

1. STEM-ОСВІТА В ПОЗАШКІЛЛІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Бойко Надія Федосіївна,
комунальний заклад Сумської
обласної ради – обласний центр
позашкільної освіти та роботи з
талановитою молоддю, м. Суми

STEM У ПОЗАШКІЛЬНІЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНІЙ ОСВІТІ

Сучасний світ знаходиться на такому етапі свого розвитку, коли нагальною потребою стає формування способу життя людства, що базується на довготривалому ошадливому використанні природних ресурсів. Суспільство має усвідомлювати, що без оптимізації господарської діяльності, зміни стереотипів споживання в напрямі їх раціоналізації, поширення нових екологічно доцільних цінностей, неможливо подолати загрози існування живої природи. У зв'язку з цим важлива роль у розв'язанні проблем щодо сталого розвитку цивілізації відводиться освіті. На неї покладаються обов'язки виховання покоління людей, які здатні критично мислити, бути соціально мобільними; зможуть продуктивно працювати в команді, створювати екологічно безпечні та економічно ефективні високотехнологічні виробництва тощо. Загальновизнано й доведено практикою успішних країн, що саме STEM-освіта сприяє підготовці компетентних фахівців для високотехнологічних виробництв і забезпечує високий науковий потенціал держави.

STEM-навчання стає невід'ємною складовою освітнього процесу в закладах загальної середньої та позашкільної освіти, охоплює дітей та учнівську молодь різних вікових категорій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій таких зарубіжних і вітчизняних науковців і педагогів, як В. Андрієвської, О. Артем'євої, О. Барни, С. Бревус, Н. Гончарової, А. Єрмоленка, Е. Клімової, О. Лозової, Н. Вяткіної, О. Патрикєєвої, І. Савченко, О. Стрижака, А. Oakman, L. Withrow та інших дозволяє визначити сучасні підходи до організації STEM-освіти, зокрема в закладах позашкільної освіти.

Метою статті є аналіз стану впровадження та визначення перспектив розвитку STEM-освіти в позашкільній еколого-натуралістичній освіті.

У класичному розумінні STEM-освіта – це педагогічний процес (технологія) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей

молоді, який забезпечується інтеграцією природничих (біологія, хімія, фізика, географія, екологія, астрономія), комп'ютерних наук, математики, інженерної справи [4]. У вітчизняній педагогічній науці STEM-освіту також розуміють як комплекс освітніх заходів, що сприяють вивченню комп'ютерних і природничих наук, інженерної справи і математики з використанням інноваційних технологій; вивчення природничих наук і технологій шляхом застосування технічної творчості та інжинірингу, в основі яких лежать математичні розрахунки й моделювання та інтегроване використання різноманітних інструментів і засобів інших наук [1; 2; 3].

Об'єктивно менш заформалізований освітній процес у закладі позашкільної освіти створює більш сприятливі умови для впровадження в ньому STEM-навчання. Керівник гуртка має ширші можливості щодо вибору навчальних програм, форм навчання, місць і часу проведення занять.

Серед особливостей STEM-навчання в закладі позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку варто виокремити такі:

для вихованців віком 9-11 років:

- закладання основ обізнаності зі STEM-галузями й STEM-професіями, формування навичок дослідницької діяльності під час навчання в гуртках «Природа рідного краю», «Природа навколо нас», «Я пізнаю світ, «Юний дослідник» тощо; активне використання в навчальному процесі розвивальних настільних ігор, конструктора «LEGO» тощо;

для вихованців віком 12-14 років:

- збільшення поінформованості вихованців зі STEM-предметів і STEM-професій, академічних вимог у STEM-галузях під час навчання в гуртках «Юні охоронці природи», «Юні квітникарі», «Юні лісівники», «Любителі домашніх і свійських тварин» тощо; активне використання мультимедійного навчально-методичного комплексу «Зелений пакет», інтерактивної гри «Крок за кроком (Step by step)»;

для вихованців віком 15-17 років:

- підготовка учнівської молоді до професійного самовизначення й подальшого успішного кар'єрного розвитку під час навчання у гуртках «Юні екологи», «Основи екологічної біохімії», «Основи генетики», «Життя на клітинному рівні», «Основи фізіології людини» тощо; активне залучення до розроблення й реалізації практико-орієнтованих дослідницьких проектів із презентацією їх результатів на платформах STEM-змагань різних організаційних

рівнів (Всеукраїнський конкурс «Енергія і середовище», Міжнародний конкурс молодіжних проектів з енергоефективності «Енергія і середовище», Міжнародний турнір юних натуралістів, Міжнародний науково-технічний ярмарок Intel ISEF, віртуальні ярмарки дослідницьких проектів у межах Міжнародної науково-освітньої програми GLOBE, ін.).

Організація STEM-освіти в центрах еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді, станціях юних натуралістів сприяє розвитку у вихованців таких навичок, як *співробітництво* (співпраця учасників команди може бути більш складним завданням, ніж фактично те завдання, яке команда має виконати; для досягнення інноваційних результатів і вирішення складних завдань у команді повинні працювати особистості з різним науковим і технічним бекграундом; прогресу в кінці проекту – особистості з високим рівнем взаємодопомоги й оперативного мислення); *комунікативність* (тактовне спілкування, а не тиранія в команді, може сприяти продуктивній спільній роботі й зміцненню авторитету керівника команди; STEM-освіта надає широкі можливості для спілкування «сам на сам» і «один-багато»); *творчість* (творчість може суттєво змінити будь-який науковий чи технологічний проект, указати на його ще не розкриті можливості; ті, хто здатні за межі технічних навичок і мислити нестандартно, можуть винаходити щось абсолютно нове й в інших галузях життєдіяльності людини); *критичне мислення* (здатність учасників команди осмислювати, аналізувати й застосовувати знання вдумливо й обґрунтовано, ставити відповідні запитання та надавати докази своїх висновків будь якій команді дозволить своєчасно приймати важливі рішення та швидко розвиватися).

Важлива роль у досягненні позитивних результатів упровадження STEM-освіти у закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку належить засобам STEM-освіти, тобто сукупності обладнання, ідей, явищ і способів дій, що забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності в освітньому процесі. Об'єктивна необхідність використання цих засобів зумовлена їх суттєвим впливом на процес розуміння й застосування інноваційних технологій. Вони виконують такі основні функції, як інформаційну, практичну, креативну, контрольну.

