

# ПРОЕКТ КОНЦЕПЦІЇ STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ

## Вступ

Стратегія сталого розвитку України в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та гідного місця нашої держави у світі. На новому етапі розвитку цивілізації досягти поставлених цілей можливо тільки на основі ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, залучення інноваційних технологій до всіх сфер діяльності суспільства та інших прогресивних державних і соціальних процесів.

Прискорення процесів глобалізації в економіці та політиці висувають нові вимоги до структури та якості освіти.

Спостережувані нині економічні процеси у всьому світі охоплюють різноманітні сфери життя, визначальними серед яких є, насамперед, ринок праці і технологічний уклад.

Критичним фактором інноваційного виробництва розвинутої країни є, з одного боку, постійно зростаючий дефіцит фахівців високотехнологічних галузей, здатних до комплексної науково-інженерної діяльності, а з іншого – падіння цікавості учнів до дисциплін природничо-математичного циклу, знання яких покладено в основу створення і розвитку сучасних технологій різного рівня та спрямування: від техніки до соціально-економічних процесів.

Зазначене протиріччя має глобальний характер і потребує докорінного перегляду існуючих нині моделей освіти, освітніх програм, методів організації навчання, відставання якого від вимог світового ринку у сфері економіки та технологій складає десятиріччя.

Сьогодні об'єктивно стикається з дефіцитом спеціалістів, обізнаних у науковій сфері, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому.

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM – орієнтований підхід до навчання.

Акронім STEM (від англ. *Science* – природничі науки, *Technology* – технології, *Engineering* – інженерія, проектування, дизайн, *Mathematics* – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін.

Сьогодні в багатьох країнах створюються осередки STEM-освіти: STEM-центри, STEM-лабораторії тощо.

STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня.

Водночас, у STEM-освіту активно включаються творчі, мистецькі дисципліни, об'єднані загальним терміном Arts (позначення відповідного підходу – STEM and Arts). Актуальними STEM and Arts напрямками є промисловий дизайн, архітектура, індустриальна естетика тощо.

Останнім часом, у європейському науковому дискусії наголошується на важливості всіх дисциплін, використанні міждисциплінарних підходів STEAM (літера A – All - всі) і поєднанні природничо-наукових з іншими навчальними дисциплінами, які вивчаються у школі.

STEM-підхід в освіті ґрунтується на міждисциплінарних засадах у побудові навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів (інтегроване навчання відповідно до певних тем або реально існуючих проблем). Така освітня технологія має на меті комплексно формувати ключові фахові, соціальні й особистісні компетенції молоді, які визначають конкурентну спроможність на ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності та ін.

Нормативно-правовими засадами впровадження STEM-освіти в Україні є:

- Закони України «Про освіту», «Про загальну середню освіту»;
- Укази Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» (№ 344/2013 від 25.06.2013), «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» (№ 926/2010 від 30.09.2010), «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» (№ 928/2000 від 31.07.2000);
- Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 р. № 522 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 р. № 1352),
- рішення Колегії Міністерства освіти і науки України «Про форсайт соціо-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах (в контексті підготовки людського капіталу)» (від 21.01.2016);
- План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 р.р., затверджений Міністерством освіти і науки України (від 05.05.2016);
- концептуальні засади реформування середньої школи «Нова українська школа» (рішення колегії МОН від 27.10.2016);
- діяльність відділу STEM-освіти (<https://imzo.gov.ua/pro-imzo/struktura/viddil-stem-osviti/>) на базі Інституту модернізації змісту освіти, який виконує функції теоретико-методологічного проектування засад STEM-освіти, координації діяльності групи науковців та педагогів-практиків з питань науково-методичного забезпечення STEM-освіти, популяризації STEM ідеології, аналізу відповідного закордонного досвіду та ін.

## Основні терміни Концепції

*STEM* (*S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics*) – природничі науки, технології, інженерія та математика. Акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інжиніринг, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін.

*STEM-освіта* – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес – технологію формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. Цей термін також визначає підхід до навчання, який інтегрує зміст і методологію природничих наук, технологій, інженерії та математики, а також логічне мислення, здатність до співпраці та дослідження.

