

***STEM-освіта:
науково-теоретичні аспекти,
досвід впровадження,
перспективи розвитку***

***Матеріали Всеукраїнської
науково-практичної конференції***



**Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»
Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти**

STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку

*Матеріали Всеукраїнської
науково-практичної конференції*

Луцьк – 2021

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського інституту післядипломної педагогічної
освіти (протокол № 2 від 16.04.2021 р.)*

Редакційна колегія:

Олешко П. С., кандидат історичних наук, доцент, директор (Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти);

Дем'янюк О. Й., доктор історичних наук, професор, заступник директора з науково-педагогічної діяльності

Вітюк В. В., кандидат педагогічних наук, доцент, заступник директора з науково-методичної та навчальної діяльності (Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти);

Луцьок А. М., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри психології і педагогіки (Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

Укладачі:

Поліщук Н. А., завідувач науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій (Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти);

Камінська В. В., науковий співробітник науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій (Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (21 квітня 2021 р., м. Луцьк) / укладачі: Н. А. Поліщук, В. В. Камінська. Луцьк: Волинський ІППО, 2021. 208 с.

Збірник містить статті учасників всеукраїнської науково-практичної конференції.

Матеріали подаються мовою оригіналу. За достовірність фактів, статистичних та інших даних, точність формулювань і висновки несуть відповідальність автори матеріалів.

ЗМІСТ

Олешко П. С.	Вступне слово	8
---------------------	---------------------	---

РОЗДІЛ I

STEM-ОСВІТА: ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДАГОГА, ШЛЯХ ДО ТВОРЧОГО ПОШУКУ

Вітюк В. В.	Професійний розвиток педагогів в умовах STEM-освіти	9–14
Камінська В. В.	Актуальність використання квест-технологій, віртуальних, інтерактивних мультимедійних екскурсій з елементами квесту у системі ППО	14–24
Кінах Н. В.	Креативність педагога в STEM-орієнтованій освіті	25–31
Олешко П. С.	Професійний розвиток педагога в умовах запровадження STEM-освіти та передумови створення STEM-лабораторії	31–43
Пендальчук І. А.	Професійний розвиток педагога в умовах впровадження STEM-освіти	43–46
Поліщук Н. А.	STEM-освіта педагога в умовах інноваційного освітнього середовища	47–52
Савош В. О.	Компоненти готовності вчителів фізики до формування STEM-компетентностей старшокласників у системі неперервної освіти	52–57
Ткачук Н. М.	Підготовка вчителя до впровадження STEM-освіти	58–61

РОЗДІЛ II

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НАПРЯМІВ STEM/STREAM-ОСВІТИ

Бабула І. І.	Створення сучасного STEM-середовища у науковому ліцеї	62–66
Барабощко С. А., Никитюк В. М.	STEAM-практикум як вид інноваційної діяльності ...	67–74

Галичук О. В.	Використання STEM-методик на уроках географії	74–77
Гах О. С., Шостак Л. В.	Проекти як засіб реалізації STEM-освіти	78–82
Горбачова Ю. В.	Впровадження елементів STEM-освіти у навчання хімії	82–90
Григор'єва Н. В., Гребенюк Т. С.	Енергоефективність – суспільний тренд ХХІ століття ...	90–98
Гринчук Л. В.	Реалізація STEM-підходу на уроках математики	98–104
Дутчак І. Г.	Міждисциплінарність навчання за STEM	104–111
Захарченко І. В.	STEM-освіта у Новій українській школі	112–114
Зубко І. М.	Аналіз вмісту нітратів у ґрунтових водах Локачинського району Волинської області	114–120
Карюк Н. В.	Впровадження елементів STEM-технологій в освітій простір закладу загальної середньої освіти	121–127
Кащенко М. Р.	Впровадження елементів STEAM-освіти при організації освітнього процесу з хімії	127–137
Крисєєва К. М.	STEM-підхід при розробці занять з малювання для вихованців старшого дошкільного віку	137–144
Левіна Н. В., Пазій О. С.	Дистанційні «корисні STREAM-канікули. Інженерна сесія» для організації дозвілля дітей в сучасних умовах	144–147
Лук'янчук Г. Я.	Розвиток критичного мислення як складової STEM-освіти	148–151
Ничипорук М. М.	Застосування елементів STEM- освіти при організації проектного навчання з хімії	152–157
Повшук О. П.	Робототехніка як засіб формування STEM- орієнтованої освіти	157–164
Рубльова Н. О.	Мейкерство як один із перспективних напрямів розвитку STEM-освіти	164–175

Синєпольська Т. Г.	Моделювання як навчальна діяльність молодших школярів на уроках «Я досліджую світ» в контексті STEAM-освіти	175–178
Сірук Г. В.	Реалізація фольклорної постановки «Пташок викликаю із теплого краю»	178–188
Тіщенко Н. О.	Інтегрований урок у 7 класі з основ здоров'я та захисту України за темою «Медична справа – косметологія»	189–201
Ярошук Л. І.	Організація та проведення STEM-тижнів у закладі загальної середньої освіти	201–205

ВСТУПНЕ СЛОВО

STEM-освіта (Science, Technology, Engineering and Mathematics) – система природничої і математичної освітніх галузей, яка має на меті розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей.

STEM – це напрями, які сприяють розвитку інтелектуальних здібностей і залученню дітей в науково-технічну творчість.

STEM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності. При цьому діти отримують практичну реалізацію своїх знань. Вирішуючи будь-яку виробниче або побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Такий підхід корисний і потрібний в сучасній школі.

STEM – це пріоритетний напрям в освіті ще й через те, що в найближчому майбутньому спрогнозованою є підвищена потреба в ІТ-фахівцях, програмістах, інженерах, професіоналах в галузі високих технологій. Дуже скоро можуть з'явитись нові професії, що пов'язані з біо- та нанотехнологіями. Тому фахівцям майбутнього потрібна всебічна підготовка і ґрунтовні знання з природничих та технічних наук, інженерії. STEM-освіта допомагає опанувати «навичками XXI століття» та формує фундамент майбутньої професійної діяльності, розвиває інтегроване мислення і вчить командної роботи.

Для того щоб впроваджувати дану систему освіти на практиці, необхідно мати підготовлені кадри освітян, які є фахівцями у цій сфері.

Домінантною стає підготовка вчителя, діяльність якого не обмежується викладанням власного предмета; фахівця, здатного до здійснення міждисциплінарних зв'язків, який усвідомлює значущість професійних знань в контексті соціокультурного простору. Важливим є його вміння організувати освітній процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її підготовку до розв'язання завдань життєтворчості.

Від нас, освітян, значною мірою залежатиме якісна підготовка учня нового покоління – мобільного, здатного знаходити шляхи вирішення проблеми не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок; який уміє бачити світ цілісним. Варто зауважити, що новий напрям в освіті жодною мірою не має перетворитись у черговий тренд, що розумітиметься поверхово й використовуватиметься для підняття престижу закладу освіти.

ОЛЕШКО Петро Степанович,

кандидат історичних наук, доцент, директор
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

РОЗДІЛ I. STEM-ОСВІТА: ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДАГОГА, ШЛЯХ ДО ТВОРЧОГО ПОШУКУ

УДК 378.015.31

ВІТЮК Валентина Василівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
заступник директора з науково-методичної та навчальної діяльності
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДГОГІВ В УМОВАХ STEM-ОСВІТИ

Сучасний етап реформування основних напрямів педагогічної освіти зумовлює необхідність зміни змісту й структури організаційно-методичного забезпечення, пошуку інноваційних підходів, активних форм і методів навчання, спрямованих на формування творчої особистості фахівця з високим рівнем розвитку компетентності в умовах безперервної освіти. Впровадження STEM-освіти є одним з актуальних напрямів реформування та інноваційного розвитку освітньої галузі на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів. Важливим стає організаційно-методичний супровід впровадження STEM-освіти в закладах освіти, популяризація інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищення поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формування стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта. Усе це актуалізує пошук ефективних шляхів професійного розвитку педагогів в умовах STEM-освіти.

Розбудова національної системи освіти передбачає інноваційну діяльність закладів освіти, яка характеризується системним експериментуванням, апробацією та застосуванням інновацій в освітньому процесі. Час вимагає створення особливого інноваційного середовища післядипломної педагогічної освіти та пошуку нових форм співпраці з педагогами. Адже тільки в умовах інноваційного середовища можливо сформувати педагога-дослідника та новатора. Зміни в закладах

освіти в першу чергу залежать від розвитку спеціалістів, які б могли втілювати в практичну діяльність сучасні освітні технології, найкращі результати педагогічних досліджень. Система освіти стала перед необхідністю значного підвищення професійної компетентності вчителів та професійного розвитку і саморозвитку сучасного педагога. Саме тому післядипломна педагогічна освіта за певних науково обґрунтованих умов може бути важливим чинником безперервного професійного розвитку педагогів.

Виходячи із зазначеного, важливо забезпечувати умови для постійного підвищення кваліфікації педагогів, посилення на практиці інноваційних компонентів навчання через поєднання особистісно зорієнтованого, компетентнісного, діяльнісного підходів, оновлення і суттєве доповнення отриманих психолого-педагогічних знань, опанування новими технологіями організації педагогічного процесу, узагальнення і впровадження перспективного педагогічного досвіду тощо. Адже метою підвищення кваліфікації педагогів в сучасних умовах є їх професійний розвиток та забезпечення якості освіти.

Педагог є головною дійовою особою будь-яких освітянських перетворень, які вимагають від нього переорієнтації його діяльності на нові педагогічні цінності. Важливе місце в освітньому процесі закладу освіти належить саме особистості педагога, його комунікативним умінням, здатності встановлювати діалог з учнями, розуміти й адекватно сприймати світ іншого – не підлеглого, а рівноправного партнера, колеги в складному мистецтві навчання. Метою професійного розвитку є підготовка і підтримка педагогів для того, щоб допомогти учням досягти високих стандартів навчання і розвитку, ефективність якого залежить від інноваційного управління у навчальному закладі.

В сучасних умовах розвитку освіти необхідним є розуміння науково-обґрунтованих підходів щодо розвитку м'яких (soft skills) та твердих (hard skills) навичок з врахуванням особливостей особистості, що сприяє цілісному індивідуально-особистісному становленню, розвивається здатність до продуктивної професійної діяльності на основі розвиненої педагогічної рефлексії відповідно до провідних ціннісно-світоглядних орієнтацій, вимог педагогічної етики та викликів сучасної освіти.

У моделі професійного розвитку педагог характеризується здатністю вийти за межі безперервної щоденної педагогічної практики та побачити

свою професійну діяльність у цілому. Усвідомлення педагогом своїх потенційних можливостей, перспективи особистості й професійного росту спонукають до постійного експериментування, який розуміється як пошук, творчість, можливість вибору. Вирішальним елементом даної ситуації професійного розвитку вчителя є можливість і необхідність робити вибір, отже відчувати свою свободу з однієї сторони і відповідальність за все, що відбувається і відбуватиметься, – з іншої.

Професійний розвиток пов'язаний з особистим розвитком людини і є одним із його елементів. Його можна описати в трьох категоріях:

- розвиток як кількісне збільшення певних властивостей (наприклад, здобуття нових знань та вмінь);
- розвиток як досягнення стандартів (існує бажаний кінцевий стан, на який спрямовується процес змін);
- розвиток як спрямованість на якісні зміни (процес змін проходить від «гіршого» до «кращого» стану, наприклад, збільшення ефективності діяльності, краща організація роботи) [6, 32].

Розвиток особистості фахівця відбувається в умовах постійного перетворення, яке передбачає внутрішню активність, що дозволяє вийти за межі встановлених стандартів особистої та суспільної необхідності, реалізувати своє розуміння змісту, призначення власної діяльності.

Основні положення щодо професійного розвитку педагогів:

- процес навчання – це процес, який триває впродовж усього життя, розвиток педагогів тісно пов'язаний з розвитком учнів;
- основне у професійному розвитку педагогів – це розвиток вмінь спостерігати, аналізувати наслідки та вплив використання різних методів, матеріалів; вмінь здійснювати постійні пристосування відповідно до індивідуальних особливостей учнів; вмінь співвідносити свій досвід з досвідом інших колег;
- професійний розвиток педагогів тісно пов'язаний із стосунками, що існують на рівні школи, стосунками між педагогом та директором, між педагогом та іншими дорослими: колегами, батьками;
- три категорії педагогів в контексті професійного розвитку:
 - 1) педагоги, які не бажають і не можуть критично оцінювати свою практику і, відповідно, не сприймають роль інших у цьому завданні.
 - 2) педагоги, які можуть і бажають аналізувати свою практику і вносити

зміни, базуючись на здійснених висновках. Їхні плани на завтра базуються на тому, як здійснюється процес навчання сьогодні. Проте, вони не люблять коли за їхньою практикою спостерігають інші. 3) невелика кількість педагогів, які не можуть і мають бажання аналізувати свою практику і цінують вклад інших дорослих у покращення своєї практики;

– форми професійного розвитку педагогів: а) методичні наради; б) спільні учні; в) стандарти для педагогів як форма самооцінки; г) наставництво [5, 20].

Післядипломна педагогічна освіта передбачає задоволення індивідуальних потреб педагогів в особистісному та професійному зростанні, сприянні забезпечення умов для професійного розвитку педагогів, які здатні компетентно та відповідально виконувати посадові функції, впроваджувати інноваційні технології, сприяти подальшому соціально-економічному розвитку України. Виходячи із цього, підвищення кваліфікації педагогів є цілеспрямованим, спеціально організованим процесом систематичного оновлення професійної компетентності працівників освіти, зумовленого динамікою розвитку суспільства, освіти та потребами, що впливають із особистого досвіду і специфіки діяльності педагога. Система безперервного підвищення кваліфікації педагогів забезпечує постійне збагачення працівників освіти надбаннями культури, науки та інноваційних технологій шляхом колективних та індивідуальних форм оволодіння знаннями, стимулює динаміку їхнього педагогічного мислення. Педагоги широко використовують різноманітні освітні інновації, що дає відповідний результат.

Професійному розвитку педагогів, реалізації й успішному засвоєнню компетентностей, які лежать в основі Концепції НУШ допоможе впровадження принципів STEM-освіти в навчальний процес сучасного закладу освіти. Інтеграція та дослідницько-проектна діяльність є провідними принципами STEM-освіти, які співзвучно переплітаються з орієнтирами Нової української школи. Застосування STEM-технологій в умовах НУШ сприяє розвитку учнів, які не тільки здобувають знання у школі, а й вчать використовувати їх у повсякденному житті. Розвиток дослідницької компетентності є важливим підґрунтям для навчання у старшій школі, сприяє розвитку навиків для узагальнення, аналізу,

порівняння, вміння робити висновки. Разом із тим, для педагогів появляється можливість розвитку професійної компетентності із STEM-освіти. З'являються можливості для творчого навчального процесу, пошуку перспективних наукових ідей, дослідницької діяльності, експериментування, реалізації проєктів та впровадження інноваційних освітніх технологій.

Упровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір Нової української школи сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів і учнів. Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію шкільних предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проєктну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції НУШ і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство.

Готовність педагогів до інноваційної педагогічної діяльності сприяє формуванню STEM компетентностей та навичок (skills). На особливу увагу заслуговують питання розвитку критичного мислення, креативності, емоційного інтелекту, вміння працювати в команді, ухвалювати рішення, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися. створення умов освітнього середовища післядипломної педагогічної освіти для формування професійної компетентності педагогів щодо використання STEM-технологій в освітньому процесі В умовах розвитку сучасної освіти важливою і необхідною стає система знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності педагогів. володіння ефективними способами і засобами досягнення педагогічних цілей, здатність до педагогічної творчості й рефлексії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коршунова О. В., Гущина Н. І., Василяшко І. П., Патрикєєва О. О. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога: зб. спецкурсів. Київ: Вид. дім «Освіта», 2018. 80 с.
2. Вітюк В. В. Готовність педагогів до змін в умовах реалізації Концепції «Нова українська школа». *Педагогічний пошук*. 2017. № 2. С. 3–6.
3. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан*

впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.

4. Концепція «Нова українська школа». URL: <http://mon.gov.ua/2016/12/05/konczepczya.pdf>

5. Софій Н. З. Підготовка педагогів до застосування інноваційних методів навчання. *Навчально-методичні матеріали до Модуля 6*. Київ, 2008. 58 с.

6. Валькевич Б., Кендрацька Е., Климович А. та ін. *Порадник тренера*. Варшава: 2007. 228 с.

УДК 378.015.31:316+069.1

КАМІНСЬКА Валентина Василівна,

*науковий співробітник науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)*

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГІЙ, ВІРТУАЛЬНИХ, ІНТЕРАКТИВНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЕКСКУРСІЙ З ЕЛЕМЕНТАМИ КВЕСТУ У СИСТЕМІ ППО

(За результатами соціологічного дослідження)

Висвітлюється питання використання елементів квест-технології, віртуальних екскурсій, інтерактивних мультимедійних екскурсій у системі післядипломної педагогічної освіти, здійснено огляд тематичних сервісів і проєктів Google, що можуть використовуватися педагогами у професійній діяльності та STEM-освіті.

Ключові слова: *освітній простір, інноваційні педагогічні ігрові технології, STEM-освіта педагога, інноваційне середовище, квест-технологія, освітній квест, міні-квести, веб-квест, інтерактивні мультимедійні екскурсії.*

Сучасний освітній простір має забезпечувати економічний та культурний розвиток країни шляхом створення інноваційного середовища, яке розвиватиме інноваційне мислення у суб'єктів освітнього процесу, формуватиме уміння самостійного набуття знань протягом життя та їх застосування у практичній діяльності, сприятиме успішній самореалізації та конкурентоспроможності на європейському й світових ринках праці. Це зазначено у відповідних нормативних документах, як-от: Законі України «Про вищу освіту», Концепції «Нова українська школа»,

Концепції розвитку педагогічної освіти, Дорожній карті інтеграції до європейського дослідницького простору тощо [2, 3, 4, 5].

Тому, перед системою післядипломної педагогічної освіти, яка покликана оперативно реагувати на нагальні потреби суспільства, актуалізується питання щодо запровадження сучасних моделей підвищення кваліфікації вчителів, їхньої підготовки до здійснення професійної діяльності в інноваційному освітньому просторі, використовуючи новітні форми, методи та технології навчання і розвитку, серед яких одне з провідних місць займають освітні квести.

Актуальним є питання і в контексті STEM-освіти педагога. Наприклад, при проведенні педагогами інтегрованих курсів, використання в освітньому процесі гри Minecraft: Education Edition як інструменту для вивчення предметів, та проєктної діяльності в навчанні, яка передбачає використання міні-квестів у досягненні кінцевих цілей, а також використовується у STEM-заходах: фестивалях, конкурсах, чемпіонатах Minecraft: Education Edition. Таким чином, важливим на сьогодні є визначення та створення організаційно-педагогічних умов щодо формування готовності педагогів до використання інноваційних педагогічних ігрових технологій, зокрема квест-технології в системі післядипломної педагогічної освіти.

На думку багатьох науковців (О. Багузіна, Д. Грабчак, Б. Додж, Т. Марч та інші) застосування квест-технології в професійній діяльності педагога дає можливість реалізувати свої здібності в більш сприятливій, психологічно позитивній атмосфері співробітництва, дозволяє урізноманітнити освітній процес шляхом поєднання новітніх та традиційних дидактичних засобів навчання [8].

Зарубіжні та вітчизняні науковці трактують суть понять: «квест», «квест-технологія», «освітній веб-квест» у наступних аспектах: зокрема Л. Г. Нечитайло, К. О. Журба, І. М. Шкільна характеризують «квест-технологію» як інноваційну педагогічну ігрову технологію; Б. Додж, Т. Марч трактують поняття «квест» як уміння аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію; Н. Ю. Гончарова, В. В. Шмідт характеризують «квест» як сценарій організації проєктної діяльності з використанням ресурсів мережі Інтернет; М. С. Гриневич висвітлює поняття «квестів» у контексті медіаосвітніх квестів, як нову й перспективну технологію

в медіа-дидактиці; Т. Є. Рак, М. М. Козяр, І. О. Каруна, А. В. Федоров визначають поняття «веб-квесту» як освітнього сайту, присвяченого самостійній дослідницькій роботі учнів з певної теми з гіперпосиланнями на різні веб-сторінки; І. М. Соколакцентує увагу на сутності квесту як сучасної інноваційної педагогічної технології, на змісті готовності вчителів до використання квест-технології у професійній діяльності [1, с. 153–155; 6, 7, 8].

Варто зауважити, що незважаючи на значний інтерес науковців щодо питань професійного розвитку педагогів, проблема формування готовності вчителів до використання квест-технології в системі післядипломної освіти як у теоретичному, так і практичному аспекті є малодослідженою.

Науково-дослідною лабораторією освітніх інновацій у співпраці з лабораторією соціологічних досліджень та розвитку освіти Волинського ІППО у 2020 році було проведено соціологічне дослідження щодо питання. Опитування охопило майже усі категорії слухачів курсів підвищення кваліфікації: 180 педагогів: 81 % – жіночої статті, 11 % – чоловічої; вік респондентів від 30 і більше 50 років; педагогічний стаж – 30-40 років мають найбільше респондентів (31 %); 20–30 років мають 26 % респондентів. За результатами соціологічного дослідження було з'ясовано, що 92 % освітян зацікавлені у запровадженні інноваційних форм роботи у системі післядипломної педагогічної освіти, в тому числі квест-технології, елементів музейної педагогіки, віртуальних, мультимедійних, квест-екскурсій, адже це дозволяє покращувати якість освітнього процесу, сприяє професійному розвитку та самореалізації особистості в сучасному суспільстві. 70 % педагогів переконанні, що застосування ігрових технологій, зокрема квест-технології підвищує ефективність і якість навчання; 58, 3 % респондентів стверджують, що кваліфікованому вчителю обов'язково володіти квест-технологією, що використання квест-технології є необхідною умовою підготовки та проведення сучасного уроку.

На запитання: «Чи володієте Ви знаннями про суть і специфіку квест-технології та можливості її застосування у власній професійній діяльності?», 47,2 % респондентів відповіли – частково; 29,6 % – так»; 14,8 % – ні. Позитивним фактом є використання більше 50 % освітян елементів квест-технології в освітньому процесі. Педагоги зазначають,

що використовують квест-технологію під час викладання предметів: біології, хімії, української мови, математики, географії, природознавства, літературного читання, основ здоров'я, інтегрованого курсу «Я досліджую світ», проведенні різноманітних заходів, у пришкольному таборі, туристичних змаганнях.

Опитування дало змогу окреслити чинники, що стимулюють та перешкоджають учителям впроваджувати квест-технологію в професійній діяльності (див. табл. 1; табл. 2.)

