

ОСВІТНІ ІННОВАЦІЇ

DOI 10.33930/ed.2019.5007.35(7)-5

УДК 373.5

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ

PROBLEMS AND PROSPECTS OF STEM EDUCATION IMPLEMENTATION IN UKRAINE

А. П. Овчатова

Актуальність теми дослідження. У статті проаналізовано стан та рівень впровадження STEM-освіти в Україні. Визначені ключові переваги інтеграції STEM-освіти в концепції Нової української школи, які полягають у набутті конкретних компетенцій та розвитку знань учнів у певних та міждисциплінарних галузях пов'язаних із інноваційністю та технологіями.

Постановка проблеми. При встановленні ступеню готовності навчальних закладів до впровадження основних вимог STEM-освіти. А саме визначено, що ключовими проблемами впровадження нової системи освіти є: ментальність, неготовність вчителів, половинчастість, процес навчання, віддільність предметів одне від одного, відсутність належної матеріальної бази тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями STEM-освіти в Україні як правило займаються вчені, котрі розробляють концепцію впровадження Нової української школи. Акценти при дослідженні цього питання науковці роблять в контексті адаптації нової системи освіти до українських освітніх реальій, однак в цих роботах оминається увагою питання морального та етичного виховання школярів, яким й пропонуються принципи STEM-освіти.

Постановка завдання. Окреслити проблеми та перспективи впровадження STEM-освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу.

Urgency of the research. The article analyzes the state and level of STEM education implementation in Ukraine. The key advantages of STEM education integration in the concept of the New Ukrainian School are identified, which are the acquisition of specific competencies and the development of students' knowledge in certain and interdisciplinary fields related to innovation and technology.

Target setting. When establishing the degree of readiness of educational institutions to implement the basic requirements of STEM education. Namely, it is determined that the key problems of the implementation of the new education system are: mentality, the unpreparedness of teachers, half-heartedness, the learning process, the separation of subjects from each other, the lack of adequate facilities and so on.

Actual scientific researches and issues analysis. The issues of STEM education in Ukraine are usually dealt with by scientists who are developing the concept of implementing the New Ukrainian School. Researchers emphasize this issue in the context of adapting the new education system to Ukrainian educational realities, but in these works, the issue of moral and ethical education of schoolchildren, who are offered the principles of STEM education, is overlooked.

The research objective. Outline the problems and prospects for the implementation of STEM education in Ukraine.

The statement of basic

Встановлено, що незважаючи на значні перешкоди та стереотипи щодо впровадження STEAM-освіти в Україні цей процес є невідворотним, оскільки як стверджують провідні українські педагоги попередня радянська концепція освіти є утопічною та неефективною. Визначено наступне, якщо Україна прагне стати провідною європейською державою, то зміна системи освіти є головним фактором успіху. Констатовано, що в умовах переходу до Нової осучасненої української школи впровадження STEM-освіти залишається найбільш пріоритетним напрямком освітньої системи України. Визначено, що завдяки консолідації зусиль впровадження STEAM-освіти стає однією з реальних цілей Нової української школи. Лише за останні декілька років було створено нормативно-правову базу по впровадженню STEAM в Україні, працює Web-STEAM-школа, виданий збірник матеріалів "STEM-тиждень", систематично проводяться наукові конференції, відкрито віртуальний STEM-центр, що є величезним кроком вперед.

Висновки. Розробниками Нової української школи запропоновано шляхи розв'язання проблем, що заважають впровадженню нових методів освіти. Визначено вектори подальшого розвитку даного напрямку та результати, які вони зможуть забезпечити, однак доки не будуть вирішені ключові проблеми, які стоять на перешкоді повноцінного впровадження STEM-освіти – це питання буде залишатися відкритим в концепції Нової української школи.

Ключові слова: STEM-освіта, Нова українська школа, радянська модель, педагогічний потенціал.

materials. It has been established that despite significant obstacles and stereotypes regarding the introduction of STEAM education in Ukraine, this process is inevitable, as leading Ukrainian educators claim that the previous Soviet concept of education is utopian and ineffective. It is determined that if Ukraine aspires to become a leading European state, then changing the education system is the main factor of success. It is stated that in the conditions of transition to the New modernized Ukrainian school the introduction of STEM education remains the most priority direction of the educational system of Ukraine. It is determined that due to the consolidation of efforts the introduction of STEAM education is becoming one of the real goals of the New Ukrainian School. Only in the last few years, the legal framework for the implementation of STEAM in Ukraine has been created, the Web-STEAM-school is working, the collection of materials "STEM-week" is published, scientific conferences are systematically held, a virtual STEM-center is opened, which is a huge step forward.