Серед різноманітних видів засобів STEM-освіти в закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного спрямування застосовуються:

друковані методичні засоби (навчальні посібники, картки із завданнями, інструкції, алгоритми тощо); *наочне приладдя* (лабораторне обладнання, прилади, інструменти, матеріали, зразки, фотографії, постери, конструктори

тощо); *технічні засоби навчання* (комп'ютери, мультимедійні проектори, документ-камери, інтерактивні дошки, 3D принтери тощо).

Однією з ключових умов досягнення цілей STEM-освіти є рівень професійної майстерності педагога. Наразі для підготовки STEM-педагога організовуються експрес-курси на базі інститутів післядипломної педагогічної освіти, онлайн-, вебінари на освітянських інтернет-платформах, семінари-практикуми на базі закладів позашкільної освіти тощо.

Вищезазначене дозволяє стверджувати, що у закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку створено STEM-середовище, у складі якого органічно поєднано проектно-дослідницьку діяльність вихованців, спільноту STEM-педагогів, засоби STEM-освіти.

Разом з тим, для заохочення дітей та учнівської молоді до STEM-досліджень та STEM-кар'єри у закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку необхідним є створення сучасних STEM-центрів або STEM-лабораторій з можливостями 3D друку, робототехніки, прототипування; розроблення ефективних і привабливих методів упровадження навчальних STEM-програм за напрямками «Інтегровані, міжпредметні навчальні програми», «Робототехніка, інженерні розробки», «3D моделювання», «Розумні (smart) пристрої»; удосконалення педагогічної освіти та забезпечення професійного розвитку педагогів шляхом навчання студентів педагогічних закладів вищої освіти, проведення навчальних тренінгів для керівників гуртків; стимулювання учнівської молоді до STEM-кар'єри шляхом розширення можливостей презентації стартапів на міжнародному рівні, у т.ч. у категоріях Міжнародного науково-технічного ярмарку Intel ISEF «Обчислювальна біологія та біоінформатика», «Біомедична інженерія», «Цитологія та молекулярна біологія», «Мікробіологія», «Біохімія».

Отже, STEM-освіти в закладах позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку – це спосіб допомогти молодому поколінню набути навичок критичного мислення, стати цілеспрямованими, творчими й надійними ланками команди, суспільства, країни, світу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лозова О. Засоби STEM-навчання. Роль засобів STEM-навчання у формуванні навичок дослідницької діяльності, засвоєнні науково-технічних знань та розвитку креативного мислення. / О. Лозова, Н. Гончарова. // Методист. – 2017. – № 9(69). – С. 28 – 30.
2. Наукові записки Малої академії наук України. – Вип. 10. – Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / [редкол. : С.О. Довгий (голова), О.Є. Стрижак, І.М. Савченко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – 226 с.
3. С. Галата Освіта у троллейбусі. / С. Галата// Освіта України. – 2017. – № 45(1544). – С.10.

4. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. – С. 160.
5. Top Honors Awarded at Intel ISEF 2018. URL:<https://www.intel.com/content/www/us/en/education/competitions/international-science-and-engineering-fair.html>.
6. Top 10 STEM Education News Articles of 2018. URL:<https://www.definedstem.com/blog/stem-education-news-articles-2018/>

Бриль Вікторія Сергіївна,
Великописарівська районна станція
юних натуралістів
Великописарівської районної ради
Сумської області

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

У наш час відбувається інтенсивне реформування в усіх сферах суспільного життя. Суспільні трансформації накладають відбиток і на систему освіти, висуваючи нові вимоги до виховання творчої особистості, здатної самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати сміливі, нестандартні рішення, адже розвиток творчого потенціалу вихованців є одним із завдань позашкільної освіти.

Аналізуючи методику викладання дисциплін природничого циклу та навчально-методичну літературу, робимо висновок, що організації творчої діяльності учнів у старшій та середній школі все ще приділяється не достатньо уваги. На думку автора, найкраще організувати дану діяльність можна саме в процесі гурткової роботи закладів позашкільної освіти.

Так, ідеї активного одержання знань, формування розумових здібностей та прийомів дослідницької діяльності, залучення до наукового пошуку, розвиток творчості найбільш повно знаходять своє вираження у розробці та застосуванні елементів проблемного навчання в поєднанні з одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти – системою навчання STEM.

Особливо актуальним дане питання виглядає в світлі того, що останнім часом в Україні тематика STEM-освіти набирає стрімкої популярності. Зокрема існує державна установа – Інститут модернізації змісту освіти, що зазначає важливість STEM-освіти для України та працює над впровадженням даної методики в освітніх закладах [1]. Адже сьогодні, як ніколи, освіта має бути випереджаючою, передбачати тенденції розвитку суспільства в майбутньому, ставити перед собою завдання: проведення наукових досліджень, вивчення вітчизняного та світового досвіду, оригінальність, відхід від шаблону. Це в якійсь мірі наблизить зміст різних сфер науково-технічної діяльності суспільства

до навчального процесу. Сьогодні STEM-підходи реалізуються в більшості українських шкіл та закладах позашкільної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій науково-педагогічних працівників, зокрема Т. І. Андрущенко, В. Ю. Величко, Н. О. Гончарова, О. В. Лісовий, Л. Г. Ніколенко і багатьох інших дає змогу визначити сучасні підходи впровадження STEM-освіти та основні вимоги щодо її реалізації в Україні [4].

Метою статті є розкриття особливостей проблемного навчання в контексті STEM-освіти. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання: визначити особливості STEM-освіти в умовах позашкільного освітнього закладу, а також місце і роль проблемного навчання в умовах даної моделі освіти.

Абревіатура STEM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технологія), Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика)[6]. Саме ці напрями лежать в основі даної методики освіти. При цьому дані дисципліни вивчаються не окремо, як ми звикли, а у комплексі. Велике значення має практичне застосування отриманих знань. Дитина не просто знайомиться з новими напрямками розвитку точних наук та інженерії, а вчиться реалізувати вивчене на практиці. Вихованці отримують практичні навички, що стануть у нагоді в складних життєвих ситуаціях

Чим STEM відрізняється від звичайної форми навчання? По-перше, змінюється звична для нас форма викладання, коли заняття побудовано навколо керівника гуртка. За STEM-методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Вихованці вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок.