Таблиця 1

Чинники, що стимулюють використання квест-технології

№ з/п	Стимулюючі чинники	Відмітка, %
1	Навчання на курсах підвищення кваліфікації, тренінгах засобами квест-технології	76
2	Новизна діяльності, умови роботи і можливість експериментування	71
3	Цікавість до квест-технології	68,5
4	Заняття самоосвітою	63
5	Організація праці в школі	50
6	Методична робота	50
7	Зростаюча відповідальність у процесі впровадження квест-технології	47
8	Довіра	39
9	Приклад і вплив керівників	30
10	Можливість отримання визнання у колективі	29

Таблиця 2

Чинники, що перешкоджають використанню квест-технології

№ з/п	Перешкоджаючі чинники	Відмітка, %
1	Брак часу	66
2	Обмеженні ресурси, обмеженні життєві обставини	48
3	Стан здоров'я	42
4	Власна інерція	42
5	Відсутність підтримки і допомоги в цьому питанні з боку керівництва	38
6	Розчарування через попередні невдачі у впровадженні сучасних технологій	24
7	Неадекватний зворотний зв'язок із членами колективу і керівництвом, відсутність об'єктивної інформації про себе	23
8	Ворожість оточуючих (заздрість тощо), негативно сприймають у Вас зміни і прагнення до нового	20

Таким чином, ми можемо стверджувати, що стимулюючими факторами педагогів до використання квест-технології у професійній діяльності є навчання на курсах підвищення кваліфікації у ВІППО, використання нових форм роботи з теми, підтримка керівництва, подолання власної інерції.

Важливою для нашого соціологічного дослідження була думка педагогів щодо підвищення кваліфікації з використанням інноваційних форм роботи. Відповідно до результатів опитування були визначені наступні форми роботи у яких зацікавленні педагоги: практичні заняття; майстер-класи; тренінги; семінари-практикуми; розробка програми спецкурсу та науково-методичних матеріалів «Основи впровадження квест-технології в освітній процес»; проведення екскурсій з елементами квесту, тематичних заходів у Музеї освіти Волині (ВІППО), вебінарів, науково-практичних конференцій (див. рис. 1).



Рисунок 1

Враховуючи результати соціологічного дослідження та запити освітян було розроблено та укладено інформаційно-методичні матеріали для роботи квест-студії «Культурний маршрут», рубрики «Культурно-педагогічний експрес» (сторінка науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій, сайт ВІППО). Напрацювання з теми було узагальнено в методичних розробках: «Використання віртуальних екскурсій у професійній діяльності педагога», «Шляхи розвитку загальнокультурної

компетентності педагога у системі ППО», розробці індивідуальних текстів екскурсій: «Історія однієї будівлі» «Історія однієї вулиці» з елементами квесту, екскурсійного маршруту з використанням елементів квест-технології «Прогулянки вулицями «Старого міста», інтерактивної тематичної екскурсії «Луцькими стежками родини Косачів». Варто зазначити, що організація і проведення роботи у ВІППО STEM-лабораторії, студії «Культурний маршрут», де педагоги можуть ознайомитись зі створенням STEM-проектів, інтерактивних мультимедійних екскурсій, використанням віртуальних екскурсій, квест-технології під час викладання предметів, інтегрованих курсів, проведенні наукових, навчально-методичних, виховних заходів, сприяє розвитку креативного, логічного, критичного мислення особистості, впровадженню інноваційних технологій в освітній процес.

Освітні сайти, віртуальні лабораторії, віртуальні, інтерактивні музеї, віртуальні екскурсії роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання творчим, міжпредметні зв'язки реальними, поглиблюють знання учнів при вивченні інтегрованих курсів: «Історії України. Всесвітньої історії», «Я досліджую світ», «Мистецтво: образотворче мистецтво».

Варто зауважити, що колекція віртуального музею являє собою набір електронних артефактів і інформаційних ресурсів, практично все, що може бути цифровим, включає в себе картини, малюнки, фотографії, схеми, записи, відео-фрагменти, газетні статті, стенограми, інтерв'ю, чисельні бази даних і безліч інших предметів, які можуть бути збережені на файл-сервері віртуального музею. Це дозволяє активізувати інтерес до історичного минулого людства, дає можливість організовувати і проводити навчальні віртуальні екскурсії з певної тематики, розвивати інформаційно-комунікаційну, загальнокультурну компетентності учасників освітнього процесу. Підготовка екскурсії передбачає: визначення мети екскурсії; об'єктів вивчення; пошуку Інтернет-ресурсів стосовно досліджуваного об'єкту; послідовності ознайомлення з сайтами та створення путівника для учнів по сайтах (це може бути список URL-адрес). Особлива увага учнів звертається на способи навігації по сайту, від однієї експозиції до іншої. Значну роль в активізації діяльності учнів під час віртуальних екскурсій відіграє пошуковий метод. Учні не просто

знайомляться з матеріалами експозицій, а й займаються активним дослідженням, пошуком необхідної для вивчення та аналізу інформації, що досягається шляхом постановки вчителем проблемних питань перед екскурсією, отриманням творчих завдань. Під час проведення екскурсії учні можуть конспектувати тези, копіювати матеріали з сайту в свої папки, робити позначки. Закінчується екскурсія підсумковою бесідою, в ході якої вчитель спільно з учнями узагальнює, систематизує побачене і почуте, виділяє найістотніше, виявляє враження, організовує презентацію виконання творчих завдань (написання есе, твору, доповіді, реферату, оформлення альбому, розробка нового маршруту, (інтелект-карти) віртуальної екскурсії).

Організація віртуальних подорожей, прогулянок із використанням інфокарт, створення авторських віртуальних екскурсій конкретизує програмний матеріал, розширює кругозір і поглиблює знання учнів, сприяє формуванню пізнавального інтересу до предметів, мотивації до навчання, вміння встановлювати міжпредметні зв'язки.

Проводити віртуальні тури, відбирати з каталогу конкретні твори живопису за темою уроку та показувати фрагменти у великій роздільній здатності можна за допомогою інструментів платформи Google Cultural Institute. Серед культурно-освітніх установ світу, що використовують подібну технологію і надають такі можливості, пропонують віртуальні екскурсії, тури можна виділити наступні (див. табл. 3).

Таблиця 3

ВІРТУАЛЬНІ ПОДОРОЖІ

(Інтернет-джерела)

Джерело	Опис
Віртуальна екскурсія Музеями України просто неба https://museums.authenticukraine.com.ua/ua/	Віртуальна екскурсія Музеями України просто неба презентує наступні музеї: Музей народної архітектури та побуту «Шевченківський гай», м. Львів; Музей народної архітектури та побуту, м. Ужгород; Мамаєва Слобода, м. Київ; Національний музей народної архітектури та побуту України, м. Київ; Музей народної архітектури та побуту Середньої Наддніпрянщини, м. Переяслав-Хмельницький; Резиденція Богдана Хмельницького, м. Чигирин; Запорізька Січ, м. Запоріжжя

Оглядова екскурсія Луцьком	Посилання на промо-ролики: http://open-ua.com/ua/volyn_region/lutsk/ (міські легенди); https://www.youtube.com/watch?v=YDAstGoQsc&feature=emb_logo (про розваги, відпочинок, культуру); https://www.youtube.com/watch?v=kp0lrVImZ1c&feature=emb_logo (красиві краєвиди, місто з висоти пташиного польоту); https://www.youtube.com/watch?v=TUv6EU4Blec
Волинь – давня історична територія України	Посилання на джерела: https://www.youtube.com/watch?v=Rj88FGQltBQ (загальна екскурсія, відео з висоти пташиного польоту); https://www.youtube.com/watch?v=yE61lOcmuHs (визначні пам'ятки з короткими описами, відео з висоти пташиного польоту) https://www.youtube.com/watch?v=tYsqOQ3G3ro (про базальтові стовпи, відео від британських журналістів 1936 року); https://www.youtube.com/watch?v=Nm6oWOFjhFM (Данилова гора)
Віртуальна екскурсія Музеєм волинської ікони http://incognita.day.kiev.ua/museums/ikona/	Музей волинської ікони в Луцьку, відділ Волинського краєзнавчого музею, відкритий у серпні 1993 року. Це єдиний в Україні музей, який представляє самобутню регіональну школу волинського іконопису. Збірка музею нараховує більше 1,5 тис. пам'яток сакрального мистецтва, а саме понад 600 ікон XVI–XIX ст., предмети металопластики (шати ікон, церковне начиння, іконки), декоративну різьбу (царські врата, кіоти ікон) та скульптуру
Будинок-музей Ігоря Стравінського в Устилузі http://incognita.day.kiev.ua/museums/st-ravinskoho/	Будинок-музей Ігоря Стравінського в Устилузі (Волинська область)
Віртуальна екскурсія Меморіальним музеєм В'ячеслава Липинського у с. Затурці http://incognita.day.kiev.ua/museums/lypynskoho/	Меморіальний музей В'ячеслава Липинського у с. Затурці (Волинська область)
Колодяжненський літературно-меморіальний музей Лесі Українки Офіційний сайт: www.kololesi.at.ua Адреса: Волинська обл., Ковельський р-н, с. Колодяжне, вул. Лесі Українки, 53. Телефон/факс: (03352) 9-02-24. Ел. пошта: kmmmlu@ukr.net	Музей української поетеси Лесі Українки у с. Колодяжному Ковельського району відкритий 10 липня 1949 року в садибі, придбаній її батьком П. А. Косачем у 1868 році. З 1882 по 1907 рік тут з деякими перервами жила Леся Українка. У Колодяжному вона написала багато поетичних творів, які увійшли до скарбниці української та світової літератури. Колекція музею нараховує понад 5,9 тис. музейних предметів основного фонду, у тому числі – меморіальні, що є безцінними для історії та культури українського народу. В 2004 році відкрито сектор музею – монографічну експозицію Музей «Лісової пісні» в урочищі Нечимному біля с. Скулин в 17 км від с. Колодяжне

Музею сучасного українського мистецтва Корсаків (м. Луцьк) https://msumk.com/about/ Адреса: м. Луцьк, вул. Карбишева, 1, Культурно-розважальний центр «Адреналін Сіті» Телефон: +38 066 142 51 18	Урочисте відкриття музею відбулось 24 серпня 2018 року. Музей Корсаків створений з метою розвитку духовності нації, знайомства відвідувачів з сучасним мистецтвом через авторські проекти, інсталяції, перформанси. У музеї представлено роботи понад 100 видатних митців (більш як 800 арт-об'єктів). Живопис, графіка, скульптура, інсталяція, відео-арт – тут зібрана колекція творів мистецтва найкращих українських авторів XX–XXI століть
Віртуальна екскурсія Музеєм історії Острозької академії http://incognita.day.kyiv.ua/museums/ostroh/	Музей історії Острозької академії є невід'ємною частиною діяльності університету, займається вивченням та збереженням української культурної та мистецької спадщини. Експозиція музею розкриває історію Острозької академії від заснування до сьогодні в нерозривному зв'язку з українською історією та культурою, популяризує знання про розвиток Острога XVI – поч. XVII ст., діяльність князів Острозьких та їх роль в українській та європейській історії
Віртуальна екскурсія Музеєм Народного Мистецтва Гуцульщини та Покуття http://hutsul.museum/exposition/virtual/	Національний музей народного мистецтва Гуцульщини та Покуття імені Йосафата Кобринського заснований у 1926 році. Колекційні збірки музею нараховують понад 50 000 одиниць і представляють всі види традиційного народного мистецтва гуцулів та покутян, починаючи з XVII століття до сьогоднішнього часу
Онлайн-виставки Музею мистецтва Метрополітен https://www.metmuseum.org/exhibition/s/current-exhibitions	Музей мистецтва Метрополітен заснований у 1870 році у Нью-Йорку, є одним із найбільш відвідуваних художніх музеїв світу. У музеї працюють такі відділи: західноєвропейська скульптура, відділ стародавнього Єгипту, історичної зброї, відділ історичні музичні інструменти, американське ужиткове мистецтво, середньовічне мистецтво, відділ малюнків і гравюр, мистецтво ісламських країн, мистецтво Давнього Єгипту, мистецтво Африки, Океанії і доколумбової Америки, картинна галерея, бібліотека, фондосховище. На офіційному сайті музею у розділі «Поточні виставки» ви можете ознайомитися з актуальними мистецькими виставками, прочитати короткі огляди та ревію від критиків та ЗМІ, а також переглянути відео інсталяції
Віртуальний тур художнім музеєм Лувру https://www.youvisit.com/tour/louvre-museum	Лувр – найпопулярніший художній музей у світі, заснований 1792 року у Парижі. У музеї представлено понад 380 000 експонатів, з яких лише 35 000 виставлені у восьми залах загальною площею більш ніж 60 000 м². Лувр демонструє скульптуру, твори мистецтва, картини, малюнки та археологічні знахідки. Колекції Лувру зберігають шедеври мистецтва різних цивілізацій, культур і епох

Віртуальний тур Лондонською Національною галереєю https://www.nationalgallery.org.uk/visiting/virtual-tours	Лондонська Національна галерея – один із найвизначніших музеїв Великої Британії, заснований у 1824 році. У музеї представлено понад 2300 полотен західноєвропейського живопису XIII — початку XX століття. У Національній галереї зібрано полотна практично всіх великих художників, тут також представлені всі школи європейського живопису. Роботи в галереї розміщені в хронологічному порядку
Віртуальна екскурсія Сікстинською капеллою http://www.vatican.va/various/cappelle/sistina_vr/index.html	Сікстинська капелла споруджена у 1473–1481 роках архітектором Джорджі де Дольчі, за замовленням папи римського Сікста IV. У 1481–83 рр. флорентійські художники: Сандро Боттічеллі, П'єтро Перуджіно, Доменіко Гірляндайо та Козімо Росселлі прикрасили стіни Сікстинської капели фресками з євангельськими сюжетами та сценами з життя Мойсея та Ісуса Христа

Використання якісних освітніх Інтернет-ресурсів створює позитивну мотивацію до опанування учнями STEM-дисциплінами, сприяє колективній навчальній діяльності усіх суб'єктів освітнього процесу. Для самоосвіти STEM-Інтернет-ресурси: <http://manlab.inhost.com.ua/>; <https://leamingapps.org/2060328>; <http://innovationslab.com.ua/>; <http://www.lingva.ua> попередньо ознайомивши учнів з можливостями ресурсу, правилами Інтернет-безпеки, етичної поведінки та дотримання авторських прав. Варто зауважити, що при використанні таких ресурсів необхідно володіти відповідною мовною компетентністю, адже переважна більшість веб-ресурсів для підтримки STEM-навчання мають англomовний інтерфейс.

Висновки. Проведене соціологічне дослідження підтверджує зацікавленість педагогів у використанні інноваційних педагогічних ігрових технологій, важливість використання STEM-лабораторії ВІППО у проведенні практичних занять, досліджень, майстер-класів з певної тематики, семінарів-практикумів, тренінгів під час курсів підвищення кваліфікації і міжкурсовий період щодо професійного розвитку педагогів у використанні STEM-, квест-технологій у професійній діяльності. Тому надалі необхідним є:

– визначення та упровадження в систему післядипломної педагогічної освіти комплексу організаційно-педагогічних умов щодо формування готовності вчителів до використання, квест- та STEM-технології;

- розвиток цілісного уявлення вчителів про квест-технологію шляхом занурення в освітнє квест-середовище;
- розробка освітніх програм семінарів-практикумів, тематичних інтерактивних екскурсій щодо проблеми;
- спрямування пізнавально-практичної діяльності вчителів на створення та реалізацію власних освітніх квестів, STEM-проектів;
- проведення заходів щодо підвищення професійного розвитку педагогів з використання квест-, STEM-технології в професійній діяльності;
- розробки інформаційно-методичних матеріалів з теми та розміщенні їх на сайті Волинського ІППО, сторінці науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриневич М. С. Медіаосвітні квести. *Вища освіта України*. 2009. № 3. Дод. 1. Тем. вип. Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. Київ: Гнозис, 2009. 630 с.
2. Дорожня карта інтеграції до європейського дослідницького простору. Міністерство освіти і науки України [офіційний веб-портал]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-predstavlyaye-dorozhnyu-kartu-integraciyi-do-yevropejskogo-doslidnickogo-prostoru>
3. Закон України «Про вищу освіту». Верховна рада України. Законодавство України [офіційний сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
4. Концепція розвитку педагогічної освіти. Міністерство освіти і науки України. [офіційний веб-портал]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>
5. Концепція «Нова українська школа». Міністерство освіти і науки України [офіційний веб-портал]. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
6. Кадемія М. Ю., Козяр М. М., Рак Т. Є. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: словник-госарій. Львів: «СПОЛОМ», 2011. 425 с.
7. Нечитайло Л. Г. Квест-технологія в контексті інноваційного навчання: практич. посіб. Балаклія, 2017. 99 с.
8. Сокол І. М. Підготовка вчителів до використання квест-технологій в системі післядипломної освіти: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Запоріжжя, 2016. 284 с.

УДК 378.015.3

КІНАХ Неля Володимирівна,*кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та психології
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)*

КРЕАТИВНІСТЬ ПЕДАГОГА В STEM-ОРІЄНТОВАНІЙ ОСВІТІ

Висвітлено суть креативності як напрямку в роботі педагога в умовах STEM-орієнтованої освіти, обґрунтовано теоретичні аспекти креативної особистості, проаналізовано наукові підходи до визначення дефініції «креативність», визначено потребу в розробці креативно-інноваційної стратегії, яка детермінує зміни у всіх компонентах професійно-методичної підготовки педагога.

Ключові слова: креативність, STEM-освіта, креативний педагог, особистість, креативно-інноваційна стратегія.

STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підхід, беручи за основу інтеграцію природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Навчати науці, технології, інженерного мистецтва і математики інтегровано дуже важливо, оскільки ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці.

У STEM-освіті активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура та індустриальна естетика і т. д.). Тому що майбутнє, засноване виключно на науці, навряд чи когось порадує. Але майбутнє, яке втілює синтез науки і мистецтва, хвилює нас вже зараз. Саме тому вже сьогодні потрібно думати, як виховати кращих представників майбутнього.

У штаті Массачусетс США, наприклад, прийнято законодавство, яке зобов'язує проводити рейтинг шкіл не тільки за рівнем виконання учнями стандартних тестів, але також і по тому, наскільки навчальний план кожної школи сприяє посиленню креативності учнів. Так званий «індекс креативності».

Формування креативної особистості педагога є сьогодні однією з актуальних проблем, адже підготовка до професійної діяльності досягає мети, якщо в результаті вдається сформувати ініціативного, творчо активного педагога, здатного у свою чергу формувати творчу особистість учня. Творча особистість є найбільшою цінністю для будь-якого

суспільства, оскільки для неї характерна висока продуктивність, результативність особистісно та суспільно значущої творчої праці, завдяки чому людство робить черговий крок у своєму прогресі. Задля того, щоб успішно розвивати креативність здобувачів освіти, сучасний педагог сам повинен бути креативною особистістю, прагнути до подолання в собі сили шаблону та формальності у викладанні навчального матеріалу.

У науковій літературі значна увага надається дослідженню проблеми креативізації педагогічної освіти, зокрема, таким її аспектам, як підготовка до творчої педагогічної діяльності (О. Абдулліна, Ф. Гоноболін, В. Загвязінський, І. Зязюн, Т. Ілляшенко, В. Кан-Калик, Ю. Кулюткін, Н. Ничкало, В. Семиченко, Г. Сухобська, О. Щербакова), визначення рис особистості творчого вчителя (Б. Красовський, Н. Кузьміна, В. Лісовська, Л. Лузіна, Н. Нікандров, М. Поташник, І. Синиця, С. Сисоєва, В. Сластьонін, Р. Сакуров, П. Шевченко).

Креативність є етапом натхненної творчості, процесом деталізації творчого продукту та надання йому конкретної предметної форми. При цьому навчання творчості, чи, точніше, навчання через творчість, може бути надзвичайно корисним не стільки для підготовки до оволодіння творчими професіями чи до виробництва продуктів мистецтва, скільки для створення доброї особистості [1, с. 15]. За твердженням Е. Фромма, креативність є здатністю дивувати, знаходити рішення в нестандартній ситуації. До основних характеристик креативного мислення особистості він відносить: продуктивність (багатство ідей, асоціацій, варіантів вирішення проблеми); гнучкість (здатність швидко змінювати способи дії, легко переходити від одного класу об'єктів до іншого); оригінальність (рідкісність, унікальність, незвичайність способу розв'язання проблем). Модель параметрів і характеристик креативності запропонував Д. Перкінс, який основними її елементами вважає: наявність сильного внутрішнього спонукання, обов'язку перед власними принципами (творець схильний до ускладнення, реорганізації, асиметрії; він одержує насолоду, кидаючи виклик хаосу і пробиваючись до розв'язку і синтезу); здатність виходити за межі при рішенні проблем (необхідні питання, які дають цікаві, несподівані відповіді, що дозволяє поглянути на проблему з іншого боку, отримати креативне рішення чи зробити відкриття); ментальну мобільність, що дає творчим особистостям

можливість знаходити нові перспективи при рішенні традиційних чи нестандартних проблем (такі особистості схильні думати і міркувати «всупереч»; міркуючи метафорично і за аналогією, вони зрештою приходять до припущень, що призводять до рішення); готовність ризикувати і помилятися (творчі особистості здатні навчатися на власних помилках; «працюючи» на межі можливостей, там, де великий ризик помилки, креативно обдаровані люди з більшою імовірністю видають нові креативні результати); прийняття сторонніх точок зору (креативні особистості схильні не тільки критично розглядати і аналізувати власні ідеї чи пропозиції, але також адекватно сприймають чужу думку чи критику, вони об'єктивні, що означає вихід за межі свого «Я», пошук і облік порад компетентних колег, перевірку своїх ідей); внутрішню мотивацію (творці занурюються у процес діяльності за власним бажанням, не заради зовнішніх матеріальних стимулів, їхню роботу каталізує насолода, задоволення і користь від роботи).

Своєрідний, оригінальний підхід до інтерпретації явища креативності пропонує Д. Богоявленська. Вона трактує креативність як здібність до здійснення дуже високого рівня пізнавальної (інтелектуальної) активності, коли особистість виходить за межі поля рішень, заданого проблемною ситуацією; при цьому дана здібність розглядається як властивість «цілісної особистості». Дослідниця розробила метод «креативного поля», який дозволяє максимально імітувати в експерименті життєву ситуацію з її багатоваріантністю, необмеженими можливостями прояву інтелектуальної активності. Під інтелектуальною активністю (або ініціативою) дослідниця розуміє продовження пізнавальної діяльності, не обумовленої ні практичними потребами, ні зовнішньою чи суб'єктивною негативною оцінкою роботи. На креативному рівні людина не використовує самостійно знайдену емпіричну закономірність як спосіб рішення, а розглядає її як нову проблему. Згідно підходу В. Дружиніна креативність – це властивість, яка актуалізується лише тоді, коли це дозволяє середовище. Формування креативності залежить від певних умов, зокрема, від того, що не існує: зразка регламентованої поведінки, позитивного зразка творчої поведінки, умов для наслідування творчої поведінки, соціального підкріплення творчої поведінки.

