

УДК: 371.314.1

Оксана Гриньова, Ірина Цунікова

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-НАВЧАННЯ

Стаття містить методологічні, науково-методичні аспекти щодо впровадження STEM-освіти в Україні. Розкриваються особливості практичної реалізації STEM-навчання на рівні формальної та інформальної освіти. Визначено та охарактеризовано вектори інноваційних перетворень інформаційно-освітнього середовища STEM-освіти. Автори обґрунтовують важливість персоніфікованого підходу, розробки диференційованих маршрутів у рамках експериментально-дослідницьких векторів STEM-діяльності та необхідність якісного підвищення професійної компетентності вчителів.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-лабораторії, STEM-програми, STEM - середовище.

Постановка проблеми. Світові тенденції еволюції технології визначили нові акценти у вітчизняній системі освіти через зростання високотехнологічних підприємств, для яких потрібні висококваліфіковані спеціалісти технічних та інженерних спеціальностей, які мають креативне, аналітичне та високоорганізоване мислення, вміють правильно розв'язувати проблеми, приймати рішення, ефективні в комунікаціях, співробітництві при роботі в командних проектах, інформаційно досвідчені та соціально відповідальні. Ці якості, навички та компетенції повинна сформувати нова освітня **STEM-педагогіка** в контексті національної політики STEM-освіти.

На сьогодні освіта стає одним із ключових чинників розвитку економіки України, тоді як STEM-освіта – одним із головних трендів інноваційної освіти, адже ефективне впровадження системи STEM-освіти

продиктовано вимогою «Нової економіки ХХІ ст.», де панує конкурентоспроможність, тоді як професії близького майбутнього пов'язані з технологічним виробництвом, з природничими науками (біо- та нанотехнології), де фахівці мають бути всебічно підготовлені в різноманітних освітніх галузях природничих наук, інженерії та технології [1, с. 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій зарубіжних учених Хізера Гонсалеса, Джеффри Куензі, Девіда Ленгдона, Кейта Ніколса та Лі Чао, які досліджували питання впровадження та реалізації STEM-освіти дозволяє вивчити ефективність сучасних досягнень щодо технологічних підходів реалізації в освітню практику та сформувані вітчизняні пріоритети та вимоги щодо реалізації STEM-освіти в Україні [2; 3].

Питаннями впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту України займаються вітчизняні вчені М. Головань, Ю. Горошко, А. Єршов, В. Монахов, Т. Чепрасова та інші. Проблему мотивації суб'єктів навчання до науково-дослідної діяльності при викладанні природничо-наукових дисциплін досліджували вітчизняні науковці: І. Андрущенко, В. Величко, С. Гальченко, Н. Гончарова, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, О. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, Н. Поліхун, К. Постова, М. Попова, В. Приходнюк, І. Сліпухіна, О. Стрижак та ін. [2, с. 182]. Їх розробки стали базою для системного впровадження STEM-освіти у широку практику сучасних закладів.

Мета статті полягає у методологічно-практичному обґрунтуванні сучасних підходів щодо впровадження STEM-освіти у навчальних закладах, проблемах та особливостях трансформації інформаційно-освітнього середовища, що створено для організації науково-методичного супроводу, координації навчально-методичних заходів, дисемінації передового досвіду щодо впровадження STEM-освіти, акумуляції інженерно-дослідницьких та предметно-інтегрованих проектів з метою реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо удосконалення науково-технічної освіти, навчально-методичній діяльності на всіх освітніх

рівнях від дошкільника до випускника, для підвищення творчого потенціалу учнів та професійної компетентності педагогів.

Виклад основного матеріалу. Практична реалізація STEM-освіти здійснюється відповідно до законів України «Про освіту», «Про інноваційну діяльність», «Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності», затвердженого наказом МОН України від 07.10.2000 року № 522, «Плану заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки», затвердженого МОН України від 05.05.2016 року та рішення Колегії Міністерства освіти і науки України від 21.01.2016 року протокол №1/1-4 «Про форсайт соціо-економічного розвитку України на середньострокову (до 2020 року) і довгострокову (до 2030 року) часових горизонтах (в контексті підготовки людського капіталу)».

