

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ STEAM-ОСВІТИ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проблема, які потребують розв'язання

Модернізація системи освіти, підвищення конкурентоспроможності економіки, інформатизація суспільства та розвиток науково-технічного прогресу визначають якісно нові підходи до організації освітнього процесу. Перехід до інноваційної освіти європейського рівня передбачає підготовку фахівців нової генерації, здатних до сучасних умов соціальної мобільності та засвоєння передових технологій. Саме тому в Україні затребуваними стають: ІТ-фахівці, програмісти, інженери, професіонали високотехнологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій та ін. Електронні журнали та щоденники, онлайн-конференції, відео, блоги, мобільні додатки на уроках – це сучасна освіта.

Одним із інноваційних напрямів розвитку освіти є система навчання STEM, яка передбачає вивчення наук та технологій шляхом застосування технічної творчості та інжинірінгу, в основі яких лежать математичні розрахунки, моделювання та інтегроване застосування різноманітних інструментів та засобів інших наук.

Необхідність становлення і розвитку STEM-освіти сьогодні визнана на загальнодержавному рівні.

З огляду на зазначене вище, система розвитку та підтримки загальної середньої освіти на обласному рівні має включати питання щодо розвитку наукоємних та високотехнологічних галузей, спрямованих на заохочення дітей та молоді до проведення досліджень та оволодіння науково-технічними, інженерними професіями. Адже фахівці цих галузей здійснюють вагомий внесок у виробництво внутрішнього валового продукту і саме їх дефіцит сьогодні особливо відчутний в усьому світі, в Україні зокрема. Основною причиною такого дефіциту є втрата популярності науково-технічних, інженерних професій і, як наслідок, зниження рівня зацікавленості у вивченні предметів природничої, технологічної та математичної освітніх галузей у здобувачів освіти.

Саме тому відповідно до Концепції реалізації державної політики у галузі реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988 перед закладами освіти Черкаської області постає завдання розвитку і виховання всебічно розвиненої, освіченої, інноваційної особистості

Положення про педагогічну інтернатуру та Дорожньої карти реформування ІТ-освіти в Україні дозволить підвищити рівень, кількість кваліфікованих вчителів природничо-математичних дисциплін та інформатики. Недостатність відповідної кількості фахівців на сьогодні призводить до зниження загальної якості математичної та STEM-освіти в Україні загалом. Щоб змінити ситуацію, зокрема в Черкаській області, STEM-центр ІППО разом із інноваційними провайдерами за підтримки Управління освіти і науки області реалізують впровадження цього напрямку шляхом залучення ІТ-спеціалістів без досвіду викладання, які можуть пройти інтернатуру в школі під наглядом ментора та стати вчителями. Завдяки такому підходу в українських школах учні навчатимуться у фахівців-практиків, а їхній рівень у вивченні математики, інформатики та інших STEM-дисциплін зросте.

Саме STEM-освіта повинна стати одним із пріоритетів розвитку закладів освіти області, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності освітньої галузі, що відповідає запитам економіки та сприяє успішній реалізації особистості у суспільстві.

Що це означає? За інтерном закріплюється певний учитель, який формує спеціальну програму. Впродовж року ІТ-спеціаліст має можливість розвинути необхідні навички для навчання дітей та отримати можливість викладати у школі природничо-математичні дисципліни та інформатику.

Така система навчання поєднує в собі найважливіші для сучасного життя кожної людини природничі та математичні освітні галузі та сприяє повноцінному розвитку особистості завдяки набуттю необхідних

компетентностей, формує не лише сприйняття природничо-наукового бачення навколишнього світу, а й дозволяє розвивати у дитини такі якості та навички, що допоможуть їй у майбутньому стати кваліфікованим фахівцем, який має високу конкурентоспроможність на світовому ринку праці.