Conclusions. The developers of the New Ukrainian School have proposed ways to solve problems that hinder the introduction of new methods of education. The vectors of further development of this area and the results they will be able to provide have been identified, but until the key issues that hinder the full implementation of STEM education are resolved, this issue will remain open in the concept of the New Ukrainian School.

Key words: STEM-education, New Ukrainian school, Soviet model, pedagogical potential.

Актуальність теми. У закладах загальної середньої освіти України при здійсненні освітнього процесу реалізується предметно-центричний підхід. Суть підходу полягає в тому, що навчальні предмети викладаються "ізолювано" один від одного, однак це не відповідає вимогам сучасної освіти. Часто знання, які отримують учні відірвані від реального життя, існує велика потреба у практиці та наочності, немає єдності у формуванні знань і умінь, необхідних для життя в глобалізованому та мінливому світі.

Педагогами зі всього світу активно розробляються нові й ефективні методи для формування компетенцій, необхідних молодому поколінню для успішного життя. За останні роки особливої популярності набуває STEAM-освіта, впровадження якої ми розглянемо у даному дослідженні. Тому ключовою **метою** статті визначаємо огляд перспектив та проблем, які супроводжують процес впровадження системи STEAM-освіти в Україні.

Виклад основних матеріалів дослідження. Термін “STEAM-освіта” вперше з’явився в Сполучених Штатах. Подібна система освіти базується на інтеграції п’яти областей: науки, технології, інженерії, мистецтва та математики. Вони об’єднуються в цілісну систему навчання, засновану на реальних проблемах сучасного світу. Концепція STEAM-освіти широко використовується багатьма країнами, створюються STEAM-центри та мережеві спільноти педагогів, проводяться міжнародні конференції та форуми з актуальних питань. Французький філософ Рене Декарт у своїй праці з методології науки – “Правила для керівництва розуму”, ще в XVII ст. зазначив: “всі науки пов’язані між собою настільки, що набагато легше вивчати їх всі разом, ніж розмежовувати одна від одної”. Тож основна ідея STEAM-освіти виникла задовго до свого офіційного оформлення [9].

Розподіл наук, пошук ними свого окремого предмета та методів розпочався в кінці XVII ст., при цьому ідеї єдності втратили актуальність та відійшли на другий план. Представники епохи Просвітництва наголошували на єдності наук та важливості міждисциплінарних підходів. На основі цього у XIX ст. було здійснено ряд важливих відкриттів, що змінили світ та призвели до науково-технічної революції. Науковці доходять до розуміння того, що найголовніше – практичне застосування науки, яке значно полегшує життя людей. У 70-х рр. XX ст. ще активніше почала проявлятися тенденція інтеграції наук, що призвело до появи та розвитку ряду синтетичних дисциплін. З плином часу цілі освіти змінюються відповідно до потреб суспільства. На сьогодні застаріла система освіти вже не актуальна. Педагоги розробляють освітню програму в контексті екологічних, соціальних та економічних процесів. Програмою, що активно розвивається та розширює свою географію вже понад 20 років є STEAM [8].

STEAM-освіта спрямована на формування необхідних компетенцій за допомогою інтегративної педагогічної технології, що передбачає пошук нових імпульсів для конкурентоспроможності економіки і лідерства в інноваціях на рівні держав, нові вимоги ринку праці до системи освіти, вирішення низки актуальних соціальних проблем. Довгий час існували різні варіанти аббревіатури, однак у 2001 році американський біолог Д. Ромалі запровадив позначення “STEM”. Відтоді STEM-освіта стала широко розповсюджена у провідних країнах світу. Пізніше даний підхід отримав сильну критику, адже містив лише вивчення точних наук, тож було вирішено додати букву “A”, що означає “Art” – мистецтво. Позначення STEAM-освіта вперше було застосовано у школі дизайну Род-Айленда. Ми вважаємо дану аббревіатуру найбільш оптимальною, адже здатність до креативності та мистецтва є обов’язковою частиною підготовки фахівців XXI ст., однак вітчизняні науковці досі повсюдно користуються застарілим терміном “STEM”.

