**Методичні рекомендації педагогічним працівникам**

**«Формування ключових компетентностей школярів на основі STEM-орієнтованого підходу до навчання в умовах нової української школи»**

Упродовж останніх років у світі спостерігається стрімкий та інтенсивний розвиток практично всіх сфер людського життя. Особливо помітними є досягнення в галузі комп’ютерних технологій, ІТ, нанотехнологій, робототехніки. Не залишається осторонь і Україна. Безсумнівно, прогресивні зміни в цих галузях ведуть за собою модернізацію та реформування системи освіти, оскільки в найближчі роки держава потребуватиме кваліфікованих працівників. Такий розвиток подій забезпечить економічну стабільність і сприятиме конкурентоспроможності нашої держави на світовому ринку праці.

У своїй державній політиці у сфері освіти Україна орієнтується на напрями розвитку країн Європейського Союзу та світового співтовариства, спрямована на посилення наукового напряму в навчальній діяльності, зокрема в дослідно-експериментальній, конструкторській, винахідницькій, що забезпечить формування в учнівської молоді компетентностей, необхідних на різних рівнях освіти.

Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки й отримання знань із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій і програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта.

У навчальних програмах STEM увага акцентується на природничо-науковому компоненті й інноваційних технологіях. Проте сутність цього освітнього напряму полягає в поєднанні міждисциплінарних практик, підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін, дослідницько-проєктної діяльності, інноваційних технологій, мистецьких дисциплін, лего-конструювання, співпраці та самореалізації. Це свідчить про те, що разом із розвитком науки повинен паралельно відбуватися і розвиток мистецтва.

Американські вчені вважають, що без рівносильного вивчення і розвитку науки й арт-дисциплін молоде покоління може позбутися навичок креативності. Тому в американських закладах освіти створюють різні програми, які допоможуть запобігти такому явищу.

STEM-освіта широко використовується в таких країнах, як Сполучені Штати Америки, Великобританія, Ізраїль, Австралія, Сінгапур, Китай, Корея.

Теоретичні аспекти проблеми STEM-освіти були розглянуті у працях закордонних (George Lucas, Georgette Yakman, Jonathan W. Gerlach) та вітчизняних учених (І. Василашко, С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеєва й інші).

Забезпечення робочих місць досвідченими фахівцями можливе за умови створення якісної системи освіти в закладах загальної середньої освіти. У початковій школі в учнів закладаються основи формування ключових компетентностей, які використовуються ними та вдосконалюються на базовому та профільному рівнях освіти.

До ключових компетентностей визначених Концепцією «Нова українська школа» належать:

Вільне володіння державною мовою, що передбачає уміння усно і письмово висловлювати свої думки, почуття, чітко та аргументовано пояснювати факти, а також любов до читання, відчуття краси слова, усвідомлення ролі мови для ефективного спілкування та культурного самовираження, готовність вживати українську мову як рідну в різних життєвих ситуаціях.

Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, що передбачає активне використання рідної мови в різних комунікативних ситуаціях, зокрема в побуті, освітньому процесі, культурному житті громади, можливість розуміти прості висловлювання іноземною мовою, спілкуватися нею у відповідних ситуаціях, оволодіння навичками міжкультурного спілкування.

Математична компетентність, що передбачає виявлення простих математичних залежностей в навколишньому світі, моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини.

Компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, що передбачають формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї, самостійно чи в групі спостерігати та досліджувати, формулювати припущення і робити висновки на основі проведених дослідів, пізнавати себе та навколишній світ шляхом спостереження та дослідження.

Інноваційність, що передбачає відкритість до нових ідей, ініціювання змін у близькому середовищі (клас, школа, громада тощо), формування знань, умінь, ставлень, що є основою компетентнісного підходу, забезпечують подальшу здатність успішно навчатися, провадити професійну діяльність, відчувати себе частиною спільноти і брати участь у справах громади.

Екологічна компетентність, що передбачає усвідомлення основи екологічного природокористування, дотримання правил природоохоронної поведінки, ощадного використання природних ресурсів, розуміючи важливість збереження природи для сталого розвитку суспільства.

Інформаційно-комунікаційна компетентність, що передбачає опанування основ цифрової грамотності для розвитку і спілкування, здатність безпечного та етичного використання засобів інформаційно-комунікаційної компетентності у навчанні та інших життєвих ситуаціях.

