

УДК 374

Шеремет Ольга, Шеремет Анастасія

**ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ ТА ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО
ПРОЦЕСУ В ПОЗАШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ У
КОНТЕКСТІ STEM-ПІДХОДУ
(на прикладі Малої академії наук України)**

У статті розглядаються реалії та перспективи впровадження STEM-освіти в позашкільних навчальних закладах на прикладі Малої академії наук України. Розкривається актуальність STEM-підходу та шляхи впровадження напрямів і методів STEM-навчання у гурткові заняття природничого напрямку.

***Ключові слова:** STEM-навчання, STEM-освіта, STEM-підхід, креативність, науково-дослідницька робота, позашкільна освіта, гуртки природничого спрямування.*

Постановка проблеми. STEM-освіта – це послідовність опанування курсів або програм навчання, що спрямовані на підготовку учнівської молоді до вибору професії та подальшого успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням інформаційних технологій, математичних знань і наукових понять. Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється як природничо-науковий компонент, так і складова, пов'язана із запровадженням інноваційних технологій спеціології та інжинірингу.

Чому ж нині так актуальна STEM-освіта? Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій та ін. У віддаленому майбутньому з'являться

професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нано-технологій.

Впровадження STEM-методів у позашкільну освіту (безпосередньо в гурткову роботу МАН) покращуватиме організацію і проведення наукових досліджень природничого напрямку. У STEM-освіті активно розвивається креативний вектор пізнання навколишнього світу, що включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура та індустриальна естетика та ін.). Справді, майбутнє, яке втілює синтез науки, мистецтва і технологій хвилює нас уже зараз. Саме тому нині потрібно думати про те, як виховати і підготувати кращих представників майбутнього, громадян інформаційного суспільства, суспільства знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на думку американських вчених спроба активізувати освіту без інтеграції науки в технології та інженерну творчість може призвести до того, що молоде покоління позбудеться навичок креативності. В той же час, освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Зауважимо, що значних економічних успіхів у цьому сенсі добився Сінгапур. Сінгапурська система освіти незмінно перспективна.

Прийняттям двомовності з англійською мовою (в доповнення до рідної мови), зосередженістю на науці, технології, інженерії та математиці (STEM) – Сінгапур передбачає багато з ключових стратегій у галузі освіти, прийнятих сучасними політиками. Ще в 2002 році було запущено ініціативу «Перетворення Сінгапуру», націлена на перетворення цього міста-держави на світовий центр креативності, інновацій та дизайну.

Уряд Сінгапуру реформує систему освіти так, щоб стимулювати креативні якості молоді. Один із шляхів цього – втілення молодих, по-новому мислячих талановитих людей, у різні державні структури, відповідальні за економічну політику [3; 7].

Аналіз публікацій наукових і педагогічних працівників, таких як: В. Величко, І. Василашко, Н. Гончарова, В. Камишин, О. Кузьменко, О. Лісовий, М. Ростока, І. Савченко, О. Стрижак, І. Чернецький та ін. дає змогу визначити те, що впровадження STEM-освіти уможливило виховання людини нової генерації (фахівця майбутнього), яка змінюватиме економіку нашої країни, буде сприяти її інноваційності та конкурентоспроможності.

Відтак, І. Савченко, розглядаючи феномен «STEM-освіта» у зарубіжному вимірі, стверджує, що сучасний тренд STEM-освіти є концепцією інтегрованого навчання учнів за чотирма профільними дисциплінами в міждисциплінарному та прикладному контексті, що надзвичайно актуально в аспекті стратегічного розвитку провідних країн світу щодо отримання ними конкурентних переваг у різних сферах людської діяльності [5, с. 117].

До того ж, М. Ростока вважає, що «реалізація STEM-технології забезпечує отримання прогнозованого результату – підготовлений до здійснення інноваційної професійної діяльності, інтелектуально та соціально готовий, STEM-освічений конкурентоздатний громадянин інформаційного суспільства» [4, с. 66].