STEAM-дисципліни вивчають світ як об’єкт для задоволення матеріальних та духовних потреб людства. Це не просто об’єднання

дисциплін, але система освіти, яка передбачає викладання через моделювання реального життя. Вона надає учням можливість цілісно зрозуміти світ, створює зв'язки між школою, суспільством та роботою. STEM-освіта – це міст, який з'єднує знання і кар'єру, навчальна концепція заснована на практичному застосуванні отриманих знань для розв'язання справжніх проблем. Таким чином впровадження STEM-освіти є незворотнім процесом для будь-якої країни, якщо вона прагне стати провідною державою [5].

Від моменту проголошення незалежності України було здійснено багато спроб з метою зміни та покращення української системи освіти. Зокрема, 2001 року МОН запровадило 12-бальну систему оцінювання у школах. Наступного року було прийнято рішення створити 12-річну школу, проте реалізовано цей проєкт було лише у 2018 році. 2005 року було запроваджено Болонський процес, що наблизило українську освіту до європейських стандартів. 2008 року було введено зовнішнє незалежне оцінювання обов'язкове для всіх вступників. 2014 року був прийнятий закон “Про вищу освіту”, який надав академічну та фінансову автономію вищим навчальним закладам, внутрішні, вільні вибори ректорів та деканів, також було зменшене навантаження на студентів та викладачів. 2017 року була спроба прийняття закону “Про освіту”, відповідно до якого остаточно була закріплена 12-річна школа, передбачалася академічна автономія шкіл, створення опорних шкіл та конкурсний відбір директора.

На початку 2018 року Кабміном було затверджено Державний стандарт початкової освіти, що отримав назву “Нової української школи”. Ця реформа розрахована на багато років, адже складно повністю змінити традицію, що існувала десятиліттями. По всій Україні у ста школах вже застосована нова програма для учнів перших класів. У таких умовах протягом 2018-2019 рр. відбувалася перекваліфікація вчителів. У 2019 році стартувала програма з добровільної сертифікації вчителів з високим рівнем майстерності з метою стимулу та розвитку [1].

Концепція Нової української школи включає корінні зміни для учнів, вчителів та батьків. Будуть застосовані інші підходи до навчання і змісту освіти. Буде більше практики, замість заучування голих фактів, учні набуватимуть практичних навичок та компетентностей. Таких як підприємливість та фінансова грамотність, екологічна, математична, інформаційно-комунікаційна, культурна компетентність, здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами, інноваційність, навчання впродовж життя, громадянські та соціальні компетентності тощо. Такий підхід передбачає комбінацію отриманих умінь, критичного мислення, здатності до комунікації, що визначає здатність дитини провадити успішну навчальну та професійну діяльність [6].

З метою набуття попередніх якостей та навичок передбачається, що учні більше будуть займатися практичною діяльністю, ніж слухати лекції. Впроваджується проєктне навчання, відповідно до якого практичні заняття будуть наближені до реальних ситуацій та проблем, які існують у світі. Також застосовується нова модель оцінювання заснована на результатах досягнень учнів та аналізі навчального процесу. Також реформа передбачає зміну освітнього середовища, стимулювання дитини до власних маленьких досліджень, спостережень та висновків.

Педагогічний склад є тією ланкою, на якій тримається вся реформа.

Вмотивований вчитель є запорукою успіху та зацікавленості учнів у процесі навчання. Передбачається збільшення зарплати та стимулювання особистого і професійного зростання вчителів. Вони отримують повну свободу у виборі навчальних матеріалів та способах проведення занять. Директор школи також отримує більшу автономію, тепер він може сам звільняти вчителів та брати на роботу, призначати своїх заступників при цьому несучи повну відповідальність за свої дії. Директор призначатиметься шляхом конкурсу на 6 років, після чого буде переобрання.

Батьки також зможуть впливати на процес навчання, головним правилом є взаємодопомога та партнерство між вчителями та батьками. Адміністрація школи повинна буде офіційно оприлюднювати звіти про витрати, тож батьки зможуть слідкувати за тим, куди школа фінансує отримані кошти. Батьки матимуть можливість надавати благодійні внески безпосередньо на рахунок школи. Якісна співпраця між батьками, вчителями та адміністрацією допоможе впровадити навчання корисне для життя та модернізувати освітнє середовище.