Позашкільна STEM-освіта в Україні прослідковується через участь вихованців у різноманітних конкурсах, олімпіадах, турнірах, конкурсах-захистах Малої академії наук України, та ін. Україну визнано міжнародною освітянською спільнотою у цій сфері. Українські діти отримують призові місця на міжнародній арені вражаючи цікавими, оригінальними рішеннями поставлених задач. Саме заклади позашкільної освіти, сьогодні є тими стартовими майданчиками для повноцінного впровадження та реалізації завдань STEM-освіти. Адже, відвідуючи обраний заклад за власним бажанням, діти почувають себе розкуто, вони відкриті, комунікабельні і готові до засвоєння нового, цікавого і корисного.

Наразі, виникає проблема значення розвивального середовища для всебічного розвитку дитини, а також те, що нікому не можна дати освіту на засадах якоїсь окремої науки незалежно від інших наук, що інтеграція, тобто органічне поєднання відомостей різних галузей навколо однієї теми, є однією з найперспективніших новацій, яка закладає нові умови діяльності педагогів та

вихованців, що має великий вплив на ефективність сприйняття дитиною навчального матеріалу. Не дарма ж Я. А. Коменський акцентував увагу на необхідності «завжди і всюди брати разом те, що пов'язано одне з одним». Необхідність інтегрованого підходу до організації освітнього процесу великий дидакт пояснював таким чином: «Всі знання виростають з одного коріння – навколишньої дійсності, мають між собою зв'язки, а тому повинні вивчатися у зв'язках» [5].

Намагаючись реалізувати вище сказане, колектив Великописарівської районної станції юних натуралістів у своїй роботі надає перевагу саме тим формам та методам навчання й виховання дітей, які допоможуть максимально розкрити не тільки творчий потенціал вихованця, а й всебічно розвинути ключові компетентності. Перевага при цьому надається саме проблемному навчанню, в процесі якого розв'язуються нестандартні науково-навчальні завдання нетрадиційними методами.

Елементи проблемного навчання мали місце ще в античності, а потім в епоху Відродження, а саме: евристичні бесіди Сократа, бесіди і діалоги Галілея та ін. У зарубіжній педагогіці концепція проблемного навчання розвивалася під впливом ідей Дж. Дьюї. Мислення, стверджує Дж. Дьюї, є рішенням проблем. Суттєву роль у розвитку теорії проблемного навчання відіграла концепція американського психолога Дж. Брунера. В її основі лежать ідеї структурування навчального матеріалу і домінуючої ролі інтуїтивного мислення у процесі засвоєння нових знань. Особливий внесок у розробку теорії проблемного навчання внесли М. І. Махмутов, А. М. Матюшкін, А. В. Брушлинський, Т. В. Кудрявцев, І. Я. Лернер, І. А. Ільницька та ін. [3].

Особливістю проблемного навчання, на думку І. Лернера є домінанта творчої, продуктивної діяльності над репродуктивною. Проблемне навчання є важливим чинником формування креативних умінь та навичок самостійної діяльності вихованців, адже у процесі розв'язання проблемних задач відбувається творче засвоєння знань і умінь оволодіння досвідом самостійної творчості діяльності особистості.

На практиці проблемне навчання реалізовується через систему проблемних завдань. Джерелами таких завдань є історія науки і техніки, екстремальні ситуації професійної діяльності, життєві факти, альтернативні методи розв'язування проблемних завдань.

Робота на занятті з використанням елементів проблемного навчання визначається активною співпрацею керівника гуртка та вихованця. Педагог систематично створює проблемні ситуації й організовує навчально-пізнавальну діяльність вихованців для їх вирішення. Діяльність здобувачів освітніх послуг,

полягає в аналізі проблемних ситуацій, постановці і розв'язанні проблем. Задача педагога – вислухати різні точки зору, координувати напрямок розмірковування вихованців за допомогою системи запитань, виявляти помилки, допомагати у роботі з різними джерелами інформації. В результаті діти під керівництвом педагога відкривають для себе нові знання, формують правила, закони.

Одним із елементів проблемного навчання математичних та природничих дисциплін, які були застосовані автором на заняттях із вихованцями старшої вікової категорії, є конференція з використанням відеопитань. Вихованці попередньо готують самостійно відеозаписи з постановкою задач, які моделюють реальні процеси та явища. На занятті пропонується дати відповіді на основні запитання теми, що вивчається. Таким чином досягається активізація пізнавальної діяльності вихованців та унаочнюється зв'язок набутих знань з життям.

Необхідно зазначити, що важливою складовою успішності проблемного навчання є професійна майстерність педагога. Перш за все потрібно формувати проблему відповідно до пізнавальних можливостей вихованців, вміло організовувати їх діяльність.

Отже, основною відмінністю між технологією проблемного навчання в контексті STEM-освіти та традиційною технологією навчання є те, що його метою є не тільки засвоєння результатів наукового пізнання, системи знань, але й власне процесу отримання цих результатів, формування пізнавальної діяльності, розвиток творчих здібностей вихованців. Основною ознакою того, що ця система діє слугує наявність високого рівня розумових здібностей дітей, що проявляються під час складання ЗНО, участі у різного виду конкурсах, турнірах тощо. Якщо педагог, спираючись на закономірності розвитку мислення, спеціальними педагогічними засобами веде цілеспрямовану роботу по формуванню розумових здібностей і пізнавальних потреб своїх вихованців, то таке навчання безперечно веде до розвитку творчих здібностей, таким чином здійснюється пряма профорієнтаційна робота.

Як висновок, можна сказати що в кожній країні єдиного розуміння поняття STEM-освіти немає і визначають його по-різному. Але скрізь погоджуються, що така система освіти вчить жити в реальному суспільстві, реагувати на зміни, мислити критично, бути розвиненою особистістю, розв'язувати проблеми, приймати рішення. Недарма відомий англійський науковець Ч. Дарвін вважає, що «виживає не найсильніший і не найрозумніший, а той, хто найшвидше відгукується на зміни, що відбуваються» [4]. А якщо ці нові віяння використовувати поєднуючи з добре вивченими традиційними то можна досягти

не тільки розвитку творчого потенціалу в підростаючого покоління, а й нових знань, умінь і навичок, продиктованих часом.

