-проєкту.

*Кейси успішних STEM/STREAM-проєктів* передбачає ознайомлення з реальними або модельними проєктами, які були успішно реалізовані в освітньому або професійному середовищі, з метою виявлення їхньої структури, ключових ідей, інноваційних рішень, а також методів дослідження та презентації результатів. Під час аналізу учні/учениці вивчають: яку проблему розв'язував проєкт і наскільки вона є актуальною та соціально значущою; як було організовано роботу над STEM/STREAM-проєктом (етапи, команда, планування та ін.), які дисципліни та навички були інтегровані, які ресурси та інструменти використовувалися, яким є кінцевий результат та як його було

представлено (прототип, презентація, продукт тощо), які труднощі виникали та як їх подолали автори/авторки тощо.

*«Ресурсна карта STEM/STREAM-проєкту»* – це групова активність, під час якої здобувачі/здобувачки освіти спільно і творчо визначають та візуалізують всі можливі ресурси, необхідні для успішної реалізації їхнього проєкту, включаючи матеріали, обладнання, технології, знання, навички команди та зовнішню допомогу з подальшим їх системним групуванням у вигляді візуальної карти.

*Робота в командах над таймлайном проєкту* передбачає спільне планування всіх ключових етапів реалізації STEM/STREAM-проєкту в логічній послідовності з урахуванням термінів, ресурсів і відповідальних осіб. Учні/учениці аналізують, які дії потрібно виконати на кожному етапі – від дослідження проблеми до презентації готового рішення – та визначають орієнтовні дати початку й завершення кожного з них. Така діяльність формує вміння тайм-менеджменту, розподілу обов'язків, командної співпраці та відповідальності за результат. Робота над таймлайном може здійснюватися з використанням цифрових інструментів (наприклад, Trello, Google Calendar, Gantt charts та ін.) або у вигляді візуального постера чи таблиці на папері.

*Візуальний графік STEM/STREAM-проєкту* – це наочне зображення етапів реалізації проєкту у вигляді діаграми або схеми, яке дозволяє чітко простежити послідовність дій, строки виконання, взаємозв'язки між завданнями та розподіл відповідальності в команді.

Ця форма роботи сприяє розвитку навичок публічного виступу, візуалізації даних, критичного мислення, командної комунікації та проєктного менеджменту.

***Модуль IV. «Розробка та прототипування STEM/STREAM-проєкту»*** спрямований на практичну реалізацію учнівських ідей через створення робочого прототипу майбутнього продукту або рішення, яке допоможе розв'язати визначену проблему.

Даний модуль є ключовим етапом, де учні/учениці перетворюють свої ідеї та ретельно розроблені плани на відчутні, функціональні моделі або працюючі прототипи. Цей модуль охоплює весь спектр практичної діяльності, від детального проєктування до виготовлення, програмування та початкового тестування.

Модуль може поєднувати знання з інженерії, технологій, математики, дизайну, інформатики й екології та ін., формує у здобувачів/здобувачок освіти навички проєктного мислення, винахідництва, самостійності, командної роботи, підприємницького підходу та ін.

*Флеш-обговорення «Для чого потрібен прототип?»* – це коротка, динамічна дискусія, яка має на меті швидко зібрати ідеї та осмислити ключову роль прототипування у STEM/STREAM-проєкті.

Під час флеш-обговорення учитель/вчителька ставить основне запитання: «Для чого потрібен прототип?». Кожен учень/учениця або учасник/учасниця команди протягом 30-60 секунд висловлює свою думку, бажано без повторів і

коментарів. Висловлення можуть стосуватися таких параметрів: перевірки життєздатності ідеї; виявлення слабких сторін і покращення продукту; зменшення витрат на розробку; візуалізації задуму для команди, клієнтів чи інвесторів; полегшення комунікації всередині команди; тренування практичних навичок та вмінь та ін.

*Перегляд відео/віртуальна екскурсія «Ознайомлення з інженерними хабами, лабораторіями, стартапами, де створюються прототипи»* дозволяє візуально ознайомитися з реальними прикладами розробки прототипів у професійному середовищі. Ця активність передбачає добір відео або платформ для віртуальної екскурсії (YouTube-канали стартапів, сайти інженерних хабів, VR-тури на офіційних сайтах технопарків, університетських лабораторій, FabLab тощо); попереднє завдання для учнівства: звернути увагу на обладнання, етапи створення прототипу, командну роботу, використані технології; перегляд/екскурсія: спільно або індивідуально; обговорення або заповнення спостережувального аркуша із такими запитаннями: Які етапи прототипування були продемонстровані?; Яке обладнання використовували фахівці?; Які навички були задіяні в команді?; Що вас здивувало або надихнуло? Та ін.