*STEAM-освіта* (*S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics*) – інтеграція дисциплін: природничі науки, технології, інженерія, мистецтво, математика – це креативний напрям, що окрім природничо-математичних, інженерних, технічних дисциплін включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура, індустриальна естетика тощо. Разом з тим додавання літери A означає “всі “ (All), тобто інші навчальні дисципліни, разом з природничо-науковими, технологією, інженерією й математикою, коли акцент уваги поширюється на зміцнення зв’язків і взаємодії між наукою, творчістю, підприємницькою та інноваційною діяльністю, а також вивчення природничих наук через інші дисципліни і, навпаки, вивчення інших дисциплін через природничі науки.

*STREAM / STREM* – додавання літери R в аббревіатуру STEM розглядають як reading+writing – читання/писання; robotics – робототехніка, religion – релігія.

*STEM-лабораторія* – наукова установа або її відділ, що проводить *STEM* орієнтовану експериментальну науково-дослідницьку та навчальну роботу, орієнтовану на розвиток і популяризацію *STEM*-навчання. Визначальними ознаками *STEM*-лабораторії є наявність інноваційних програм, високотехнологічних засобів навчання і підготованих фахівців.

*STEM-центр* – спеціалізована освітня установа, створена при організації, навчальному закладі, підприємстві або їх об’єднанні з метою надання STEM орієнтованих освітніх послуг і призначена для організації і сприяння взаємодії зацікавлених осіб і установ.

*STEM-сфери діяльності* – напрями сучасної професійної діяльності, більше половини з яких відносяться до інженерії, інша частина – до інформатично-математичної і науково-природничої діяльності: аерокосмічна, комп’ютерна, біомедична, хімічна, машинобудівна, атомна, енергоорієнтована, екологічна, хімічна інженерія, ІТ, геоматика, мехатроніка, програмування, екологія, агрономія, атмосферні та космічні дослідження,

статистика та ін.

*STEM-спеціальності* – сучасні спеціальності, до яких можна віднести такі: IT-спеціалісти, програмісти, інженери, спеціалісти високотехнологічних виробництв, спеціалісти біо- і нано- технологій тощо.

*STEM-фахівець* – особа, яка здійснює інноваційну трудову діяльність з високим ступенем міждисциплінарності та технологічності.

*STEM-навчання (teaching & learning)* – навчальний процес, орієнтований на STEM-дисципліни, метою якого є формування STEM-компетенцій/компетентностей та навичок.

*STEM-компетенції/компетентності і навички (competencies & skills)* – динамічна система знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання комплексних задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, уміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, уміння домовлятися, когнітивна гнучкість.

*Інжиніринг* (англ. *engineering*) – синонім терміну *інженерія*, який відрізняється етимологічно від англ. *engineering*: набір прийомів і методів, які компанія, підприємство або фірма використовує для планування, проектування і здійснення своєї діяльності.

*Інновація* – 1) нововведення в галузі техніки, технології, організації праці або управління, засновані на використанні досягнень науки і передового досвіду; продукт *інноваційної діяльності*; 2) об'єкти впровадження чи процес, що спричинює до появи чогось нового – *новації*.

*Когнітивні технології* – сукупність методів, засобів та прийомів оптимізації процесів здобування, зберігання і використання необхідних знань людства в інформаційному середовищі; ґрунтуються на інтелектуальній діяльності (структуризація, аналіз, синтез, добір тощо); спрямовані на формування дослідницького стилю діяльності. Когнітивні технології у психології і педагогіці орієнтовані на розвиток сприйняття, уваги, пам'яті, розпізнавання образів, уяви, мови, мислення, розв'язання задач та ін.

*Освітня робототехніка* – міжпредметний напрям навчання дітей, інтеграція знань з фізики, технології, математики, кібернетики, мехатроніки й ІКТ, який дозволяє залучити до процесу інноваційної, наукового-технічної творчості учнів різного віку.

*Проектна діяльність* – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні.

*Технологічна компетентність* – складова соціально-професійної компетентності, яка дозволяє швидко та ефективно вирішувати професійні проблеми й завдання за допомогою використання різноманітних технологій.