Нормативно-правовими підставами для впровадження і розвитку STEM-освіти в Україні та області зокрема є: Закони України «Про освіту», «Про дошкільну освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про професійну (професійно-технічну) освіту», «Про фахову передвищу освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність», «Про культуру»; Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 179; Державна стратегія регіонального розвитку на 2021 – 2027 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р, Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988; Концепція розвитку цифрових компетентностей, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р.; Положення про Педагогічну інтернатуру наказ МОНУ від 25.10.2021 р. Програма економічного і соціального розвитку Черкаської області (рішення обласної ради № 5-16/VIII від 19.02.2021), Обласна програма впровадження у навчально виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» до 2023 року (рішення ЧОР №5-27/VIII від 19.02.21), Стратегія розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки (рішення ЧОР № 38-9/VII від 11.09.2020) та ін.

У цій Концепції основні терміни вживаються у такому значенні:

природничо-математична освіта (STEM-освіта) – цілісна система

природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності;

STEM-центр – структурний підрозділ закладу освіти, утворений з метою забезпечення природничо-математичної освіти (STEM-освіти), організації та взаємодії зацікавлених осіб; *(діяльність якого спрямована, зокрема, на підвищення рівня педагогічної майстерності - цілеспрямований, безперервний розвиток компетентностей педагогічного працівника)*

STEM-лабораторія – *(це проектна лабораторія, де студенти та учні можуть виконати дослідження з використанням сучасного (в тому числі цифрового) обладнання)* навчальний кабінет або приміщення закладу освіти, оснащене сучасними засобами навчання та обладнанням для залучення здобувачів освіти до навчально-дослідницької, дослідницько-експериментальної, конструкторської, винахідницької та пошукової діяльності відповідно до стандартів освіти, освітніх та навчальних програм з використанням проектних технологій в освітньому процесі;

Основною метою Концепції є створення в регіоні організаційно-педагогічних умов для поглибленої науково-орієнтованої та науково-технічної підготовки дітей та молоді до розвитку пріоритетних напрямів науки і техніки; формування компетентностей, які визначають конкурентоспроможність особистості на ринку праці, професійне удосконалення педагогічних працівників з питань розвитку STEM-освіти в області.

Основними завданнями STEM-освіти є:

- організація науково орієнтованої та науково-технічної діяльності дітей та молоді з використанням інноваційних технологій, прийомів, підходів та високотехнологічних засобів навчання;

- формування інноваційного середовища для інтерактивного спілкування науково-педагогічних і педагогічних працівників, роботодавців та представників громад;
- створення умов для різних форм STEM-навчання та підтримки споживачів освітніх послуг у регіоні;
- розроблення та апробація інноваційних освітніх проєктів, інтеграційних дослідницьких програм;
- систематизація методичних матеріалів і передового педагогічного досвіду у галузі STEM-освіти;
- формування у дітей та молоді дослідницької культури;
- популяризація STEM-освіти, STEM-професій, винахідницької, науково-прикладної, творчої та дослідницької діяльності учнівської і молоді та здобувачів освіти;
- співпраця з установами різних форм власності з питань STEM-орієнтованого напрямку в освіті відповідно до угод, укладених згідно з чинним законодавством.

Запровадження STEM-освіти здійснюється з урахуванням таких принципів:

- особистісний підхід, спрямований на врахування вікових та індивідуальних особливостей здобувачів освіти, їх нахилів, здібностей та освітніх потреб;
- постійне оновлення змісту освіти з урахуванням досягнень науки, розвитку технологій та вимог ринку праці;
- наступність – формування необхідних компетентностей на всіх рівнях освіти;
- патріотизм і громадянська спрямованість;
- продуктивна мотивація здобувачів освіти до запровадження науково-дослідницької та проєктної діяльності, винахідництва та ін.;
- спонукання до формування та розвитку м'яких навичок у здобувачів освіти (навичок презентації, роботи в групі, комунікації, соціального та

емоційного інтелекту, когнітивної гнучкості та ін).

Пріоритетними напрямками розвитку STEM-освіти є:

- розвиток природничої, математичної, технологічної та інформатичної освітніх галузей, науково-технічної творчості, підприємництва, формування критичного мислення та етичних норм науково-технічної діяльності у здобувачів освіти;

- розроблення інноваційних навчальних програм та освітніх програм для педагогічних працівників з урахуванням потреб ринку праці;

- розширення і зміцнення партнерської співпраці між закладами освіти, науковими установами, громадськими організаціями та роботодавцями;

- популяризація в області STEM-освіти;

- сприяння забезпеченню гендерної рівності в реалізації STEM-орієнтованого напрямку в освіті.