Пропонуємо добірку *інтернет-ресурсів та платформ*, які допоможуть ознайомитися з реальними інженерними хабами, лабораторіями, стартапами та просторами інновацій:

1. Офіційний канал державного фонду підтримки стартапів. Тут є презентації, пітччі та успішні історії українських команд. URL: <https://www.youtube.com/@UkrainianStartupFund>

2. UNIT.City – інноваційний парк. Один з найбільших технологічних хабів України. На каналі – віртуальні тури, презентації, івенти. URL: <https://www.youtube.com/@UNITCityKyiv>; сайт: <https://unit.city>

3. Sensorama Lab – AR/VR лабораторія. Українська компанія, що розробляє продукти у віртуальній/доповненій реальності, ділиться кейсами і демонстраціями. URL: <https://www.youtube.com/@sensoramalab>; сайт: <https://sensorama.com.ua>

4. Authentic Ukraine – віртуальні тури українськими музеями та просторами. Освітня платформа з віртуальними 3D-турами, включаючи музеї технологій і наукові експозиції. URL: <https://museums.authenticukraine.com.ua/ua/>

5. Promprylad.Renovation – центр інновацій у Франківську. Мультифункціональний простір, де створюються стартапи в галузі освіти, міського розвитку та креативної економіки. Сайт: <https://promprylad.ua/>; URL: <https://www.youtube.com/@Promprylad>

6. FabLab Fabricator. Відкритий інженерний простір, де проводяться воркшопи, створюються прототипи, реалізуються освітні програми. URL: <https://fabricator.in.ua/>

7. Гараж Хаб (Garage Hub). Мейкерспейс для молоді та дорослих, де можна спробувати себе в інженерії, моделюванні та робототехніці. URL: <https://www.facebook.com/garagehub.kh/>

8. STEM-Lab КПІ ім. Ігоря Сікорського. Лабораторія робототехніки, електроніки та STEM-розробок при одному з найбільших університетів України. URL: <https://stemlab.kpi.ua/>

9. Центр інноваційних освітніх технологій «PNU Ecosystem» (Прикарпатський національний університет). Віртуальні тури лабораторіями, презентації розробок студентів і стартапів. URL: <https://pnu.edu.ua/blog/2022/03/16/pnu-ecosystem/>

Далі акцентуємо увагу на особливостях окремих видів навчальної діяльності учнівства під час опанування змісту курсу.

*Вправа «Картка прототипу»* – це практичне завдання, яке допомагає структуровано сформулювати основні ідеї та параметри майбутнього прототипу STEM/STREAM-проєкту. Вона використовується на етапі розробки або уточнення концепції і служить інструментом для чіткого бачення цілей, функціоналу та логіки створення прототипу.

*Розробка цифрового прототипу (3D-моделі, веб-продукту, застосунку)* є не менш важливою частиною STEM/STREAM-проєкту, ніж створення фізичного. Цей етап фокусується на створенні віртуальних або програмних версій рішення, що дозволяє перевірити концепцію, функціональність та взаємодію з користувачем до початку (або паралельно з) фізичного виготовлення. Це особливо актуально для проєктів у галузі ІТ, дизайну, моделювання та симуляції.

*Створення фізичного прототипу* є одним з найважливіших і найбільш захоплюючих етапів у STEM/STREAM-проєкті. Це етап, коли ідеї, креслення та програмний код перетворюються на реальний, відчутний об'єкт – модель, конструкцію або повноцінний пристрій.

*Вправа «Що робити, якщо...»* є ключовим елементом інструктажу з техніки безпеки та загального управління ризиками в STEM/STREAM-проєкті. Це не просто перевірка знань, а тренування навичок прийняття рішень у непередбачуваних ситуаціях.

Учитель/вчителька готує серію коротких, реалістичних сценаріїв проблемних ситуацій, які можуть виникнути під час роботи над STEM/STREAM-проєктом. Сценарії повинні охоплювати різні аспекти, наприклад: роботу з інструментами, електрикою, хімічними речовинами, командну взаємодію тощо. Команді або окремому учню/учениці пропонується один із сценаріїв у формі запитання «Що робити, якщо...».

*Технічний воркшоп «Створення цифрових прототипів у симуляторах та/або використання STEM-лабораторій або хабів для фізичного моделювання прототипу STEM/STREAM-проєкту»* – це практичне заняття, спрямоване на розвиток технічних навичок у створенні як цифрових, так і фізичних моделей проєктів.