ЛІТЕРАТУРА

1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада 2017 року, м. Київ. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017 – с.160
2. Кравець Т.І. Досвід впровадження проблемного навчання засобами ІКТ на уроках фізики. [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp14/Kravec.pdf
3. Мехтієва З. В. Проблемне навчання та його роль у розвитку творчого мислення студентів. [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/36968/
4. Смерека Г. І. Завдання і умови впровадження STEM-освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4573/1/07_Smreka.
5. Урманець О. Д. Шляхи впровадження STEM-освіти у В. Бірківському будинку творчості школяра. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/5006/1/Urmanets.pdf>
6. Проект концепції STEM-освіти в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf

Лантух Ольга Віталіївна,

Комунальний заклад позашкільної освіти Тростянецької міської ради «Палац дітей та юнацтва», м. Тростянець

ОРГАНІЗАЦІЯ STEM-НАВЧАННЯ В ГУРТКАХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОГО СПРЯМУВАННЯ В ЗАКЛАДІ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Стратегія сталого розвитку України в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та гідного місця нашої держави у світі. На новому етапі розвитку цивілізації досягти поставлених цілей можливо тільки на основі ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, залучення інноваційних технологій до всіх сфер діяльності суспільства та інших прогресивних державних і соціальних процесів.

Прискорення процесів глобалізації в економіці та політиці висувають нові вимоги до структури та якості освіти. Спостережувані нині економічні процеси у всьому світі охоплюють різноманітні сфери життя, визначальними серед яких є, насамперед, ринок праці і технологічний уклад. Критичним фактором інноваційного виробництва розвинутої країни є, з одного боку, постійно зростаючий дефіцит фахівців високотехнологічних галузей, здатних до комплексної науково-інженерної діяльності, а з іншого – падіння цікавості дітей

до дисциплін природничо-математичного циклу, знання яких покладено в основу створення і розвитку сучасних технологій різного рівня та спрямування: від техніки до соціально-економічних процесів. Зазначене протиріччя має глобальний характер і потребує докорінного перегляду існуючих нині моделей освіти, освітніх програм, методів організації навчання, відставання якого від вимог світового ринку у сфері економіки та технологій складає десятиріччя.

Сьогодення об'єктивно стикається з дефіцитом спеціалістів, обізнаних у науковій сфері, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому.

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM – орієнтований підхід до навчання. Акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін. STEM–освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня.

Засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчально-виховному процесі.

Разом з тим питання впровадження STEM-освіти в освітній процес закладів позашкільної освіти, вимагають подальших досліджень у цьому напрямі. Значна кількість робочих місць у всіх галузях економіки вимагають володіння STEM-знаннями, що виходять за рамки підготовки фахівців лише до конкретних робочих місць. На думку дослідників особливо будуть затребувані фахівці біо- і нанотехнологій, що в свою чергу обумовлює всебічне підготування фахівців з різноманітних освітніх галузей природничих наук, інженерії, технології та математики.

Варто зазначити, що заклади позашкільної освіти докладають значних зусиль щодо запровадження STEM-навчання вихованців шляхом реалізації як традиційних, так і розроблення нових ефективних форм роботи з ними. Прикладом слугують різноманітні позашкільні різнопрофільні організаційно-масові заходи (конкурси, конференції, турніри, олімпіади, ін.), які в свою чергу, привертають увагу школярів до STEM-професій і дають можливість для навчання за різними напрямками STEM-освіти. Результатом упровадження в освітній процес моделі STEM-освіти є сформовані у вихованців такі STEM-компетентності, як: уміння застосовувати набуті знання в різних сферах

діяльності; уміння сформулювати дослідницьке завдання та визначити шляхи його вирішення [7, с. 39].

Дієвим чинником впровадження STEM-освіти в освітній процес гуртків є розроблення науково-дослідницьких робіт вихованцями з подальшою демонстрацією отриманих результатів під час проведення конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН. Працюючи над науково-дослідницькими роботами вихованці розвивають творчу активність, логічне мислення, технічну грамотність, вчать вирішувати конкретні проблеми, самостійно шукати нестандартні рішення.

Отже, системний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін, на якому базується STEM-навчання, сприяє розвитку інновацій, реалізації творчого потенціалу особистості та її допрофесійного підготовки. Заклади позашкільної освіти активно долучаються до процесів упровадження моделі STEM-освіти в освітній процес гуртків і творчих учнівських об'єднань, звертаючи увагу на розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем, командної роботи, розроблення інноваційних підходів до створення проектів, застосування науково-технічних знань у реальному житті. Відтак STEM-освіта здатна стати тим фактором, що значно підвищить якість позашкільної освіти в аспекті підготовки майбутніх фахівців. Дослідницька проектна діяльність базується на комплексних, реальних технічних проблемах і ретельно опрацьованих завданнях. Це дозволяє учням оволодіти знаннями та сформувати навички у практичній діяльності, пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту, а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балик Н. Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н. Р. Балик, Г. П. Шмигер // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 2 (12). – С. 26 – 30. 104
2. Василяшко І.П., Горбенко С.Л., Лозова О.В., Патрикеева О.О. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік // Методист. - №8. – 2017. – С. 38-43.
3. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік. [Електронний ресурс]. /–Режим доступу: <http://ocntt.dp.ua/index.php/stem2017/item/706-methodychni-rekomendatsiishchodovprovadzhennia-stem-osvity-v-navchalnykh-zakladakhukrainy>.
4. Лозова Оксана, Горбенко Світлана. Інтеграція навчання як складова STEM-освіти Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 9– 10 листопада 2017 року. - С. 78
5. Патрикеева О.О. STEM - освіта : умови впровадження у навчальних закладах України / О. Патрикеева, О. Лозова, С. Горбенко // Управління освітою. - 2017. - № 1. - С. 28-31

6. Сьома С.О. Реалізація STEM-проектів у гуртках науково-дослідницького спрямування закладів позашкільної освіти. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 9–10 листопада 2017 року. - С. 128.
7. STEM-освіта: готувати до інновацій / Дмитро Шулікін // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. – 2015 рік. – № 26. – С. 8 - 9.

Качур Ольга Олександрівна,
Комунальний заклад позашкільної освіти Новослобідської сільської ради Путивльського району Сумської області «Центр дитячої та юнацької творчості», с. Нова Слобода

STEM – ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД У ПОЗАШКІЛЛІ

Термін STEM вперше з'явився у США. Державні програми в сфері STEM – освіти проводять багато держав, а саме: Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сингапур, США тощо.

Акронім STEM уживається для позначення напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (від англ. Science), технології (Technology), інженерію, проектування, дизайн (Engineering), математику (Mathematics), сутність якого полягає у поєднанні міждисциплінарних практик, орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін. Подібна система освіти вчить жити в реальному швидкозмінюваному світі, вміти реагувати на зміни, критично мислити і бути розвиненою творчою особистістю.

Але єдиного повного розуміння цього поняття немає, кожний освітній простір (певної країни) визначає його для себе самостійно.