*Трансдисциплінарність* – об'єднання міждисциплінарних наукових ресурсів – широкого спектру соціальних, політичних, економічних,

екологічних та інших знань для вирішення досліджуваної проблеми в єдиних методологічних і теоретичних рамках.

*Трансфер знань* – певна організаційна система і процеси, за допомогою яких знання, включаючи технології, досвід і навички передаються від однієї сторони до іншої, приводячи до інновацій в економіці і соціальній сфері, забезпечуючи при цьому підвищення рівнів компетентної спроможності кожної особистості, з яких складається суспільство.

*Тьютор* (від. англ. *tutor* – учитель) – особа, що веде індивідуальні або групові заняття із учнями, студентами, репетитор, наставник.

*Фасилітатор* (англ. *facilitator*, від лат. *Facilis* – «легкий», «зручний») – це людина, що забезпечує успішну групову комунікацію.

## I. Мета і завдання STEM-освіти

Мета STEM-освіти – підготовка учнів до післяшкільного навчання і працевлаштування відповідно до вимог 21-го століття. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня. Як окрема галузь дидактики, STEM-освіта виокремилася в США 2009 року з програми «Educate to Innovate».

Головна мета STEM-освіти полягає у формуванні і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в навчальних закладах.

Основним завданням STEM-освіти є:

- формування найбільш затребуваних на ринку праці XXI ст. компетенцій і навичок:
- готовність до розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, які виступають у вигляді суперечливої ситуації («знаю що, не знаю як»), тобто відомо, що потрібно отримати, але невідомо, як це зробити; проблема відрізняється від задачі тим, що не вона має однозначного розв'язання (має степінь невизначеності), успішне вирішення проблеми починається з правильної її постановки, продовжується аналізом, оцінкою, формування концепції для пошуку відповіді (рішення проблеми) з перевіркою і експериментальним підтвердженням;
- критичне мислення – уміння розуміти логічні зв'язки між ідеями, визначати, будувати й оцінювати аргументи, виявляти невідповідності і помилки в міркуванні (в тому числі й особистому), вирішувати проблему системно, визначати актуальність і важливість ідей, аргументувати власні судження і цінності, долучати необхідні джерела даних, робити висновки та ін.;
- креативність – готовність і здатність до творчості, яка виявляється як і в продуктах діяльності, так і у мисленні, спілкуванні, почуттях: цікавість до складних завдань, які можуть бути джерелом нового досвіду, самостійність

поглядів та оцінок, невіддільність стереотипам, відкритість до сприйняття нових ідей, дивергентність, рухливість, пластичність, оригінальність мислення;

– організаційні здібності – складна і важлива здатність, уміння організувати взаємодію і керувати людьми, створювати позитивну мотивацію у колективі для досягнення максимальної продуктивності, що детермінує успіх у вирішенні поставлених задач;

– уміння працювати в команді – здатність до синхронізації й інтеграції діяльності членів групи для забезпечення найбільш ефективного використання наявних інтелектуальних і матеріальних ресурсів для досягнення поставлених цілей;

– емоційний інтелект – здатність ідентифікувати та управляти своїми власними емоціями та емоціями інших людей; в його основу покладено навички усвідомлення емоцій, готовність до їх використання у процесі розв'язання проблем і уміння керувати емоціями, що включає в себе регулювання своїх власних емоцій і підбадьорення або заспокоєння інших людей;

– оцінювання проблеми і прийняття рішення – здатність до визначення проблеми, множини можливих шляхів її вирішення, оцінювання витрат, «плюсів» і «мінусів», пов'язаних з кожним варіантом, добір, реалізація обраного варіанту, оцінка впливу рішення і зміни за необхідності дій;

– здатність до ефективної взаємодії, яка виявляється у емпатії до споживача продукту діяльності команди, уміння спілкуватися з різними людьми, створювати позитивний настрій, виявляти терпіння;

– уміння домовлятися – здатність до урегулювання існуючих розбіжностей, тобто досягнення компромісу або угоди без суперечок і конфліктів, на підставі принципів справедливості, взаємної вигоди і досягнення якнайкращого результату;

– когнітивна гнучкість – розумова здатність до швидкого переходу від однієї думки до іншої, одночасне розглядання конкретного об'єкта або складної проблеми в декількох аспектах, адаптація мислення, уваги у відповідь на зміну цілей діяльності чи завдань або появу нових зовнішніх чинників і ситуацій, розуміння й усвідомлення всіх можливих варіантів і альтернатив одночасно в тій чи іншій ситуації.