*Мінітренінг «Ефективна презентація STEM/STREAM-проєкту»* – це практичне заняття, яке навчає, як грамотно і переконливо презентувати власний проєкт перед різною аудиторією. Здобувачі/здобувачки освіти знайомляться з ключовими принципами публічного виступу: структурою презентації,

візуалізацією даних, впевненістю у подачі, роботою з питаннями та аргументацією цінності проєкту.

*Рольова гра «Інвестори/журі»* моделює ситуацію реального захисту проєкту: одна частина учнівства виступає у ролі команди-розробника, інша – у ролі потенційних інвесторів, представників бізнесу, науки, громади або експертного журі та ін. Під час гри презентуються ідеї STEM/STREAM-проєктів; «інвестори/журі» ставлять запитання, оцінюють проєкти за критеріями (актуальність, інноваційність, доцільність, потенціал реалізації та ін.); відбувається обговорення, виявляються сильні та слабкі сторони презентацій; учні/учениці отримують практичний досвід пітчінгу (короткої переконливої презентації проєкту) та зворотний зв'язок.

*Постерна сесія та STEM-виставка* є кульмінаційними подіями у процесі роботи над STEM/STREAM-проєктом, які дозволяють не лише представити здобувачам/здобувачкам освіти свої результати, а й отримати цінний досвід публічної комунікації, взаємодії та оцінки своєї роботи. Це ефективний спосіб демонстрації досягнень, обміну знаннями та натхнення інших. Постерна сесія – це формат презентації, де кожна команда готує великий інформаційний постер (плакат), що візуально узагальнює їхній STEM/STREAM-проєкт. STEM-виставка – це формат, що передбачає більш динамічну та інтерактивну демонстрацію STEM/STREAM-проєктів. Кожна команда має своє місце (стенд, стіл), де може розмістити не лише постер, а й безпосередньо сам фізичний прототип або пристрій, показати його в дії, а також використовувати цифрові презентації на ноутбуках або планшетах.

*Модуль V. «Презентація STEM/STREAM-проєкту»* є фінальним і найважливішим етапом проєктної діяльності. Він об'єднує всі попередні знання та навички, і фокусується на завершенні проєкту, його тестуванні, вдосконаленні та ефективній демонстрації широкій аудиторії. Цей модуль є своєрідним «фінальним іспитом», де учні/учениці показують не лише результат, а й увесь шлях, який вони пройшли під час реалізації STEM/STREAM-проєкту.

Особливістю є те, що модуль «Презентація STEM/STREAM-проєкту» передбачає проведення учнівських STEM-тижнів, фестивалів, хакатонів та ін., організацію екскурсій до місцевих підприємств, установ та організацій, зустрічі з відомими роботодавцями, а також участь у STEM-фестивалях і STEM-пікніках та ін.

*Картування ресурсів для презентації STEM/STREAM-проєкту* – це процес систематичного визначення, переліку та планування всіх необхідних компонентів, які знадобляться команді для успішної та ефективної демонстрації свого проєкту. Це допомагає переконатися, що до моменту презентації все готово та дозволить команді бути максимально підготовленою до презентації та зосередитися на головному – ефективно презентувати цінність свого STEM/STREAM-проєкту.

*Тренування пітч-презентації STEM/STREAM-проєкту.* Пітч-презентація (від англ. «pitch» – подача, кидок) – це коротка, дуже сфокусована і

максимально переконлива презентація, мета якої – зацікавити аудиторію (інвесторів, журі, партнерів та ін.) за мінімальний час. Тренування пітч-презентації STEM/STREAM-проєкту – це підготовчий етап, під час якого здобувачі/здобувачки освіти вдосконалюють навички короткої, переконливої та структурованого представлення свого проєкту перед аудиторією, інвесторами або журі.

*Ярмарок STEM/STREAM-проєктів або STEM-нікнік* – це яскравий, інтерактивний та підсумковий захід, що є кульмінацією всієї проєктної діяльності. Це не просто виставка, а свято науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики, де учнівство може не лише продемонструвати свої розробки, а й поділитися знаннями, надихнутися та отримати визнання.