Сьогодні швидкість впровадження педагогічних та технологічних інновацій щодо STEM-освіти має принципове значення для економіки усіх розвинутих країн, в контексті проявів Четвертої промислової революції світу [4, с. 48]. STEM-освіта – це майбутній резерв для впровадження та реалізації новітніх технологій, це база на якій будується міжнародне виробництво транснаціональних компаній, які відіграють вирішальну роль у структурі світової економіки, слугують чинником інтеграційних та глобалізаційних процесів, здійснюють глобальний трансфер нових технологій, прискорюють міжнародний рух капіталу, приводять до мобільності факторів виробництва та багато іншого.

За останні роки було запущено багато важливих ініціатив в напрямку STEM-освіти в США, Великобританії, країнах Європи, у Голландії Oefenfabriek (промисловий практичний центр професійної підготовки), у Брілле, Technum (технологічний навчальний центр) у Флісінгені і Seaports Experience Centre в Гронінгені, де було узгоджено Технологічний пакт з перспективою на 2020 рік, який визначив за основу технологічний напрямок освіти для залучення школярів, студентів, працівників до сектору hi-tech, створення умов для працівників з технічними задатками тощо.

Промисловий комплекс України є визначальним фактором реалізації життєвих інтересів країни, її економічної безпеки, соціальних і культурних умов життя, але на сьогодні країна перебуває у глибокій системній кризі, що ускладнюється процесом деіндустріалізації економіки. Промисловий регіон Донецької області, місто Маріуполь потребує оновлення не тільки в галузі технологічної складової, але потребує оновлення процесу підготовки фахівців, які впроваджуватимуть ці технологічні зміни, насичуватимуть ринок робочої сили працівниками, що знаються на інженерно-технічному та технологічному процесах.

Нова українська школа започаткувала системну реформацію освітньої галузі, в рамках якої впроваджується STEM-освіта, створюються різнорівневі STEM-центри, технопарки, експериментальні та технічні майданчики. Крім того, формуються новітні форми, що дозволяють реалізувати «технологічний стартап» для економіко-технологічного відродження усієї країни.

Практична реалізація STEM-освіти уповільнюється за рахунок таких факторів:

- недостатньою кількістю сучасних освітніх програм, які розвивають компетенції в області мехатроніки, робототехніки, електроніки, програмування та інших областях технічної творчості;
- значним дефіцитом кваліфікованих педагогів, готових організувати навчальний процес на сучасному обладнанні, з використанням освітніх технологій, що популяризують інженерні професії і формують інженерно-технічні компетенції учнів;
- недостатнім використанням механізмів державно-приватного партнерства для підвищення якості, доступності та інвестиційної привабливості програм загального та додаткової освіти в області інженерно-технічної підготовки й технічної творчості.

З метою подолання цих негативних тенденцій та впровадження STEM-освіти у місті, на базі науково-методичного центру департаменту освіти

Маріупольської міської ради було створено *лабораторію STEM-освіти*, яку сформовано для організації науково-методичного супроводу STEM-навчання в закладах освіти міста, координування STEM-заходів, пропагування кращих розробок вчителів, ініціювання експериментально-технічної діяльності у навчальних закладах тощо.

Загальна мета діяльності лабораторії «STEM-освіти Маріуполя» конкретизується низкою практичних завдань:

- сприяння реалізації державної політики з урахуванням концептуальних вимог Нової української школи щодо розвитку науково-технічного напрямку;
- популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищення творчого потенціалу учнів через удосконалення професійної компетентності педагогів;
- підвищення поінформованості учнів про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері виробництва;
- формування стійкої мотивації учнів у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта.

На підставі визначених завдань *науково-методичний центр* сформував вектори роботи інноваційної лабораторії STEM-освіти, а саме:

1. Удосконалення освітнього STEM-середовища (інтернет-платформа https://modernmastermariupol.blogspot.com/p/blog-page_97.html, яка акумулює ресурсну базу STEM-освіти міста та популяризує винахідницьку та науково-дослідницьку діяльність).

2. Впровадження Інноваційного проекту «STEM-освіта Маріуполя», який сформовано з метою координування дослідницької та експериментальної роботи навчальних закладів міста на двох рівнях: 1) формальна освіта – у дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних навчально-виховних закладах; 2) інформальна – через он-лайн платформу проекту «STEM-освіта Маріуполя» за дистанційними технологіями (через

медіапродукти, на базі віртуального STEM-центру). Гнучка система лабораторно-практичних віртуальних модулів для учнів дозволить не тільки вибудувати індивідуальну траєкторію творчого пошуку, але увійти до спільноти навчальної мехатроніки, електроніки, робототехніки та інших видів технічної творчості, спробувати себе в якості експерта інженерних, творчих та інших досліджень, знайти партнерів зі STEM-творчості.