Критерієм креативності може стати наявність усвідомленості, яка сприймається оточенням. Смисловий критерій, на відміну від частотного, дозволяє розмежовувати продуктивні (творчі) і непродуктивні (девіантні) прояви людської активності. Оригінальні відповіді людина дає, виділяючи одні властивості предметів й ігноруючи інші. Виділення неочевидних, прихованих ознак змінює смислову ієрархію їх значущості, і предмет постає у новому світлі, що й породжує ефект несподіванки, оригінальності. Проте, оригінальними є ті асоціації, які не занадто віддалені від очевидних ознак. Оригінальні відповіді займають проміжне положення між відтворюючими (стереотипними) і неосмисленими відповідями. Саме оригінальні відповіді є ознакою креативності, а її прояв є спонтанним і не залежить від зовнішньої і внутрішньої регуляції [7]. На думку Л. Єрмолаєвої-Томіної, креативність – це якість особистості, яка сформована за рахунок впливу соціального середовища, її ціннісної орієнтації, вимог, пропонованих до людини, організації інформаційного потоку і цільової спрямованості усіх видів діяльності починаючи з навчальної.

Креативність як особистісна характеристика виявляється головним чином у тому, що людина творчий початок вкладає в усі види діяльності. Педагогічною практикою визначено такі ознаки креативності: відкритість досвіду, чутливість до нових проблем; широта категоризації, віддаленість асоціацій, широта асоціативного ряду; швидкість мислення, здатність переходити достатньо швидко від однієї категорії до іншої, від одного способу рішення до іншого; оригінальність мислення, самостійність, незвичність, дотепність рішення. Креативна особистість може бути одночасно творчим дослідником, організатором і педагогом, при цьому знаходиться у постійному прагненні до самовдосконалення та удосконалювання навколишнього середовища. Я. Пономарьов звертає увагу на два чинники, які пов'язуються з креативністю: мотиваційна напруженість (формально-динамічна сторона мотивації) – інтенсивна пошукова активність, інтелектуальна активність, що впливає на перехід від однієї стадії творчого процесу до іншої в ході розв'язання творчого завдання; сенситивність – висока чутливість до інтуїтивних та побічних утворень, від чого залежить ефективність інтуїтивного рішення, утримання та здійснення побічних продуктів. Продукт творчості постає

як побічний результат мислення, спрямованого на вирішення проблемних ситуацій чи завдань. Креативна особистість, якщо порівнювати її з рекреативними особистостями, володіє вищою мотиваційною напруженістю і сенситивністю та чутливістю до побічних продуктів власної пізнавальної активності [6].

В умовах глобальної перебудови, гуманізації системи освіти, актуальною є потреба в ініціативних, творчих педагогах, здатних до швидкого реагування на вимоги суспільства, реалізації свого потенціалу, прийняття важливих рішень, спрямованих на оновлення й удосконалення освітнього процесу, всебічний духовно-творчий розвиток підростаючого покоління. За таких умов необхідною стає креативно-інноваційна стратегія побудови освітнього процесу, що передбачає зміну вектора підготовки педагогів з нормативно-регламентованого на творчий компонент, перенесення акценту з передавання знань про способи традиційного вирішення методичних завдань на формування готовності до творчого пошуку, самовдосконалення й саморозвитку професійно сутнісних креативних якостей особистості [2].

Креативно-інноваційна стратегія детермінує зміни у всіх компонентах професійно-методичної підготовки педагога: освітній процес набуває креативного, розвивального характеру й передбачає варіативність, пошук, відкриття і творче засвоєння здобувачами освіти суспільного досвіду; метою навчання стає забезпечення умов саморозвитку особистості, задоволення її освітніх потреб і розвиток креативних здібностей, активну участь у цілепокладанні; зміст навчання – динамічний, постійно оновлюваний; навчальна інформація має альтернативний, проблемний характер, здобута переважно самостійно з частотним продукуванням індивідом власних ідей; мотивація – внутрішня, заснована на самоактуалізації особистості; функції педагога розширюються до організації співтворчості з учнями, їхньої самостійної пізнавальної діяльності, консультування, фасилітації; функції здобувача освіти полягають в активній пошуковій діяльності й постійному саморозвитку; у формах організації навчання домінує суб'єкт-суб'єктна взаємодія; пріоритетними методами є проблемний виклад, евристичний, дослідницький; розширюються форми організації контролю – тестовий, взаємоконтроль, експертна оцінка, рейтинг тощо.

Стратегія креативного підходу до організації освітнього процесу повинна передбачати: усвідомлення педагогами власних особистісних і професійних можливостей, розвиток педагогічних здібностей до рівня креативних; задоволення потреби у новизні і нестандартних способах розв'язання професійних проблем; установку на творчість і подолання стереотипних способів та формалізму у професійних діях; прогнозування шляхів і вдосконалення творчого потенціалу особистості.

Таким чином, процес розвитку креативності педагогів у процесі їхньої професійної підготовки буде ефективним, якщо переосмислити з позицій креативної освітньої парадигми мету, зміст, методи і види професійної діяльності; сформувані чіткі уявлення про креативогенну сутність професійної діяльності вчителя, методичну творчість, педагогічну креативність і креативні якості, професійно необхідні для роботи з дітьми; сформувані стійку мотиваційну спрямованість на творчу методичну роботу у подальшій професійній діяльності; сприяти саморозвитку й самовдосконаленню креативних якостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімова О. В. Теоретико-методичні засади формування творчого мислення майбутнього вчителя в умовах університетської освіти: автореф. дис. ... доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Тернопіль, 2010. 44 с.
2. Квятковські Генрик: Нова орієнтація в підготовці вчителів / Kwiatkowski Henryk: Nowa orientacja w kształceniu nauczycieli, PWN. Краків, 2017.
3. Квечіньські Збігнєв, Шліверські Богуслав: Педагогіка / Kwieciński Zbigniew, Śliwerski Bogusław: Pedagogika 2, PWN. Краків, 2017.
4. Нова українська школа: виклики для професійного розвитку педагогічних працівників: програма круглого столу з онлайн-трансляцією (22 лютого 2018 р., Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти ДВНЗ «Університет менеджменту освіти», м. Київ) / за ред. В. В.Сидоренко, М. І. Скрипник. Київ: Агроосвіта, 2018. 56 с.
5. Професійний розвиток фахівців у системі освіти дорослих: історія, теорія, технології: зб. матеріалів III-ої Всеукр. Інтернет-конф. (18 квітня 2018 р. м. Київ). У 2-х ч. Ч. 2. / наук. редакція, упоряд.: В. В. Сидоренко, Я. Л. Швень. Київ: Агроосвіта, 2018. 146 с.
6. Професійний розвиток фахівців у системі освіти дорослих: історія, теорія, технології: зб. матеріалів II-ї Всеукр. Інтернет-конф. (28 квітня 2017 р. м. Київ) / редкол.: В. В. Сидоренко, М. І. Скрипник, Я. Л. Швень. Київ: ЦППО, 2017. 424 с. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/708411/>

7. Скрипник М. І. Професія – викладач: практикум із дидактики вищої школи: електронний навч.-метод. посіб. Київ, 2018. 231 с. URL: <https://issuu.com/ukr66/docs/9790f1544b4ac7>

8. Смеречинська І. Розвиток креативних здібностей педагогів: психолого-педагогічний тренінг. *Психолог дошкілля*. 2014. № 5. С. 22–25.

УДК 378.015.31

ОЛЕШКО Петро Степанович,
кандидат історичних наук, доцент, директор
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДАГОГА В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ТА ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ STEM-ЛАБОРАТОРІЇ

У сучасних соціально-економічних умовах швидко змінюється суспільне життя, що передбачає неперервне вдосконалення системи освіти в цілому та усіх її складових. Вимоги до професійних навичок, фахових компетентностей педагогів також постійно змінюються, оскільки вони є однією з основних рушійних сил прогресивних змін у суспільстві. Нині вчителі працюють в умовах нової моделі освіти, постійних законодавчих змін в освітній сфері країни, реалізації Концепції «Нова українська школа», запровадження нових підходів до навчання, зокрема STEM-освіти. Сьогодення вимагає від педагога випереджати свій час, бути завжди попереду, що передбачає вдосконалення власної фахової майстерності, постійного аналізу своєї професійної діяльності та внесення коректив відповідно до суспільних запитів протягом усієї професійної діяльності, постійної самоосвіти.

Ключові слова: STEM-освіта, професійний розвиток педагога, передумови створення STEM-лабораторії, Нова українська школа (НУШ), дослідницько-проектна діяльність, відкриті освітні інтернет-ресурси.

Актуальність дослідження. У пункті 10 статті 18 Закону України «Про освіту» зазначено, що професійний розвиток – це безперервний процес навчання та вдосконалення професійних компетентностей фахівців після здобуття вищої та/або післядипломної освіти, що дає змогу фахівцеві підтримувати чи покращувати стандарти професійної діяльності, триває впродовж усього періоду його професійної діяльності [1]. Тобто щоб навчити успішного, готового до реального життя учня, педагог сам повинен мати достатній рівень компетентності, йому

необхідно розвивати різноманітні ракурси підвищення власної кваліфікації, зокрема в напрямку STEM-освіти. Наставник, ментор, керівник проєктів, менеджер – це нові якості педагога, які він повинний реалізувати, якщо розвиває свої професійні компетентності протягом життя.

Мета та завдання. Розглянути STEM інтегрований підхід до навчання педагогів, ознайомити з основними компонентами їх готовності до інноваційної діяльності в навчальному закладі та чинниками, які впливають на впровадження ними інноваційної роботи, а також висвітлення основних завдань на шляху втілення принципів STEM-освіти в навчальний процес.

Висвітлити необхідність та механізми поєднання інноваційних програм STEM-освіти з державними програмами виховання і навчання, дослідити особливості впровадження інноваційної освітньої технології STEM-освіти в процес підвищення кваліфікації педагогів.

Виклад основного матеріалу. У нашій країні відбуваються швидкі та суттєві зміни в освіті. Одним із завдань сучасної школи стає розкриття потенціалу всіх учасників педагогічного процесу. Вирішення цього завдання неможливе без здійснення варіативності освітніх процесів, у зв'язку з чим з'являються різні інноваційні види діяльності в освітньому процесі, адже одним з основних шляхів розвитку закладу освіти є інноваційна діяльність, яка спонукає педагогічних працівників до створення й поширення нового освітнього продукту.

Одним із векторів упровадження інноваційної діяльності в закладі освіти є напрям STEM-освіти. Це низка чи послідовність курсів або програм навчання, які готують учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, яка вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять, відповідних засобів навчання.

STEAM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності. Поступово освіта в рамках окремих предметів втрачає актуальність, і це не випадково. Навчання лише у формі передачі інформації втратило сенс, тому що сьогодні будь-який школяр може зайти в інтернет і знайти необхідні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією

скористатися, застосувати її на практиці – ось це вміння повинно вироблятися вже у школі.

Одним із найважливіших завдань упровадження STEM-принципів в освітній процес школи є підготовка вчителя. Педагог повинен усвідомити та пропустити через себе всю сутність STEM-освіти, опанувати методику використання STEM-технологій у навчальному процесі, здійснювати постійний моніторинг якості своєї роботи, упроваджувати міжпредметну інтеграцію з використанням інноваційних технологій, використовувати нові форми, засоби, прийоми та методи викладання навчального матеріалу, формуючи в учнів новий стиль мислення та навички самостійного здобуття компетентностей. Такий освітянин творчий, ніколи не сидить на місці, постійно вдосконалюється, займається самоосвітою, вміє організувати педагогічний процес, який ґрунтується на партнерській взаємодії учня та вчителя.

Щодо впровадження STEM-освіти вчитель має бути універсалом і могти з легкістю здійснювати інтеграцію шкільних предметів, використовувати дослідницько-проектну діяльність, творчий підхід до викладання, вчити учнів самостійно спостерігати та робити висновки, формуючи в них критичне мислення. Упроваджувати таку модель навчання зараз актуально як ніколи, адже цьому сприяє освітня реформа. Як ми бачимо з практики, Нова українська школа теж базується на цінностях STEM-освіти, тому і вчитель потрібен сучасній школі мобільний і готовий переформатувати своє мислення на інноваційне, який готовий взяти на себе відповідальність працювати з академічно здібними й обдарованими учнями [2, с. 67].

Соціально-економічні процеси, нові виклики потребують педагога нової формації: компетентного, умотивованого, кваліфікованого, який має академічну свободу й розвивається професійно протягом життя, самостійно й творчо здобуває інформацію, організовує процес навчання із максимальним наближенням до потреб, запитів і життєвих планів молодого покоління. Задля вирішення актуальних питань професійного розвитку сучасного педагога в умовах запровадження STEM-освіти, забезпечення академічної свободи та права педагогічних працівників на підготовку й підвищення кваліфікації в умовах формальної, неформальної, інформальної освіти потрібно створювати умови для такого розвитку:

на часі створення STEM-центрів, лабораторій, де буде можливість для вчителя випробувати нові засоби, напрацювати нові методики викладання.

Для забезпечення потреб освітян у професійному зростанні потрібно розвивати всі можливі ресурси, надавати доступ до всіх джерел якісної освіти. Педагог повинен бути конкурентоспроможним у високотехнологічному світі. Інформаційно-комунікаційні технології докорінно перетворили освітній простір, якісно змінили середовище, відкрили нові можливості, стали базовим системотворчим чинником розвитку освіти загалом і безпосередньо післядипломної педагогічної освіти.

Будь-яка інновація передбачає наявність певного плану втілення. Одним із векторів упровадження інноваційної діяльності в закладі освіти є напрям STEM-освіти. Адже впровадження інновацій в освітній сфері передбачає розробку «інноваційного проєкту» – комплексу документів, що визначає процедуру і комплекс усіх необхідних заходів (у тому числі інвестиційних) щодо створення й реалізації інноваційного продукту і (або) інноваційної (у нашому випадку освітньої) продукції [3].

STEM – це інтегрований підхід до навчання, у рамках якого науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя. Мета такого підходу – створення стійкого зв'язку між закладом освіти та суспільством. В Україні вже давно йде розвиток такої освіти. Підтвердженням того є створення відділу STEM в Інституті модернізації освіти, завданнями якого є:

- розробка нормативно-правових документів, науково-методичних матеріалів щодо супроводу впровадження STEM-освіти;
- забезпечення науково-методичного супроводу експериментальної інноваційної діяльності на базі закладів освіти, які запроваджують STEM-освіту;
- надання науково-методичної, практичної допомоги освітнім закладам, організаціям;
- аналіз процесів розбудови STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування розвитку;
- координація діяльності робочих груп із науковців, педагогів та фахівців у галузі STEM-освіти;

- налагодження комунікаційних зв'язків зі службами та структурами освітньої галузі;
- ініціювання, фандрайзинг та координація інноваційних освітніх проєктів;
- проведення науково-практичних семінарів та інших заходів підготовки й підвищення кваліфікації педагогічних працівників усіх категорій з питань інноваційної освітньої діяльності у сфері STEM-освіти;
- вивчення вітчизняного та міжнародного досвіду;
- поширення досвіду та здобутків у галузі STEM-освіти шляхом публікації, презентації під час освітніх заходів різного рівня (науково-практичних конференцій, семінарів, тренінгів тощо).

Але говорити про функціонування STEM-освіти в українських школах ще зарано: тільки окремі елементи, підходи втілюються в деяких із них.

Тож розглянемо основні чиники, необхідні для розвитку STEM-освіти. Це – компетентний учитель, інформаційно-методична база та матеріально технічні засоби.

Перш за все, до введення змін в освітній процес готовим повинен бути вчитель. Розглянемо основні складники готовності педагогів до інноваційної діяльності в закладі освіти.

Готовність до інноваційної педагогічної діяльності – це особливий особистісний стан, який передбачає наявність в освітянина мотиваційно-ціннісного ставлення до професійної діяльності, володіння ефективними способами і засобами досягнення педагогічних цілей, здатності до творчості й рефлексії [4, с. 277]. Включення педагога в інноваційний процес часто відбувається спонтанно, без урахування його професійної та особистісної готовності до інноваційної діяльності. До того ж освітянські інновації, як і будь-які інші нововведення, породжують проблеми, пов'язані з необхідністю поєднання інноваційних програм із державними програмами виховання і навчання, співіснування різних педагогічних концепцій.

Готовність педагога до інноваційної діяльності визначають за такими показниками [4, с. 280]:

1. Усвідомлення ним потреби запровадження педагогічних інновацій у власній педагогічній практиці.

2. Інформованість про новітні педагогічні технології, знання новаторських методик роботи.

3. Зорієнтованість на створення власних творчих завдань, методик, налаштованість на експериментальну діяльність.

4. Готовність до подолання труднощів, пов'язаних зі змістом та організацією інноваційної діяльності.

5. Володіння практичними навичками, освоєння педагогічних інновацій та розроблення нових.

Деякі вчені, зокрема, О. М. Касьянова [5], на основі вивчення й аналізу досліджень проблем педагогічної діяльності визначають такі параметри інноваційної діяльності вчителя:

1. *Готовність до інноваційної діяльності.* Параметр розкривається показниками: здатність до самоорганізації; здатність до самоаналізу, рефлексії; здатність відмовитися від стереотипів педагогічного мислення; прагнення до творчих досягнень; критичність мислення, здатність до оцінних суджень.

2. *Інноваційна діяльність учителя.* Характеризується показниками: варіативність педагогічної роботи; опанування методологією творчої праці; володіння методами педагогічного дослідження; здатність акумулювати та використовувати досвід творчої діяльності інших педагогів; здатність до співпраці та взаємодопомоги.

3. *Результативність інноваційної діяльності.* Розкривається такими показниками: створення авторської ідеї навчання та виховання; розробка змісту планів і програм, методик, технологій; апробація інновацій; розповсюдження освітньої інновації; інноваційний почин.

Складники готовності педагога до інноваційної діяльності взаємозумовлені та пов'язані між собою. Для продуктивного впровадження інновацій в освітній процес потрібно враховувати кожен із компонентів готовності. Проаналізувавши їх, структуру сприйняття нововведень, можемо виділити чіткі етапи впровадження інновації в освітній процес.

Для втілення нововведення, включення у цю діяльність усіх суб'єктів освітнього процесу необхідно, щоб кожен виділений етап формував у педагогів конкретний компонент готовності до впровадження STEM-освіти як інноваційної діяльності.

STEM-освіта, тобто інноваційна технологія, розуміється нами як процес упровадження перспективного педагогічного досвіду в освітню діяльність, спрямований на якісне поліпшення діяльності закладу освіти як системи. Отже, якщо розглянути мотиваційну, когнітивну, креативну і рефлексивну складові, які представляють структуру готовності педагога до інноваційної діяльності, бачимо важливість і складність процесів у руслі нових змін в освіті.

Наступним, не менш важливим, чинником уведення в освітній процес STEM-освіти є оновлення навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення. Сьогодні на допомогу учням та педагогам приходять відкриті освітні інтернет-ресурси, які доповнюють традиційні засоби навчання. Їх можуть використовувати як учні, так і вчителі для самоосвіти. Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання творчим. Так, використання якісних освітніх інтернет-ресурсів, з одного боку, створює позитивну мотивацію до опанування учнями STEM-дисциплін, а з іншого – сприяє колективній навчальній діяльності всіх суб'єктів освітнього процесу.

Види сучасних веб-комунікацій, які можна використовувати в освітньому процесі, під час підготовки кваліфікованих працівників, а саме підвищувати професійну компетенцію майбутніх фахівців:

1. Для методичних, законодавчих, установчих документів можна використати веб-сайт ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (www.imzo.gov.ua).

2. У рамках реалізації інноваційних освітніх проєктів всеукраїнського рівня «Я – дослідник», «Якість освіти» можна ознайомитися з сайтом <http://yakistosviti.com.ua/uk/IA-doslidnik>.

3. Добре дібраний вміст відкритих освітніх ресурсів для організації навчання у контексті STEM-освіти можна отримати за посиланням <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/download/89/122>

4. Є багато корисних, практично спрямованих веб-сайтів, призначених для організації обміну навчальною інформацією між учнем та викладачем, автором навчального курсу чи іншим учнем, а також для самостійного опрацювання й використання у своїй професійній діяльності, створенні власних методичних розробок упровадження STEM: освітні портали

та мережі, як, наприклад, <http://www.osvita.org.ua/>; електронні бібліотеки – <http://www.ukrcenter.com/>, <http://www.ukrreferat.com/>, <http://www.nbuuv.gov.ua/>; веб-енциклопедії – <http://uk.wikipedia.org>; інтерактивні навчальні сайти, віртуальні лабораторії – <https://www.yenka.com>; системи тестування – <http://www.testportal.if.ua>; інтерактивні тренажери – <http://www.yteach.com>; онлайн-засоби колективної роботи – <http://itosvita.ucoz.ua/>; національний центр «Мала академія наук України» <http://man.gov.ua>; Інститут обдарованої дитини НАПН України <http://www.iod.gov.ua/events.php>; «Навчайся, створюй, ділися, грай» – <https://theukrainians.org/maker-faires>; «Острів знань» – <http://ostriv.in.ua> та багато інших.

STEM-освіта – це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості та зміни реальності у всіх ланках освітнього простору. Тобто використання всіх сучасних можливостей в освітньому процесі, самоосвіта, збір, обробка, аналіз використання інформації, вміння її застосовувати в своїй професійній діяльності тепер стають чи не найважливішим чинником успішного педагога. Потреба в STEM-освічених кваліфікованих фахівцях, що володіють не тільки теоретичними знаннями, а й практичними навичками роботи зі складними технологічними об'єктами, істотно збільшилася.

У розробці методологій упровадження STEM-освіти дуже важливим є поступальне вдосконалення освітніх програм. Упорядкована сукупність скоординованих дій усього педагогічного колективу щодо реалізації системних перетворень, які охоплюють усі ділянки освітнього процесу, вельми важлива.

Для цього, крім підвищення власної майстерності, свого кваліфікаційного рівня, вкрай необхідним є і створення STEM-інформаційного простору: задля популяризації інноваційного досвіду, створення власного методичного доробку, досягнень у впровадженні інноватики в освітній процес, обміну інформацією з колегами. Це дозволить забезпечити поширення знань та методик застосування інновацій в освітньому середовищі.

Сукупність скоординованих дій щодо вивчення, узагальнення та поширення в освітньому середовищі досвіду впровадження STEM-технологій така:

– виявлення й оцінка інноваційного досвіду, що реалізує прогресивні тенденції у вихованні та навчанні, спирається на передові наукові досягнення і створює щось нове в змісті, засобах, способах освітнього процесу й дозволяє досягати оптимально можливих результатів у конкретних умовах;

– узагальнення досвіду інноваційної роботи; пошук джерел і наукових основ досвіду, закономірностей, факторів, що зумовили успіх, показ зв'язків перспективного педагогічного досвіду з науковими досягненнями і суб'єктивними формами їх реалізації;

– поширення, пропаганда перспективного педагогічного досвіду: комплексне використання ідей, задумів, засобів, прийомів, методів, методик, технологій, підходів, закономірностей на основі наочного показу в ході відкритих занять, творчих звітів;

– обговорення результатів дослідно-експериментальної роботи на семінарах, конференціях, форумах;

– допомога тим, що приступають до подібного освоєння нововведень.