Розвиток STEM-освіти може бути забезпечений на таких рівнях:

- початковому - дошкільна, позашкільна, початкова освіта. Основне завдання - стимулювання допитливості та підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій, науково-технічна творчість;

- базовому - базова середня, позашкільна освіта. Основне завдання - формування стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, оволодіння технологічною грамотністю та навичками розв'язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проектної діяльності, що дасть змогу збільшити частку тих, хто прагне обрати науково-технічні, інженерні професії;

- профільному – профільна середня, позашкільна, професійна (професійно-технічна) освіта. Основне завдання - поглиблене оволодіння системою знань і умінь з природничо-математичної освіти (STEM-освіти), методами наукових досліджень, реалізація інноваційних проектів;

- вищій/професійній – вища освіта. Основне завдання – становлення фахівців різних науково-технічних, інженерних професій на базі закладів

вищої освіти, а також підвищення професійної майстерності педагогічних працівників із впровадження нових методик викладання, відповідних курсів та реалізації інноваційних проектів.

STEM-освіта в області може реалізуватися через усі види освіти, а саме: формальну, неформальну, інформальну (на онлайн-платформах, у STEM-центрах/лабораторіях (у тому числі віртуальних), шляхом проведення екскурсій, квестів, турнірів, конкурсів, олімпіад, фестивалів, практикумів, хакатонів та ін.).

Для впровадження якісної STEM-освіти в області необхідно забезпечити:

- підвищення рівня професійної компетентності педагогічних працівників,
- залучення фахівців високотехнологічних галузей до освітнього процесу;
- підвищення престижу праці педагогічних працівників;
- створення STEM-центрів/лабораторій/кабінетів у закладах освіти;
- оновлення змісту природничої, математичної та технологічної освітніх галузей (навчальні програми, підручники, навчально-методичні посібники, дидактичні матеріали, засоби навчання, електронні освітні ресурси тощо);
- упровадження в освітній процес проектної діяльності, цифрових технологій, проблемного навчання (створення проблемних ситуацій, в яких здобувачі освіти самостійно шукають відповіді на питання);
- участь здобувачів освіти у відповідних конкурсах, турнірах, олімпіадах, літніх школах, фестивалях та ін. освітніх заходах;
- модернізацію навчально-методичної та матеріально-технічної бази профільних навчальних кабінетів та лабораторій закладів освіти, застосування в освітньому процесі провідних наукових практик, електронних освітніх ресурсів, додатків, інтерактивних платформ та ін. ;
- доступність STEM- освіти на всіх освітніх рівнях (початковий,

базовий, профільний, професійний);

- співпрацю представників закладів освіти та академічних наукових установ, науково-дослідних лабораторій, наукових музеїв, природничих центрів, підприємств, громадських та інших організацій, у тому числі із залученням їх до створення освітнього середовища закладів освіти;

- особистісну орієнтацію освіти, що передбачає рівневу і профільну диференціацію навчання, рівний доступ до якісної освіти, розвиток особистості та високий рівень самореалізації здобувачів освіти;

- популяризацію результатів інноваційної винахідницької, науково-орієнтованої, дослідної, проєктної діяльності в області та за її межами.

Невід'ємною складовою STEM-освіти є **мережа STEM-лабораторій/кабінетів, до складу яких входять:** .

центр творчості - ознайомлення з нашими індивідуальними особистими заняттями для відповідних категорій діти-студенти-батьки-педагоги-іноваційні провайдери;

віртуальні класи - отримання персонального віртуального досвіду за допомогою приватних чи групових занять (щоб підняти навички своїх студентів на новий рівень, теми включають робототехніку, електроніку, виготовлення, кодування та багато іншого);

громадські партнерства – додавання віртуальних або місцевих (громада, район, місто, село або заклад) курсів на свій сайт.