– різнобічний розвиток індивідуальності дитини на основі виявлення її задатків і здібностей у природничо-математичній сфері, формування ціннісних орієнтацій, задоволення інтересів і потреб;

– становлення у підростаючого покоління цілісного наукового світогляду, загальнонаукової, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, суспільство, виробництво, оволодіння засобами пізнавальної і практичної діяльності;

– формування соціально-компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення у різноманітних

життєвих ситуаціях; виховання потреби і здатності до навчання упродовж усього життя, вироблення умінь практичного і творчого застосування здобутих знань;

- виховання в особистості любові до праці, забезпечення умов для її життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору і оволодіння майбутньою професією.

STEM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона не тільки готується до дорослого життя, а й повноцінно реалізує свої потреби. Тому вся діяльність щодо впровадження STEM-освіти вибудовується так, щоб сприяти становленню особистості як творця і проектувальника власного життя, ґрунтуючись на ідеї усвідомленого вибору особистого життєвого шляху.

## **II. Структура STEM-освіти**

STEM-освіта в Україні здійснюється на трьох рівнях:

- формальна - у дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних та вищих закладах та установах державної та комунальної власності;

- неформальна - у закладах та установах недержавної власності, а також на базі підприємств та виробництв-замовників, зацікавлених у залучених до STEM-освіти нової когорти кадрів

- інформальна – через он-лайнні платформи, медіапродукти, на базі віртуальних центрів

Структура STEM-освіти визначається Державним стандартом загальної середньої, позашкільної, дошкільної, вищої освіти та спеціалізованими стандартами STEM-освіти.

Стратегічними напрямками удосконалення освіти в контексті STEM є:

I. Покращення якості та ефективності первинної природничо-наукової освіти.

II. Лібералізація і розширення до теоретичного максимуму доступу до STEM освіти.

III. Відкритість STEM-освіти на оточення і світ.

Основними ланками впровадження STEM-освіти в Україні є:

- *початкова* – здійснюється у дошкільних навчальних закладах, початковій школі та закладах позашкільної освіти, які займаються початковою науково-технічною творчістю;

- *базова* – включає в себе освіту учнів 5-9 класів у закладах різних типів;

- *профільна* – здійснюється на базі профільних класів та у профільних навчальних закладах; закладах, що на експериментальному рівні впроваджують STEM-освітні програми через зміст інваріативної складової навчального плану, її варіативного компоненту, позакласну, виховну роботу, організовані проекти, конкурси, змагання та інші заходи, що не суперечать цілям і завданням STEM-освіти;

- *вища/професійна* – підготовка фахівців різних STEM-професій на базі

вищих навчальних закладів;

- *педагогічна* – підготовка вчителів та інших членів педагогічних колективів до викладання STEM-освітніх курсів; впровадження, реалізації STEM-проектів; формування STEM-компетентностей власних вихованців, що здійснюється через систему науково-методичних заходів регіонального, локального, національного масштабу; післядипломна освіта в межах підвищення кваліфікації, перепідготовки та стажування вчителів.

В системі загальної середньої освіти виокремлюються 3 етапи реалізації напряму STEM через певну інтеграцію традиційних навчальних предметів і курсів математики, фізики, хімії, біології, географії, астрономії, технології на кожному з етапів навчання.

1. *Початкова школа.* Основне завдання – стимулювання допитливості і підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо.

2. *Середня школа.* Основне завдання – викликати у дитини стійку цікавість до природничо-математичних наук, дати сукупність практично важливих знань, необхідних для подальшого життя людини у техносфері, глибокого розуміння екології і Природи в цілому. Залучення до дослідництва, винахідництва, що дозволить збільшити відсоток тих, хто стане талановитим ученим, дослідником.

3. *Старша школа.* Основне завдання – сприяння свідомому вибору подальшої освіти STEM профілю, поглиблена підготовка з групи предметів STEM (профільне навчання), освоєння наукової методології.