Як результат – STEM-освіта виходить за межі конкретної установи. На цьому етапі закріплюється готовність усіх членів освітянського колективу до інноваційної діяльності.

Працювати у напрямі концепції STEM-освіти здатні тільки педагоги, які отримали спеціальну підготовку або пройшли додаткове професійне навчання, а також готові працювати в єдиній системі природничо-наукових навчальних дисциплін і технологій. Для вирішення цієї проблеми у США, наприклад, прийнято національну програму підготовки понад 100 тис. учителів у галузі STEM-освіти за найближчі 10 років [6].

Оскільки в нашій системі вищої освіти поки що неможливо так швидко переформатуватися при підготовці педагогів у напрямку STEM-предметів, це стає одним із завдань та викликів післядипломної освіти. Такі теоретичні знання та практичні навички, методики застосування наскрізного використання і міжпредметних зв'язків за напрямом STEM-освіти сучасний педагог повинен отримати при підвищенні своєї кваліфікації в системі ППО.

Основні кроки, які потрібно здійснити:

1. Розширити навчальний досвід з окремих STEM-предметів, використовуючи проблемно орієнтовану навчальну діяльність, у ході якої методичні аспекти застосовуються до практичних проблем.

2. Інтегрування знання STEM-предметів, щоб створити глибоке розуміння їх змісту, що приведе до розширення можливостей педагогів. У STEM-освіті повинен переважати багатопрофільний підхід, який використовує інтегрованість у навчанні STEM-дисциплін [7].

3. Упровадження інновацій у методику навчання кожного зі STEM-предметів і як інтегрований підхід до навчання, де основні поняття науки, технології, інженерії та математики перенесено в одну навчальну програму.

Однак спостерігається деяка суперечність: розробка освітніх програм, за якими велася б підготовка працівників з необхідними для XXI століття вміннями і навичками, вельми складна, оскільки ці навички будуть постійно змінюватися з появою нових технологій та інновацій [8].

Усе це і стало передумовою створення сучасної STEM-лабораторії в нашому Волинському ІППО. Це буде інноваційний науково-методичний хаб, де поєднуються методики та практика, проводитимуться навчання, виставки, конференції. Тут відбуватиметься напрацювання власних навчальних методик, обмін ними з іншими цетрами розвитку STEM-освіти. Лабораторія призначена в першу чергу для: вдосконалення знань і вмінь педагогів; технологізації впровадження інноваційних моделей STEM-освіти в освітній простір; удосконалення і самовдосконалення вчителя, підвищення рівня його професійності; впровадження інновацій в освітній процес; удосконалення володіння педагогами інноваційними технологіями до рівня педагогічної майстерності.

Окреслена мета створення STEM-лабораторії – цілісний, взаємопов'язаний процес підготовки педагогів, усі елементи якого працюють на кінцеву мету: впровадження інноваційної діяльності в освітній процес будь-якого закладу освіти. При впливі на особистість педагога формуються не окремі компоненти і якості, а досягається готовність до інноваційної діяльності як єдине ціле, складене зі взаємопов'язаних елементів, що утворює в кінцевому підсумку сучасного, проактивного вчителя. Завдяки впровадженню в освітній процес

технологій STEM-освіти, яка буде реалізуватись педагогами відповідно до використання набутих знань, відбудеться підвищення якості освіти учнів.

Діяльність лабораторії спрямовано на: формування в педагогічній спільноті усвідомлення необхідності змін та впровадження нововведень у виховній системі, змісті, навчальних технологіях, управлінських підходах; підвищення їх рівня технічної майстерності, обізнаності з практичним застосуванням новітніх високотехнологічних, цифрових, інтерактивних засобів навчання; створення відповідного інформаційного поля на основі залучення педагогів до різних форм інформаційної діяльності (конференції, збори, семінари, наради, зустрічі з науковцями тощо), де висвітлюватиметься перспективний педагогічний досвід у напрямку STEM-освіти.

STEM-лабораторія дозволяє не лише побачити та спробувати в роботі, засвоїти технічні навички використання різноманітних засобів навчання, а й стимулювати навчальні заклади створювати на своїй базі такі STEM-класи, центри, лабораторії.

Відсутність умов, брак коштів (матеріалів, приміщення та ін.) щодо впровадження STEM-освіти вважається найбільшою перепоною, адже фінансування на такі витрати не завжди передбачено законодавчо. Та є безліч можливостей для отримання необхідних матеріалів та обладнання: благодійна допомога; залучення спонсорів; співпраця з закладами, де ця інноваційна діяльність більш розвинена, на базі яких є можливість проходження практичних занять. Тобто необхідність власних матеріально-технічних витрат не може стати суттєвою перепоною до створення таких центрів. Пошук альтернативних матеріалів для роботи, участь у грантових проєктах, використання безкоштовних комп'ютерних програм, які допомагають навчатися розробки роботехнічних систем (Blender, 3Ds Max, Modo), залучення спонсорів – це лише невеликий перелік механізмів, які при бажанні можна використати.

Висновки. Основною інноваційною діяльністю, яка впроваджується у заклад освіти, стала STEM-освіта. Головним суб'єктом упровадження інновацій є педагог. Оцінивши значимість інноваційної педагогічної діяльності, ми прийшли до висновку, що головна проблема – як діяти в теорії і на практиці для досягнення поставленої мети. Педагогу складно самотійно, не маючи досвіду впровадження інновацій, усвідомити

найбільш ефективні технології. Тому необхідно спрямувати свою діяльність у напрямку формування готовності педагогічних працівників до інноваційної роботи, до активного впровадження STEM-освіти в навчальний процес.

Завдяки створенню STEM-лабораторії ВІППО теоретичні положення впровадження STEM-освіти в регіоні перетворилися на реальну педагогічну діяльність. Практичне втілення власної моделі управління інноваційною роботою Волинського ІППО дало змогу прослідкувати хід упровадження цієї справи в освітній процес у цілому, виявити можливі труднощі та варіанти їх подолання.

Інновація є основною формою розвитку сфери освіти, тоді як управління процесом інновації, що включає створення умов для її відтворення, – основним механізмом, який визначає її якість і якість освіти в цілому.

Результатом упровадження STEM-освіти та створення STEM-лабораторії стало охоплення всіх суб'єктів освітнього процесу. Таким чином, ця інноваційна діяльність іде організовано, а не спонтанно, без урахування професійної та особистісної готовності до інноваційної діяльності учасників освітнього процесу.

Впровадження принципів STEM-освіти в освітній простір сприяє створенню принципово нової моделі навчання, з новими можливостями для вчителів і учнів. Лише так ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації суспільство.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про освіту» / Верховна Рада України. *Законодавство України* [офіц. сайт] Ст. 18. Пункт 10. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
2. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листоп. 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Ін-т модернізації змісту освіти», 2017. 160 с. С. 67.
3. Закон України «Про інноваційну діяльність» від 04.07.2002 № 40-IV (зі змінами і доповненнями) / Верховна Рада України. *Відом. Верховної Ради України*. 2002. № 36. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
4. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>

5. STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Харків, 28 жовт.) / Херсон. акад. неперервної освіти Херсон. обл. ради за підтримки Держ. наук. установи «Ін-т модернізації змісту освіти». 2016.
6. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. *Наук. зап.* Вип. 9. С. 188–190.
7. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
8. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес*. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
9. Концепція «Нова українська школа». *Інформ. зб. МОН України*. 2016. URL: <http://mon.gov.ua>
10. Накази МОН України. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/nakazi-monukrayini/>
11. Ващенко Л. Інноваційні процеси в системі загальної середньої освіти особливості управління. *Освіта і управління*. 2003. Т. 6. № 3. С. 97–104.
12. Дичківська І. М. Основи педагогічної інноватики: навч. посіб. Рівне: Рівнен. держ. гуманіт. ун-т., 2001. 231 с.
13. Долгова В. И. Готовность к инновационной деятельности в образовании: монография. Москва: КДУ, 2009. 228 с.
14. Мармаза О. І. Проектний підхід до управління навчальним закладом. Харків: Основа, 2003. 80 с. (Сер. Б-ка журн. «Управління школою». Вип. 12).

УДК 378.015.31

ПЕНДАЛЬЧУК Ірина Анатоліївна

вчитель математики вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист

(Малокаховський заклад загальної середньої освіти

Каховської міської ради Херсонської області)

ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДАГОГА В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

У тезах розкрито чому і як змінюються ролі учителя, які завдання стоять перед педагогом у реалізації основних методологічних підходів, основних технологій, методів активного навчання та розвитку навичок, потрібних для успішної соціалізації молоді.

Ключові слова: *учитель, STEM, освітній процес, учні, професійний розвиток.*

Ви ніколи не замислювались про те, яким буде світ через якихось десять років? Дивлячись як стрімко розвивається людство, важко передбачити, чи не так? Та саме в цьому світі наші діти житимуть

та будуватимуть кар'єру. Чи здатні сучасні заклади освіти підготувати їх до цього?

Сучасний світ диктує нові вимоги до особистості, її освітньої підготовки й не дає часу на те, щоб спочатку людина тільки отримувала знання, а потім почала готуватися до життя. У наш час необхідно перейти від інформаційно-пояснювального навчання до діяльного, розвивального. Цього можна досягти за умови демократизації методів навчання, руйнування бар'єрів між вчителями та здобувачами освіти, переходу від типової для традиційного навчання схеми: «почув – запам'ятав – переказав» до такої: «знайшов разом з учителем і товаришами – осмислив – запам'ятав – здатен формулювати свою думку – умію застосувати набуті знання в житті»[5].

Сьогодні питання готовності української системи освіти до впровадження підходу STEM до навчання справді актуальне. У цьому контексті першочергово потрібно дати відповідь на питання, чи готові до цього вчителі? Саме на них потрібно робити основний акцент. Адже вони фактично є «двигуном» освітнього процесу. Без їхньої щирої підтримки не діє жодна вказівка керівництва.

Ще педагог повинен розуміти, що навчання не закінчується після випуску з університету й не обмежується раз на п'ять років проходженням курсів підвищення кваліфікації [4]. Бо будь-хто (не тільки вчитель) у сучасному світі повинен бути «lifelong-learner», тобто людиною, яка навчається протягом життя. Це і здатність самостійно знайти собі те, що потрібно для професійного розвитку, розуміти те, що навчатися потрібно протягом усього життя [1, с.12].

Вже не достатньо бути на уроці та поза ним актором, режисером, діловодом, диригентом, дипломатом, психологом, новатором і компетентним фахівцем. Сьогодні треба розуміти, що сучасний учитель має знати більше ніж його учні, та його знання не повинні обмежуватися предметом і методикою його викладання. Він має бути в курсі передових технологій, орієнтуватися в сучасній політиці, економіці, мати знання в різних сферах суспільного життя тощо. Педагог повинен постійно самовдосконалюватися, тому що його робота пов'язана з постійним оновленням.

Щороку до вчителя приходять нові учні, що несуть із собою новий етап розвитку суспільства. Модель сучасного вчителя передбачає

готовність до застосування нових освітянських ідей, здатність постійно навчатися, бути у постійному творчому пошуку.

Креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проектами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – ось неповний перелік характеристик сучасної успішної людини [2, с.124]. Саме завдяки STEM-освіті можна досягти перерахованих очікуваних результатів.

Але для того, щоб вчитель у своїй діяльності використовував дані методики йому треба допомогти розвиватися, навчатися, рухатися далі. Комуś достатньо сказати, комуś показати, а когось постійно спонукати.

Чи можна навчити особистість творчості, пошукам нового? Одні кажуть, що це неможливо, що це дано від Бога. Інші зазначають, що не тільки можливо, а й необхідно робити вже в школі.

STEM-манія почалася з освіти. Адже нові професії, які почали щоденно з'являтися, вимагали навичок, які допомагали вирішувати задачі на межі дисциплін, а таких знань діти, зазвичай, не отримували в школі.

Лише завчаючи відомі факти, неможливо винайти щось абсолютно нове. Треба вміти їх аналізувати, поєднувати, критично оцінювати і застосовувати. Навчання – це не передавання знань від учителя чи книги до учнів, це спосіб знаходження нетрадиційних новаторських рішень і розширення свідомості [3, с. 47]. Тут STEM-освіта і стає у нагоді, адже вона не лише спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, але й активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення.

Розвитку професійної компетентності педагогічних працівників буде сприяти участь у різнопланових заходах регіонального, всеукраїнського, міжнародного рівнів: науково-практичні конференції, семінари, вебінари, STEM-фестивалі, конкурси, заняття у web-STEM-школі «STEM-освіта вчителя» тощо. На таких заходах освітяни не тільки отримують нові знання, доступ до нових ресурсів, але й мають змогу презентувати власні наробки та обмінюватися новими думками, ідеями, досвідом. Вчителям відповідно до вектора свого фахового зростання необхідно використовувати всі пропозиції і долучатися до проектів, які реалізують не тільки державні освітні установи, а і громадські, міжнародні (грантові), комерційні [6].

Наприклад, з метою підвищення якості викладання предмета, якісного проведення практичних робіт, дослідів з використанням сучасних вимірювальних комплексів педагогічні працівники можуть консультуватися та пройти стажування у міжпредметному лабораторному комплексі «МАНЛаб».

З метою підвищення фахової ерудованості педагоги мають можливість взяти участь у Всеукраїнських конкурсах/змаганнях: «Геліантус-учитель», «Наука на сцені», Інтернет-конкурс «Учитель року» за версією науково-популярного природничого журналу «Колосок», у конкурсі на здобуття премії «GlobalReacherPrizeUkraine» та інших.

Суттєву допомогу щодо підвищення фахового рівня та якісної підготовки до уроків педагогам надають фахові науково-методичні видання Міністерства освіти і науки України, науково-популярні, фахові журнали з природничих дисциплін.

Отже, якщо одне з основних завдань сучасної освіти є створення умов для всебічного розвитку школярів з урахуванням можливостей кожного, то STEM-освіта – це ідеальний варіант! Роботи ще дуже багато, але ми рухаємось у правильному напрямку! Все буде STEAM!

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бібік Н. М., Єрмаков І. Г., Овчарук О. В. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. Київ: Плеяда, 2005. 120 с.
2. Вольянська С. Є. STEM-освіта. *Довідник сучасного педагога*. Харків: Вид. група «Основа», 2016. С. 124–125.
3. Коваленко О., Сапрунова О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США. *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 46–49.
4. Корнієнко О. Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. URL: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>. Назва з екрана.
5. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти навчальних України у 2018-2019 навчальному році. (Лист ІЗМО № 22. 1/10-2573 від 19.07.2018 року). URL: <https://imzo.gov.ua/2018/07/20/lyst-imzo-vid-19-07-2018-22-1-10-2573-metodychni-rekomendatsiji-schodo-rozvytku-stem-osvity-u-zakladah-zahalnoji-serednoji-ta-pozashkilnoji-osvity-na-2018-2019-navchalnyj-rik/>
6. STEM-образование в Украине: Перспективы развития. URL: <http://womo.com.ua/stem-obrazovanie-v-ukraine-perspektivy-razvitiya/>

УДК 378.015.31

ПОЛІЩУК Наталія Анатоліївна,
завідувач науково-дослідної лабораторії освітніх інновацій
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

STEM-ОСВІТА ПЕДАГОГА В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Розглядається питання підготовки вчителів до роботи в парадигмі STEM-освіти; наголошується на новій ролі вчителя в процесі викладання в форматі STEM.

Ключові слова: STEM, підготовка педагогів, навички педагога, діяльнісний підхід, підвищення кваліфікації педагогів.

Одним із перспективних напрямів роботи в освітній галузі є впровадження STEM-освіти. Цей напрям якнайкраще сприяє реалізації єдиної мети підготовки творчої особистості в дошкільній, шкільній і університетській освіті, людини, здатної швидко реагувати на соціальні й технічні зміни й критично мислити в будь-якій життєвій ситуації.

Головна мета STEM-освіти полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту», Концепції «Нова українська школа» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентнісно орієнтованих форм і методів навчання, вирішення проблемно-орієнтованих завдань на уроці вимагають відповідної підготовки педагогів. Учитель повинен мати творчий потенціал і власний дослідницький досвід, бути креативною особистістю, готовою до постійного удосконалення свого професійного рівня. Діяльність такого педагога не обмежується викладанням власного предмета; він успішно здійснює міждисциплінарні зв'язки, усвідомлює значущість професійних знань в контексті соціокультурного простору. Важливим є його вміння організувати освітній процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її підготовку до розв'язання завдань життєтворчості.

Умовою формування професійної компетентності педагога до використання STEM-технологій є створення відповідного інноваційного освітнього середовища в системі післядипломної педагогічної освіти.

Волинським ІППО реалізовується регіональний освітній проєкт «STEM-освіта педагога в умовах інноваційного освітнього середовища».

Метою реалізації проєкту є створення умов освітнього середовища післядипломної педагогічної освіти для формування професійної компетентності педагогів щодо використання STEM-технологій в освітньому процесі.

Об'єктом інноваційної діяльності є професійний розвиток педагогів в системі післядипломної педагогічної освіти. Предметом – умови (форми, зміст) формування професійної компетентності педагогів щодо використання STEM-технологій в освітньому процесі.

До реалізації проєкту залучено науково-педагогічних працівників Волинського ІППО: науково-дослідна лабораторія освітніх інновацій, кафедра педагогіки і психології, відділи природничих та фізико-математичних дисциплін. Залучено до співпраці заклади вищої освіти, фахової передвищої освіти, заклади загальної середньої, дошкільної та позашкільної освіти, інші установи, які впроваджують STEM-освіту в регіоні.

У рамках проєкту:

- налагоджено співпрацю з закладами вищої освіти, фахової передвищої освіти та іншими організаціями, які здійснюють послуги в сфері STEM-освіти, створено і організовано роботу творчої групи;

- проведено фестиваль інновацій «Інноваційна педагогіка в умовах реалізації Концепції “Нова українська школа”». У рамках фестивалю представлено роботу наукової студії «STEM-освіта в експериментальному просторі сучасного закладу освіти»; регіональну науково-практичну конференцію (у форматі (не) конференції) «STEM-освіта в НУШ: від дослідника до науковця».

- здійснюється дослідно-експериментальна робота з теми «Моделювання STEM-середовища закладу освіти як умова самореалізації особистості» в ОНЗ «Навчально-виховний комплекс “Локачинська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів – гімназія”» Локачинської районної ради Волинської області та «Формування еколого-валеологічної культури

школярів засобами STEM-освіти» у комунальному закладі «Луцька загальноосвітня школа I–III ступенів № 2 Луцької міської ради Волинської області»;

- створено спільний інформаційно-освітній простір з питань впровадження STEM-освіти в регіоні.

Проведено дослідження готовності педагогів області до використання STEM-технології в освітньому процесі. Мета дослідження полягала у визначенні чинників, що стимулюють до впровадження STEM-технології та чинників, що перешкоджають впровадженню STEM-технології; організаційно-педагогічних умов, що забезпечують ефективність формування готовності вчителів до використання STEM-технології в освітньому процесі.

Так на запитання «Чи використовують педагогічні працівники школи елементи STEM-освіти у практиці?» 15 % респондентів дали ствердну відповідь. Педагоги зазначають, що використовують STEM-технологію під час викладання предметів: біології, хімії, фізики, математики, інформатики, географії, природознавства, образотворчого мистецтва, трудового навчання, інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Серед методів навчання в STEM-освіті особливе місце займають методи проєктно-орієнтованого навчання, які залучають учнів до процесу формування компетентностей за допомогою дослідницької діяльності.

Серед труднощів, про які говорять вчителі – учасники зазначеного вище дослідження, можна виділити наступні:

- дефіцит навичок роботи з сучасним технічним обладнанням;
- недостатнє матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу;
- психологічні бар'єри, страх перед новими технологіями і ризиками;
- недостатня методична підтримка: відсутність рекомендацій, прикладів завдань і інструментів, регламентів їх застосування.

Важливою для нашого соціологічного дослідження була думка педагогів відносно форм підвищення кваліфікації щодо розвитку професійної компетентності з питань STEM-освіти. Відповідно до результатів опитування були визначені наступні форми роботи у яких зацікавлені педагоги:

- Курси підвищення кваліфікації у ВІППО (54 %).
- Семінари, тренінги в ЦПР педагогічних працівників (27 %).

- Методичні об'єднання в закладі освіти, де працюєте (23 %).
- Науково-методичні заходи з обміну досвідом, що організує відділ STEM-освіти ДНУ ІМЗО: фестиваль «STEM-весна», STEM-конференції тощо (34 %).
- Навчання на сесіях STEM-школи (25 %).
- On-line конференції, вебінари на освітніх платформах: «На урок», «Всеосвіта», «Освіторія» тощо (12 %).
- EdCamp (9 %).
- Самоосвіта (56 %).

Враховуючи побажання освітян було розроблено навчально-методичні матеріали професійного розвитку педагогів (навчальний план, навчальні програми тематичних курсів підвищення кваліфікації за денною формою навчання «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів засобами STEM-освіти» та «Технології STEM-освіти у практиці роботи вчителя трудового навчання»; укладено методичні рекомендації щодо впровадження основних засад STEM-освіти в освітній процес з конкретних навчальних дисциплін у закладах загальної середньої освіти області.

Що було для нас принципово важливим при розробці та реалізації цих програм? Перш за все, створення умов для проєктної діяльності самих педагогів, розвитку у них навичок командного проєктування, експертизи і пошуку інноваційних рішень. Адже, для STEM-освіти потрібен учитель, який сам знаходиться в пошуку, захоплюючи і своїх учнів.

Нові завдання змінюють роль учителя в процесі викладання. Учитель формату STEM пропонує вирішувати реальні завдання. В основі його підходу – інтеграція предметних знань і технологій, спільна з учнями дослідницька діяльність. Ми переконані, що такий учитель розуміє, як і за допомогою яких інструментів він створює кожній дитині простір для прояву її здібностей, реалізації особистісного потенціалу та професійних проб. При STEM діти отримують набагато більше свободи (включаючи свободу пересування класом), ніж в рамках класичного уроку. Педагог має бути готовим до того, що учні почнуть спілкуватися, підказувати один одному, підглядати рішення. Тьюторство на рівні «дитина-дитина» – це прямий наслідок правильно налаштованого STEM-уроку. Ну і, звичайно ж, потрібно звикнути, що мова не йде про класичні оцінки. При STEM

важливо оцінювати індивідуальний прогрес учня, а не відповідність якомусь потрібному рівню знань.