Це інтерактивний захід, який може бути організований у закладі освіти, місцевому культурному центрі, на відкритому майданчику або у спеціалізованому освітньому просторі та ін. Кожна команда має свій виставковий стенд, де вони представляють свій STEM/STREAM-проєкт. Під час організації інтерактивного заходу пропонуємо врахувати такі етапи проведення:

*1. Рефлексивне коло: обговорення STEM/STREAM-проєкту.* Рефлексивне коло – це важливий підсумковий етап роботи над STEM/STREAM-проєктом. Це неформальне, але структуроване обговорення в колі команди або всього класу, де кожен учень/учениця має можливість поділитися своїми особистими враженнями, успіхами та здобутками. Ця вправа сприяє глибокому самоаналізу, усвідомленню набутого досвіду та зміцненню командного духу.

Мета рефлексивного кола: допомогти здобувачам/здобувачкам освіти чітко сформулювати, що саме вони дізналися та чому навчилися під час STEM/STREAM-проєкту; відзначити індивідуальні та командні досягнення; посилити взаєморозуміння та підтримку всередині команди/класу; визначити напрями для подальшого розвитку особистих навичок та майбутніх STEM/STREAM-проєктів.

*2. Створення інфографіки або коміксу про досвід участі в STEM/STREAM-проєкті* – це креативний і візуально привабливий спосіб підсумувати навчання, рефлексію та досягнення. Ця вправа дозволяє перетворити великий обсяг інформації та особистих вражень на легкодоступний і захоплюючий формат, який може бути використаний для демонстрації, аналізу та навіть популяризації проєкту.

*Інфографіка* – це графічне представлення інформації, даних або знань, призначене для швидкого та чіткого подання складної інформації. Вона поєднує текст, зображення, графіки та мінімалістичний дизайн. Інфографіка може відображати статистику та цифри проєкту; ключові етапи проєкту; здобуті навички; використані технології та інструменти; основні виклики та їх подолання; цікаві факти про STEM/STREAM-проєкт.

*Комікс* – це послідовність малюнків, що розповідають історію, часто супроводжуються текстовими бульбашками для діалогів та коротких пояснень. Комікс може відображати пригоди команди, героїчні моменти, курйозні

ситуації тощо. Створення інфографіки чи коміксу є дієвим способом підсумувати STEM/STREAM-проект, зробивши процес рефлексії не просто аналізом, а захоплюючою творчою діяльністю.

### Список інформаційно-мережевих ресурсів з питань STEM-освіти

✓ *Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України.* URL: <http://stemua.science/>

STEM-лабораторія МАНЛаб – центр реальних і віртуальних навчальних досліджень, спрямований на підтримку та розвиток STEM-освіти в Україні. STEM-лабораторія МАНЛаб пропонує дистанційну й очну фахову методичну і технологічну допомогу в організації STEM-навчання учнівської молоді України. STEM-лабораторія МАНЛаб спеціалізується на здійсненні досліджень у галузі природничих дисциплін: фізика, хімія, біологія, географія, астрономія, екологія, мінералогія.

✓ *Web-STEM-школа.* URL: <http://yakistosviti.com.ua>

Унікальний простір нового формату для спільного навчання, спілкування, обміну і вивчення найкращого вітчизняного та зарубіжного досвіду, знайомства з новаторами сучасної освіти, майданчик підтримки, об'єднання зусиль освітян, науковців, громадських активістів та бізнесу.

✓ *«Наука на сцені Європи».* URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2022/02/science-on-stage-sons.html>.

✓ *STEM-освіта: GO-Lab.* URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2022/01/go-lab.html>

Проект Go-Lab має на меті відреагувати на потребу Європи в досвідчених молодих людях, які цікавляться наукою та вбачають наукову сферу своєю майбутньою професією задля забезпечення конкуренції та економічного процвітання.

✓ *STEM - AR club «Наука навколо нас».* URL: [https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/05/stem-ar-club.html#google\\_vignette](https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/05/stem-ar-club.html#google_vignette)

✓ *Марафон ідей «STEM-тиждень».* URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/04/stemspring2020.html>

✓ *STEM-урок із AR.* URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/12/stem-ar.html>

✓ *Безкоштовний ресурс для 3D моделювання.* URL: [https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/11/blog-post\\_62.html#google\\_vignette](https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/11/blog-post_62.html#google_vignette)

✓ *GeoGebra і доповнена реальність.* URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/02/ar-geogebra.html>

✓ *EUROPEAN SCHOOLNET INITIATIVES FOR TEACHERS: IMPACT EDTECH AND SCIENTIX.* URL: <http://www.scientix.eu/>; <https://www.impacttedtech.eu/impact-edtech/>

✓ «Запроси фізику до себе ...». URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2023/12/stem-steam.html>

✓ *Girls.Hack.STEM – міжнародний хакатон для дівчат від 15 до 18 років.* URL: <https://osvitoria.media/news/girls-hack-stem-mizhnarodnyj-hakaton-dlya-divchat-vid-15-do-18-rokiv/>

### Список використаних джерел

1. Гринюк С. Є. STEM-проекти в закладах загальної середньої освіти: методичні підходи та приклади впровадження. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*, 2021.С. 112-118.