Виходячи з вищенаведеного, головною метою реформ є створення школи, що дає практичні знання та навички необхідні для життя у глобалізованому світі й забезпечує співпрацю між батьками та педагогічним колективом. Необхідність реформування шкільної освіти є невідворотнім процесом в умовах нових викликів та вимог суспільства. Проте слід пам'ятати, що розробка законодавчої бази є лише якісним фундаментом для майбутньої модернізованої системи.

Незважаючи на всі позитивні починання, на сьогодні система української шкільної освіти залишається недостатньо ефективною, про що свідчать результати міжнародних досліджень PISA. В Україні було опитано близько 6 тисяч учнів з 250 шкіл, дослідження перевіряло чи вміють учні застосовувати здобуті знання та навички на практиці. Серед 79 країн станом на 2018 рік, Україна зайняла четверте місце з кінця. 36% школярів віком 15 років не володіють елементарним рівнем математичних знань. 26% не мають базового рівня читання та вміння тлумачити тексти. Подібні показники і серед природничих наук. Таким чином, кожен четвертий школяр не освоїв програму навіть на елементарному рівні.

Дітей змушують вивчати купу інформації та здавати тести, а де можна застосувати отримані знання ніхто не розказує, це забирає будь-який інтерес до навчання та призводить до низьких показників. У сучасному інформатизованому світі загальна інформація втрачає цінність, має значення лише вміння швидко її знайти та правильно застосувати. Міністерство освіти кожного року здійснює спроби реорганізації шкільної освіти, однак результатів поки що не видно. У чому ж проблема, можливо ми рухаємось не в тому напрямку?

Основними причинами невдач освітніх реформ в Україні є:

Половинчастість. Незавершені реформи у всіх сферах залишаються головною проблемою України. Часто вони приймаються лише на паперах, але не доходять до застосування на практиці. Реформа освіти не є виключенням. Наприклад, система ЗНО введена 2008 року зрівняла шанси учнів з будь-яких шкіл та унеможливила корупцію під час вступу до ВНЗ. Проте, вже у 2010 році новий міністр освіти підвищив вагу атестата. До оцінки у шкільному атестаті немає довіри, адже часто відмінники здають

ЗНО на значно менший бал ніж претендують. Також МОН не раз намагалося ввести 12-річну школу, однак кожного разу скасовувало або вистрочувало своє рішення.

Втрата престижу роботи вчителя. До числа найбільш дефіцитних професій в Україні входять вчителі середніх шкіл. Кожен десятий вчитель змушений поєднувати викладання двох і більше предметів, а третина педагогічного колективу вже пенсійного віку. Вчителі математики у 15% шкіл взагалі відсутні. Відповідно до останнього європейського дослідження “Монітор освіти і навчання 2020” вчитель та медик – це найважливіші професії, які забезпечують духовне та фізичне здоров’я населення, тож стратегічним завданням є підвищення їх престижу. Зарплата вчителів в Україні мінімальна, а навантаження надзвичайно велике.

Небажання змін. Міністерство освіти прийняло дві програми по яких будуть навчатися учні “Нової української школи”. Перша з них майже не відрізняється від старої, а друга більш прогресивна, розроблена директором Інституту модернізації змісту освіти. Співвідношення між застосуванням програм 80/20 на користь “застарілої”. До того ж вчителі на місцях не готові до змін, вони надають перевагу йти старими методами, що ускладнює реалізацію нової більш ефективної методики.

Дефіцит бюджету, корупція та бідність. Окремою проблемою є нерегулярність та неефективність державних вкладень в освіту. Велика частина економіки України знаходиться в тіні, а корупція стає звичайною справою, тож кошти на освіту часто ідуть не за призначенням. Минулого року влада на місцях “не встигла” застосувати біля п’яти мільярдів гривень, які повинні були піти на закупівлю спеціального обладнання та підвищення зарплат вчителям. В середньому європейські країни витрачають 50 тисяч доларів за всі роки навчання у школі одного учня, в той час як Україна майже в два рази менше. Ця сума включає обслуговування інфраструктури, зарплату педагогічного складу, закупівлю підручників тощо.

Нерівність. Ця проблема тісно пов’язана з попередньою. Відповідно до результатів дослідження PISA, діти з родин з високими доходами мають більше шансів досягти високих результатів у навчанні, ніж малозабезпечені. Цю тенденцію відображають результати ЗНО, випускники сільських шкіл здають гірше, ніж міських та спеціалізованих ліцеїв. В одному регіоні учні з периферії відстають від обласних центрів в середньому на 8-17 балів. Причинами такої тенденції є нижчий рівень вчителів (70% із середньою освітою працюють в селах), гірша ситуація з обладнанням кабінетів, технічним станом, мотивацією учнів.

