

УДК: 316.614-056.37

<https://doi.org/10.17721/1812-5409.2419/4.11>

Патрикеева О.¹, начальник відділу STEM-освіти,
Черноморець В.², завідувач сектору досліджень
освітніх процесів відділу STEM-освіти,
Коваленко М.³, методист вищої категорії
відділу STEM-освіти

Основні структурні компоненти STEM-середовища освітнього закладу

^{1,2,3} ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
м. Київ, вул. Митрополита В. Липківського, 36,
кімн.206, відділ STEM-освіти,

e-mail: 1,2,3stemosvita@gmail.com

Patrykeieva O.¹, head of STEM-education
department,
Chernomorets V.², head of the sector of research of
educational processes of STEM-education
department,
Kovalenko M.³, methodist of the highest category of
STEM-education department

The main structural components of the STEM-environment of the educational institution

^{1,2,3} SSI „Institute of education content
modernization”
Kyiv, street Metropolitan Vasyl Lipkovsky 36,
room 206, department of STEM-education.

e-mail: 1,2,3stemosvita@gmail.com

У статті йдеться про створення освітнього STEM-середовища навчального закладу. Обґрунтовано визначення поняття такого освітнього феномена, як STEM-середовище закладу освіти, виокремлено найважливіші структурні компоненти STEM-середовища навчального закладу, основні завдання його функціонування. Пропонується трактувати поняття освітнього STEM-середовища закладу освіти як сукупність інтелектуальних та матеріальних умов впровадження науково-дослідної роботи, технологій, інжинірингу, інтегрованих знань, які забезпечують саморозвиток вільної і активної особистості, реалізацію творчого потенціалу дитини. Окреслено ідею про те, що саме особистість дитини є найважливішим елементом STEM-освітнього середовища як складної й відкритої системи, що постійно саморозвивається.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-освітній простір, STEM-освітнє середовище, STEM-середовище освітнього закладу.

The article deals with the creation of an educational STEM-environment of an educational institution. The definition of the concept of such an educational phenomenon as the STEM-environment of the institution is substantiated. The most important structural components of the STEM-environment of the educational institution and the main tasks of its functioning are identified. The interpretation of the concept of an educational STEM-environment of an educational institution is proposed as the combination of intellectual and material conditions for the implementation of researches, technologies, engineering, integrated knowledge that ensure self-development of a free and active person, realization of the child's creative potential. The idea that the child's personality is the most important element of the STEM-educational environment which is the complex and open system that is constantly self-developing is outlined.

Key words: STEM-education, STEM-educational space, STEM-educational institution

У контекстів глобальних викликів сьогодення освітньої галузі. Впровадження та розвиток актуалізується питання пошуку освітніх інновацій, що забезпечить подальший розвиток STEM-освіти здійснюється за такими напрямками:

- нормативно-правовим (розроблення та осучаснення нормативно-правових документів);
- організаційно-управлінським (створення структур та підрозділів, що опікуються проблемами STEM-освіти);
- методичним (розроблення методичних рекомендацій, проведення конференцій, тренінгів, вебінарів та семінарів, організація роботи WEB-STEM-школи, індивідуальна консультативна робота, популяризація STEM-освіти у ЗМІ тощо);
- інформаційним (адвокація проблем та перспектив розвитку STEM-освіти в усіх можливих формах);
- практичним (упровадження STEM-освіти безпосередньо в практику навчального процесу та в позашкільну навчально-виховну діяльність);
- науково-теоретичним (розроблення методологічної бази STEM-освіти, поняттєвого апарату, анотованого каталогу статей з означеної проблематики тощо);
- моніторинг розроблення змісту та результатів упровадження STEM-освіти.

Актуальним є обґрунтування поняття STEM-освітнє середовище закладу освіти, та визначення його основних структурних компонентів.

Вивчення та аналіз праць зарубіжних і вітчизняних науковців Т. Андрущенко, С. Буліга, С. Бревус, В. Величко, С. Гальченко, Н. Гончарова, С. Горбенко, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, О. Патрикеєва, М. Попова, В. Приходнюк, М. Рибалко, І. Савченко, Н. Салюк та інших дає змогу визначити сучасні підходи до розроблення поняттєвого апарату та адаптації вже наявних термінів до реальної практики впровадження STEM-освіти.