Проте інноваційні засоби та форми організації навчального процесу за положеннями STEM-освіти в позашкільних навчальних закладах, зокрема у системі Малої академії наук, дослідниками розкривається не достатньо широко.

Мета статті. Висвітлити важливість впровадження STEM-підходу в позашкільну освіту, котра зорієнтована на свободу вибору дитиною видів і форм діяльності, темпів і термінів навчання, результатів навчання і розвитку. Забезпечення свободи вибору стає для сучасної позашкільної освіти головною умовою гуманізації всієї життєдіяльності дитини, її відносин з іншими вихованцями, вихованців із педагогами.

Виклад основного матеріалу. Сучасний позашкільний навчальний заклад нині реалізує дві функції: навчальну (задоволення різноманітних освітніх послуг дітей, поглиблення знань, здобутих у школі) та соціально-педагогічну

(соціальний захист та реабілітація дитини, створення умов комунікації, рекреації та особистісної самореалізації). Реалізація цих двох функцій відбувається з позиції педагогіки розвитку, де головною є особистість, її ціннісні орієнтації, пізнавальні, фізичні, інтелектуальні, творчі здібності, а не лише певний обсяг знань, навичок і вмінь.

Проблема обдарованості не є новою ні для психології, ні для повсякденної практики. У всіх галузях освіти діють та постійно вдосконалюються сучасні моделі навчально-виховної роботи, спрямованої на розвиток творчих здібностей підростаючого покоління. У теперішній час творча і креативна особистість є не унікальним явищем, а необхідністю для конкурентоспроможного існування в сучасному світі. Тому проблема обдарованої дитини переживає новий пік актуальності, відповідно головним завданням системи освіти є створення не лише належних умов для формування та розвитку творчої та креативної особистості, а і забезпечення оптимальної життєтворчої атмосфери.

Упровадження STEM-підходу є пріоритетною траєкторією освіти України. Його реалізацію можна побачити й у діяльності гуртків Малої академії наук, зокрема, в організації та проведенні різноманітних конкурсних змагань. Діяльність Малої академії наук України сприяє подоланню проблем відірваності процесу навчання від науки, техніки і реальних знань про життя, розробленню та реалізації програм STEM-освіти, а також забезпечує організацію і координацію розвитку обдарованих учнів.

Тим самим створює умови для їхнього інтелектуального, духовного, творчого та професійного самовизначення, створює умови для нарощуванню наукового потенціалу країни. Нині, МАН – це загальнодержавний освітньо-виховний та науково-громадський проект, покликаний здійснювати пошук, підтримку й сприяння творчому розвитку обдарованої, здібної до науково-пошукової діяльності учнівської молоді.

Особливе значення в досягненні позитивних результатів впровадження STEM-освіти набувають інноваційні засоби STEM-навчання, об'єктивна

необхідність, використання яких зумовлена їх суттєвим впливом на розуміння і застосування продуктивних педагогічних технологій.

Відтак, засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчально-виховному процесі. Вони виконують такі основні функції: інформаційну, практичну, креативну, контрольну. Види засобів STEM-навчання досить різноманітні, їх склад залежить від рівня розвитку науки, техніки та інформаційних технологій: друківані методичні засоби: інноваційні друківані та електронні підручники, навчальні посібники, картки-завдання, навчальні інструкції, навчальні алгоритми; наочне приладдя: сучасне обладнання, візуалізовані прилади, інструменти, матеріали, зразки тощо, фотографії, репродукції картин художників, плакати, знакові моделі, графіки, схеми, таблиці; технічні засоби навчання: медіа- та відеоапаратура, комп'ютери, мультимедійні технології, кінопроектори, проєкційні екрани (різноманітних моделей); оверхед-проектори; слайд-проектори; копії-дошки, інтерактивні дошки (SMART), документ-камери, відео-конференційні системи, маркерні та текстильні дошки, проєкційні столики; тренажери, прилади для діагностики процесів тощо.