Відсутність практики та багатогодинні лекції. Доведено, що людина не може втримати увагу більше ніж 15 хвилин, а дитина ще менше. Дітям потрібно постійно змінювати діяльність, робити щось своїми руками, вони не можуть довгий час слухати. Але на даному етапі система освіти зведена до вчитки сухого матеріалу та його контролю шляхом самостійних робіт та тестів у яких учні просто відображають те саме. Метод лекційного навчання вже застарів, тим паче для дітей шкільного віку. Майже повна відсутність практики продиктована небажанням вчителів та відсутністю достатньої кількості необхідного обладнання [4].

На початку 2016 року МОН був виданий наказ “Про утворення робочої групи з питань впровадження STEAM-освіти в Україні”. Це був перший крок на шляху модернізації застарілої системи. Вітчизняні

педагоги почали активно досліджувати суть та методи STEAM-освіти, досвід її впровадження в інших країнах, переваги та недоліки. Аналіз STEAM дав зрозуміти, що сучасна українська система освіти є повною її протилежністю, тож при впровадженні зміни повинні бути кардинальними як і результати. Пізніше програма розроблена відповідно до стандартів STEAM отримала назву “Нової української школи”, що передбачає реалізацію сучасних підходів та методів у навчанні до 2027 року [10].

Важливою складовою впровадження STEAM-освіти в Україні стало відкриття відповідних центрів у Києві при Малій академії наук, у Дніпрі, Запоріжжі, Миколаєві, Тернополі, Херсоні та інших областях. У них учні мають можливість після школи знайомитися з різними сучасними технологіями, розвивати інтерес до моделювання та конструювання, набувати дивергентного мислення та реалізовувати власні проекти. Також STEAM-освіта концентрує увагу на творчому розвитку дитини, надаючи можливість творити. Зокрема, діти замислюються над проблемами, які існують в побуті та намагаються їх вирішувати.

На сьогодні найбільш ефективними діючими формами реалізації STEAM-освіти в Україні виступають позашкільні гуртки, STEAM-уроки та проекти. Все перераховане відбувається на спеціальних майданчиках, IT-лабораторіях, STEM-центрах, класах з робототехніки тощо. На жаль при багатьох школах ще немає потрібних приміщень, обладнання та фахівців [7].

STEAM-освіта під час впровадження в Україні зіштовхнулася з наступними основними проблемами. Насамперед, ментальність українських освітян, коріння якої сягають норм радянської типу освіти. Педагоги виявилися невідповідними до широких змін. Педагогічні колективи багатьох шкіл складаються із педагогів-пенсіонерів, які все життя навчали дітей радянськими методами. В таких умовах будь-які зміни сприймаються вороже, вчителі не хочуть застосовувати нові підходи. Легше читати лекцію, ніж відповідати на питання дітей та робити з ними щось практичне. Все це призводить до зникнення мотивації до навчання у школярів та нарікань на систему освіти з боку батьків. В умовах старої системи не існує взаєморозуміння між учнями, вчителями, адміністрацією та батьками, що дезорієнтує навчальний процес та не дає бажаного результату.

Також існує проблема з визначенням суті STEAM-освіти та її методів. Аналіз вітчизняних публікацій дає зрозуміти, що єдиного її визначення не існує. До того ж кожна країна визначає суть та мету STEAM по своєму. Проте єдність наявна у трьох підходах: організації навчання на основі 5 дисциплін, що складають аббревіатуру, залученні школярів до практичної діяльності, формуванні навичок дослідницької діяльності. Підтримка пізнавальної діяльності та організація практичних досліджень є основою для створення системи освіти, метою якої є виховання повноцінної особистості та молодого науковця. Вона переслідує мету виховати в дітей зацікавленість у науці та вміння реалізувати свої ідеї.

У 2015 році була створена робоча група для розробки плану впровадження STEAM-освіти в Україні [11]. Цілі, які повинна реалізувати STEAM передбачають підтримку наукової, технічної та інженерної складових у позашкільній діяльності школярів, проектно-орієнтоване навчання, створення умов для адаптації та впровадження інноваційних

програм, збільшення кількості школярів, що виявляють інтерес до нових технологій. 2020 року у рамках фестивалю STEAM-тиждень був виданий збірник матеріалів, у якому структурований досвід різних педагогів у практичному застосуванні методів STEAM [2].