Метою статті є обґрунтування визначення поняття «STEM-середовище закладу освіти», виокремлення найважливіших структурних компонентів освітнього STEM-середовища закладу освіти, а також основних завдань його функціонування.

Світ входить у нову епоху, коли надшвидкими темпами радикально змінюються галузі промислового та економічного розвитку. Постає абсолютно новий тип промислового виробництва, основа якого – високотехнологічні бази даних та їх аналіз, повна автоматизація виробництва, технології додаткової реальності, Інтернет ресурсів тощо.

Засновник і багаторічний президент Давоського економічного форуму Клаус Шваб назвав її епохою Індустрії 4.0. або епохою четвертої промислової революції, часом, коли зникають кордони між фізичними, цифровими та біологічними сферами.

«Йдеться про хвилю відкриттів, зумовлених розвитком можливостей встановлення зв'язків: роботи, дрони, розумні міста, штучний інтелект, дослідження головного мозку», – зазначає К.М. Шваб. Прогнозується, що об'єднані в єдину мережу кіберсистеми зможуть у режимі реального часу зв'язуватися між собою, самоналаштуватися та навчатися новим моделям поведінки [6].

За прогнозами вчених, протягом 30 наступних років з'являться роботи, розумніші за людей. Їх буде величезна кількість – від мікро-роботів до роботів-велетнів. Роботи будуть здатними літати, плавати, їздити. Зможуть самі вибудовувати виробництво, уникаючи помилок, взаємодіяти з виробленими товарами, адаптуватися до вимог та потреб споживачів. До прикладу, виріб під час виготовлення зможе самостійно визначити, яке обладнання зможе його виробити, і це буде зроблено в автономному режимі, без участі людини. Сучасні професії просто зникнуть. Це стосується більшості професій юридичного напрямку, сфери охорони здоров'я, фармакології, торгівлі, сільського господарства тощо.

Постає закономірне запитання – що буде робити людина? Яку освіту та професійні навички вона має отримати, щоб зайняти провідне місце у світі, заповненому роботами. Вчені прогнозують, що 60% дітей, які сьогодні йдуть в початкову школу, будуть працювати за такими професіями, яких нині не існує. Водночас вже відомо професії майбутнього, що задіяні вже сьогодні: спеціаліст з агромоделювання, оператор дрону, інженер-механізатор, геолог з 3D-моделювання, GPS-менеджер, енергоаудитор, інженер сонячних електростанцій, менеджер інвестиційних проектів тощо. Це означає, що дітям доведеться адаптуватися до швидко змінюваних потреб суспільства. У такій ситуації створюються унікальні можливості для країн. Можливості для навчання та розвитку в абсолютно несподіваних нішах, за умов підтримки держави та бізнесу. Або, навпаки, країна ризикує втратити все, якщо молодь не матиме можливості набути новітніх навичок.

Щороку під час Всесвітнього економічного форуму в Давосі оприлюднюють доповідь з Глобального індексу людського капіталу (Human

Capital Index). Загалом індексом охоплено 130 країн. Людський капітал – це люди, які володіють знаннями і навичками, що дають змогу створювати цінність у глобальній економічній системі. Кожну країну оцінювали за шкалою від 0 (найгірший) до 100 (найкращий) балів за чотирма тематичними у п'яти різних вікових групах. Індекс відображає розвиток людського капіталу країни – як поточний стан, так і очікуваний. Отримавши 71,27 балів із 100 можливих, Україна займає 24 місце. Наша держава має високі показники охоплення населення середньою освітою, рівня грамотності населення, освіченості кадрів та перспективи розвитку кадрового потенціалу. Але відстаємо відчутно: щодо рівня якості підготовки кадрів, рівня зайнятості у високотехнологічних виробництвах, кількості тих, хто здобуває професійно-технічну освіту. Парадоксально: за наявності значної кількості фахівців із вищою освітою, в Україні фіксують високий рівень безробіття [7].