Сьогодні існує декілька варіантів цього терміну:

STEM = Science + Technology + Engineering + Mathematics (природничі науки, технологія, інжиніринг, математика).

STEAM = Science + Technology + Engineering + Arts + Mathematics (природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика).

STREAM = Science + Technology + Reading+wRiting + Engineering + Arts + Mathematics (природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика).

Взяті окремо чотири предмети STEM визначаються таким чином:

Наука є дослідженням природного світу, в тому числі законів природи, пов'язаних з фізикою, хімією, біологією, а також оперуванням або застосуванням фактів, принципів, концепцій, пов'язаних з цими дисциплінами.

Технологія включає в себе всю систему людей і організацій, знань, процесів і пристроїв, які входять до створення та функціонування технологічних артефактів, а також самі артефакти, тобто продукти технологічної діяльності.

Інжиніринг є сукупністю знань про дизайн та створення продуктів і способу вирішення проблеми. Інжиніринг використовує поняття науки та математики, а також технологічні процедури та інструменти.

Математика вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами.

Раннє залучення дітей та учнівської молоді в STEM – освіту може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі компетентності, як:

– Співробітництво. Іноді плідна співпраця з товаришами по команді (групі) може бути складнішим завданням, ніж фактичне завдання, що стоїть перед командою (групою). Для досягнення інноваційних результатів і вирішення складних завдань, в команді (групі) мають працювати особистості з різним науковим і технічним бекграундом. Маленькі команди (групи) вимагають співробітництва, взаємодопомоги і швидкого мислення, щоб досягти прогресу в кінці проекту.

– Комуникативність. Незалежно від посадового положення, саме тактовне спілкування, а не тиранія в команді (групі), може сприяти продуктивній спільній роботі і зміцненню авторитету керівництва. Навчання в області STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» і «один-до-багатьох».

– Творчість. Творчість та інновації йдуть пліч-о-пліч. «Креатив» може вдихнути нове життя у будь-який науковий і технологічний проект, показати його ще не розкриті можливості. Більш того, ті, хто здатний вийти за межі технічних навичок і мислити нестандартно, можуть винаходити щось абсолютно нове в багатьох інших областях життєдіяльності людини.

STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та майстрування пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії та нових знань. І тут позашкільна освіта надає необмежені можливості. Вона не «заганяє» в якісь певні програмові рамки, як це відбувається за навчальними програмами з різних предметів ЗЗСО, а надає простір для вибору напрямку руху, а в перспективі - створення або винайдення нового. Одночасно з цим STEM-орієнтований підхід у позашкільній сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої

мотивації у вивченні дисциплін, дослідженні явищ, предметів тощо, на яких ґрунтується STEM-освіта, адже саме позашкільна освіта створює умови для здобувачів позашкільної освіти і необхідний освітній простір, задовольняючи право вихованців (здобувачів позашкільної освіти) на здобуття позашкільної освіти відповідно до їх здібностей, можливостей, обдарувань, а найголовніше – інтересів, ґрунтуючись саме на принципі добровільності відвідування занять, а не вимогою «необхідності», як це відбувається з відвідуванням ЗЗСО. *Тобто вихованці опановують не абстрактні знання, а ті, що потрібні для роботи.*

Розвиток STEM-освіти у позашкільній зараз є досить актуальним, адже це:

- креативний напрям;
- компетентнісна діяльність;
- соціалізація особистості;
- синтез науки і мистецтва;
- створення власних проєктів;
- нові гуртки: промисловий дизайн, індустріальна естетика, робототехніка, комп'ютерне моделювання, мобільна робототехніка, електроніка, інженерна графіка, тривимірне моделювання, прототипування, мехатроніка тощо.

Позашкільна STEM-освіта в українській державі є. Це й різноманітні олімпіади, і діяльність Малої академії наук, інших закладів позашкільля, і різноманітні конкурси і заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони і багато іншого. Але універсальних рецептів щодо впровадження такого навчання немає. Проте STEM -освіта є доступною і для дітей з ООП, вона допоможе таким дітям краще соціалізуватися, у майбутньому стати інженерами, механіками, знайти свій шлях у сучасному світі тощо.

Однією з основних умов розвитку STEM-освіти в позашкільній є DIY – підхід (мейкерство). Мейкер – це людина, яка щось створює. Відповідно він володіє мейкерськими здібностями. Тобто вміє робити своїми руками, щось створювати. А якщо людина може щось створити, то вона може це і продати. А звідси впливають і ключові компетентності (підприємливість і уміння вчитися впродовж життя), які так важливі і необхідні людині в умовах швидкозмінюваності сучасного світу. Тому розвиток у вихованців «мейкерських» здібностей зараз досить важливий. Адже в майбутньому ці здібності «виллються» в безперешкодне втілення в життя ідей новітніх технологій. Тому їх треба всіляко розвивати та підтримувати. В позашкільній мейкерство було, є і буде. Воно простежується в багатьох гуртках різних напрямів. Саме через гру діти глибоко пізнають світ і у майбутньому можуть

стати справжніми фахівцями – мейкерами, які володітимуть не тільки креативністю, хорошим почуттям смаку, творчістю, а й винахідливістю, інженерно – технічними смаками.

Вимогою сьогодення в STEM – орієнтованому підході до організації роботи керівника гуртка є підтримка будь – якого успіху дитини, вільне орієнтування у сучасних концепціях позашкільної освіти, прогнозування, перетворення, створення нового продукту, вміння підвести дітей до формулювання творчої задачі, бачити нове у звичному матеріалі, постачати цінні пропозиції. Всі ці аспекти варто враховувати при підготовці заняття за STEM – орієнтованим підходом. На етапі роботи над темою заняття досить важливим є створення проблемної ситуації (опис суперечностей, що виникли, предмет пошуку і досліджень). Тут з'являються два напрями: зовнішня форма (розробити програму дій та знайти загальну ідею) і внутрішня форма (вказати ціннісні орієнтири, врахувати життєвий досвід вихованців). І у підсумку з'явиться така необхідна якість вихованця, як пізнавальна суперечність, сформована у свідомості вихованця. На етапі підведення підсумку заняття вагоме місце варто відвести для «аналітичного зерна»:

1. Чого досягли? (Що вдалося? Де «родзинка»? Завдяки чому?)
2. Завдання на перспективу (Що слід перетворити на традицію? Як діяти по – іншому?)

На цьому етапі вагомим є заохочення вихованців та вербальне оцінювання роботи кожного.