Наступним проблемним аспектом є процес навчання. В умовах інноваційності STEAM-підходів відчувається гострий дефіцит у кадрах. Через низьку заробітню платню та відсутність престижу молоді люди не хочуть іти працювати вчителем у школі, а старі не хочуть освоювати нове, тож утворюється своєрідний вакуум з якого потрібно знайти вихід. В Україні не вистачає фахівців у галузі інженерних та точних наук. Це зумовлено низькою мотивацією випускників, щодо вибору подібних професій та низьким загальним рівнем математичних знань. Доказом цьому є результати ЗНО 2021 року, відповідно до яких, 31% випускників не подолали навіть пороговий бал Рис. 1.

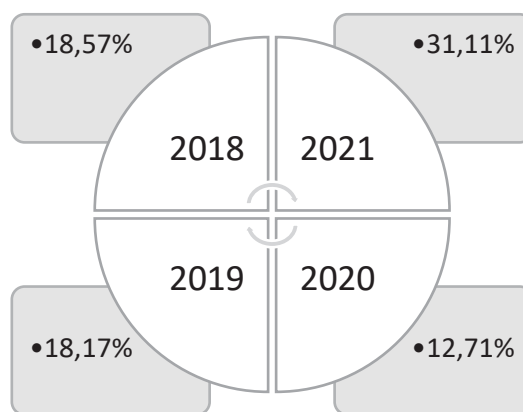


Рисунок 1. Кількість учасників, що не подолали пороговий бал з математики за 2018-2021 рр.

У порівнянні з попередніми роками, кількість учнів, які не подолали пороговий бал збільшилася у два рази. Причиною є введення математики, як обов'язкового предмета. Подібні результати виявили справжній стан речей, багато школярів не знають цього предмета навіть на елементарному рівні. У багатьох школах не вистачає вчителів з математики і дисципліна фактично не викладається [3].

Україна потребує висококваліфікованих спеціалістів задля розвитку інноваційних сфер, які стануть інструментом конкурентоспроможності у майбутньому. Однак, починати потрібно з модернізації методів освоєння математичних знань школярами, адже саме вони є майбутніми спеціалістами. Низький рівень природничо-математичних знань є значною перешкодою перед впровадженням STEAM-освіти, предметом вивчення якої є технології, інженерія, математика, робототехніка – інноваційні галузі, що комбінують знання точних та природничих наук.

Матеріальні питання та проблеми які, які пов'язані із ними. Впровадження STEAM-освіти передбачає оновлення матеріально-технічної бази. Для закупівлі необхідного новітнього обладнання необхідна величезна кількість коштів, які державний бюджет поки що не може виділити. Планується поступово оновлювати STEAM-обладнання за рахунок громадського бюджету, громадських організацій, за рахунок грантової допомоги тощо. У 2020 році МОН затвердило наказ №574, у

якому наявний стандартний перелік обладнання для шкільних кабінетів біології, географії, математики, фізики, хімії та STEAM-лабораторій.

Передбачається закупівля нового вимірювального та мультимедійного обладнання, 3D-принтерів, 3D-ручок, 3D-сканерів, токарних верстатів, електронних модулів, тощо. Дані предмети забезпечать проведення конструкторської, дослідно-експериментальної та винахідницької діяльності на практичних заняттях. Вони виконують креативну, візуальну, інформаційну, практичну та контрольну функції, надаючи можливість школярам проводити експерименти та реалізовувати власне бачення тих чи інших процесів.

Засоби необхідні для STEAM-освіти можна розділити на три категорії: методичні, такі як електронні підручники, картки-завдання, навчальні алгоритми, навчальні інструкції та посібники; наочне приладдя: репродукції картин художників, необхідні схеми, графіки, таблиці, плакати; технічні засоби навчання: відеоапаратура, проекційні екрани, проектори, копії-дошки, тренажери та прилади для діагностики процесу. Існує проблема у закупівлі необхідного обладнання, а також у освоєнні роботи з ним вчителями [5].