3. Систематизація та накопичення нормативної та методологічної бази, розробка методичних рекомендацій до визначених стандартів STEM-освіти, програм та дисциплін, що входять у STEM-цикл.

4. Розробка інтегрованих навчальних програм спецкурсів, факультативів, гуртків з робототехніки, інженерії, новітніх технологій та інших ресурсів STEM-орієнтованого освітнього контенту для усіх типів навчальних закладів (дошкільної, середньої, позашкільної освіти); STEM-програми розробляються за такими основними напрямками: інтегровані, міжпредметні навчальні програми; робототехніка та інженерні розробки; авіамоделювання; судномоделювання, 3D-моделювання; винахідництво; хімічні технології тощо.

5. Формування експертного співтовариства по оцінці результатів діяльності STEM-винаходів, формування критеріїв оцінки проектних робіт і результатів досліджень школярів за методикою STEM.

6. Акумуляування, систематизація та дисемінація кращого педагогічного досвіду щодо ефективного використання STEM-технологій та його постійного поповнення та оновлення.

7. Моніторинг діяльності роботи закладів освіти, центрів технічної та творчої діяльності учнів щодо STEM освіти і різних видів технічної творчості з метою мотивації учнів старших класів для продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах, раннє знайомство з новими технологіями.

8. Організація та проведення STEM-орієнтованих конкурсів, олімпіад, фестивалів та інших заходів, які будуть стимулювати творчу активність учнів.

9. Удосконалення системи ранньої профорієнтації молоді та проведення профорієнтаційних заходів, що повинно мотивувати учнівську молодь до вступу на природничі та інженерні спеціальності, продовження освіти в науково-технічній сфері для різнобічного розвитку кадрового потенціалу країни і запобігання відтоку майбутніх кваліфікованих фахівців.

Адреса STEM-напряму «Професійний стартап»
https://modernmastermariupol.blogspot.com/p/blog-page_22.html

10. Поповнення бази учнівських дослідницьких STEM -проектів, які мають практичне призначення та використання для повсякденного життя.

11. Налагодження співпраці між сферою освіти, бізнесом, виробництвом, які хоча опосередковано, але впливають один на одного на ринку ресурсів.

Зазначимо, що STEM-освіта в ракурсі Нової української школи повинна наскрізно проходити через усі предмети природничо-математичного циклу, предметів технологічного, навіть мистецького напрямку, бо предметна інтегративність – головна ознака і сутність STEM-навчання [5]. Практична складова кожного STEM-проекту реалізується у кінцевому продукті – інженерному, творчому винаході, який має суто життєве призначення і використання. Тому STEM-діяльність ініціює творчість у життєвому різноманітті. Освітні програми STEM-освіти передбачають активну взаємодію в навчальному процесі закладів освіти з батьківською спільнотою та громадськістю міста.

Інноваційний проект «STEM-освіта Маріуполя» надає додаткові можливості для формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач / проблем, критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності.

Особлива увага в інтегративних заходах проекту приділяється співробітництву фахівців різного профілю, бо STEM-освіта ґрунтується на

міжтрандисциплінарному підході у побудові індивідуальної траєкторії інженерно-технічного розвитку здібностей молоді, персоніфікованому підході, диференційованих маршрутів експериментального вектору [6; 7].

Науково-методичний центр ініціював створення комплексу варіативних авторських програм технічного та декоративно-прикладного напрямів, які створюють керівники гуртків позашкільної освіти, учителі, що викладають елективні курси, спецкурси та факультативи. Мета створення авторських програм – широке залучення школярів до технічної творчості, новітніх технологій, дослідження в міжпредметних та суміжних областях; розвиток умінь і формування навичок молодих інноваторів (креативність, вміння бачити і вирішувати проблеми, вміння працювати в команді, комунікативні навички).

Проектна діяльність учнів у межах проекту «STEM-освіта Маріуполя» передбачає:

- різноманітну практико-орієнтовану дослідницьку, наукову, творчу, експериментальну проектну діяльність;
- участь у роботі експериментальних лабораторій, наукових конференціях, навчальних тренінгах, змаганнях, дискурсах, семінарах, турнірах та інших проектних заходах;
- практичні предметні поглиблені та експериментальні дослідження, заняття, дослідницькі проекти, наукові конференції.