Для забезпечення науково-методичної підтримки впровадження STEM-освіти особливе значення має розробка для всіх типів навчальних закладів інтегрованих навчальних програм спецкурсів, факультативів, гуртків з робототехніки, інженерії, сучасних наукових напрямків, новітніх технологій тощо. Особливий акцент робиться на програмах залучення талановитих учнів до сфери STEM-освіти у різноманітних контекстах.

З метою забезпечення принципу рівного доступу до якісної освіти для учнів різних вікових груп, можливостей, зокрема учнів з особливими потребами, в процесі реалізації STEM-освіти застосовуються сучасні мережеві, дистанційні форми навчальної комунікації.

Впровадження STEM-освіти вимагає від науково-педагогічних та педагогічних працівників активно використовувати новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток дослідницьких та інноваційних компетенцій, брати участь у розробленні спільних навчальних STEM-програм та їх креативного контенту. У зв'язку з цим, посилена увага приділяється здійсненню якісної підготовки вчителів, реалізації довгострокових ініціатив щодо їх професійного розвитку.

Успішний розвиток STEM-освіти здійснюється через залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між шкільними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади,



академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури громадські та інші організації. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ.

Освітні програми STEM передбачають активну взаємодію в навчальному процесі з батьківською спільнотою.

STEM-освіта базується на використанні засобів та обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою і електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в області енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою і інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо.

Поряд з традиційними джерелами здобуття знань широко використовується глобальні і локальні інформаційні мережі з різноманітними базами даних та профільованими експертними системами для вивчення та аналізу явищ, наукових експериментів, моделювання тощо, а також, на базі яких створюються спеціальні середовища навчання з використанням ІКТ.

Розвиток мотивації учнів щодо STEM-освіти забезпечується, поряд з усім позакласними, позашкільними заходами, конкурсами, фестивалями, веб-квестами літніми програмами природничо-наукового, інженерно-технічного спрямування.

Основні принципи впровадження STEM-освіти в Україні:

- *особистісний підхід*, що орієнтує на врахування вікових, індивідуальних особливостей учнів, наявних інтересів, нахилів;
- *перманентне оновлення змісту* (зміст STEM-освіти постійно оновлюється відповідно до розвитку науки та технології);
- *цілісності*, що передбачає створення цілісної національної системи впровадження STEM-освіти як складової єдиного освітнього простору України;
- *громадянська спрямованість* (STEM-освіта спрямована на нарощування людського потенціалу держави, підвищення її конкурентноздатності)
- *продуктивна мотивація* (формування продуктивної мотивації учасників STEM-освітнього процесу до здійснення науково-дослідницької та проектної діяльності, винахідництва, участі у різноманітних конкурсах, фестивалях.

З метою оцінки результатів впровадження STEM на пряму в системі освіти здійснюється моніторинг.

### III. Зміст STEM-освіти

Зміст STEM-освіти ґрунтується на врахуванні позитивних надбань вітчизняної та зарубіжної освіти і, водночас, передбачає істотні зміни, зумовлені сучасними тенденціями суспільного розвитку.

Одною з системних складових формування змісту STEM-освіти є трансфер знань, який процедурно забезпечує впровадження інтелектуальних продуктів, що створено в наукових та інших установах, у середовища освітніх процесів різних за рівнем акредитації навчальних закладів.

Зміст STEM-освіти формується з урахуванням таких пріоритетів:

- створення передумов для різнобічного розвитку особистості, індивідуалізації та диференціації навчання, переходу до особистісно орієнтованих педагогічних технологій;
- формування ключових компетенцій STEM-освіти;
- практичне спрямування у викладанні природничо-математичних наук.

Методологічною основою формування змісту STEM-освіти є трансдисциплінарний підхід.

Невід’ємною складовою STEM-освіти є мережа STEM-центрів, STEM-лабораторій та Всеукраїнський віртуальний центр STEM-освіти.

STEM-центри / STEM-лабораторії створюються на базі вищих, загальноосвітніх (регіональних опорних шкіл), позашкільних навчальних закладів, наукових лабораторій, які мають відповідну матеріально-технічну базу, фахівців, навчальні програми.