Таким чином, впровадження STEAM-освіти в Україні зіштовхнулося з багатьма перешкодами, однак МОН, вітчизняні науковці та педагоги поступово вирішують наявні проблеми та набувають досвіду запроваджуючи методи STEAM на практиці. Ми підсумували деякі переваги STEAM над традиційною освітою. До них належать: інноваційні підходи до проектування, навички командної роботи, інтегроване навчання по "темах", а не по предметах, розвиток навичок критичного мислення, застосування науково-технічних знань для вирішення реальних проблем, підготовка до технологічних інновацій, підсилення впевненості у своїх силах, розвиток інтересу до технічних дисциплін, підвищення рівня математичних знань та побудова мосту між навчанням і успішною кар'єрою. На даний момент, більшою мірою STEAM виступає доповненням до шкільної програми, однак у найближче десятиліття планується її введення у всіх школах.

В Україні вже реалізовані перші кроки на шляху впровадження методів STEAM-навчання, які виявляються у проекті Нової української школи, що має бути повністю впровадженим до 2027 року. З 2018 року введено 12-річну школу, де з першого класу учні вивчають комп'ютерні технології та отримують не атестати з оцінками, а результати власної дослідницької діяльності. Поступово закладаються основи обов'язковості математичних знань (введення ЗНО з математики обов'язковим), формуються навички елементарної дослідницької діяльності та зацікавленість у STEAM-предметах [6].

Впровадження в Україні STEAM-навчання сприятиме підвищенню загального середнього рівня математичних знань серед школярів, а в результаті і серед студентів, збільшенню інтересу випускників до інженерних та технічних професій, переходу до системи освіти, що передбачає всебічний розвиток особистості. Методи STEAM сприятимуть підготовці та перекваліфікації вчителів, стимулюванню їх особистісного розвитку та дослідницької діяльності, адже запорукою успішного навчання та виховання дітей є вчителі, які є наставниками, що ведуть за собою та розширюють кругозір школярів. Також обов'язково має бути налагоджене виробництво інноваційного вітчизняного обладнання, його закупівля в

достатній кількості, налагодження видавництва довідкової літератури та спеціальних посібників.

Висновок. Отже, незважаючи на значні перешкоди та стереотипи, впровадження STEAM-освіти в Україні є невідворотним процесом. Провідні українські педагоги стверджують, що стара, радянська концепція освіти є утопічною та неефективною. Якщо Україна прагне стати провідною європейською державою, то зміна системи освіти є головним фактором успіху. В умовах переходу до Нової осучасненої української школи впровадження STEM-освіти залишається найбільш пріоритетним напрямком. Завдяки консолідації зусиль впровадження STEAM-освіти стає однією з реальних цілей. За останні декілька років була створена нормативно-правова база по впровадженню STEAM в Україні, працює Web-STEAM-школа, виданий збірник матеріалів “STEM-тиждень”, систематично проводяться наукові конференції, відкрито віртуальний STEM-центр, що є величезним кроком вперед.

Список використаних джерел:

1. Василяшко, ІП, Горбенко, СЛ, Лозова, ОВ & Патрикеева, ОО 2017. ‘Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017 / 2018 навчальний рік’, *Методист*, № 8, с. 37–43.
2. Василяшко, ІП, Патрикеева, ОО & Булавська, ЛГ 2020. *Збірник матеріалів ‘STEM-тиждень – 2020’*, Видавничий дім ‘Освіта’, Київ.
3. Іванюк, ТГ & Мартинюк, ОМ 2018. ‘Проблеми шкільної математичної освіти тернопільської області та шляхи їх вирішення’, *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, № 2, с. 193–196.
4. Кузин, НІ & Колмакова, МН (eds) 1986. *Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР*, Педагогика, Москва.
5. Морзе, Н n.d. *Презентація STEAM-освіта, STEM-school*. Доступно: <<https://www.stemschool.com/>> [14 Червень 2021].
6. *Нова українська школа* 2016. Міністерство освіти і науки України, Київ.
7. *Новые направления в дисциплинах STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика)* 2014. Доступно: <<http://iipdigital.usembassy.gov/st/russian/publication/2014/01/20140109290208.html#ixzz4MHxzXHSz>> [18 Червень 2021].
8. *Обучение в области естественных, технических, инженерных и математических наук в США: программа STEM (Перевод доклада)* 2011. Московский городской психолого-педагогический университет, Портал психологических изданий PsyJournals.ru, с. 32–38.
9. *Презентація ‘STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання* 2016. Інститут післядипломної педагогічної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка. Доступно: <<http://ippro.kubg.edu.ua/content/11373>> [15 Червень 2021].
10. *Про створення робочої групи з питань провадження STEM-освіти в Україні* 2016. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р. Доступно: <<https://imzo.gov.ua/2016/02/29/nakaz-mon-vid-29-02-2016-188-pro-utvorennya-robochoyi-grupi-z-pitan-vprovadzhennya-stem-osviti-v-ukrayini/>> [16 Червень 2021].
11. *Щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх навчальних закладах* 2015. Лист № 869-16/02.2 МОІППО від 05.10.2015. Доступно: <<http://osvita-krda.mk.ua.>> [15 Червень 2021].