Форми роботи можуть бути найрізноманітніші: картки-афірмації, паспорт – афірмація (як засіб формування самодостатньої особистості), схеми-опори, діаманти, творчі модулі, клоуз-схеми, упровадження медіа-ексклюзивів у життєтворче проектування, впровадження ідеаційності на основі ІКТ. Потік життя – безцінний матеріал для вибору форм роботи та творчості.

STEM – освіта у позашкільлі надає можливість для чіткого формування таких особистісних якостей вихованців, як:

- Самозанурення+самокритика;
- Уміння об'єктивно оцінювати власне «Я»;
- Розширення кругозору;
- Конструювання оптимального варіанту власної життєбудови.

Все це реалізується через наскрізні лінії. Впроваджуючи STEM – освіту, позашкільля має можливості для плекання цілісної, конкурентноспроможної, компетентної особистості з погляду її моральної сутності, особливостей поведінки, характеру, ментальності, вчинків, яка відчуває себе на рівні соціуму і здатна до активної діяльності заради нього.

Активізація STEM-освіти в позашкільлі має велике стратегічне значення для розвитку інноваційної позашкільної освіти в країні. STEM-освіта сьогодні демонструє потужний науковий потенціал, для ефективної реалізації якого потрібно створити національну політику STEM-освіти, запровадити пошуково-дослідницькі підходи і розробити стандарти STEM - орієнтованого освітнього контенту у позашкільлі. Об'єднання зусиль закладів позашкільної освіти у поширенні здобутків у галузі STEM - освіти сприятиме впровадженню елементів STEM - освіти у закладах позашкільної освіти України, пошуку шляхів для інновацій, виявленню проблем і прогнозуванню тенденцій STEM-освіти у позашкільлі, вивченню особливостей розвитку STEM-освіти в різних країнах світу та використанню їхнього досвіду.

Варто пам'ятати, коли нація перестає продукувати ідеї, вона стає лише спільнотою споживачів. Розвиток в позашкільлі STEM-освіти дозволить сформувати в вихованців найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему; уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення; гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції; оригінальність, відхід від шаблону.

Вчені наголошують, що залучення 1% населення до STEM-професій підвищує ВВП країни на \$ 50 млрд. Отже, за STEM-освітою – майбутнє.

ЛІТЕРАТУРА

1. Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executive summary. [Електронний ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf>.
2. STEM-образование в Украине: Перспективы развития. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iac.kz>.
3. Развитие STEM – образования в мире. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iac.kz>.
4. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій / Д. Шулікін // Освіта України. – 2015. – № 26. – С.8 – 9.

*Савіч Ірина Олександрівна,
КЗ «Запорізький обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти»
ЗОР м. Запоріжжя*

ДОСЛІДНО-ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова

грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно входять в систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

STEM-освіта – це категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність, а саме: здатність і готовність до розв'язання задач, критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління та здійснення інноваційної діяльності. [4]

Залучення в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як: співробітництво, комунікативність, творчість.

Одним із ефективних засобів формування компетентностей є дослідно-проектна діяльність.

Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя.

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань, а саме набуваються нові знання, уміння і навички, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація, пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність.

Проектно-дослідна діяльність сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення продукту, а також навчитися презентувати його.

У перспективі це сприятиме зміні ціннісних пріоритетів та світоглядної позиції у молоді в бік формування відповідальної, соціально-активної, громадсько-патріотичної врівноваженої поведінки. [4]

Навчання молоді, здатної успішно реалізовуватися в сучасному світі, неможливе без застосування інноваційних технологій, отже важливим є виконання учнями практико-орієнтованих науково-дослідницьких проектів.

Така можливість є на уроках екології, екології рідного краю, під час відвідування гуртків еколого-натуралістичного, туристсько-краєзнавчого напрямів, а також в процесі підготовки учнів до участі у конкурсах та олімпіадах різних рівнів.

Як приклад наведемо Всеукраїнську учнівську олімпіаду з екології, яка була започаткована у 2010 році.

Мета проведення екологічної олімпіади полягає у виявленні та підтримці здібної та обдарованої молоді, а також дає можливість привернути увагу молоді до проблем, від розв'язування яких залежить існування самих людей.

Під час олімпіади учасники не тільки змагаються в теоретичних знаннях з екології, а й представляють наукові екологічні проекти.

Що являє собою науковий екологічний проект? Екологічний проект – це завершена та належно оформлена розробка з екологічної тематики:

- біологічного,
- фізичного,
- хімічного чи навіть математичного напрямку, в якій пропонуються науково обгрунтовані конкретні дії (коли говорять «проект»), мається на увазі саме пропозиція певних дій), спрямовані на розв'язування конкретних екологічних проблем.

Наукові екологічні проекти є індивідуальними, тобто один проект може мати лише одного автора.

Тематика проектів може бути достатньо різноманітною наприклад, про взаємодію організмів (чи популяцій) один з одним і з середовищем їх існування, присвячуватися вивченню властивостей навколишнього середовища, впливу на нього різних чинників. У тому числі й антропогенних.

Ще один можливий напрям охорона довкілля, тобто проект може бути спрямований на збереження і відновлення природних екосистем чи їх окремих складових, а також: моніторинг міграцій тварин; визначення забруднення довкілля з використанням біоіндикаторів; роль бактерій, грибів, тварин, рослин у екосистемах; вплив зовнішніх умов на продуктивність сільськогосподарських тварин та рослин; вивчення (вікової, статевої, генетичної, соціальної) структури популяцій; екологічні аспекти регуляції чисельності сільськогосподарських шкідників; вивчення ареалів та запасів лікарських рослин; біотехнологія переробки відходів життєдіяльності; екологічно чисті джерела енергії; екологічні проблеми великих та малих міст [2].

Свої наукові проекти учасники олімпіади представляють під час постерної сесії. Мета якої, забезпечити можливість якомога вільнішого спілкування, дискусій та обговорення всіх проектів усіма учасниками.

Під час якої автори проектів знаходяться біля своїх проектів, а інші учасники та члени журі ознайомлюються із запропонованими матеріалами проектів. Під час свого виступу учасник обгрунтовує вибір теми і методів своєї роботи, повідомляють результати, які було отримано (не обов'язково наводячи

конкретний матеріал повністю), і зроблені на його підставі висновки. Члени журі мають змогу ставити запитання, на які автори проекту відповідають (за бажанням).