STEM-освіта покликана усунути наявні недоліки і перекося та забезпечити реалізацію державної політики щодо забезпечення розвитку науково-технічного напрямку освіти, сприяти збільшенню кількості професіоналів, зайнятих у високотехнологічних, інноваційних галузях, підвищити якість їх підготовки, навчити й виховати молодих людей, які:

- вміють знаходити нестандартні, ефективні рішення наукових, виробничих, соціальних, побутових та інших проблем, спираючись на базові теоретичні знання, та здобуття під час навчання практичні навички особистісної дослідницької діяльності;

- відчують непереможну необхідність у постійному, систематичному поповненні та оновленні набутих знань, не припиняють самовдосконалення, самоосвіту й самонавчання протягом усього життя;

- шукають, творчо переосмислюють й застосовують у практичній діяльності необхідну інформацію із різноманітних джерел;

- займають активну громадянську позицію, чітко усвідомлюють пріоритетні інтереси Батьківщини та готові у будь-який момент постати на їх захист [1].

Створення освітнього STEM-середовища у закладі освіти будь-якого типу та форми власності є одним з основних завдань сучасного етапу впровадження STEM.

Науковці поняття «освітнє середовище» трактують як сукупність об'єктивних зовнішніх умов, факторів, соціальних об'єктів, необхідних

для успішного функціонування освіти, як систему впливів і умов формування особистості, можливостей для її розвитку, наявних у соціальному і просторово-предметному оточенні.

Освітнє STEM-середовище є структурним елементом освітнього середовища у цілому, так само воно – невід'ємна складова соціального світу (соціуму).

Пропонуємо трактувати поняття **освітнього STEM-середовища закладу освіти як сукупність інтелектуальних та матеріальних умов впровадження науково-дослідної роботи, технологій, інжинірингу, інтегрованих знань, які забезпечують саморозвиток вільної і активної особистості, реалізацію творчого потенціалу дитини.**

Основними структурними компонентами освітнього STEM-середовища закладу, на нашу думку, є: алгоритм упровадження STEM у навчальному закладі (розробляють окремо для кожного закладу з огляду на реальні умови функціонування); STEM у позаурочній роботі (шкільні STEM-центри, STEM-лабораторії, гуртки за STEM-напрямами), методичне забезпечення (використання спеціальних програм та науково-методичних розробок для впровадження STEM), кадри (наявність підготовлених фахівців, тренерів, тьюторів та умови для їх подальшого навчання й самоосвіти) тощо (див. рис 1.).



Рис. 1. Структурні компоненти STEM-середовища закладу освіти

Необхідно враховувати, що поняття «середовище» і «простір» не є тотожними.

Простір (латинське: spatium) – протяжність, змістилище, в якому розташовано предмети і відбуваються події. Простір характеризує співіснування об'єктів, їх протяжність і структурність, взаємне розташування.

Науковці освітній простір трактують як педагогічний феномен, що передбачає тісний контакт особи з навколишнім освітнім

середовищем. У результаті такої взаємодії відбувається осмислення і пізнання всіх елементів – носіїв культури. Отже, простір можна вважати структурованою системою педагогічних чинників і умов їх засвоєння окремою особистістю під час розвитку і становлення.

Деякі вчені стверджують, що освітній простір є системою соціальних зв'язків у сфері освіти, заснованою на взаємодії суспільства і соціальних інститутів освітньої спрямованості [4].

У будь-якому разі, очевидно, що поняття «середовища» є ширшим і охоплює в себе абсолютно всі об'єкти та суб'єкти освіти, у тому числі й простір.

Розробникам планування STEM-простору закладу освіти варто враховувати такі вимоги та чинники:

технічні, архітектурні: наявність вільних приміщень, можливість використання коридорів, лабораторій, майстерень, пришкольної території, наявність наборів з робототехніки, LEGO наборів (або їх аналогів), наборів для конструювання, засобів 3D моделювання, комп'ютерної техніка, Інтернету, мережі Wi-Fi тощо;

програмні: питання комплексної безпеки (інтелектуальної, духовної, морально-етичної, психологічної, педагогічної, етнічної, фізичної, трудової, управлінської), інтегрованість, взаємодія;

академічні: методичне забезпечення, відповідність змісту діяльності Державним стандартам, навчальним програмам тощо;

соціально-етичні: культурологічний та нормативно-правовий аспекти;

кадрові: психологічна готовність, інженерна підготовка, наявність фахівців тощо.