*Робота STEM-центрів має бути спрямована на:*

- організацію практичної діяльності учнів з використанням інноваційних методик навчання в науково-дослідницькій сфері (технології, інженерія, програмування, екологія);
- мотивацію учнів старших класів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах;
- підтримку наукової, технічної та інженерної складових в неформальній освіті молоді.

*Робота STEM-лабораторій має бути спрямована на:*

- експериментальну науково-дослідницьку та навчальну роботу;
- розроблення та апробацію інноваційних програм, високотехнологічних засобів навчання;
- підготовку педагогічних кадрів;
- популяризацію винахідницької, науково-дослідної діяльності та розвиток учнівської і студентської творчості в області наук: хімії, біології, математики, фізики, астрономії, інформатики.

#### **IV. Підготовка вчителя і його професійне вдосконалення**

Впровадження STEM-освіти має глибинний характер і включає розв'язання проблем підготовки вчителя, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, постійно дбає про своє особистісне і професійне зростання, вміє досягти нових педагогічних цілей.

Під цим кутом зору роль вчителя полягає не лише в тому, щоб забезпечити трансляцію знань, але й бути людиною культури і вселюдських цінностей, провідником ідей державотворення і демократичних змін.

Домінантною стає підготовка вчителя, діяльність якого не обмежується викладанням власного предмета; фахівця, здатного до здійснення міждисциплінарних зв'язків, який усвідомлює значущість професійних знань в контексті соціокультурного простору. Важливим є його вміння організувати навчальний процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її підготовку до розв'язання завдань життєтворчості.

Нова школа потребує вмотивованого вчителя, який стане агентом змін і буде виступати як тьютор, фасилітатор, мейкер навчального процесу.

Отже, напрямок професійної переорієнтації вчителя - від просвітництва до здійснення життєтворчої та культуротворчої місії, від маніпулятивної, авторитарної педагогіки до педагогіки особистісно зорієнтованої, педагогіки співробітництва.

Все це вимагає кардинальних змін у первинній і післядипломній професійній освіті вчителя. Обласні інститути післядипломної педагогічної освіти мають стати головними науково-методичними центрами професійної підготовки та перепідготовки вчителів, розповсюдження STEM-освіти, перетворюючи свою діяльність на засадах персоніфікації, надаючи кожному вчителю ширші можливості для оновлення, удосконалення, поглиблення своєї професійної підготовки в прийнятний для нього спосіб, у тому числі на базі дистанційного навчання із застосуванням нових інформаційних технологій.

Міністерством освіти і науки України передбачається створення у регіонах системи стимулювання та підтримки новаторських пошуків учителів: педагогічних банків ідей, творчих спілок учителів-новаторів, благодійних фондів тощо.

#### **V. Фінансове забезпечення дослідно-експериментальної роботи**

Фінансування напрямів STEM-освіти може здійснюватися за рахунок коштів місцевих бюджетів, спеціального фонду навчальних закладів; за участю підприємств, які є соціальними партнерами навчальних закладів, на засадах, визначених договорами між цими підприємствами та навчальними закладами; міжнародної технічної та фінансової допомоги, інвестицій населення.

## VI. Очікувані результати

- Впровадження STEM-освіти в навчально-виховний процес дозволить:
- трансформувати систему освіти у напрямку уведення нових курсів природничо-математичних дисциплін у варіативній та інваріативній складових навчальних планів;
  - формувати і розвивати навички науково-дослідної та інженерної діяльності, ранню професійну самовизначеність і усвідомлення професійного вибору підростаючим поколінням;
  - популяризувати інженерні професії;
  - підтримати обдаровану молодь;
  - надати можливість дітям з особливими потребами доступ до всіх напрямків якісної освіти;
  - поширити інноваційний педагогічний досвід та освітні технології;
  - пропагувати результати дитячої науково-технічної творчості;
  - відпрацювати систему показників якості системи освіти, які будуть слугувати орієнтирами для інноваційного розвитку системи освіти та її інтеграції у світовий і європейський освітні простори;
  - забезпечити реалізацію прав громадян України на отримання якісної конкурентноспроможної освіти в умовах інтеграції системи освіти нашої Держави в світовий та європейський освітні простори.