Використання засобів STEM-освіти на заняттях гуртків природничого напрямку Малої академії наук уможливорює здійснення учнями проєктної та дослідницької діяльності, засвоєння науково-технічних знань, розвиток ключових компетентностей та критичного мислення, спрямовує до предметної інтеграції. Участь вихованців гуртків у експедиціях та екскурсіях, польових практиках, природоохоронних конкурсах та акціях забезпечує ефективне формування в них дослідницької компетентності. Адже, дослідницька діяльність характеризується активною спрямованістю на отримання нових знань із різних галузей життя.

Дослідництво пов'язане з постановкою творчої дослідницької задачі, що передбачає наявність основних етапів, характерних наукового пошуку «пазлів», котрі потім складаються в єдину «картину світу».

STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та виконання роботи, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. Втім, STEM-освіта – це не тільки навчання навпаки. Розшифрування аббревіатури STEM показує, що STEM-освіта допомагає опанувати різноманітні науки не відокремлено, а за допомогою налагодження міждисциплінарних зв'язків всіх п'яти дисциплін у єдину систему навчання.

Звісно, виконуючі науково-дослідницькі роботи з хімії, екології чи біології неможливо обійтись без математичних розрахунків. Природничі науки учні опановують не в теорії, а за допомогою дослідів і експериментів. Іноді для демонстрації результатів досліджень потрібно провести макетування установок, а для цього необхідно застосувати технічну творчість. Це приводить до інтеграції природничих наук в технології, інженерну творчість та в математику.

Креативні та інноваційні підходи до проектів STEM-навчання складаються з шести позицій: 1 – питання; 2 – обговорення; 3 – дизайн; 4 – будова; 5 – тестування; 6 – розвиток [6]. Ці етапи являються основою систематичного проектного підходу. В свою чергу, співіснування або об'єднане використання різноманітних можливостей являється основою креативності й інновацій.

Таким чином одночасне вивчення і застосування науки та технологій може скласти більшість нових інноваційних проектів. У системі Малої академії наук відбувається впровадження часткової інтеграції різних наук у гурткові заняття – застосування набутих та пошук нових знань, розв'язування нетипових завдань, навчання вихованців моделюванню різноманітних процесів. У цьому сенсі, результатом впровадження STEM-підходу в роботу гуртків і секцій МАН є: повна інтеграція, синтез знань, робота у проектах, дослідництво, відкритий підхід до навчання, високий рівень мислення, досвідченість. Таким чином прокладається міст між навчанням і майбутньою кар'єрою. Зазначимо, що впровадження в навчання STEAM-елементів, як одного із векторів STEM-підходу, реалізує творчі можливості вихованців, навчає креативності.

Завдяки застосуванню методів STEM-навчання в гуртках МАН вихованці навчаються критично мислити, спостерігати, проектувати, працювати з даними та їх перетвореннями, комп'ютерній обробці даних (аналіз, висновки); проводити експерименти та лабораторні з датчиками; створювати інтерактивні моделі; конструювати. Які ж методи і методики доцільно використовувати при STEM-навчанні? Звісно, що це: метод проектів; фокус на практику; підтримка курсів в онлайн-середовищі; перевернуте навчання (Flipped Classroom); web 2.0. (онлайн-карти, схеми, діаграми, інструменти ведення проектів та співробітництва); науково-практичні канали на Youtube; Intel Teach Elements [2].

Зазначимо, що Мала академія наук України використовує освітні ресурси, що забезпечують рівний доступ до якісної освіти учнів різних вікових категорій, можливостей, зокрема учнів з особливими потребами, учнів із далеких сільських місцевостей. Освітні сайти, віртуальні лабораторії (MANLab) та заочні школи МАН, інтерактивні музеї роблять проведення експериментів доступними, а процес навчання сучасним та творчим, сприяють залученню до наукової та дослідно-експериментальної діяльності школярів сільської місцевості і віддалених міст. Використання інтернет-ресурсів дає можливість учням ознайомитися з сучасними досягненнями та проблемами української та світової науки, задовольняє потреби учнівської молоді у професійному самовизначенні відповідно до їх інтересів і здібностей.