Кількість учасників обласного етапу олімпіади є постійною, що свідчить про зацікавленість учнівської молоді проблемами екології в регіоні та можливими шляхами їх вирішення.

Достатньо ефективною при підготовці науково-дослідницьких проектів є взаємодія закладів загальної середньої освіти та позашкільних закладів освіти (туристсько-краєзнавчого та еколого-натуралістичного напрямів).

Так, вже дев'ять років поспіль, вихованці Запорізького обласного центру туризму і краєзнавства спорту та екскурсій учнівської молоді стають переможцями (III) обласного етапу, а також учасниками та переможцями (IV) Всеукраїнського етапу учнівської олімпіади з екології.

За результатами обласних етапів учнівської олімпіади з екології науковцями, методистами та провідними фахівцями області готуються посібники, які містить теоретичні та практичні матеріали, спрямовані на допомогу вчителям екології для роботи з обдарованими дітьми та формування екологічної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів та можуть бути використана вчителями екології, батьками та учнями в процесі підготовки до Всеукраїнської учнівської олімпіади з екології [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. ЗапоВікі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zw.ciit.zp.ua>.
2. Інформаційний збірник за матеріалами III (обласного) етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з екології 2017-2018 н.р. – Запоріжжя: ОППО, 2018. – 89 с.
3. Школа сучасних знань [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.zhu.edu.ua>
4. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/

Моря Юлія Володимирівна,
комунальний заклад Сумської
обласної ради – обласний центр
позашкільної освіти та роботи з
талановитою молоддю, м. Суми

ЗАСТОСУВАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У ВОКАЛЬНИХ ГУРТКАХ

Освіта - дзеркало майбутнього країни. Воно залежить від того, в чому держава бачить свої сильні сторони, коректує національну освітню програму, аж до самих основ системи освіти. В епоху цифрової революції на перший план вийшли технологічні аспекти розвитку молоді.

З огляду на специфіку сучасного світу, в якому під час вирішення завдання важливим є вміння взаємодіяти, кооперувати, а не покладатися тільки на свої власні сили, істотно зросла, ідея об'єднати в групу дітей, які без цього навряд чи б навіть і спілкуватися-то почали, здається дуже цінною. Ідея - це мета, а будь-яка мета, як відомо, досягається через рішення задач, її складових.

Одна з таких завдань - розробка методу, який би дозволив створити якесь єдине освітній простір, в рамках якого діти могли б знайти або згенерувати точки дотику своїх темпераментів, менталітетів і умінь. Ще одне із завдань: створити умови, в яких цей метод буде працювати не ситуативно, тут і зараз, а в часі, пролонговано, та ще в умовах наступності, тобто в системі, починаючи від дошкільної освіти і закінчуючи професійними і вищими навчальними закладами.

Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного, гуманітарного профілів освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта. [1, с. 1].

Концепція STEM (від англійської аббревіатури Science, Technology, Engineering, Mathematics - «наука, технологія, інженерія, математика») народилася у США. Відповідно до цієї концепції, в ході підготовки учні повинні навчитися чітко розуміти, яке місце в світі займе кожен конкретний продукт, кожна майбутня розробка.

Такий комплексний підхід до традиційних предметів дозволяє учням оцінити, наскільки актуальні їх викладення, зрозуміти, яке місце в світі займають вирішуються ними питання. І STEM годиться не тільки для навчання технічних

фахівців. Більш того, ця система може бути застосована не тільки в вузах - вже сьогодні її успішно використовують навіть в школах і дошкільних закладах.

Різні експерти трактують суть концепцій STEM і STEAM по-своєму. Але безліч принципів цих освітніх систем стали загальноприйнятими. Слово «stem» в англійській означає «стовбур», «основа»: чотири дисципліни STEM вважаються головними в інноваційній діяльності. В освітньому процесі на базі концепцій STEM і STEAM ці чотири предмети інтегруються в навчальний план і їх елементи присутні у вивченні практично всіх дисциплін, де це можливо.

Основна мета STEM / STEAM-освіти - розвиток критичного мислення, навичок використання інженерного підходу до вирішення реальних завдань, розуміння важливості дизайну, усвідомлення ролі технологій в їх вирішенні. Під «мистецтвом» (Arts) в концепції частіше розуміють розвиток творчого сприйняття, навчання основам моделювання та художньо-технічного проектування, що дозволяє не тільки зробити освітній процес більш різноманітним і насиченим, але також додатково підштовхнути учнів до креативного вирішення поставлених завдань, розуміння принципів естетики [2, с. 3].

В Україні сьогодні можна спостерігати деяке розшарування, з яким і покликаний боротися STEAM-підхід: частина педагогів, навчальних програм і цілих навчальних закладів наголошує на технічні дисципліни і їх застосовність (STEM). У той же час школярі і студенти самі по собі можуть цікавитися творчістю, але їх прагнення не знаходять відгуку з боку викладачів

Чим важливий STEM підхід у навчанні?

1. STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підхід, основою для якого стає інтеграція природничих наук в технології, інженерне творчість і математику. Відмінне перетворення навчального плану у позаурочну активність, метою якого є скасування викладання вищезгаданих дисциплін в якості самостійних і абстрактних. Дуже важливо навчати науці, технології, інженерного мистецтва і математики інтегровано, тому що ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці.

2. Застосування науково-технічних знань в реальному житті.

STEM-освіту за допомогою практичних занять демонструє дітям застосування науково-технічних знань в реальному житті. На кожному уроці вони розробляють, будують і розвивають продукти сучасної індустрії. Вони вивчають конкретний проект, в результаті чого своїми руками створюють прототип реального продукту.

3. Розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем.

Програми STEM розвивають навички критичного мислення та вирішення проблем, необхідні для подолання труднощів, з якими діти можуть зіткнутися в житті.

4. Підвищення впевненості в своїх силах.

Діти, створюючи різні продукти, запускаючи аероплани і машини, тестуючи роботів і електронні ігри, розробляючи свої підводні й повітряні конструкції, кожен раз стають ближче і ближче до мети. Вони розвивають і тестують, знову розвивають і ще раз тестують, і так вдосконалюють свій продукт. В кінці вони, вирішуючи всі проблеми своїми силами, доходять до цілі. Для дітей це - натхнення, перемога і радість. Після кожної перемоги вони стають все більше впевненими в своїх силах.

5. Активне спілкування і командна робота.

Програми STEM відрізняються активним спілкуванням і командною роботою. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Діти бувають настільки вільні, що не бояться висловити будь-яку свою думку, вони вчаться говорити і презентувати.