Які риси STEM-вчителя? На нашу думку, це перш за все:

- готовність до оновлення змісту і технологій освоєння природничих наук на основі міждисциплінарності, конвергентності, здатність виробляти відбір і структурування змісту на основі інноваційних підходів;
- досвід організації проєктної та навчально-дослідницької роботи учнів, в тому числі в області технологічних рішень;
- навички роботи з новим обладнанням, яке зараз з'являється в школах і закладах дошкільної освіти;
- готовність вчитися, адже багато педагогів вважають за краще працювати за старими методиками, використовуючи давно напрацьований і усталений багаж знань і умінь. Якщо ми говоримо про STEM-підхід, то педагог має бути відкритим усьому новому, тому, що відбувається навколо, здатним перетворювати це в практики колективного засвоєння і породження нового знання.

Тому, щоб забезпечити становлення і професійний розвиток STEM-педагога, було переглянуто як підходи до відбору змісту програм підвищення кваліфікації, так і технології роботи з учителями. Заняття відбуваються у спеціально обладнаній STEM-лабораторії. STEM-обладнання спрямоване надати можливість слухачам здійснювати проєктну та дослідницьку діяльність, розвивати критичне мислення та з легкістю засвоювати науково-технічні знання.

Зміст тем розкривається шляхом застосування викладачами сучасних інтерактивних форм і методів навчання (ділові та рольові ігри, аналіз ситуацій, моделювання, робота в мікрогрупах, дискусії, співдоповіді тощо). Викладання теоретичного матеріалу поєднується із практичним для забезпечення активної діяльності слухачів курсів і кращого засвоєння ними навчального матеріалу.

Ще однією особливістю навчання педагогів є залучення розробників і виробників сучасного обладнання до організації освітнього процесу. Хто краще за них розповість про нові розробки і пропозиції, що дозволяють реалізувати наступність і використання наявного обладнання в нових освітніх продуктах? Адже це основа розвитку і нарощування потенціалу матеріально-технічної бази кожної освітньої організації.

Отже, упровадження STEM-освіти у післядипломну освіту сьогодні є перспективним і необхідним напрямом. Адже від вчителя значною мірою залежатиме якісна підготовка учня нового покоління – мобільного, здатного знаходити шляхи вирішення проблеми не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок; який уміє бачити світ цілісним. Варто зауважити, що новий напрям в освіті жодною мірою не має перетворитись у черговий тренд, що розумітиметься поверхово й використовуватиметься для підняття престижу закладу освіти. І завдання системи ППО – підвищити кваліфікацію педагогів, які б уже сьогодні-завтра могли реалізовувати STEM-освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція «Нова українська школа». Інформ. зб. МОН України. 2016. URL: <http://mon.gov.ua>
2. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 9–10 лист. 2017 р.). Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.
3. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
4. Шарко Валентина. Модернізація системи навчання учнів STEM-дисциплін як методична проблема. *Наукові записки*. Вип. 10. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч. 3. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. 192 с. С. 160–165.

УДК 378.015.33

САВОШ Валентин Олексійович,

*кандидат педагогічних наук, завідувач відділу фізико-математичних дисциплін
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)*

КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Проаналізовано мотиваційний, теоретичний та практичний компоненти готовності вчителів фізики до формування в старшокласників умінь навчатися в системі неперервної освіти та сформульовано висновки, у яких зазначено, чим спричинена складність цього феномену.

Ключові слова: *готовність, готовність учителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти, компоненти готовності, система неперервної освіти.*

Abstract. *The motivational, theoretical and practical components of the readiness of physics teachers to form the ability of high school students to study in the system of continuing education – are analyzed, and conclusions, which indicate what caused the complexity of this phenomenon, are formulated.*

Keywords: *readiness, readiness of physics teachers to form in high school students the ability to study in the system of continuing education, components of readiness, system of continuing education.*

Постановка проблеми. Сформовану в процесі навчальної та професійної діяльності готовність до компетентного виконання функціональних обов'язків, досягнутий рівень майстерності у професійній діяльності, що відповідає рівню її складності, трактують як професіоналізм. Розвиток професіоналізму досягається на основі професійного розвитку, тобто процесу, спрямованого на формування системи певних властивостей в умовах неперервної професійної освіти, самонавчання, самовиховання та здійснення професійної діяльності.

Одним із напрямів неперервної професійної освіти є підвищення кваліфікації, тобто підвищення рівня готовності вчителя до виконання професійних завдань та обов'язків або набуття здатності виконувати додаткові завдання та обов'язки на основі оволодіння новими знаннями і вміннями в межах професійної діяльності або галузі знань. З огляду на динамічність усіх без винятку сфер і процесів життєдіяльності сучасної людини, особливої значущості набуває неперервна освіта.

Мета статті полягає в розкритті суті поняття «готовність вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти».

Виклад основного матеріалу. Поняття «готовність» є часто вживаним терміном у наукових працях. Зазначене пояснюємо універсальністю його смислового поля, що, у свою чергу, породжує різноманітну тематичну й контентну спрямованість використання поняття в наукових працях.

З метою упорядкування різних трактувань поняття «готовність» нами було виокремлено лексеми, які слугують основою для формулювання

змістових контентів визначень. До таких лексем ми віднесли: «інтегрована якість особистості» [8]; «система» [1; 10]; «синтез властивостей особистості» [5]; «складне особистісне утворення» [4]; «показник здатності» [1]; «знання, уміння, навички» [6]; «професійна компетентність» [11].

За В. Вишківською [1], складниками готовності вчителя є: теоретична готовність (виявляється в узагальненому умінні педагогічно мислити та передбачає наявність аналітичних, прогностичних, проєктивних та рефлексивних умінь) та практична готовність (виражається у зовнішніх (предметних) уміннях, тобто в діях, які можна спостерігати; це організаторські та комунікативні уміння).

Деталізуючи вміння теоретичного складника готовності, В. Вишківська зазначає, що аналітичними вміннями об'єднано: уміння аналізувати педагогічні явища, розчленовуючи їх на складові елементи (умови, причини, мотиви, стимули, засоби, форми прояву тощо); уміння осмислювати роль кожного елемента у структурі цілого та у взаємодії з іншими елементами; уміння знаходити в педагогічній теорії положення, висновки, закономірності, що відповідають логіці аналізованого явища; уміння правильно діагностувати педагогічне явище; уміння формулювати стрижневе педагогічне завдання (проблему); уміння знаходити способи оптимального його вирішення.

До прогностичних умінь ученою віднесено: уміння ставити педагогічні цілі й завдання; уміння здійснювати відбір способів їх досягнення; уміння передбачати результат; уміння передбачати можливі відхилення та небажані явища; уміння визначати етапи педагогічного процесу; уміння планувати зміст взаємодії учасників педагогічного процесу.

У науковому дослідженні Ю. Пелеха [8] йдеться про ціннісно-смыслову готовність, яка являє собою сформоване у процесі навчання та соціалізації у вищому навчальному закладі стійке й водночас динамічне інтегральне смислоутворення у свідомості особистості, що може породжувати формування, а в подальшому й функціонування особистісних цінностей і їхню трансформацію у професійно-значущі в результаті дії компетентнісних змінних, що детермінує набуття професійних

особистісних якостей як установки до здійснення ефективної педагогічної діяльності та набуття високого рівня професійної майстерності.

Ми трактуємо готовність у контексті станів внутрішньої вмотивованості та цілеспрямованої теоретичної й практичної підготовки, якою забезпечується реалізованість процесу формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти на основі сформованих знань та вмінь. З урахуванням зазначеного трактуємо готовність учителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти як складне психічне утворення, що включає в себе мотиваційний, теоретичний і практичний компоненти, виявляється у внутрішній умотивованості педагогів формувати у старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти та передбачає здійснення цього процесу на основі тематичного поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти із задіянням різних рівнів освіти або на одному з них [9].

Аналізуючи мотиваційний компонент зазначеної вище готовності, акцентуємо увагу на тому, що поняття «мотивація» і «мотив» є взаємодоповнюючими, а не тотожними. У контексті діяльності вчителя фізики мотив постає як усвідомлене спонукання до дії (С. Рубінштейн), а мотивація – як сукупність мотивів, що детермінують діяльність (В. Ковальов). Стосовно фахової діяльності вчителів в цілому й учителів фізики зокрема значущості набувають міркування В. Рибалка про те, що на основі мотивації професійної діяльності визначається інформаційне поле, в якому здійснюється цілепокладання, формування цілей, завдань, плану і програми трудової діяльності. За О. Леонтьєвим, співвідношення потреб, мотивів і цілей утворює, особистісний сенс будь-якої діяльності, в тому числі й трудової.

У контексті готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти мотиваційним компонентом передбачено наявність усвідомленої потреби в самоосвітній діяльності та розуміння цінності її задоволення для особистісного розвитку; постійне прагнення підвищувати власний професійний рівень; вияв інтересу до нових наукових фактів та освітніх інновацій.

Теоретичним компонентом готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти об'єднано: розуміння суті процесів, які позначаються поняттями «розвиток», «саморозвиток», «навчання», «самонавчання», «виховання», «самовиховання», «неперервна освіта», «формальна освіта», «інформальна освіта», «неформальна освіта», «формальне навчання», «інформальне навчання» та «неформальне навчання», «рефлексія» та «рефлексивна ситуація»; розуміння суті: цілепокладання та його складників; цінностей та ціннісних установок; неперервної освіти; уміння навчатися в системі неперервної освіти.

Практичний компонент готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти виявляється у педагогічній діяльності, яку спрямовано на формування у старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти. Значущість цього компонента готовності розкривається контентом міркувань В. Давидова про те, що «за кожним поняттям прихована особлива дія (або система таких дій), без виявлення якої неможливо розкрити механізми виникнення і функціонування даного поняття» [2, с. 67].

Практичним компонентом готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти передбачено формування таких умінь: уміння формулювати мету майбутньої діяльності; уміння задавати цілі; уміння формулювати завдання; уміння встановлювати відповідність між сформульованими завданнями та наявними умовами; уміння тематично поєднувати формальну, неформальну та інформальну освіту; уміння визначати перспективний напрям саморозвитку учня в контексті неперервної освіти; уміння моделювати самонавчання та самовиховання учнів на основі: визначення значущих орієнтирів процесу; встановлення часових проміжків, необхідних для здійснення руху від одного орієнтира до іншого; визначення способу здійснення самоконтролю процесу проходження кожного з орієнтирів.

Висновки. Аналіз компонентів «готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти» засвідчує, що цей феномен є складним утворенням, по-перше, з огляду на наповненість компонентного складу; по-друге, з урахуванням

того, що процес формування аналізованої готовності реалізується в системі післядипломної педагогічної освіти, а застосування сформованої готовності здійснюється в умовах функціонування старшої школи; по-третє, особливостей вияву готовності в системі неперервної освіти (стосовно вчителя фізики – неперервної педагогічної освіти, спрямованої на підвищення рівня його готовності до виконання професійних завдань, а стосовно старшокласників – це усвідомлення освіти впродовж життя як цінності та формування вміння навчатися в системі неперервної освіти).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вишківська В. Б. Формування у майбутніх учителів здатності до конструктивної навчально-пізнавальної діяльності школярів: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти. Київ: 2006. 20 с.
2. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. Москва: Интер, 1996. С. 67.
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
4. Кондрашова Л. В. Формування професійного «Я» майбутніх педагогів засобами особистісно орієнтованого навчання в практиці вищої школи. *Педагогіка вищої школи*. Кривий Ріг: КДПУ, 2000. Вип. 2. С. 4.
5. Крутецкий В. А. Психологические проблемы формирования педагогической направленности и педагогических способностей. Москва, 1982. 228 с.
6. Кузьмина Н. В., Кухарев Н. Ф. Психологическая структура деятельности учителя Гомель: ГГУ, 1983. 76 с.
7. Паламар О. Формування у молодших школярів мотивів учіння (на матеріалі природознавства): дис. ... канд. псих. наук: 19.00.07 – педагогічна та вікова психологія: Київ, 2004. 205 с.
8. Пелех Ю. В. Теоретико-методичні засади ціннісно-сміслової готовності майбутнього педагога до професійної діяльності: автореф. ... докт. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Київ, 2010. С. 10.
9. Савош В. О. Компоненти готовності вчителів фізики до формування в старшокласників умінь навчатися в системі неперервної освіти. *Наукові записки* / ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 169. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. С. 128–132.
10. Сластенин В. А. К вопросу о профессионализме учителя общеобразовательной школы. *Советская педагогика*. 1973. № 5. С. 73.
11. Сластенин В. А., Мищенко А. И. Целостный педагогический процесс как объект профессиональной деятельности учителя. Москва, 1997. 320 с.

УДК 378.015.33

ТКАЧУК Надія Михайлівна,

*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та психології
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)*

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

Публікація знайомить із авторським спецкурсом з проблеми підготовки педагогів до впровадження STEM-освіти; пропонує для ознайомлення короткий зміст програми та навчально-тематичний план курсу.

Ключові слова: *STEM-освіта, STEM-підхід, професійний розвиток, підвищення кваліфікації, післядипломна освіта.*

Реалізації Концепції «Нова українська школа», запровадження нових методологічних підходів вимагає від педагога інноваційності в організації освітнього процесу. Виклики сьогодення передбачають удосконалення фахової майстерності, постійного аналізу педагогічної діяльності та внесення коректив в системі підвищення кваліфікації відповідно до окреслених стратегій реформування вітчизняної освіти. Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку галузі виступає STEM-орієнтований підхід, який сприяє інтеграції змісту різних предметів, популяризації науки та наукової діяльності, ознайомлення та орієнтації на вибір інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їхньої кар'єри на ринку праці в умовах діджиталізації, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта.

Запровадження STEM-освіти відбувається в межах чинного законодавства: Закону України «Про освіту»[1], Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [2]; щорічно ДНУ Інституту модернізації змісту освіти укладає Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти [3].

Нормативно-законодавче підґрунтя, формалізація впровадження інноваційних підходів в закладах загальної середньої, позашкільної освіти своєю чергою визначає зміст професійного розвитку та підвищення кваліфікації педагогів в системі післядипломної педагогічної освіти. У Волинському інституті післядипломної педагогічної апробується модель

підготовки, яка представлена трьома складовими: формальна, неформальна та інформальна.

Метою даної публікації є представлення змістової компоненти формальної складової, зокрема авторського спецкурсу «Професійний розвиток педагога НУШ в умовах запровадження STEM-освіти».

Зміст спецкурсу направлений на розвиток професійної компетентності педагогів, керівників гуртків, розширенню обізнаності з питань STEM-освіти. Слухачі матимуть змогу отримати практичні поради щодо запровадження інноваційних підходів STEM для підвищення якості, ефективності освітнього процесу.

Спецкурс розроблений на основі програм збірника спецкурсів «STEM-освіта. Професійний розвиток педагога» (О. В. Коршунова, Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеева). Специфіка даного курсу полягає у тому, що до кожної теми запропоновано відеоматеріал з досвіду роботи педагогів України, який був представлений на платформі «Якість освіти» впродовж 2018–2021 років.

Перевіркою рівня сформованості компетентності після опрацювання спецкурсу є проходження тесту для самооцінки та рефлексії.

Мета спецкурсу полягає у наданні здобувачам освіти уявлення про сутність STEM-орієнтованого підходу, специфіку використання STEM-технологій в організації освітнього процесу.

Виходячи із мети, завдання сформульовані наступним чином:

1. Ознайомити педагогів із науково-теоретичними аспектами STEM-освіти, концептуальними засадами, дидактичними принципами і підходами STEM-навчання; вітчизняними та зарубіжними моделями STEM-освіти.

2. Сформувати знання про психолого-педагогічні аспекти STEM-навчання (індивідуалізація навчання, кінезіологія в освітньому процесі, виховання покоління Z).

3. Формувати уміння використовувати успішні освітні практики для STEM-навчання: проектно-дослідну діяльність, лайфхаки, нестандартні методичні прийоми, ІТ та VR-візуалізацію навчання, кейси для реалізації наскрізних ліній STEM-предметів та для розробки STEM-уроків експерсів, мейкерство, сучасну наочність тощо.

4. Забезпечити умови для усвідомлення слухачами необхідності рефлексії особистої професійної діяльності, визначення вектора розвитку власної компетентності щодо використання STEM-підходів.

Очікувані результати опрацювання спецкурсу передбачають:

Знання:

що таке STEM та актуальність STEM-освіти в контексті забезпечення інтеграції в освітньому процесі;

про вітчизняний та зарубіжний досвід роботи щодо STEM-освіти;

основні технології, методи активного навчання та розвитку навичок, потрібних для успішної соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM.

Вміння:

правильно послуговуватися понятійним апаратом з питань STEM-освіти;

визначати та використовувати методи навчання для реалізації змісту в процесі навчання з різними віковими категоріями вихованців;

розробляти та запроваджувати інтегровані STEM-уроки/проекти/екскурсії;

Володіти настановами до:

навчання впродовж життя;

визначення вектора розвитку власної компетентності щодо використання STEM-підходів;

впровадження нових форм профорієнтаційного змісту;

пошуку перспективного досвіду та популяризації власних напрацювань щодо запровадження STEM-освіти.

Реалізація завдань для досягнення результатів спецкурсу здійснюється шляхом: опрацювання слухачами теоретичного лекційного матеріалу; обговорення навчально-методичних матеріалів та відеоматеріалів кращих практик; участі в рефлексійно-підсумковому блоці з метою використання здобутих знань, умінь (навичок) у професійно-педагогічній діяльності.

Тривалість спецкурсу 8 годин, з яких: 3 години теоретичної та 5 години практичної підготовки. Тематика модулів/тем є наступною.

Модуль 1. Науково-теоретичні аспекти STEM-освіти.

Актуальність, стан і перспективи впровадження STEM-освіти в Україні.

Вітчизняні та зарубіжні моделі STEM-освіти різних освітніх рівнів.

Дидактичні принципи і підходи STEM-навчання.

Інноваційна модель STEM-освіти сучасного закладу.

Модуль 2. Основні форми та технології STEM-навчання.

Психолого-педагогічні аспекти STEM-навчання. Соціалізація учнів та профорієнтаційна робота в школі в контексті STEM.

Реалізація STEM-освіти через проєктну діяльність.

Моделювання уроку чутливого до STEM-середовище, яке формує дослідників.

Модуль 3. Роль педагога в контексті запровадження STEM освіти.

Розвиток професійної компетентності педагогів, мотивація, можливості. Дискусія за результатами навчання.

Навчально-тематичний план

№ з/п	Модулі/теми	Кількість годин		
		Лекція	Практичне заняття	Всього
1	Модуль 1. Науково-теоретичні аспекти STEM-освіти	1	1	2
2	Модуль 2. Основні форми та технології STEM-навчання	1	3	4
3	Модуль 3. Роль педагога в контексті запровадження STEM-освіти	1	1	2
	<i>Всього</i>	3	5	8

Вважаємо, що впровадження даного спецкурсу в освітній процес Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти забезпечить системність у підготовку педагогів до впровадження STEM-освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про освіту» № 2145-VIII від 05.09.2017 {із змінами, внесеними згідно із Законом № 764-IX від 13.07.2020, ВВР, 2020, № 48, ст. 431}. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19> (дата звернення: 29. 03. 2021).

2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>

3. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році. URL: <https://drive.google.com/file/d/1jF4z8ADQGX59abukBq8N5JRi8Vd4AmvI/view>

РОЗДІЛ II. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НАПРЯМІВ STEM/STREAM-ОСВІТИ

УДК 378.015.33

БАБУЛА Ірина Ігорівна,
заступник директора з навчально-виховної роботи
(Волинський науковий ліцей-інтернат Волинської обласної ради)

СТВОРЕННЯ СУЧАСНОГО STEM-СЕРЕДОВИЩА У НАУКОВОМУ ЛІЦЕЇ

Кожен заклад освіти є важливим соціальним середовищем, потрібним і цінним для дитини, яка сприймає світ через його призму. Взаємини в закладі освіти – це відкрита книга, з якої діти отримують знання, уміння й навички, формують ключові компетентності, пізнають себе і отримують корисний досвід, який обов'язково стане у пригоді в житті. Хоча взаємини в закладі освіти це відкрита книга, але з кожним роком її чомусь все важче стає читати.

До освітнього закладу пред'являються сьогодні високі вимоги. А що означає для батьків і суспільства «хороший заклад освіти»?



Сьогодні людство переходить на абсолютно новий якісний рівень свого розвитку, відбувається процес інтелектуальної інформатизації суспільства. Це обумовлюється розвитком науки і техніки, інтелектуальних інформаційних технологій, розвитком робототехнологічних систем. Високотехнологічні інновації, інтелектуальні потоки інформації, наукові розробки проникають у всі сфери нашого життя. Сучасних здобувачів освіти насамперед цікавить: конструювання, моделювання, програмування, робототехніка, 3D-проектування і багато іншого, пов'язаного з інтелектуальними технологіями. Для реалізації цих інтересів необхідні більш складні компетенції і навички, педагог повинен передавати здобувачам освіти не тільки те, чим володіє сам, а й сам вчитися для них, і у них, шукати способи, методи, як вирішити освітні завдання.

Спостереження у Волинському науковому ліцеї-інтернаті Волинської обласної ради за ліцеїстами незабаром переконало, що у всіх дітей, незалежно від рівня обдарованості і, навіть, рівня інтелектуальних можливостей, необхідно розвивати і їх креативні якості. Але для цього треба створити такі умови, за яких здобувач освіти відкривав би для себе нове, вмів би дивуватися пізнанню, захоплювався б спілкуванням із собі подібними. Організація такої освітньої діяльності – це основне, найбільш важке завдання, з яким ми зіткнулися, працюючи з дітьми, що мають високий рівень навчальних можливостей. Труднощі обумовлені тим, що методи традиційного навчання виявилися недостатніми для формування внутрішньої мотивації, спрямованості особистості на інтелектуальний розвиток. Будучи впевненими в тому, що здатність до самовдосконалення може формуватися тільки в творчому процесі, ми визначили такі основоположні умови для реалізації можливостей кожного ліцеїста:

- ✓ створення розвивального середовища для реалізації можливостей кожного здобувача освіти;
- ✓ занурення дитини в дослідницький пошук;
- ✓ наявність творчого потенціалу самого вчителя, його власна обдарованість.

Окрім того, відповідно до підпункту 6 пункту 5 Загальної частини Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат (затверджене постановою Кабміну України від 22.05.2019 р. № 438) заклад освіти повинен забезпечувати високу результативність участі здобувачів освіти в

навчально-дослідницькій, дослідницько-експериментальній, науковій, конструкторській, винахідницькій, пошуковій діяльності.



При цьому така діяльність у Волинському науковому ліцеї-інтернаті розглядається як:

- ✓ невід’ємна (а не додаткова) складова освітнього процесу;
- ✓ логічне продовження науково-орієнтованої освітньої праці (а не принципово інший вид діяльності);
- ✓ найбільш ефективний спосіб формування науково-орієнтованого мислення – підґрунтя конструктивного існування особистості в системі безперервної освіти;
- ✓ процес перманентний, що знаходить своє виявлення в різних формах залежно від віку, виду освітньої діяльності, особливостей мислення, специфіки навчального предмета, ступеня складності наукової проблеми;
- ✓ особливий, специфічний вид освітньої діяльності, у процесі якої ліцеїст, використовуючи теоретичні та практичні знання, уміння й навички, знаходить розв’язання певної наукової (теоретичної або прикладної) проблеми, а також оригінально застосовує відомий науковий метод розв’язання будь-якої проблеми до аналізу схожих з нею.