Навчання впродовж життя, що передбачає опанування умінь і навичок, необхідних для подальшого навчання, організацію власного навчального середовища, отримання нової інформації з метою застосування її для оцінювання навчальних потреб, визначення власних навчальних цілей та способів їх досягнення, навчання працювати самостійно і в групі.

Громадянські та соціальні компетентності, пов’язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, усвідомленням рівних прав і можливостей, що передбачають співпрацю з іншими особами для досягнення спільної мети, активність у житті класу і школи, повагу до прав інших осіб, уміння діяти в конфліктних ситуаціях, пов’язаних із різними проявами дискримінації, цінувати культурне розмаїття різних народів та ідентифікувати себе як громадянина України, дбайливе ставлення до власного здоров’я і збереження здоров’я інших людей, дотримання здорового способу життя.

 Культурна компетентність, що передбачає залучення до різних видів мистецької творчості (образотворче, музичне та інші види мистецтв) шляхом розкриття і розвитку природних здібностей, творчого вираження особистості.

 Підприємливість та фінансова грамотність, що передбачають ініціативність, готовність брати відповідальність за власні рішення, вміння організовувати свою діяльність для досягнення цілей, усвідомлення етичних цінностей ефективної співпраці, готовність до втілення в життя ініційованих ідей, прийняття власних рішень.Максимальній реалізації й успішному засвоєнню цих компетентностей допоможе впровадження принципів STEM-освіти в навчальний процес Нової української школи. Інтеграція та дослідницько-проєктна діяльність є провідними принципами STEM-освіти, які співзвучно переплітаються з орієнтирами НУШ.

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, які готують учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

STEM (S – Science, T – Technology, Е – Engineering, М – Mathematics). Акронім STEM уживається для позначення популярного напряму в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics) (STEM-освіта).

В основі STEAM-навчання лежить системно-діяльнісний підхід, самостійна дослідницька робота учнів. STEAM-освіта сьогодні активно застосовується у школах, але найчастіше педагогам звичніше використовувати інші терміни, наприклад, «проєктна діяльність». Створення проєкту передбачає мультипредметність. За STEAM-навчання школярі застосовують знання з різних областей: математики й інших точних наук, інженерії, дизайну, використовують цифрові пристрої та технології. Отже, учні засвоюють загальне розуміння процесу створення і роботи над проєктом. STEAM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє школярам справлятися із завданнями будь-якої складності. Водночас учні отримують практичну реалізацію своїх знань. Вирішуючи будь-яке виробниче або побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Такий підхід корисний і потрібний в сучасній школі. Поступово освіта в рамках окремих предметів втрачає актуальність, і це не випадково. Навчання лише у формі передачі інформації втратило сенс, тому що сьогодні будь-який школяр може зайти в інтернет і знайти необхідні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці – ось це вміння повинно формуватися вже з перших років навчання у школі.

Одним із найважливіших завдань упровадження STEM-принципів в освітній процес закладу загальної середньої освіти є підготовка вчителя. Педагог повинен усвідомити та пропустити через себе всю сутність STEM-освіти, опанувати методику використання STEM-технологій в освітньому процесі, здійснювати моніторинг якості освіти, упроваджувати міжпредметну інтеграцію з використанням інноваційних технологій, використовувати нові форми, засоби, прийоми та методи викладання навчального матеріалу, формуючи в учнів новий стиль мислення та навички самостійного здобуття компетентностей. Такий учитель креативний, ніколи не сидить на місці, постійно вдосконалюється, займається самоосвітою, вміє організувати педагогічний процес, який ґрунтується на партнерській взаємодії школи, учнів та батьків.

Для впровадження STEM-освіти вчитель має здійснювати інтеграцію шкільних предметів, використовувати дослідницько-проєктну діяльність, творчий підхід до викладання, вчити учнів самостійно спостерігати та робити висновки, формуючи в них критичне мислення.

Нова українська школа базується на цінностях STEM-освіти, тому і сучасний вчитель повинен бути мобільним і готовим переформатувати своє мислення на інноваційне, взяти на себе відповідальність працювати з учнями, враховуючи їх індивідуальні, інтелектуальні та вікові особливості, забезпечуючи таким чином інклюзивність освітнього середовища.

Наступним, не менш важливим, завданням є оновлення навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення. Сьогодні у вільному доступі є безліч інтернет-ресурсів, які можуть використовувати як учні, так і вчителі для самоосвіти чи як доповнення до традиційних засобів навчання. Для досягнення цієї мети можна скористатися [«Каталогом Інтернет-ресурсів для STEM-освіти»](https://ekolabnauka.wordpress.com/2022/03/11/%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3-%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-stem-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82/), створеним лабораторією STEM-освіти тернопільського ОКІППО.