2. Долгова О. В. Хакатон як інноваційна форма STEM-освіти: досвід практичної діяльності лідерів учнівського самоврядування. Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. 2017. Вип. 21(1). С. 180-190. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tmpvd\\_2017\\_21\(1\)\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tmpvd_2017_21(1)_17)

3. Доротюк В. І., Піддячий М. І., Левченко Ф. Г. [та ін.]. Програма з допрофесійної підготовки учнів 10-11 кл. (професії типу «людина - природа», «людина - техніка»). Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 32 с.

4. Зоря Ю. М. Медіаграмотність та STEM-освіта: виклики та можливості: навчально-практичний посібник. Київ: Академія української преси, Центр вільної преси, 2024. 98 с.

5. Крамаренко Т., Пилипенко О., Засельский В. Перспективи використання засобів доповненої реальності у STEM-орієнтованому навчанні математики. *Освітній вимір*. 2019. № 1. С. 130-144.

6. Луценко В. Ю., Стецюк Л. І. STEM-навчання: використання засобів робототехніки при вивченні інформатики, змістова лінія «Основи алгоритмізації та програмування». Наук. зап. Малої акад. наук України. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. Київ, 2018. Вип. 13.С. 106-119.

7. Мережко Л. В. STEM-проекти в технологічній освіті: від теорії до практики. *Трудове навчання в школі*. 2020. №5/6. С. 4-6.

8. Настека Т., Дауді А. Використання природничих проектів в організації STEM-навчання в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. К. : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С. 96–98. URL: [http://man.gov.ua/upload/news/2017/12\\_11/Zbirnyk.pdf](http://man.gov.ua/upload/news/2017/12_11/Zbirnyk.pdf)

9. Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти. URL:<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-derzhavnoho-standartu-profilnoi-serednoi-osvity-851-250724>

10. Про затвердження Концептуальних засад реформування профільної середньої освіти (академічні ліцеї). URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-kontseptualnykh-zasad-reformuvannia-profilnoi-serednoi-osvity-akademichni-litsej>

11. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
12. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року №167-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>
13. «Про освіту»: Закон України (№2145-VIII від 05.09.2017 р. зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
14. Сагайдак Т. Хакатони як інструмент проектної діяльності. Веб-сайт. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=YfstcNFS0ug>
15. Тарара А. М. Проектування і конструювання об'єктів техніки: навч. посіб. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 144 с.
16. Хакатони як елементи STEM-освіти. URL: [http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/64/part\\_1/12.pdf](http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/64/part_1/12.pdf)
17. Цукінова І. Трансформація інформаційно-освітнього середовища в контексті впровадження STEM-навчання. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. К. : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С. 137-142. URL: [http://man.gov.ua/upload/news/2017/12\\_11/Zbirnyk.pdf](http://man.gov.ua/upload/news/2017/12_11/Zbirnyk.pdf)
18. Черненко Т. Л., Канівець О. В., Поліщук С. В. Виготовлення виробів різними методами проектування : 9 клас - метод біоніки : [STEM-урок з теми «Проектування виробів методом біоніки»]. *Трудове навчання в школі*. 2019. № 21/22. С. 23-33. Бібліогр.: 13 назв.
19. Шевчук О. Використання технологій STEM-освіти при підготовці та проведенні турнірів юних фізиків в профільних класах ліцею. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. К. : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С. 151-155. URL: [http://man.gov.ua/upload/news/2017/12\\_11/Zbirnyk.pdf](http://man.gov.ua/upload/news/2017/12_11/Zbirnyk.pdf)
20. Що таке хакатони і навіщо їх організовують. Веб-сайт. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/750-shcho-take-khakatony-i-navishcho-ikh-orhanizovuiut>
21. Що таке хакатони і чому їх варто використовувати під час освітнього процесу. Веб-сайт. URL: <https://vseosvita.ua/news/shcho-take-khakatony-ichomu-ikh-var-to-vykorystovuvaty-pid-chas-osvitnohoprotsesu-47256.html>
22. STEM-освіта різних регіонів України. URL: [https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2024/11/STEM\\_zbirka.pdf](https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2024/11/STEM_zbirka.pdf)