А тому завдання педагогів Волинського наукового ліцею-інтернату - поступово і методично правильно формувати дослідницькі навички, здійснюючи постійний контроль за виконанням здобувачами освіти поставлених задач; аналізувати і виправляти помилки; визначати найкращі, найефективніші шляхи реалізації завдань, розчленувати їх на певні складові та розділи, навчаючи ліцеїстів поєднувати дослідницьку діяльність з науковою, а також з'ясовувати можливості подальшого застосування результатів роботи. Крім того, кожному необхідно одночасно розвиватися в таких ключових академічних областях, як наука, математика, технології та інженерія, які можна об'єднати одним словом – STEM (science, technology, engineering and mathematics).

Створення сучасного STEM-середовища в науковому ліцеї є інтегрованим підходом до організації освітнього процесу, в рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя. Мета такого підходу – сприяння розвитку STEM-грамотності ліцеїстів та їх конкурентоспроможності в світовій економіці.

Організація таким чином освітнього процесу в науковому ліцеї дозволяє здобувачам освіти посилити дослідний і науково-технологічний потенціал, розвинути навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішити проблеми комунікації та командної роботи. Крім того, у 2020/2021 навчальному році ліцей оснащено сучасною STEM-лабораторією задля міжпредметної інтеграції зі збереженням класичного поділу на дисципліни, мотивації педагога й здобувача освіти до самореалізації, партнерства, ініціативності та підприємливості.

Для випускника наукового ліцею важливо знайти міст, що з'єднує навчання і кар'єру. І саме концепція STEM-освіти готує здобувачів освіти до технологічно розвиненого світу, через всебічну підготовку і знання з самих різних освітніх областей природних наук, інженерії, технології та математики.

Переваги впровадження STEM-технологій в освітній процес наукового ліцею:

1. Відповідність державним освітнім стандартам, адже в країні набирає обертів загальнонаціональна кампанія впровадження технологій навчання дисциплін STEM.

2. Оснащення закладу STEM-лабораторією для реалізації технологічно-орієнтованих проєктів.

3. Варіативність й індивідуалізація освітнього процесу через надання учасникам освітнього процесу доступу до STEM-технологій.

4. Постійне підвищення кваліфікації педагогами закладу, перебудова своєї роботи.

5. Підвищення у здобувачів освіти мотивації до навчання й поліпшення якості знань з предметів. STEM-технології вимагають бути креативними, критично мислити, працювати як в команді, так і самотійно.

Основою забезпечення сучасного STEM-середовища у науковому ліцеї слугували:

- вибудована роками розгалужена система пошуку, підтримки і супроводу талановитих дітей;

- створені можливості участі здобувачів освіти в науковій, навчально-дослідницькій, дослідницько-експериментальній, конструкторській, винахідницькій, пошуковій діяльності;

- забезпечення здійснення освітнього процесу в обсязі не меншому, ніж 5 відсотків навчального навантаження учнів особами, які мають науковий ступінь, вчені звання;

- запроваджена система моральних і матеріальних стимулів підтримки педагогів ліцею, а головне – привернення до вчительської професії молодих талановитих людей.

Отож, в ході модернізації освіти жоден заклад освіти не повинен залишитися осторонь. Це, звичайно, стосується в першу чергу і оснащення інформаційними ресурсами і технологіями, комп'ютерним обладнанням та оргтехнікою, доступом до мережі Інтернет. Природно, що завдяки новому обладнанню, новим можливостям у дітей посилюється не тільки мотивація до навчання, а й поліпшується якість знань з предметів. Майбутнє, яке втілює синтез науки і техніки, хвилює нас вже зараз. Для успішної освітньої діяльності необхідно дитині дати можливість проявити себе, повірити у свої сили, отримати задоволення від процесу навчання. Адже тільки в такій атмосфері відбувається творче зростання ліцеїстів, з'являється прагнення до пошуку, дослідження, успіху. А це, напевно, найголовніше, тому що успіх породжує бажання вчитися й удосконалюватися, іти до вершин творчості!

УДК 373.5.016:53]:004

БАРАБОШКО Світлана Анатоліївна,

вчитель біології;

НИКИТЮК Віктор Миколайович,

вчитель фізики

(ОНЗ «НВК “Локачинська ЗОШ І–ІІІ ст. – гімназія”»

Локачинської селищної ради Володимир-Волинського району Волинської області)

STEAM-ПРАКТИКУМ ЯК ВИД ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вводиться поняття STEAM-практикуму як інноваційної діяльності учнів, особливості його впровадження в освітній процес, приклади робіт STEAM-практикуму, які можуть бути запропоновані учням в рамках уроків фізики, біології, хімії чи позаурочній діяльності.

Ключові слова: *STEM-освіта, навчальний проєкт, STEAM-практикум, освітнє середовище, інтерактивне обладнання.*

Baraboshko S.A., Nykytiuk V.M. STEAM-workshop as a type of innovative activity

The concept of STEAM-workshop as an innovative activity of students, features of its introduction into the educational process, examples of STEAM-workshop, which can be offered to students in physics, biology, chemistry lessons or extracurricular activities.

Keywords: *STEM-education, educational project, STEAM-workshop, educational environment, interactive equipment.*

Розвиток гнучких навичок (критичне мислення, ІТ-орієнтованість, креативність, крос-галузева спеціалізація, мультимовність) найкраще забезпечує STEAM-підхід до навчання, в якому органічно сплетені природничі науки, математична грамотність, мейкерство, технологічна, інформаційна та мистецька обізнаність.

Використання провідного принципу STEAM-освіти – інтеграції – дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту та обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, підвищення рівня мотивації до навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня.

Дослідницько-пошукова діяльність учнів на уроках природничих дисциплін може бути реалізована через навчальні проєкти, міні-дослідження, лабораторні та практичні роботи, навчальний експеримент та

позаурочній діяльності через науково-дослідницьку роботу в системі МАН, гурткову роботу, інтелектуальні змагання та заходи навчального характеру.

Успішного формування ключових компетентностей учня можна досягти шляхом впровадження в освітній процес STEAM-практикуму, провідною ідеєю дослідження якого є певний об'єкт, що вивчається в контексті STEAM-освіти. Особлива увага приділяється учнівському мейкерству – не тільки виконати дослідницьке завдання, а й спробувати виготовити власний продукт. STEAM-практикум можна розглядати як синтез навчального проекту та лабораторного практикуму, тому може виконуватись в рамках вивчення як окремих тем, так і в кінці навчального року.

Роботи STEAM-практикуму можуть бути як короткотривалі, так і довготривалі залежно від складності завдань, наявності відповідного обладнання, локації дослідження, кількості учасників роботи тощо.

Розглянемо окремі приклади робіт STEAM-практикуму.

1. Дослідження кольорової гами світла.



Мета роботи – дослідити явище дисперсії світла, ознайомитись із доповнюючими кольорами та їх механізмом сприйняття. Поряд з цим учні мають прослідкувати інтеграцію даного явища з іншими науками, зокрема: з інформатикою – поняття RGB-палітри та вимоги до оформлення презентацій, постерів; хімією – способи отримання фарб в промисловості

та побуті; фізіологією – особливості сприймання оком різних кольорів; ергономікою – доцільність використання гами кольорів залежно від певних умов; безпекою життєдіяльності – доцільність використання світловідбиваючих фарб та дотримання учнями правил дорожнього руху. Учні можуть бути запропоновано «філологічне» завдання – придумати фразу для запам'ятовування порядку кольорів українською та англійською мовами. Експериментальним шляхом учні спостерігають утворення білого (сірого) кольору зі спектру кольорів розфарбованого диску, який обертається на валу двигуна. Тут і інтеграція з математикою – поділ кола на 7 рівних частин (за допомогою циркуля).

2. Вимірювання відносної вологості повітря.



Мета цієї роботи – навчитись вимірювати відносну вологість повітря, дослідити її вплив на організм людини. Учні, крім психрометра та гігрометра, вимірюють відносну вологість в різних локаціях школи датчиком вологості цифрової лабораторії TeslaLAB, який передає вимірювальні дані по бездротовій мережі на учнівські смартфони. Разом з тим учні вивчають норми температури та відносної вологості для експонатів музейної кімнати, архівних документів, продуктів харчування в овочесховищі тощо і роблять відповідні висновки, знайомляться із професійними захворюваннями, пов'язаними із підвищеною вологістю

та недостатньою вентиляцією повітря. Кінцевим продуктом виконання цієї роботи є розроблення рекомендацій різним категоріям працівників щодо оптимальної температури, відносної вологості та вентиляції повітря в різних локаціях школи.

3. Дослідження явища електролізу.



Основною метою роботи є дослідна перевірка законів електролізу та визначення заряду електрона. Разом з цим учням може бути запропоновано дослідити застосування електролізу у хімії, біології, медицині, інших науках; хронології різних застосувань електролізу. Тут доцільно розглянути екологічний міні-проект «Правила утилізації батарейок та акумуляторів». Також можна ознайомитись із основними умовами правильної експлуатації автомобільного акумулятора. За можливості учні можуть виготовити на уроках трудового навчання залізний перстень і під час STEAM-практикуму покрити його шаром міді електролітичним способом. Тут доцільно розглянути промислове використання позолоти, посріблення, хромування, нікелювання, лудіння деталей.

4. Визначення центра мас плоских тіл.



Мета роботи – навчитись визначати центр мас тіл правильної та неправильної форми. В роботі доцільно розглянути: аналітичний та експериментальний методи визначення центра мас тіла неправильної форми; дослідити взаємозв'язок центра мас та рівноваги тіла, її стійкості; практичний аспект отримання стійкої рівноваги у спорті, будівництві, акробатиці тощо; використання механізмів зі зміщеним центром мас. Також учням може бути запропоновано визначити положення центра мас тіла людини.

5. Визначення проби дорогоцінних металів.

Дану роботу можна віднести до пропедевтичних. Її мета – ознайомити учнів із поняттям проби дорогоцінного металу (на прикладі золота та срібла) та математичними співвідношеннями, що її описують, розглянути види проб, кольори золота, можливість визначення проби в домашніх умовах, догляд за ювелірними прикрасами, вивчення алергічних реакцій на золоті прикраси; ознайомитись із поняттям золотовалютного резерву держави та ринкової ціни золота; також розглянути ювелірні прикраси в цифровому мікроскопі.



6. Дослідження поверхонь тіл в цифровий мікроскоп.



Дана робота теж є пропедевтичною і може виконуватись навіть учнями 5–6 класів. Мета роботи – ознайомитись із поверхнями різних тіл в цифровому мікроскопі, отримати їх зображення. Поверхні тіл можуть пропонуватись як вчителем, так і учнями. Також робота передбачає знайомство з цифровим мікроскопом, правилами його експлуатації та роботу з цифровими носіями даних.

Спектр робіт STEAM-практикуму може бути надзвичайно широким. Кількість міні-досліджень в роботі може змінюватись залежно від класу, тривалості проєкту тощо.

Вимоги до робіт STEAM-практикуму:

- науковість та практична спрямованість завдань;
- міжпредметна інтеграція (не менше 3-х у кожній роботі);
- мейкерство у кожній роботі;
- звіт про результати роботи практикуму у формі письмового узагальнення, презентації, постеру, буклету тощо;
- формування навичок командної роботи та взаємонавчання;
- інформатизація представлення результатів роботи (масив даних, графіки, діаграми, QR-коди тощо);
- наявність робіт практикуму, які передбачають зміну локації (подвір'я школи, стадіон, підприємство, ліс, водойма тощо).

Технологічні картки робіт STEAM-практикуму можуть бути подані у вигляді традиційних інструкцій, навчальних презентацій, квестів, QR-кодів.



Для успішної реалізації STEAM-практикуму в освітньому закладі необхідне сучасне освітнє середовище, інтерактивне обладнання (конструктори, набори датчиків, STEM-лабораторії, навчальне обладнання, тощо), фокус-група активних педагогів (як правило, вчителі природничих дисциплін, математики, мистецтва, технологій), які і створюватимуть контент робіт STEAM-практикуму, і разом з активними учнями будуть генераторами нових ідей, а також супровід з боку адміністрації навчального закладу.

Варто зазначити, що за відсутності цифрового інтерактивного обладнання в навчальному закладі вчителі можуть підібрати тематику

робіт STEAM-практикуму відповідно до наявних навчальних засобів природничих кабінетів, начальних майстерень тощо.

Також слід відмітити, що роботи STEAM-практикуму повинні передбачати не лише навчальну діяльність в предметному кабінеті, а й навчальні екскурсії до аптеки, лікарні, на технологічні підприємства, де є реальні приклади STEAM-професій; екскурсії по дослідженню екосистем місцевої водойми, шкільного саду, парку, лісу тощо. Зрозуміло, що перелік таких робіт значною мірою залежить від наявності в освітньому закладі цифрової метеостанції, біохімічної лабораторії, наборів фізичних датчиків тощо.

Реалізація дослідницької діяльності школярів через впровадження STEAM-практикуму може бути розглянута педагогічною радою і реалізовуватись в рамках навчальних годин різних предметів, за рахунок варіативної складової навчального плану, під час проведення наукових пікніків, навчальної практики чи Літньої школи для обдарованих учнів залежно від типу освітнього закладу, напрямків та пріоритетів його роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шарко В. Д. Сучасний урок: технологічний аспект: посіб. для вчителів і студентів. Київ: 2007. 220 с.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua>

УДК 373.5.015.31:373.5.091.32+91

ГАЛИЧУК Олександра Василівна,
вчитель географії

(Рожнівський ліцей «Гуцульщина» імені Федора Погребенника
Рожнівської сільської ради Косівського району Івано-Франківської області)

ВИКОРИСТАННЯ STEM-МЕТОДИК НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Розглядаються використання елементів STEM-освіти в освітньому процесі з природознавства та географії. Зокрема увага звернена на розвиток дослідницьких вмінь і практичне здобуття знань та їх застосування при виконанні експериментально-дослідницьких проєктів.

Актуальність. В Україні впроваджується світовий бренд STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics), що сприяє посиленню

інтелектуального розвитку дітей та якісному навчанню природничим та інженерно-технічним дисциплінам. Актуальним постає питання оволодіння учнями методами наукового пізнання, а вчителями природничих дисциплін – методикою впровадження їх у навчальний процес. Обґрунтовано доцільність використання STEM-методик на уроках географії.

За висловлюванням А. Дістервега, «справжній учитель не повідомляє істину, а вчить її шукати...». Процес навчання має не тільки давати учням знання, формувати вміння, навички, впливати на їх свідомість і поведінку, а й розвивати активну пізнавальну діяльність, що є рушійною силою психічного розвитку особистості.

Природничий компонент забезпечує засвоєння учнями знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із неживою природою, оволодіння основними методами пізнання природи, розуміння географічної картини світу, цінності таких категорій, як знання, життя, природа, географічна оболонка, вироблення ставлення до екологічних проблем, застосування знань з географії у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для суспільного розвитку, перспектив розвитку географії як науки та її значення у забезпеченні існування людства.

Результатом організації STEM-навчання є сформовані у вихованців такі STEM-компетентності, як: уміння поставити проблему; уміння сформулювати дослідницьке завдання й визначити шляхи його вирішення; уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем; уміння оригінально розв'язати проблему; уміння застосовувати навички мислення високого рівня [1, с. 27].

На відміну від класичної, в нашому розумінні, освіти, за STEM –освітою дитина отримує більше автономності. За рахунок автономності дитина вивчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність. Навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані в результаті навчання за STEM, дозволять дитині вирости новатором – двигуном розвитку людства. STEM – освіта є тим інструментом, що забезпечить їй успіхи у світі майбутнього.

На уроках природознавства та географії учні залюбки працюють над завданнями, що стають робочими проектами як груповими (роботи 2–3

осіб) так і індивідуальними. Всі ці роботи є виявленням інтересу до явищ природи, до впливу діяльності людини на цей світ. У дітей пробуджується бажання працювати над певними питанням, вивчати і проводити спостереження та дослідження пов'язані з навколишнім середовищем. Все базується на тому, що справжнє навчання не буває одностороннім, воно йде під лозунгом «Все із життя, все для життя». Навколишнє життя стає тією лабораторією, де проходить процес пізнання.

На своїх уроках стараюсь залучити дітей до створення різноманітних проєктів, моделей та досліджень. Починаючи з уроків природознавства у 5 класі залучаю дітей до різних форм роботи на заняттях. Працюючи над темою Всесвіт, діти збирають інформацію про сузір'я та походження їх назв, використовують здобуті знання на уроках світової літератури (давньогрецькі міфи та легенди). Завершуючи вивчення теми проходить захист проєкту «Наш дім – Сонячна система». Діти створили модель Сонячної системи на платівці, за допомогою пластиліну. При роботі здійснювали математичні розрахунки (відстань між планетами та розмір небесних тіл).

Складають казку «Подорож краплі води», враховуючи роботу гідроелектростанцій, при вивченні гідросфери в 6 класі + мова, біологія, математика. Моделювання «Будова Землі» при вивченні літосфери в 6 класі + математика, фізика: за допомогою пластиліну відобразили внутрішню будову нашої планети від ядра до земної кори, враховуючи потужність кожного шару. Також описують фізичний стан ядра, мантії, астеносфери. Створили модель «Вулкан на столі» при вивченні літосфери в 6 класі + хімія. Нам потрібні були: порожня пляшка, пластилін, сода, оцет, барвник. Перед початком досліду необхідно виготовити макет вулкана. В середину вулкана насипаємо соду з барвником. Додаємо оцет. Спостерігаємо виверження вулкана. Що відбувається: оцет вступає в реакцію з содою і відбувається хімічне явище: виділяється вуглекислий газ і піна, що демонструє виверження вулкана.

Дослідницька робота: Оцінка екологічного стану ґрунтів за змінами видового біорізноманіття: при вивченні ґрунтів України у курсі географії 8 класу + біологія. Урок географії в 9 класі + економіка, інформатика, історії: Складання туристичних маршрутів на території Косівського району. Здобувачі освіти працюють з гугл-картами, розраховують відстань між туристичними зупинками. Описують історичні та природні пам'ятки

краю. Проводять економічні розрахунки на транспортні витрати, затрати на проживання та харчування. При вивченні населення на уроках географії у 9 класі + історія, математика, статистика. Діти працюють зі статистичними даними, застосовуючи математичні компетентності. Проводять дослідницьку роботу по історії заселення свого населеного пункту та кількісної зміни населення протягом певного періоду під впливом різноманітних факторів. Створення та захист власних презентацій по країнах світу на уроках географії у 10 класі.

Практика залучення учнів до навчальних та наукових досліджень з кожним роком стає більш широкою, популярною та результативною. Це перспективний напрям розвитку освіти, на який звернули увагу не тільки вітчизняні науковці, а й світова прогресивна спільнота [2, с. 25]. Доведено, що дослідницька діяльність у навчальній та позашкільній діяльності сприяє розвитку мислення, самостійності, самоконтролю, активізує пізнавальну та творчу позицію особистості. Проведення учнями самостійних досліджень і виконання ними творчих дослідницьких проектів є актуальним.

Отже, прогнозованими результатами навчання з використанням елементів STEM – освіти є такі вміння:

- учні володіють системою досліджень;
- володіють різними формами і методиками ведення дослідів;
- вміють працювати із базовою літературою та інтернет джерелами;
- грамотно оформляють наукове дослідження;
- можуть представити наочний матеріал з теми;
- вміють добувати інформацію із різних джерел та співпрацювати із різними установами, потрібними для роботи;
- вільно спілкуються і відстоюють свої думки;
- вміють вести дискусію та захищати власні винаходи.

Навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані в результаті навчання за STEM-освітою, дозволяють дитині вирости новатором – двигуном розвитку людства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 2 (12). С. 26–30.
2. Поліхун Н. І. Дистанційна підтримка дослідницької діяльності учнів: метод. реком. Київ: Ін-т обдарованої дитини, 2014. 87 с.

ГАХ Оксана Степанівна,
учитель економіки

(КЗ «Луцький навчально-виховний комплекс № 26 Луцької міської ради Волинської області»);

ШОСТАК Людмила Володимирівна,
кандидат економічних наук, доцент кафедри підприємництва маркетингу
(Волинський національний університет імені Лесі Українки)

ПРОЄКТИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Навчити можна тільки через діяльність.

Конфуцій

Сучасний світ, який розвивається неймовірно динамічно, вимагає нових підходів до навчання і виховання школярів. Адже нові умови життя потребують від підростаючого покоління нового мислення, сучасного світогляду, розвитку творчості, нової культури діяльності, здатності навчатися протягом усього життя. Школа повинна створити платформу для успішного старту своїх випускників, формуючи особистості, які здатні до самоосвіти, саморозвитку, самореалізації, які спроможні критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, самостійно вирішувати власні та глобальні проблеми, спілкуватися в багатокультурному середовищі, які володіють необхідними знаннями, навичками і компетенціями для інтеграції їх в суспільство на різних рівнях.

Традиційна система освіти недостатньо орієнтована на розкриття індивідуальних та креативних здібностей учнів, саме тому проєктне навчання є необхідним та вчасним.

Впровадження системи STEM-освіти продиктовано вимогою «нової економіки». STEM-освіта навчає дитину жити у реальному світі, який постійно змінюється, вміти реагувати на ці зміни, критично мислити, створює основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина. STEAM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона повноцінно реалізує свої потреби. Серед вагомих переваг STEM-освіти є:

- створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками;
- організація поетапного навчання, розгорнутого в часі;
- акцентування на інтеграції начальних дисциплін.

Освітній процес STEM враховує індивідуальні навчальні потреби кожного школяра і створює ситуацію успіху для кожної дитини.

Ефективним засобом реалізації STEM-освіти є проєктна діяльність учнів. Виконання проєктів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність школярів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя-ментора. STEM-проєкт – це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Педагог здійснює супровід проєкту і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань проєкту, орієнтовних методів чи прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом з учителем обирають форму презентації, захисту отриманих результатів. Для формування і перевірки предметних знань, умінь та навичок учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій. Реалізація проєкту сприяє формуванню в учнів соціальних компетентностей, дозволяє пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту – стартапу, а також навчитися презентувати його. Запровадження STEM-проєктів демонструє дітям можливість застосування теоретичних знань у реальному житті за допомогою практичних навичок.