6. Розвиток інтересу до технічних дисциплін.

Завдання STEM-навчання в молодшій школі - створювати попередні умови для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін. Любов до виконану роботу є основою розвитку інтересу. Заняття STEM - дуже розважальні і динамічні, що не дає дітям нудьгувати. Вони не помічають, як проходить час на заняттях, а також зовсім не втомлюються.

7. Креативні та інноваційні підходи до проектів.

STEM навчання складається з шести етапів: питання (завдання), обговорення, дизайн, будова, тестування і розвиток. Ці етапи і є основою систематичного проектного підходу. У свою чергу, співіснування або поєднане використання різних можливостей є основою креативності та інновацій. Таким чином, одночасне вивчення і застосування науки і технології може створити безліч нових інноваційних проектів. Мистецтво і архітектура чудовий приклад співіснування.

8. Міст між навчанням і кар'єрою.

Є безліч видань, які аналізують рівень зростання необхідності різних спеціальностей. За різними оцінками з 10 спеціальностей, які мають високий зріст, 9 будуть саме вимагати STEM- знання.

9. Підготовка дітей до технологічних інновацій життя.

STEM програми також готують дітей до життя в технологічно гаджетованому світі. Без технологій уявити наш світ на сьогоднішній день

просто не можливо. Це також говорить про те, що технологічний розвиток буде продовжуватися, і STEM- навички є основою цього розвитку.

10. STEM як доповнення шкільній програмі.

Програми STEM для школярів 7-14 років розраховані також на збільшення їх інтересу до своїх регулярних занять. Школярам не завжди легко вдається зрозуміти терміни, які вони не бачать або не чують. У заняттях STEM вони, проводячи розважальні експерименти, легко можуть зрозуміти ці терміни.

Ось приклад, як застосувати STEM-навчання на уроці музики.

Тема - «Що таке звук, його виникнення, поширення і властивості». При використанні такого підходу учні будуть розуміти, що звук - це форма енергії, яка поширюється хвилями; що звукові хвилі можуть проходити через різні середовища, в тому числі твердих тіл, рідин і газів; спостерігати, що звукові хвилі рухаються в заданому напрямку, поки зовнішня сила або об'єкт не будуть заважати їх руху і не відображати їх; спостерігати різні звукові хвилі на досвіді.

Перелік запитань для заняття:

- Що таке звук?
- Як звучить звук?
- Що таке амплітуда?
- Що таке сила та висота звуку?
- Які матеріали проводять і ізолюють звук?

Заняття оформляється у вигляді подорожі по різним Звуковим станціям.

Станція 1

Що таке звук?

На столику лежить різноманітні предмети: гумка, камертон, банку, затягнута плівкою, рис, миска з водою.

Учень бере резинку і клацає волі вуха та каже іншим дітям що він при цьому чує. Інша дитина легенько вдаряє по камертону і підносить до вуха - відчувається лоскіт і чується високий звук.

Далі дітям пропонується піднести камертон до банку з рисом - діти можуть спостерігати, як від вібрації рис «танцює». А якщо опустити вібруючий камертон в воду, можна спостерігати як від нього розбігаються хвилі. Отже, на станції діти роблять висновок: «Звук це хвилі»

Станція 2

Як подорожує звук? На наступній станції дітям пропонуємо поплескати в долоні і задаємо питання «З якого боку ви чуєте звук? Чуєте тільки перед собою, або і за спиною? »Тут ми з'ясовуємо, що звук не поширюється як світло по прямій лінії.

Станція 3

Що таке амплітуда? Дітям на третій станції пропонуємо бити по столу ложками - все сильніше і сильніше і сильніше. Питання до дітей «Чи бачите хвили?»». Пропонуємо потім поплескати по гумці - чим сильніше удар, тим сильніше коливання гумки - діти дізнаються поняття амплітуда і її залежність від сили удару.

Станція 4

Що таке сила та висота звуку? На четвертій станції дітям пропонується дуди в пляшки різного розміру. Виходить звук різної висоти. Потім діти стукають ложкою по пляшках, кожна з яких наповнена різною кількістю рідини. Вони звучать як музичний інструмент з різними нотами. І наостанок дітям пропонується коробочка, в якій натягнуті гумові стрічки різної ширини. Після цього з'ясуємо, що видає більш тихий - голосний звук або низький - високий - порожнечі або заповнені обсяги.

Станція 5

Які матеріали проводять і ізолюють звук? Діти на наступній станції кричать в банку з під кави Щоразу, коли хтось кричить в банку, в ній замінюється матеріал всередині: м'яка тканина, пом'ятий папір, алюмінієву фольгу. Таким чином з'ясуємо, що м'які тканини є ізоляторами звуку. Коли діти досліджують і експериментують, навчання оживає. Коли вони роблять узагальнення, вони використовують навички мислення вищого порядку. Таким чином, навчання стає веселим, незабутнім і значущим.

Хочеться зазначити, що такий підхід не є ексклюзивним: це не прерогатива «технологій», «математики», «науки» та «інженерії» як таких. STEAM можна знайти в кожному аспекті життя. Методика може бути застосована практично до будь-якої дисципліни, де б її не викладали, будь то молодша або старша школа. Філософія STEAM далеко пішла від застарілої концепції навчання, коли учні запам'ятовують факти, а їх знання перевіряють за допомогою тестів з проставленням оцінок. Така анахронічна освітня система, звичайно ж, не сприяє інноваційності, розвитку творчого та критичного мислення.

Але і STEAM не панацея: це лише інструмент, що дозволяє учням зробити перший крок на шляху розуміння комплексності світу, усвідомлення багаторівневих зв'язків між різними аспектами життя. Через деякий час концепції, які сьогодні свіжі і багато в чому революційні, включаючи STEM, STEAM і будь-які інші, стануть буденністю і нам доведеться винаходити щось нове. Але навіть сьогодні можна сказати з упевненістю, що в методикі освіти майбутнього увійдуть не тільки наука і математика, а й філософія, мистецтво, розуміння природи людини і його місця в світі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. (електронний ресурс) - Режим доступу: https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/
Електронні ресурси:
2. <https://www.ef.ru/englishfirst/efblog/educational-advice/for-parents/pochemu-steam-obrazovanie-obrazovanie-bud/>
3. <https://mustech.net/2014/03/steam-lesson-part-1/>
4. <http://www.discoveryeducation.com/teachers/free-lesson-plans/the-phenomenon-of-sound-waves.cfm>
5. <http://hobbytech.com.ua/>