Для вчителів участь у проекті «STEM-освіта Маріуполя» створює передумови професійного самовдосконалення, залучає до педагогічних експериментів, надихає на запровадження нових, ефективних методик, технологій, які нададуть можливість підвищувати якість навчання, що в цілому повинно привести впровадження нового освітнього стандарту Нової української школи.

Науково-методичний центр, який є організатором інноваційного проекту «STEM-освіта Маріуполя» співпрацює із установами міської влади, органами

самоврядування, спеціальними технічними та вищими навчальними закладами, підприємствами, компаніями, які поділяють місію проекту. Пріоритетним вектором впровадження STEM-системи у місті ми визначаємо курс на екологічну освіту, яка в нашому промисловому центрі металургічної індустрії вкрай важлива.

Проведений в рамках міського проекту «STEM-освіта Маріуполя» «Професійний старт» експериментально довів, що місто потребує збільшення наступних спеціальностей: інженерів, хіміків, «software» розробників, аналітиків комп'ютерних систем, інженерів механіки, інженерів будівельників, робототехніків, інженерів металургів.

Висновки. Діяльнісний етап проекту «STEM-освіта Маріуполя» ще триває, але вже є певні результати – перемоги учнів міста у Всеукраїнському конкурсі «Intel-Техно Україна 2017-2018», Національному етапі Міжнародного конкурсу науково-технічної творчості школярів Intel ISEF, де учні здобули перемогу в категорії «Робототехніка», а суперфіналісти цього престижного конкурсу спроектували «Lilyrad Smartbackpack» («Розумний рюкзак»), а також прилад з використання мікроконтролерів в інтерактивній системі моніторингу якості повітря, що є дуже важливим для нашого промислового міста.

Отже, перші кроки для формування системи ранньої інженерно-технологічної профорієнтації та залучення до інноваційної та дослідницької діяльності учнів зроблено. Проводиться методологічна та науково-методична підтримка STEM-освіти через організацію різноманітних форм STEM-навчання, експериментально-дослідницьку діяльність. Адже попереду технологічні інновації четвертої промислової революції, творцями якої буде молоде покоління країни.

Список використаних джерел

1. Вольянська С. Є. STEM-освіта / С. Є. Вольянська // Довідник сучасного педагога. – Х. : Вид. група «Основа», 2016. – С. 124-125.

2. Коваленко О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США / О. Коваленко, О. Сапрунова // Рідна школа. – 2016. – №4. – С. 46-49.

3. Корнієнко О. Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні [Електронний ресурс] / О. Р. Корнієнко. – Режим доступу : <http://qoo.by/2TbS>. – Назва з екрана.

4. Развитие STEM-образования в мире. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.nitpa.org/rol-stem-obrazovaniya-v-novoj-ekonomike-ssha-3/>– Назва з екрана.

5. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій [Текст] : відбувся Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» / Д. Шулікін // Освіта України. – 2015. – № 26. – 29 червня. – С. 8-9.

6. STEM–освіта: шляхи впровадження та перспективи / за заг. ред. О. І. Данилової, В. В. Сургаєвої. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 120 с.

7. Chao Lee. Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.amazon.com/Handbook-Research-Cloud-Based-Education-Improved/dp/1466699248/>– Назва з екрана.

Оксана Гринева, Ирина Цуникова. ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ ВНЕДРЕНИЯ STEM-ОБУЧЕНИЯ

Статья содержит методологические, научно-методические аспекты по внедрению STEM-образования в Украине. Раскрываются особенности практической реализации STEM-обучения на уровне формального и неформального образования. Определены и охарактеризованы векторы инновационных преобразований информационно-образовательной среды STEM-образования. Авторы обосновывают важность персонафицирован-

ного подхода, дифференцированных маршрутов в рамках экспериментально-исследовательских векторов STEM-деятельности и необходимости качественного повышения профессиональной компетентности учителей.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-лаборатории, STEM-программы, STEM - среда.

Oksana Grynyova, Iryna Tsunikova. THE TRANSFORMATION OF INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN CONTEXT OF IMPLEMENTATION OF STEM-EDUCATION

The article contains methodological, scientific-methodical aspects of implementation STEM-education in Ukraine. There are discovered particularities of practical realization of STEM-education at the level of formal and informal education. There are defined and characterized vectors of innovative transformations of informational educational environment of STEM-education. Authors substantiate importance of personified approach, differentiated routes within the framework of the experimental and research vectors of STEM-activity and the necessity of a qualitative increase of the professional competence of teachers.

Keywords: STEM-education, STEM-labs, STEM-programs, STEM-environment.