Ефективним засобом STEM-освіти є використання конструктора Лего у початковій школі. Упровадження міжнародної програми «Шість цеглинок» є ще одним підтвердженням ефективної взаємодії STEM та НУШ. Застосування Лего як робочого матеріалу можливе під час проведення будь-якого заняття, усе залежить від фантазії вчителя й учнів. Наприклад, під час вивчення предметів, що належать до мовно-літературної освітньої галузі, за допомогою цеглинок Лего можна позначати звуки у словах, складати схеми речень, інсценізувати вірші, оповідання, казки. На уроках математики цеглинки слугують для вивчення чисел, дробів, геометричних фігур, складання схем до задач, розв’язування прикладів, порівняння величин, розташування предметів у просторі. ОГ «Я досліджую світ» відкриває перед учнями широкий спектр застосування лего-цеглинок. Їх можна використовувати під час проведення ранкових зустрічей, безпосередньо на заняттях для класифікації певних явищ, об’єктів, ознак, вивчення пір року, місяців, квітів, тварин, країн тощо. Лего-конструювання не лише сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, а й розвиває дрібну моторику рук, увагу, пам’ять, критичне мислення, комунікативні навички, підвищує мотивацію до навчання, формує в дітей просторові уявлення, вміння працювати в команді (групі), у парах.

Застосування STEM-технологій в умовах НУШ дасть можливість учням:

– гармонійно і всебічно розвиватися,

– не просто здобувати знання у школі, а формувати вміння використовувати їх у повсякденному житті, змінюючи довкілля на краще,

– розвивати дослідникі вміння,

– сприймати світ цілісно завдяки інтегрованому підходу до навчання,

– навчитися правильно, а головне самостійно, робити спостереження, проводити досліди, експериментувати, створювати проєкти, задовольняючи свою природну допитливість.

Дослідницька компетентність є важливим підґрунтям для навчання у старшій школі. Такий учень зможе узагальнювати та виокремлювати суттєві ознаки, аналізувати, порівнювати, робити висновки.

Важливо, щоб учні навчилися самостійно шукати інформацію, опрацьовувати її, відбирати тільки те, що їм потрібно, використовувати творчий підхід до розв’язання завдань та вирішення проблем. Якщо школярі будуть активно займатися саморозвитком та самоосвітою, то  в них не виникатимуть проблеми зі вступом у заклад вищої освіти чи працевлаштуванням. Адже такі люди знають, чого вони хочуть, і досягають успіхів.

Упровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір Нової української школи сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів і учнів. Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію шкільних предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проєктну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції НУШ і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство. А тому, з метою реалізації основних положень Концепції «Нова українська школа» та Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в освітньому процесі, педагогам доцільно звернути увагу на:

●        гнучкість у відборі та розподілі навчального матеріалу відповідно до потреб здобувачів освіти;

●        доцільніcть використання методів та засобів навчання;

●        компетентнісну модель навчання (зміщення акцентів у навчальній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні);

●        оновлення структури й змісту навчальних предметів;

●        визначення та оцінювання результатів навчання через ключові й предметні компетентності учнів;

●        наскрізне STEM-навчання.

Учителям, відповідно до вектора свого фахового зростання, бажано використовувати всі пропозиції і долучатися до проєктів, які реалізують не тільки державні освітні установи, а й міжнародні, громадські організації. Відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» на офіційному сайті та Фейсбук-сторінці «Відділ STEM-освіти ІМЗО» анонсує події і надає методичні рекомендації щодо їх організації та формату проведення.

Для успішного виконання вимог Концепції «Нова українська школа» та Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) доцільно опрацювати нормативно-правові  документи:

Закони України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність»;

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-р;

Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року № 898;

Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року № 960-р.;

План заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року № 131-р;

План заходів щодо популяризації природничих наук та математики до 2025 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 року № 320-р;

Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 року № 522, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2000 року за № 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року № 1352);

накази Міністерства освіти і науки від 07.02.2020 року № 143 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів початкової школи»; від 29.04.2020 року № 574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій»;

лист ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 11.08.2021 року № 22.1/10-1775 «Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2021-2022 навчальному році».

Автор: Людмила Кучер, методист, в. о. завідувача лабораторії SТЕМ-освіти ТОКІППО.