Особливо доцільним є реалізація методу проєктів при вивченні предмету економіки. Адже проєктна діяльність спонукає до самостійної діяльності учнів, створює умови їх творчого саморозвитку та самореалізації, формує необхідні життєві компетенції, зокрема мовленнєві, інформаційні, економічні та соціальні. Реалізація проєкту з економіки складається з таких етапів:

1. Постановка проблеми. (Школярі разом з педагогом обирають економічний напрямок своєї проєктної діяльності. При цьому аналізують всі зовнішні фактори, що впливають на прийняття рішення, відшуковують потрібну інформацію.)
2. Визначення головного критерію та обмежень.
3. Виявлення існуючих альтернатив (порівнюють одержані результати, аналізують їх).
4. Вибір найкращого варіанту.
5. Реалізація обраної ідеї.

Працюючи над проєктом, учні планують, розробляють моделі, аналізують кон'юнктуру ринку, вивчають потреби споживачів, роблять висновки, пов'язують її з життєвими ситуаціями, з власним досвідом. При цьому набувають необхідних життєвих компетенцій:

- ставити цілі та досягати їх;
- працювати в команді;
- критично мислити;
- вміння навчатись впродовж життя;
- толерантно спілкуватись в багатокультурному середовищі.

Це дає їм можливість бути більш упевненими у власних можливостях, навчитися йти до власної мети, долати перешкоди, перевіряти свою роботу багато разів. Під час роботи в команді учні вільно висловлюють свої думки, відстоюють їх, вчать правильно формулювати та презентувати свою роботу.

При реалізації проєкту учень – активний діяч, дослідник, експериментатор, а педагог – фасилітатор, модератор: його роль спостерігати за пошуковою роботою школярів, стимулювати до певних висновків, допомагати в усвідомленні й усуненні недоліків. Вчитель має навчити учнів мислити, розмірковувати, досліджувати, обґрунтовувати та обстоювати свої думки. Особливо важливим завданням педагога – є виявляти, розвивати й закріплювати такі якості учнів, як вміння творчо та критично мислити, здатність приймати нестандартні рішення, переносити знання і вміння в нову ситуацію, звільнятися від стереотипів, знаходити багатоваріантність розв'язків певної проблеми.

Кілька років поспіль проєктна діяльність учнів НВК № 26 з економіки виливається у створення стартапів, які приймають участь у конкурсах. Зокрема, два останні роки проєктні роботи школярів займають призові місця на обласному конкурсі креативних ідей «Зробимо Волинь кращою». Понад 60 креативних ідей представили школярі та студенти коледжів на конкурсі «Зробимо Волинь кращою». Усі представлені проєкти мали соціальне спрямування. Учні насправду дивували своєю креативністю, захищаючи ідеї створення молодіжних просторів, туристичних маршрутів, велопарковок, бібліотек, квітників та навіть шкільних їдалень. Це стало потужною мотивацією до подальшого розвитку власних компетентностей і професійного самовизначення учнів. Учні досліджують проблеми рідного

краю, намагаються побудувати траєкторія їх вирішення, виходячи із територіальних та фінансових обмежень.

Робота над проєктами в рамках конкурсу «Зробимо Волинь кращою» передбачає проходження школи фінансової грамотності, де учні можуть отримати необхідні їм знання, для формування проєкту, а також для закріплення отриманих навичок учням пропонується проходження економічного онлайн квесту «Стань власником бізнесу»!, в якому вони відповідають на питання фінансово-економічного спрямування, вирішують ситуації та набирають певну кількість балів. По закінченню проходження квесту учні можуть одразу побачити свої помилки і зацентувати увагу на окремих темах.

Це є так званим елементом поєднання теоретичних знань та практичних навичок.

Крім того, проєктні методи навчання розвивають в учнів не лише вміння осмислювати та рахувати, а ще й розвивають комунікативні здібності, вміння працювати в команді, бути відповідальним і чітко виконувати поставлені завдання. Проєкт не лише потрібно написати, а ще й представити на широкий загаль, де всі зацікавлені задають запитання. Це вчить учнів елементам ораторського мистецтва, вмінню концентруватись, відстоювати свою точку зору, обґрунтовувати отримані результати.

Адже саме творча діяльність, креативність особистості, спроможність генерувати нові ідеї в умовах конкурентного середовища і їх реалізовувати в конкурентній боротьбі стає найбільшою цінністю. STEM-освіта і проєктні методи навчання є особливо привабливими і гармонійними в даному

аспекті. Завдяки таким методам можна формувати креативних особистостей, які спроможні генерувати нові ідеї, застосовувати фундаментальні знання і навички під час вирішення складних завдань у своїй майбутній професійній діяльності.



Учні НВК № 26, 10-Е класу (зліва направо): Почтар Богдан, Костюкевич Дмитро, Мілова Анна – автори проєкту «Коворкінг кафе», Семчук Анна, Шамайда Анна, Дубовик Артем, Лучко Андрій – автори проєкту «Новий креативний парк 900-річчя Луцька»



Учні 10-Е класу НВК № 26 Мілова Анна, Почтар Богдан,
Костюкевич Дмитро – автори проекту-стартапу «Коворкінг – кафе»

УДК 378.015.33:54

ГОРБАЧОВА Юлія Валеріївна,

викладачка хімії, спеціаліст I категорії

(Державний навчальний заклад «Мелітопольський професійний аграрний ліцей»)

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM – ОСВІТИ У НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Висвітлено основні завдання на шляху реалізації принципів STEM у навчальному процесі. Сьогодення вимагає від педагога працювати на майбутнє, випереджати свій час, що передбачає удосконалення фахової майстерності, постійного аналізу педагогічної діяльності та внесення коректив відповідно до соціальних запитів протягом всієї професійної діяльності.

Ключові слова: STEM-освіта, компетентність, хімія, інтеграція, дослідницько-проектна діяльність.

«Робот безшумно попрямував у кухню, де натиснув кнопки різноманітних кухонних приладів, і незабаром сніданок був готовий...» (А. Азімов). Сьогодні ці рядки видатного фантаста вже не здаються фантастикою. Різнманітні гаджети і високі технології стрімко увірвалися у наше життя, побут, освіту. На наших очах докорінно

змінюється ринок праці. В останні роки в Україні спостерігається бурхливий розвиток комп'ютерних технологій, ІТ-сфери, нанотехнологій, робототехніки. Ці напрями навчання охоплюють STEM-освіту: природничі науки, технології, інженерію та математику. Інтеграція, дослідження та розробки є основними принципами STEM [6, с. 32].

Актуальною зараз є проблема формування самостійності учнів, спроможності отримувати, аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові інформаційні технології. Адже з кожним роком об'єм інформації подвоюється і зростання за передбаченнями вчених відбуватиметься в геометричній прогресії. Тобто здобувач освіти не в змозі мати повний об'єм знань з того чи іншого предмета. На перше місце виступає не здобуття суми знань, а вміння знайти потрібну інформацію та практично її використовувати. Освіта повинна бути випереджальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому [2, с. 14]. Одним із напрямків інноваційного розвитку природничої освіти є система навчання STEM, завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками [1, с. 1]. STEM-освіта дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього. Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграція, дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничого циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якісній підготовці здобувачів освіти до успішного працевлаштування та подальшої освіти [3, с. 1]. Аналізуючи глобальні тренди, можна зазначити, що сьогодні продуктивним напрямом у навчальному процесі є поширення STEM-освіти.

Метою даної роботи є висвітлення практичних питань реалізації елементів STEM-освіти у навчання хімії, показати приклади такого впровадження із власного досвіду.

Завдання даної роботи: визначити особливості впровадження елементів STEM-освіти у навчання природничих дисциплін загальноосвітніх закладів, виділити можливості використання існуючих STEM-технологій у навчанні хімії.

Особливості реалізації елементів STEM-освіти у навчання хімії.

Модернізація професійної діяльності вчителя – основна складова нової парадигми навчання в сучасному освітньому просторі. Завдання сучасної школи полягає у формуванні особистості творчої, конкурентоспроможної, здатної самотійно здобувати знання і застосовувати їх, приймати нестандартні рішення. Завдання педагога – допомогти особистості дитини зрости в успіху, дати відчуття радості від здолання труднощів, дати зрозуміти, що задарма в житті нічого не дається, скрізь необхідно докласти зусиль і успіх буде еквівалентним витраченим зусиллям [4, с. 2].

Інноваційні моделі освіти покликані стимулювати пізнавальну діяльність здобувачів освіти, у тому числі і на уроках хімії. Засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності у навчанні. Така діяльність передбачає інтегровану та творчу співпрацю учнів, спрямовану на отримання самотійних результатів під керівництвом вчителя [5, с. 3].

Наведу декілька прикладів впровадження елементів STEM-освіти на уроках хімії з власного досвіду.

Особливою формою STEM-підходів є **інтегровані уроки**, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці. Тема. Узагальнення та систематизація знань з теми «Розчини». Урок – подорож. Основна частина уроку. *Станція 1. Загадкова молекула* (випереджувальне домашнє завдання зробити просторову модель молекули води. Інженерія). *Станція 2. Вода – аномальна речовина* (кластери води, перегляд відео за посиланням https://www.youtube.com/watch?v=2scSCv0pN_k Природничі науки. Фізична складова). *Станція 3. Вода – джерело життя* (гра – пазл «Функції води в живому організмі» Природничі науки. Біологічна складова). *Станція 4. Вода – унікальна сполука* (інтерактивна вправа «Властивості води» за посиланням <https://learningapps.org/2056461> Природничі науки. Хімічна складова). *Станція 5. Вода – універсальний полярний розчинник*. (Розв'яжіть задачу. Для підживлення рослин використовують розчин амоніачної селітри. Приготуйте 4 %-й розчин

амоній нітрату масою 40 г. Математика). *Домашнє завдання:* зніміть ролик в Тік Ток «Розчини навколо нас». Технології.

У процесі вивчення різних тем здобувачі освіти розробляють **навчальні проекти**. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності дітей, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту. Під час виконання навчальних проектів вирішується низка виховних і розвивальних завдань. Проектна діяльність – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні [5, с. 16]. Прикладом є груповий проект «Чорне та біле про каву», який включав дослідження різними групами експертів таких напрямків: група соціологів досліджувала вплив реклами про каву на купівельну свідомість людини; група географів вивчала кліматичні умови вирощування кави і відповіла на цікаве питання: «Чи росте кава в Україні?»; група хіміків вивчала хімічний склад кави; група технологів вивчала виробництва розчинної кави; група медиків спробувала з'ясувати, у чому ж виявляється вплив кави на організм людини; етнографічно-кулінарна група вивчала культуру вживання кави у різних народів; захист проекту супроводжувався дегустацією кави.

Використання засобів STEM-підходів дає можливість здобувачам освіти здійснювати **дослідницьку діяльність**. Стимулювати пізнавальний інтерес до природничих дисциплін, допомагає працювати у віртуальних лабораторіях, проводити комп'ютерні експерименти за допомогою моделюючих програм, використовуючи наочність, анімацію, музику, відеоматеріали. Існує простий і швидкий інструмент для створення інтерактивних робочих аркушів на платформі Classkick. Учитель може створювати робочі листи на основі відеоуроків, прикріплювати до них різні завдання і запрошувати учнів до роботи. За допомогою сервісу в умовах дистанційного або змішаного навчання створюю інтерактивні аркуші для виконання лабораторних дослідів та практичних робіт.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання хімії є **розв'язування задач**. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння хімічних знань. За вимогами компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов

життєдіяльності людини, спонукати до використання знань у життєвих ситуаціях [3, с. 17]. Пропоную учням компетентнісні задачі, у яких чітко прослідковуються міжпредметні зв'язки та прикладна спрямованість навчання хімії. Наприклад, до складу одного з полівітамінів входять мінерали в таких кількостях: калій і фосфор – по 4 %, магній – 1,6 %, залізо – 0,07 %, цинк – 0,06 %. Скільки міліграмів кожного мінералу міститься в одній таблетці полівітаміну, маса якої 25 г? Або, на добу в організм людини разом з їжею повинно надходити 0,5–0,8 г кальцію. Скільки молока на день слід випивати, щоб забезпечити себе кальцієм, якщо відомо, що в 100 грамах його міститься 0,1 г?

Самостійне експериментування учнів потрібно розширити **домашніми експериментами**, використовуючи саморобні або побутові прилади, дотримуючись при цьому правил безпеки життєдіяльності. Дитина завжди готова до практичної діяльності та спостережень. Домашній експеримент як метод навчання, вважається найефективнішим у вивченні природних об'єктів або явищ, учень отримує якісні їх характеристики, а у ході вимірювання – ще й кількісні. У домашніх умовах легко і безпечно проводити такі експерименти: «Очищення забрудненої води за допомогою власноруч виготовленого фільтру», «Дія на сік буряка лимонного соку, оцту, розчину харчової соди, мильного розчину», «Виявлення крохмалю в харчових продуктах» та багато інших.

Проблемно-пошукове навчання також знаходить своє відображення і під час **науково-дослідницької діяльності** здобувачів освіти. Учні, які хоч раз написали науково-дослідницьку роботу, «прожили» її від першого до останнього слова, потім самостійно шукають теми, що їх зацікавили, розв'язують дослідницькі задачі. Остання наша науково-дослідницька робота «Порівняльний аналіз ефективності відновлення кислотно-лужного балансу різноманітними видами жувальних гумок». Ми вирішили перевірити чи дійсно жувальні гумки прискорюють відновлення кислотно-лужного балансу в ротовій порожнині. Крім того, при вивченні літератури за даною темою, ми виділили позитивні та негативні наслідки жування жувальних гумок.

Наші здобувачі освіти вже визначилися щодо майбутньої **професії** «Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування» 1–2 розряду, «Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва»

категорії «А1», «А2», «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» 2, 3, 4 розряду, «Водій автотранспортних засобів» категорія «С», то під час вивчення матеріалу тем ми більш поглиблено знайомляться з хімічними речовина та реакціями, які є частиною їх професії. Наприклад, при вивченні теми «Застосування вуглеводнів» ми більш детально вивчаємо октанове число, склад та марки бензину, паливно-мастильні матеріали та інше; при вивченні теми «Спирти» поглиблено розглядаємо альтернативні види пального, склад гальмівної рідини та рідини для омивання скла.

Щоб зрозуміти принцип STEM, необхідно бачити не просто явище, а розуміти, які математично обумовлені фізичні, хімічні, географічні закономірності призвели до його виникнення. Способом формування ціннісного ставлення учнів до хімічного знання є розкриття здобутків вітчизняної науки та висвітлення **внеску українських учених** у розвиток природничих наук, оскільки конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ [3, с. 19]. У процесі навчання хімії показую на прикладі життя й діяльності вчених-хіміків, що і як вони робили, аби досягти успіху з певної галузі знання.

Засвоєння змісту навчальних дисциплін природничо-математичного циклу може позитивно вплинути на учнів, якщо здійснювати це завдання шляхом реалізації міжпредметних зв'язків в позанавчальний час. STEM-потенціал **навчальних екскурсій**. Сьогодні актуальною є проблема посилення науково-технічного напрямку в навчальній діяльності на всіх освітніх рівнях. Екскурсії якраз і є тим чудовим варіантом змістовного дозвілля, який дозволяє наочно показати учням переваги технологічних досягнень; узагальнити вивчений теоретичний матеріал та показати можливості його застосування не на уроці. Екскурсії розглядаються як потужний засіб реалізації завдань STEM-освіти: популяризації інженерно-технологічних професій, формування наукового світогляду, інтеграції матеріалу різних навчальних предметів в межах одного навчального дня, здійснення керованої дослідно-проектної діяльності. Своїм учням пропоную екскурсію до аптеки чи хімічної лабораторії. Алгоритм підготовки екскурсій маємо такий: вибір місця цільової екскурсії, що визначається загальною темою роботи вчителя; вивчення міжпредметних

можливостей шляху до об'єкту і безпосередньо об'єкту; складання екскурсійних завдань; ознайомлення учнів із завданнями та видача листів екскурсійних завдань; екскурсія; рефлексія (представлення результатів, захист готових робіт). Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції, під час екскурсії дає змогу формувати навчальні компетентності якісно нового рівня.

STEM-освіта в позакласній роботі вчителя хімії. Педагогічною наукою доведено і шкільною практикою перевірено, що інтенсивний розвиток здобувача освіти відбувається не тільки на уроці, а й у позаурочний час в атмосфері вільного спілкування, праці, дозвілля. Важливий момент цієї роботи полягає також у тому, що для проведення і участі в масових позакласних заходах можна залучати не лише тих учнів, які добре знають хімію, а й тих, які на уроках пасивні, іноді участь у позакласній роботі стає для таких дітей першим кроком до зацікавленості нею. Розглянемо детальніше напрями та форми позакласної роботи з використанням елементів STEM-освіти. Щороку проводжу «Тиждень хімії», мета якого – розвиток пізнавального інтересу учнів, розвиток самостійності і творчості учнів, розвиток почуття співпричетності та відповідальності за доручену справу. У рамках тижня проводжу вікторини, конкурси учнівських робіт, хімічні ігри, інтерактивні вправи на платформі <https://learningapps.org/>, змагання «Хімічні перегони», «Хімічний QUEST»; беремо участь в предметних конкурсах, олімпіадах, зокрема і на платформах «На урок» і «Всеосвіта». У наступному навчальному році планую працювати за власною розробленою програмою STEM-гуртка «Хімія у повсякденному житті». Зміст програми знайомить учнів з характеристикою речовин, які оточують нас у побуті. Гурток орієнтований на розвиток інтересу до природничих наук, розширення світогляду здобувачів освіти, вміння оцінювати та аналізувати вплив хімічної промисловості на людину і природу. Крім того, цей гурток націлений на задоволення пізнавальних інтересів учнів. Участь у конкурсах не тільки сприяє розвитку хімічних здібностей школярів, логічного мислення, зацікавленості предметом, але й має велике соціальне значення (діти зайняті важливою цікавою справою, що сприяє становленню їх особистості).

Отже, розглянувши питання «Впровадження елементів STEM-освіти у навчання хімії», можна зробити наступні **висновки**:

– ми з'ясували, що STEM-освіта – це інтеграція чотирьох дисциплін (природничі науки, технологія, інжиніринг, математика) в єдину схему навчання;

– упровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для вчителів і здобувачів освіти;

– за інтеграцією природничих наук майбутнє, бо вона найкращим чином сприяє формуванню необхідних компетенцій в учнів, інтегроване навчання цілісно забезпечує пізнавальну спрямованість особистості, створюючи умови для самореалізації особистісного потенціалу та саморозвитку;

– використовуючи міждисциплінарний підхід, практичну спрямованість, дослідницько-проектну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство.

Отже, застосування STEM-технологій сприяє розвитку навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів, спонукає виявляти уяву та творчість, підвищує активність учнів. Вчитель зобов'язаний створити комфортні умови навчання, за яких здобувач освіти відчуватиме свою успішність, інтелектуальну досконалість, що зробить продуктивним сам освітній процес, а вчитель має можливість побачити результати своєї роботи та отримати задоволення і винагородити за зусилля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безіна О. В., Казакова Л. Л. Використання елементів STEM-технологій на уроках природничо-математичного циклу. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/58197/
2. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
3. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. (Лист ІЗМО № 21. 1/10-1470 від 13.07.17 року). URL: <https://imzo.gov.ua/2017/07/13/lyst-imzo-vid-13-07-2017-21-1-10-1410-metodychni-rekomendatsiji-schodo-vprovadzhennya-stem-osvity-u-zahalnoosvitnih-ta-pozashkilnyh-navchalnyh-zakladah-ukrajiny-na-2017-2018-n-r/>
4. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р. «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні». URL: <https://mon.gov.ua>

5. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. Київ: Видавництво А. С. К., 2004. 192 с.

6. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (9–10 листопада 2017 року, м. Київ). Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.

УДК 37.014.5:338(477)

ГРИГОР'ЄВА Наталія Володимирівна,

завідувач відділу природничих дисциплін

(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти);

ГРЕБЕНЮК Тетяна Семенівна,

методист відділу природничих дисциплін

(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ – СУСПІЛЬНИЙ ТРЕНД ХХІ СТОЛІТТЯ

Розглянуто засади упровадження в рамках економічної освіти актуальних тем енергозбереження й енергоефективності на прикладі вивчення досвіду проєктної діяльності учнів закладів середньої освіти області.

Ключові слова: економічна освіта, фінансова грамотність, енергоефективність, енергоощадність, STEM-освіта, Нова українська школа.

Hryhorjeva N., Hrebenyuk T. Energy efficiency is a social trend of the XXI century.
The article considers the principles of introduction within the framework of economic education of topical issues of energy saving and energy efficiency on the example of studying the experience of project activities of students of secondary schools of the region.

Key words: economic education, financial literacy, energy efficiency, energy saving, STEM-education, New Ukrainian school.



Актуальність проблеми. Розбудова громадянського суспільства, у якому діятиме грамотний активний споживач, неможлива без організації в масштабі всієї країни системного і комплексного впровадження економічного виховання й навчання в усіх формах і на всіх рівнях загальної середньої освіти. Економічна освіта в Україні – одна з головних форм адаптації людей до нових і швидко змінюваних умов життя, заснованих на принципах ринкової економіки.

Повноцінна освіта молоді має включати економічну освіту. У цьому зацікавлені, перш за все, школярі, які виходять у самостійне життя й намагаються зрозуміти економічні проблеми – від росту цін на товари та послуги, до вміння оперувати цінними паперами; батьки, які готують свою дитину до реалій сьогодення, а також вчителі, які мають дати учням міцні знання, необхідні вміння та практично спрямовані навички з основ економіки.

Метою економічної освіти в системі повної середньої освіти є така підготовка учнів, яка забезпечить їм достатній рівень життєвої компетентності у сфері економічних відносин на рівні держави, родини й окремої людини. Компетентнісний підхід сприяє вдосконаленню ключових соціологічних, методичних, підприємницьких та фінансових компетенцій.

Головним стимулом виникнення та розвитку компетентнісного підходу в економічній освіті стали вимоги бізнесу та підприємництва. Роботодавці, як правило, не мають претензій до рівня технічних знань випускників, проте вони часто відзначають як ваду сучасної освіти відсутність у них впевненості і досвіду при інтеграції знань у процесі прийняття рішень [2].

Саме підприємливість і фінансова грамотність, які передбачають ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати ідеї, перетворюючи їх на цінності для інших у будь-якій сфері життєдіяльності, здатність до активної участі в житті суспільства, керування власним життям і кар'єрою, уміння розв'язувати проблеми, готовність брати відповідальність за власні рішення, здатність працювати в команді заради планування та здійснення проєктів, які мають культурну, суспільну або фінансову цінність.

Ми чекаємо кардинальних змін в економіці України, але для цього потрібні висококваліфіковані фахівці, глибоко і всебічно освічені, здатні адаптуватися до нових умов та активно включитися у соціально-економічні перетворення суспільства. Тому перед вчителем стоїть завдання побачити в кожному учневі особистість активну, здібну, творчу. Навчити кожну дитину самостійно здобувати знання, вміння, навички, а найголовніше – вміти застосовувати їх на практиці. Зрозуміло, що розвинути всі ці вміння лише на уроках економіки неможливо [5].