References:

1. Vasilashko, IP, Gorbenko, SL, Lozova, OV & Patrikeyeva, OO 2017. 'Metodichni rekomendaciyi shodo vprovadzhennya STEM-osviti u zagalnoosvitnih ta pozashkilnih navchalnih zakladah Ukrayini na 2017 / 2018 navchalnij rik (Methodical recommendations on the implementation of STEM-education in secondary and out-of-school educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 academic year)', *Metodist*, № 8, s. 37–43.
2. Vasilashko, IP, Patrikeyeva, OO & Bulavska, LG 2020. Zbirnik materialiv 'STEM-tizhden – 2020' (Collection of materials 'STEM-week - 2020'), *Vidavnichij dim 'Osvita'*, Kiyiv.
3. Ivanyuk, TG & Martinyuk, OM 2018. 'Problemi shkilnoyi matematichnoyi osviti ternopil'skoyi oblasti ta shlyahi yih virishennya (Problems of school mathematical education of Ternopil region and ways to solve them)', *Suchasni informacijni tehnologii ta innovacijni metodiki navchannya: dosvid, tendenciyi, perspektivi*, № 2, s. 193–196.
4. Kuzin, NP & Kolmakova, MN (eds) 1986. Ocherki istorii shkoly i pedagogicheskoy mysli narodov SSSR (Essays on the history of schools and pedagogical thought of the peoples of the USSR), *Pedagogika*, Moskva.
5. Morze, N n.d. *Prezentaciya STEAM-osvita (STEAM education presentation)*, STEM-school. Dostupno: <<https://www.stemschool.com/>> [14 Cherven 2021].
6. *Nova ukrayinska shkola (New Ukrainian school)* 2016. Ministerstvo osviti i nauki Ukrayini, Kiyiv.
7. *Novye napravleniya v disciplinah STEM (estestvennye nauki, tehnologii, inzheneriya i matematika) (New directions in STEM disciplines (science, technology, engineering and mathematics))* 2014. Dostupno: <<http://iipdigital.usembassy.gov/st/russian/publication/2014/01/20140109290208.html#ixzz4MHxzXHSz>> [18 Cherven 2021].
8. *Obuchenie v oblasti estestvennyh, tehniceskikh, inzhenernyh i matematicheskikh nauk v SShA: programma STEM (Perevod doklada) (Teaching Science, Technology, Engineering, and Mathematics in the USA: STEM Program (Translation of the Presentation))* 2011. Moskovskij gorodskoj psihologo-pedagogicheskij universitet, Portal psihologicheskikh izdanij *PsyJournals.ru*, s. 32–38.
9. *Prezentaciya 'STEAM-osvita: innovacijna naukovu-tehnicna sistema navchannya (Presentation 'STEAM-education: innovative scientific and technical education system)* 2016. Institut pislyadiplomnoyi pedagogichnoyi osviti Kiyivskogo universitetu imeni Borisa Grinchenka. Dostupno: <<http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373>> [15 Cherven 2021].
10. *Pro stvorennya robochoyi grupi z pitan provadzhennya STEM-osviti v Ukrayini (On the establishment of a working group on the implementation of STEM education in Ukraine)* 2016. Nakaz MON Ukrayini № 188 vid 29.02.2016 r. Dostupno: <<https://imzo.gov.ua/2016/02/29/nakaz-mon-vid-29-02-2016-188-pro-utvorennya-robochoyi-grupi-z-pitan-vprovadzhennya-stem-osviti-v-ukrayini/>> [16 Cherven 2021].
11. *Shodo vprovadzhennya STEM-osviti v zagalnoosvitnih navchalnih zakladah (On the implementation of STEM-education in secondary schools)* 2015. List № 869-16/02.2 MOIPPO vid 05.10.2015. Dostupno: <<http://osvita-krda.mk.ua.>> [15 Cherven 2021].