Рекомендовані складові STEM-лабораторії/кабінету:

- на початковому рівні – комплекти для моделювання, набори для конструювання з різними способами з'єднання деталей, програмовані електронні модулі, навчальні роботи, 3D-ручки разом з витратними матеріалами;

- на базовому рівні – програмовані електронні модулі, 3D-принтери разом з витратними матеріалами, 3D-ручки разом з витратними матеріалами, фото-відео студія, додатково за потребою для позашкільної освіти – навчальні роботи та тренувальні поля для навчальних занять з робототехніки;

- на профільному рівні – програмовані електронні модулі, 3D-принтери разом з витратними матеріалами, 3D-ручки разом з витратними матеріалами, фото-відео студія, додатково за потребою – 3D сканери, цифрові фрезерувальні (та/або токарні, та/або лазерні) верстати з числовим програмним управлінням з витратними матеріалами, мехатронні системи/станції з відповідними витратними матеріалами, додатково для позашкільної освіти – навчальні роботи та тренувальні поля для навчальних занять з робототехніки;

- на професійному рівні – програмовані електронні модулі, 3D-принтери разом з витратними матеріалами, 3D-сканери, фото-відео студія, цифрові фрезерувальні (та токарні, та лазерні) верстати з числовим програмним управлінням з витратними матеріалами, додатково за потребою – мехатронні системи/станції з відповідними витратними матеріалами.

Засоби навчання за рівнем складності мають відповідати віку вихованців, учнів, студентів та Державним стандартам початкової, базової та профільної середньої освіти у частині вимог до формування компетентностей в галузі природничих наук, техніки і технологій, інформаційно-комунікаційних (цифрових) компетентностей та інноваційності. На кожному з освітніх рівнів рекомендовано використовувати відповідні до цього та/або наступного рівня обладнання та засоби навчання.

Кількість комплектів обладнання має бути достатньою для залучення до STEM-освіти усіх вихованців, учнів, здобувачів освіти закладу освіти. Засоби навчання для практичних робіт та гурткової діяльності (програмовані електронні модулі, 3D-ручки, комплекти для моделювання, набори для конструювання з різними способами з'єднання деталей, навчальні роботи) мають комплектуватися із розрахунку одночасного використання 1-2 вихованцями, учнями, здобувачами освіти. Кількість одиниць засобів навчання та обладнання, що входять до комплектів, визначається відповідно до середньої наповнюваності груп, класів закладу освіти.

Строки, заходи та індикатори реалізації Концепції

Реалізація Концепції передбачена на період з 2022 до 2027 рр. та

складається з трьох основних етапів.

На першому етапі (до 25 грудня 2022 року) передбачається розроблення та затвердження Стратегій розвитку STEM-освіти на 2022-2027 роки у територіальних громадах та подання їх на погодження до Управління освіти і науки Черкаської обласної державної адміністрації.

На другому етапі (до 25 грудня 2025 року) передбачається:

- створення 30 (тридцяти) STEM-лабораторій у закладах загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної) освіти, зокрема, на базі інноваційних та опорних ЗЗСО Черкаської області;
- створення 5 (п'яти) STEM-центрів як структурних підрозділів закладів професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої освіти;
- організація тренінгів для педагогічних працівників закладів загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної) освіти щодо методів впровадження STEM-освіти, організації дослідно-пізнавальної та проектної освіти, інформаційно-консультативної діяльності на базі STEM-лабораторій – не менше 30 академічних годин;
- підготовка фахівців STEM-центрів як тренерів з впровадження STEM-освіти в закладах освіти області – не менше 60 академічних годин;
- розроблення програмно-методичного забезпечення, удосконалення методичної бази з питань розвитку STEM-освіти;
- організація науково-дослідної діяльності здобувачів освіти з використанням високотехнологічних засобів навчання, інноваційних моделей освіти, їх розроблення та апробація;
- впровадження міжпредметних зв'язків та трансдисциплінарного підходу в освітній процес як пріоритетного напрямку розвитку STEM-освіти;
- забезпечення співпраці представників закладів освіти та академічних наукових установ, науково-дослідних лабораторій, наукових музеїв, природничих центрів, підприємств, громадських та інших організацій, у тому числі із залученням їх до створення освітнього середовища закладів освіти;
- забезпечення професійної орієнтації дітей та молоді у територіальних

громадах області з метою свідомого вибору ними STEM-професій у майбутньому.