Таким чином, STEM-освіта створює можливості для навчання дітей аналізу отриманих результатів при роботі з інформацією. А участь в діяльності наукових гуртків, секцій МАН не лише позначається на формуванні і розвитку інтелектуального потенціалу особистості кожного учнів, рівні розвитку творчих здібностей, а й суттєво впливає на їхнє життєве і професійне становлення, розвиток якостей характеру особистості, її можливостей щодо самореалізації у суспільстві [1, с. 108]. STEM-освіта сприяє створенню таких умов для дітей, які дають можливість сформувати їх наукове мислення, життєствердний національний образ світу.

Висновки. Впровадження методів і засобів STEM-освіти в роботу гуртків Малої академії наук являється одним із ефективних засобів формування в учнів вмінь самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі шляхом інтегрованої дослідно-проектної діяльності під наглядом керівника гуртка, який спонукає вихованців до пошукової діяльності, використовуючи сучасні інформаційні засоби.

Отже, STEM-освіта сприяє модернізації математично-природничого профілю освіти, мотивуванню вихованців гуртків до свідомого вибору майбутньої професії.

Список використаних джерел

1. Лісовий О.В. Розвиток обдарованості учнів: теоретичні аспекти / О.В. Лісовий, Н.А. Бельська, Л.І. Ковбасенко, О.В. Литовченко та ін. – К. : ТОВ «Інформаційні системи», 2010. – С. 108.

2. Морзе Наталія. STEM: проблеми і перспективи [сайт] / Наталія Морзе. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.slideshare.net/ippo-kubg/stem-65590054/>.

3. Образование как секрет успеха Сингапура [сайт]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://ru.osvita.ua/abroad/46756/>.

4. Ростока Марина. STEM-підхід у контексті формування інтелектуального потенціалу України / Марина Ростока // Наукові записки Малої академії наук України. Серія «Педагогічні науки» : [зб. наук. праць ; редкол. : С.О. Довгий (голова), О.Є. Стрижак, О.В. Лісовий, І.М. Савченко та ін.]. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – Вип. 10. – 226 с.

5. Савченко І.М. Зарубіжний досвід феномену «STEM-освіта» / І.М. Савченко // STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 9–10 листопада 2017 р.). – К. : Вид-во Інституту обдарованої дитини НАПН України, 2017. – С. 117–120.

6. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України [сайт]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.

Шеремет Ольга, Шеремет Анастасія. ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВО ВНЕШКОЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ В КОНТЕКСТЕ STEM-ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ)

В статье рассматриваются реалии и перспективы внедрения идей STEM-образования во внешкольных учебных заведениях на примере Малой академии наук Украины. Раскрывается актуальность STEM-подхода и пути внедрения направлений и методов STEM-обучения в кружковые занятия естественного направления.

Ключевые слова: STEM-обучение, STEM-образование, STEM-подход, креативность, научно-исследовательская работа, внешкольное образование, кружки естественного направления.

Sheremet Olga, Sheremet Anastasia. INNOVATIVE MEANS AND FORMS OF ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS IN SCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE STEM-APPROACH CONCEPT (ON THE EXAMPLE OF THE MINOR ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE)

The article examines the realities and prospects for introducing the ideas of STEM-education in out-of-school educational institutions on the example of the Minor Academy of Sciences of Ukraine. The relevance of the STEM-approach and the ways of introducing the directions and methods of STEM-training into the circle classes of the natural direction are revealed.

Key words: STEM-training, STEM-education, STEM-approach, creativity, research work, extracurricular education, circles of natural direction.