Враховуючи ці вимоги, в освітньому STEM-середовищі закладу освіти виділяємо такі складові: **фізичну та психолого-інтелектуальну.**

Фізична складова охоплює матеріальну базу навчального закладу, на основі якої є можливість створення єдиного STEM-простору. Йдеться не лише про технічні та методичні засоби, а й відповідно оснащені робочі місця користувачів, локальну мережу, мережу Інтернет, програмне забезпечення навчального процесу тощо.

Психолого-інтелектуальна складова передбачає готовність та спроможність учасників освітнього STEM-простору до співпраці, творчого пошуку та використання технологій у всіх ланках навчального процесу.

Зрозуміло, що формуючи структуру єдиного STEM освітнього простору навчального закладу та базу даних, необхідно зважати на те, що

реальна робота з їх використання залежить від матеріально-технічної бази та реальних можливостей самого навчального закладу [5].

Оцінюючи наявні матеріальні можливості та прогнозуючи майбутні, варто врахувати, що матеріально-технічна база навчального закладу – широке поняття. Воно охоплює не тільки «євроремонт, сучасні меблі в класах, оргтехніку». «Матеріальні речі – це засіб, а не мета. Вони доповнюють, а не створюють досвід. Тому важливо, щоб за довгим переліком необхідних речей не губилось первинне – що це дає учням?» [3]. STEM-освітнє середовище має жити навчальний досвід учня. Усе – від естетики матеріальних компонентів до емоційного фону – покликано створити такі умови, за яких учні зростатимуть як особистості.

Поняття освітнього простору об'єднує дві основні ідеї – ідею простору і ідею освіти. Освітній простір відображає освітню протяжність, структурне співіснування і взаємодію освітніх систем, їх компонентів, освітніх подій. Як форма трансляції соціального досвіду від покоління до покоління, освітній простір істотно відрізняється від природного процесу передачі досвіду людства, що має місце без спеціально організованих процесів навчання і виховання [2].

Нині проблему обґрунтування структурних компонентів STEM-середовища цілісно не досліджено. Але важливим є те, що науковці, вивчаючи окремі компоненти такого середовища, визначають особистість дитини як найважливіший його елемент, складну й відкриту систему, що постійно саморозвивається. Кінцева мета функціонування освітнього STEM-середовища – сформувати творчу особистість, спроможну відкривати новітні властивості світу та природи.

Література:

1. Патрикеева О./ Навчальні програми – ефективний засіб формування STEM-грамотності / О. Патрикеева., В. Черноморець, М. Коваленко // Освіта. Технікуми, коледжі, 2017. – № 2 (42).
2. Патрикеева О./ Сучасні засоби формування STEM-грамотності / О. Патрикеева., В. Черноморець // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук. праць. Вип.10. – К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017.
3. Новий простір у школах. 5 прикладів, як вчителі самі вирішують це питання [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://nus.org.ua/articles/novyj-prostir-u-shkolah-5-prykladiv-yak-vchyteli-sami-vyrishuyut-tse-pytannya/>
4. Освітній простір [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://education-ua.org/osvitniy-prostir.php>
5. Чумак А. Інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу / А. Чумак [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://informatika.udpu.org.ua/>
6. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>
7. The Global Human Capital Report 2017 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.weforum.org/reports/the-global-human-capital-report-2017>

References:

1. PATRYKEIEVA O., CHERNOMORETS V., KOVALENKO M. (2017) Training programs – an effective means of forming STEM literacy, Education. Technical schools, colleges, № 2 (42).
2. PATRYKEIEVA O., CHERNOMORETS V. (2017) Modern means of STEM literacy formation, Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine, collection of scientific papers, 10. Kyiv, Institute of Gifted Child of NAES of Ukraine.
3. New space in schools. 5 examples of how teachers solve this problem themselves. Retrieved from: <http://nus.org.ua/articles/novyj-prostir-u-shkolah-5-prykladiv-yak-vchyteli-sami-vyrishuyut-tse-pytannya/>
4. Educational space. Retrieved from: <http://education-ua.org/osvitniy-prostir.php>
5. CHUMAK A. Information and educational environment of higher education institution. Retrieved from: <http://informatika.udpu.org.ua/>
6. SCHWAB K. The Fourth Industrial Revolution. Retrieved from: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>
7. The Global Human Capital Report (2017). Retrieved from: <https://www.weforum.org/reports/the-global-human-capital-report-2017>

Надійшла до редколегії 21.07.2019