На третьому етапі (2025-2027 роки) передбачається:

- організація супервізії (постійного освітнього супроводу) для педагогічних працівників закладів загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної) освіти щодо методів впровадження STEM-освіти, організації дослідно-пізнавальної та проєктної освіти, інформаційно-консультативної діяльності на базі STEM-лабораторій – не менше 60 академічних годин;

- створення 50 STEM-лабораторій/кабінетів у закладах загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної) освіти;

- створення 10 STEM-центрів як структурних підрозділів інноваційних та опорних ЗЗСО Черкаської області;

- об'єднання STEM-центрів у обласну мережу;

- доукомплектування та оновлення матеріально-технічної бази обласного навчально-тренінгового центру STEM-освіти КНЗ «ЧОПОПП ЧОР».

Індикаторами реалізації Концепції є:

- кількість створених STEM-лабораторій/кабінетів;

- кількість створених STEM-центрів;

- кількість вихованців, учнів, здобувачів освіти, які мають доступ до STEM-лабораторій;

- рівень забезпечення гендерної рівності в STEM-освіті;

- кількість осіб, у тому числі педагогів, які отримують послуги STEM-центрів;

- кількість педагогічних працівників закладів загальної середньої, позашкільної, професійної (професійно-технічної) освіти, які успішно пройшли тренінги з питань розвитку STEM-освіти, організації дослідно-пізнавальної та проєктної, інформаційно-консультативної діяльності на базі STEM-лабораторій та запроваджують в освітньому процесі STEM-орієнтований напрям;

- кількість підготовлених тренерів з питань впровадження STEM-

освіти;

- кількість організованих та проведених колективних STEM-проектів у закладах освіти.

Очікувані результати

Реалізація **Концепції** дасть змогу:

- підвищити якість регіональної системи освіти;
- забезпечити умови для інтеграції системи освіти України до європейського і світового освітнього простору;
- зменшити витрати батьків на додаткові освітні послуги;
- організувати підготовку фахівців професій майбутнього;
- забезпечити рівний доступ до якісної STEM-освіти різних вікових груп, у тому числі осіб з інвалідністю;
- запровадження освіти третього віку (50+);
- забезпечити рівний доступ до якісної професійної підготовки педагогічних працівників;
- здійснити матеріально-технічне забезпечення STEM-лабораторій/кабінетів та STEM-центрів закладів освіти якісним обладнанням, засобами навчання та навчально-методичними матеріалами;
- забезпечити застосування сучасних мережевих форм навчальної комунікації, налагодження міждисциплінарних зв'язків;
- організувати освітній процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості, її підготовку до вирішення життєвих завдань різної складності;
- покращити підготовку працівників STEM-спеціальностей, зокрема інженерних;
- створити умови для формування і розвитку компетентностей науково-дослідницької та інженерної діяльності, винахідництва, підприємництва;
- забезпечити професійну самовизначеність учнів та здобувачів освіти, їх готовність до усвідомленого вибору майбутньої професії;
- забезпечити популяризацію науково-технічних та інженерних

професій;

- забезпечити поширення інновацій у сфері освіти.

Новий підхід до навчання учнів, вимірювані результати роботи вчителів на обласному рівні

1. Запровадити метрику оцінки результатів навчання учнів і роботи педагогічних працівників.

2. Забезпечити законодавчі та фінансові умови для якісної підготовки та неперервного професійного розвитку педагогічних працівників.

3. Створити відкритий реєстр вакансій педагогічних, науково-педагогічних і наукових працівників.

Обсяг фінансових, матеріально-технічних, трудових ресурсів

Фінансування заходів щодо впровадження та розвитку STEM-освіти у Черкаській області здійснюється за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів, міжнародної технічної та фінансової допомоги, інвестицій, інших не заборонених законодавством джерел, а також фінансових, матеріально-технічних, трудових ресурсів суб'єктів господарювання на засадах, визначених договорами, укладеними між цими суб'єктами та закладами освіти.

Оснащення STEM-центрів/лабораторій/кабінетів здійснюється відповідно до Типового переліку комп'ютерного обладнання для закладів дошкільної, загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти та Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій, затверджених Міністерством освіти і науки України.