Вихід із цієї ситуації бачимо у взаємодії між учителями різних предметів. Лише коли об'єднаємо знання з математики, фізики, хімії, географії, біології, екології, інформаційних технологій та інших навчальних дисциплін, ми зможемо показати дітям, що економіка – наука не з шкільного підручника, а з нашого повсякденного життя. Питання інтеграції є не новим, ще Ян Коменський звертав увагу на необхідність «завжди і всюди брати разом те, що пов'язане одне з одним».

Інтеграція це не механічне поєднання предметів, а зближення і поєднання окремих систем (знань учнів) в одне ціле, тобто – синтез – створення нового. Без інтеграції в усіх освітніх процесах в умовах шалених потоків інформації сьогодні практично обійтися неможливо. Такий підхід сприяє відновленню цілісних уявлень, дає комплексне бачення будь-яких проблем, ситуацій, явищ, що вивчаються на різних предметах. Інтеграція – це процес і результат створення нерозривно пов'язаного, єдиного, суцільного. У навчанні вона може здійснюватись шляхом злиття в одному синтезованому курсі елементів різних навчальних дисциплін [6].

Позакласна робота з економіки є тією платформою, яка не тільки здатна інтегрувати базові навчальні дисципліни, але і дає можливість використати теоретичні відомості, здобуті на уроках, в практичній діяльності.

Сьогодні велика кількість досліджень пов'язана з енергоефективністю та енергоощадністю, охороною навколишнього середовища, раціональним використанням водних та лісових ресурсів, що вимагає не тільки активної життєвої позиції учнів, але й важливих теоретичних знань.

При виконанні таких завдань учням необхідні знання з різних навчальних дисциплін:

- математики (вміння проводити арифметичні операції, здійснювати відсоткові розрахунки, знаходити площі та об'єми, вміти будувати діаграми та графіки, володіти елементами статистики);
- фізики (знати закони і вміти застосовувати формули з тем електричні явища, молекулярна фізика, теплові явища, динаміка);
- інформатика (робота з пошуковими системами, використання прикладних програм: текстових і графічних редакторів, редакторів карт знань, електронних таблиць, створення комп'ютерних презентацій, засобів мультимедіа, побудова інфографіки);

- хімії, екології, біології (хімічні і фізичні властивості деяких речовин, вплив людської діяльності на екосистему);
- географії (поклади корисних копалин, розміщення виробничих потужностей);
- мови, у тому числі іноземної (мовна культура і грамотність, вміння працювати з словниками);
- літератури (формування ораторських здібностей);
- психології і соціології (вміння співпрацювати з людьми, збирання і обробка інформації);
- мистецтва (кольорознавство, почуття стилю).

Ось приклади лише деяких економічних проєктів, які базуються на інтеграції різних шкільних дисциплін, у яких беруть участь школярі Дубнівської ЗОШ І–ІІІ ст., зокрема:

- ✓ Скільки може заробити школа на роздільному способі збору сміття?
- ✓ Які котли вигідно поставити для опалення новозбудованому будинку (школи)?
- ✓ Чим опалювати будинок?
- ✓ Які альтернативні джерела енергії доцільно використовувати у своїй місцевості?
- ✓ Паперовий і електронний підручник: що вигідніше?
- ✓ Скільки можемо купити комп'ютерів на заощаджені кошти від утеплення школи? та багато інших [3].

Залучення учнів до таких проєктів має значне виховне значення. Адже, вони відчують свою відповідальність за прийняття рішень і свою значимість у житті громади. Встановлення міжпредметних зв'язків сприяє більш глибокому засвоєнню знань, формуванню світогляду, розуміння взаємозв'язку явищ в природі і суспільстві. Інтеграція здатна вирішити основні суперечності в освіті – протиріччя між безмежністю знань і обмеженими людськими ресурсами. Тому важливо приділяти увагу інтегрованим проєктам.

А інтегровані проєкти, як правило, спираються на STEM технологію, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практик, орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін, STEM and Arts, коли підключаються мистецькі дисципліни. Останнім часом, наголошується на важливості всіх дисциплін, використанні

міждисциплінарних підходів STEM (All – всі) і поєднанні природничо-наукових з іншими дисциплінами, які вивчаються в школі. Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи» гармонійно входять в систему STEM-освіти [7].

Вивчаючи та популяризуючи досвід Л. П. Троцюк, учителя економіки ОНЗ «Дубівська ЗОШ І–ІІІ ст.», на базі закладу був проведений обласний проблемний семінар керівників міських (районних) методичних об'єднань учителів економіки та фінансової грамотності на тему: «Реалізація наскрізної змістової лінії «Підприємництво та фінансова грамотність» в проєкті «Енергоефективні школи: нова генерація». Учасників семінару зі всієї області гостинно приймали працівники Дубівської сільської ради та педагогічний колектив опорного навчального закладу «Дубівська ЗОШ І–ІІІ ст.» Ковельського району.

Педагоги розпочали роботу з екскурсії на сонячну електростанцію в селі Бахів Ковельського району. Там учні 9–10 класів ОНЗ «Дубівська ЗОШ І–ІІІ ст.» розповіли про альтернативні джерела енергії, доцільність їх використання та зелений тариф.

Про енергозбереження та енергоефективність як пріоритетний напрям роботи органів місцевого самоврядування в умовах децентралізації розповів Роман Троцюк, очільник Дубівської ОТГ. Роман Володимирович ознайомив присутніх із проведеними енергоощадними заходами на території громади за останні два роки, результатами енергомоніторингу, що проводить громада, здійснив порівняльний аналіз витрат на утримання закладів освіти до та після проведення енергозберігаючих заходів.

Енергоефективні школи: нова генерація – соціально - економічний проєкт, мета якого полягає у вихованні в учнів шкіл енергетично та екологічно грамотної поведінки і стилю життя, актуалізації проблеми раціонального використання енергетичних та інших ресурсів, залученні учнів до дій, спрямованих на зниження споживання ресурсів. Цей проєкт активно реалізується педагогами ОНЗ «Дубівська ЗОШ І–ІІІ ст.». Свої напрацювання на семінарі презентували Андрій Олещук, учитель фізики, Людмила Троцюк, учитель економіки та Софія Литвин, учениця 9 класу. Учасники семінару зацікавлено спостерігали за презентацією учнівського проєкту «Енергоефективність – тренд ХХІ століття».

Переорієнтація освіти на таку, що відповідає запитам майбутнього, є головним вектором цілого ряду освітніх систем, однією з яких є STEM-освіта. Створення моделі інтегрованого освітнього середовища, як простору освітніх можливостей, вдалось продемонструвати Ігорю Пахолюку, вчителю хімії ООЗ «НВК «ЗОШ I–III ст. – гімназія» смт Голоби». В процесі живого експерименту педагог довів енергоефективність різних видів рідкого палива. Для цього він застосував прилад вимірювання високих температур та комп'ютерну програму побудови графіків.

Інтерактивний модуль програми проблемного семінару включав практичну вправу «Електростанція» та тренінгові заняття з елементами майстер – класу «Професійна компетентність сучасного педагога». Модератор практичної вправи Людмила Троцюк ознайомила учасників семінару із методикою її проведення, доцільністю використання в освітньому процесі та запросила до участі всіх присутніх [3].

Актуальним сьогодні в освітній галузі України є напрямок формування екологічно та економічно свідомих громадян України саме через проєкт «Енергоефективні школи: нова генерація». У рамках цього проєкту відбулася дискусія між учасниками семінару з питань актуальності варіативних навчальних курсів з основ енергозбереження та житлово-комунального управління, що формують життєві компетенції і сприяють, відповідно принципів Нової української школи, навчанню впродовж життя, розвивають риси підприємливості, навчають правил бережливості та ощадливості.

Найактивніше дискутували учителі освітніх закладів, які вже беруть участь в проєкті. Вони поділилися досвідом із таких питань: як стати ефективними власниками житла, заощадити енергію і тепло, розрахувати ефективність власних енергозберігаючих кроків та зробити внесок у енергонезалежність нашої країни.

Волинські освітяни також активно долучилися до проєкту «Енергоефективні школи: нова генерація», зокрема вже 36 освітніх закладів області взяли в ньому участь. Зауважимо, що «Комунальний заклад «Луцький НВК № 26» за участь в онлай – курсах «Енергоефективні школи: нова генерація», «Енергопостачання та енергозбереження» вже отримав свої перші сертифікати і дипломи [4].

Проєкт «Енергоефективні школи: нова генерація» упроваджується з 2012 року за фінансової підтримки компанії ДТЕК. Виконавцем Проєкту

є Всеукраїнська благодійна організація «Інститут місцевого розвитку» у партнерстві з Міністерством освіти і науки України. Метою Проєкту є навчання дітей та підлітків житлово-комунальній грамоті та формування у них навичок енергоощадливої поведінки. Навчання відбувається за допомогою безкоштовної інноваційної онлайн-програми дистанційного навчання.

Участь у Проєкті передбачає опанування дітьми та учнівською молоддю онлайн-курсів за вибором, схвалених МОН, для використання в навчальних закладах:

➤ «Мій енергоефективний будинок» – курс для 4-го класу, метою якого є формування житлово-комунальної та енергоекологічної грамотності учнів початкової школи. Курс розроблений таким чином, аби полегшити сприйняття матеріалу за рахунок навчальних заходів, які позитивно впливають на емоційний стан дітей, сприяють формуванню соціально важливих компетентностей, розвитку уяви, креативності, мислення, концентрації уваги.

➤ «Основи енергопостачання та енергозбереження» – курс для 6–8 класів, головною метою якого є виховання свідомого і відповідального майбутнього споживача теплової та електричної енергії, який розуміє проблеми енергопостачальних підприємств та підтримує їх своїми діями: зберігає і раціонально використовує теплову та електричну енергію, своєчасно сплачує за отримані послуги;

➤ «Абетка з основ житлово-комунального управління» – курс для 9–11 класів, який формує навички ресурсозбереження та раціонального споживання житлово-комунальних послуг. Практичний компонент курсу побудований у формі ділової гри «Розумний будинок» – віртуального багатоквартирного будинку, де кожен учень має своє житло і виконує роль співвласника. Цей курс сприяє командній роботі та формуванню свідомого власника житла, який досягає економії енергоресурсів за рахунок реалізації енергоефективних заходів та управління будинком через створення ОСББ.

Кожен загальноосвітній навчальний заклад України без будь-яких погоджень та дозволів абсолютно безкоштовно може долучитися та обрати для вивчення бажаний навчальний курс.

Учасникам Проєкту доступні такі формати навчання:

- *стандартний* формат навчання, який передбачає залучення вчителів та адміністрації школи до процесу реєстрації та навчального процесу в цілому;
- *самостійний* формат опанування учнями 6–8 та 9–11 класів запропонованих навчальних курсів (без залучення вчителів та адміністрації школи);
- *міжрегіональний* формат навчання – формування збірних класів учнів двох навчальних закладів із різних областей України.

У результаті засвоєння курсів учасники Проєкту:

- дотримуються енергетично та екологічно грамотної поведінки та стилю життя;
- отримують корисні навички для заощадження енергії у школі та вдома;
- розвивають свої лідерські якості, навчаються працювати в команді та приймати виважені рішення щодо впровадження енергоефективних заходів;
- популяризують ідеї енергозбереження та ощадливого ставлення до енергоресурсів серед учителів, батьків, родичів та знайомих;
- усвідомлюють обґрунтованість вартості енергоресурсів.

Принагідно нагадуємо, що на сайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» у розділі «Повідомлення» вже розміщувалась інформація для охочих взяти участь Проєкті ДТЕК «Енергоефективні школи: нова генерація», яку можна переглянути за посиланням у списку літератури [11].

Висновки. У сучасному світі отримують перевагу економічного розвитку не ті країни, які видобувають енергоносії чи продукують енергією, а ті, які спроможні ефективно її споживати. Енергоефективність і енергоощадність визначена не лише пріоритетом державної політики, вона повинна стати державною аксіомою та «ідеєю фікс» кожного окремо взятого громадянина.

Отже, парадигма середньої освіти XXI століття має бути спрямована на вдосконалення фахових компетентностей у поєднанні з особистісним розвитком кожного школяра, як здобувача освітніх послуг. Це передбачає виховання енергетично та екологічно грамотної поведінки і стилю життя учнів через актуалізацію проблеми раціонального використання енергетичних та інших ресурсів, зокрема залучення до дій, спрямованих

на зниження споживання цих ресурсів завдяки участі в дослідженні-проекті «Енергоефективність – суспільний тренд ХХІ століття».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЛ

1. Бабакіна О. Шлях до самого себе: значення системи безперервної освіти для стимулювання змін у суспільстві. *Гуманітарні Науки*. 2010. № 2. С. 6–12.
2. Економічні знання у формуванні компетентностей особистості: метод. реком. / уклад. Т. С. Гребенюк. Луцьк: ВІППО, 2013. 160 с.
3. Троцюк Л. П. Нестандартний підхід до позакласної роботи з економіки як засіб формування ключових компетентностей сучасного школяра: метод. реком. Дубове, 2018. 32 с.
4. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education//zagalna-serednya/derj-stsnd.html>.
5. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
6. Ключек Г. Інтегроване навчання: тематичний і діяльнісний підходи. URL: <http://nus.org.ua>
7. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/
8. Кульчицька А. Економічна освіта школяра: значення та особливості впровадження. *Педагогічний пошук*. 2011. № 1. С. 66–68.
9. Майборода І. та ін. Модель підготовки компетентного випускника. *Психолог*. 2011. № 4. С. 9–12.
10. Шаміна О. Економічна компетентність учнів. *Завуч*. 2011. № 32. С. 1–12.
11. Долучайтеся до проекту «Енергоефективні школи: нова генерація». URL: <https://imzo.gov.ua/2018/01/16/doluchajtesya-do-proektu-enerhoefektyvni-shkoly-nova-heneratsiya>

УДК 378.015.3(477) : 51

ГРИНЧУК Людмила Володимирівна,
старший викладач кафедри теорії і методик
природничо-математичних дисциплін і технологій
(Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти)

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ПІДХОДУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Розглянуто питання використання STEM-підходу на уроках математики, методичні прийоми і методи організації діяльності на уроках, дослідницьку діяльність як складову навчально-пізнавальної активності учнів.

Ключові слова: STEM-підхід, дослідницька діяльність.

STEM-технології в освіті України набувають все більшої популярності серед педагогічної спільноти. У школах STEM-дисципліни поступово починають займати центральне місце. Опорні заклади освіти наповнюють кабінети фізики, хімії, математики, біології сучасними засобами навчання, у більшості шкіл використовується сучасне лабораторне і навчальне обладнання. На часі забезпечення шкіл повноцінними STEM-лабораторіями. Знання – не єдина вимога до людини в сучасному світі. Креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проєктами в команді, інформаційна грамотність і цифрова компетентність – ось неповний перелік характеристик сучасної успішної людини. Саме STEM-освіта сприяє досягненню зазначених очікуваних результатів.

STEM-підхід у школі заохочує до проведення експериментів, конструювання моделей, втілення ідей у реальність, допомагає формувати цілісні уявлення про світ, поєднати теорію з практикою і вибрати подальший професійний шлях. Актуальність інноваційного підходу в навчанні школярів відображено в Концепції природничо-математичної освіти: «природничо-математична освіта (STEM-освіта) має стати ключовим напрямом розвитку освітньої галузі, складовою державної політики щодо зміцнення конкурентоздатності економіки та розвитку людського капіталу, одним з головних чинників інноваційного розвитку освіти, що відповідає запитам сучасної економіки та потребам суспільства» [2, с. 1].

Про необхідність застосування STEM-підходів у навчанні математики Д. Васильєва [3], О. Буковська [4], які активно поширюють свій досвід у рамках проєкту «Якість освіти». STEM-підхід у навчанні розглядають Ю. Бутузова [5, с. 32], О. Семеніхіна і М. Друшляк [6, с. 21], та ін., пропонуючи використання у навчанні школярів застосовувати вільне програмне забезпечення Gran1, GeoGebra.

Математична грамотність потрібна кожному, щоб могли справлятися з життєвими проблемами. Методи та інструменти геометричних візуалізацій і перетворень, дискретної математики, статистичного аналізу і багатьох-багатьох інших математичних розділів сьогодні необхідні в усіх STEM-предметах: біології, хімії, географії, фізиці... Результати PISA-2018 показали, що необхідно системно працювати над розвитком математичної грамотності українських школярів.

У новому стандарті базової освіти оновлено вимоги до обов'язкових результатів навчання математики, які передбачають, що здобувач освіти досліджує проблемні ситуації та виокремлює проблемні, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів; моделює процеси і ситуації, розробляє стратегії, плани дій для розв'язання проблем; розвиває математичне мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіє математичною мовою. Здобувачі освіти повинні вміти приймати рішення, ґрунтуючись не лише на тому, що вони думають чи відчують, а на наукових даних, що підтверджують найкраще рішення. Вирішення проблем та інженерне мислення – виявлення та вирішення складних проблем, базуючись на аналізі даних, виробленні рішень, оцінці варіантів та втілення рішень [1, с. 2]. Заняття STEM має допомогти учням навчитися оцінювати і вибирати надійні джерела наукової інформації, формувати здатності здобувачів освіти як для продовження освіти, так і для життєвих потреб. Форми навчальної роботи для реалізації STEM: практичні завдання (лабораторні роботи з елементами дослідження); самостійні заняття (створення звітів, робота з інформаційними джерелами, тестування, виконання проєктів та ін.); демолекції (демонстрація експериментів, постановка і обговорення проблем предметного характеру); дискусії (змодельоване вчителями обговорення результатів практичної роботи у великих групах); лекції представників високотехнологічного бізнесу та ін.; екскурсії; конференції, презентації і захисти проєктів.

Урок залишається основною формою організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти, тому необхідно звертати увагу на методичні прийоми і методи організації діяльності на уроках, щоб досягти поставлених цілей. І оскільки розв'язування математичних задач є ціллю і засобом навчання математики, потрібно виховувати ставлення до задачі як до проблеми, що потребує вирішення.

Підхід до розв'язування рівняння (квадратного, ірраціонального, ...), можна вибудувати, відповідаючи на питання: у чому особливість даного рівняння; якими прийомами його розв'язування володіємо; який інструмент варто використати в даному випадку; чи можна вирішити питання іншим способом; як можна здійснити оцінку отриманого результату і виконати повну перевірку розв'язку. У текстових задачах складність «проблеми» збільшується за рахунок необхідності аналізу

тексту задачі, виділення важливої і не суттєвої інформації, побудови математичної моделі, зворотного переходу та інтерпретації результатів.

Включення елементів конструювання на уроках математики, як творчого компоненту, допоможе глибше зрозуміти структуру задачі, оволодіти теоретичним матеріалом, працювати зі значущими практичними проблемами. Конструювання може включати складання додаткових питань до задачі, варіювання вихідних даних. Необхідно звертати увагу на те, що дітям подобаються «історії» і кожен вчитель, який працював у даному напрямі вкотре мав можливість пересвідчитися в цьому. Тому даємо волю їх уяві, можливо комусь більш сподобається працювати з фізичними об'єктами, комусь з героями, до прикладу мультфільмів, комусь на стику наукових дисциплін.

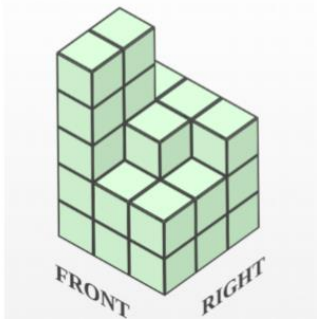
Важливим є розгляд можливостей математики відносно розробки задачного матеріалу, що сприяють формуванню креативності. Для досягнення результату можемо використовувати контекстні задачі, що описують деяку проблемну ситуацію, яка вимагає вирішення; завдань з надлишковими даними або недостатніми даними; задач, що мають безліч рішень, передбачають необхідність вибору оптимального підходу та ін.

Синтез – одна із значущих ознак сучасного світу. Підтримкою такої тенденції є ілюстрація математичних законів практичними задачами з фізики, хімії, географії, біології, щоб показати роль математики як інструменту, мови і засобу комунікації.

І звичайно залишається актуальним у реалізації STEM-підходу здійснення проєктної діяльності учнів, елементом якої є дослідницька діяльність. Дослідження – активний процес, що включає пошук і самостійне здобування нових для себе знань. *Дослідницькі завдання* – це запропоновані учням завдання, що містять проблему, розв'язання якої потребує проведення теоретичного аналізу, застосування одного або кількох методів наукового дослідження, за допомогою яких учні відкривають раніше невідомі для них знання.

Завдання дослідницького характеру суттєво відрізняються від традиційних. У формулюваннях дослідницьких завдань немає очевидної відповіді, її учням необхідно самостійно знайти і обґрунтувати. Формулювання завдань можуть бути такими: «дослідити», «вірно, що якщо..., то», «проаналізуй»...

Такі завдання ми можемо використовувати на уроках математики для активізації розумової діяльності учнів через висування візуальних гіпотез. Однією з визначальних характеристик розвинутого візуального мислення є здатність до створення нових образів та оперування ними, яка реалізується в процесі продукування візуальних гіпотез на основі заданого стимульного матеріалу.



Тренування візуального мислення, вміння виділяти структури, форми, групи можна проводити за допомогою такого завдання: чи можна з даних кубиків скласти куб (див. рис.)?

Це завдання і на розкладання чисел на множники, те саме вміння виділити групи елементів «по три» кубики (стовпцями або рядами). Крім того, тут використовується уявне «добудовування» до вже «відомого цілого», де таким «цілим» можуть бути різні об'єкти. З акцентом на уявленнях, поняттях, уміннях, способах.... А не просто завдання заради самих завдань.

Чим відрізняються задачі дослідницького характеру від типових завдань, можемо побачити на прикладі задачі «Прямокутники з заданою площею». На аркуші в клітинку намалюйте всі прямокутники, площа яких дорівнює 24 клітинки. (Сторони по лініях клітинок). Скільки таких прямокутників? Для яких площ існує лише один прямокутник? Два різних прямокутників? Три різних прямокутників? Як залежить кількість варіантів від площі? Знайдіть з усіх прямокутників із заданою площею той, у якого периметр найменший.

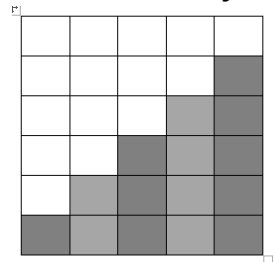
Дане завдання потребує уяви, поняття, що є прямокутником, знань на розкладання чисел на множники, використання стратегії перебору.

Важливими є завдання на знаходження закономірностей та виведення формул.

1. Перевірте, чи вірно, що площа тіні кулі в 4 рази менша за площу її поверхні. Як перевірити цей факт за допомогою мотузки і моделі півкулі?

2. Знайти залежність між кількістю квадратів і їх стовпцем.

Кожна задача, яку розв'язують учні має методичну мету. Тому педагог повинен прагнути не до того, щоб задача передбачала

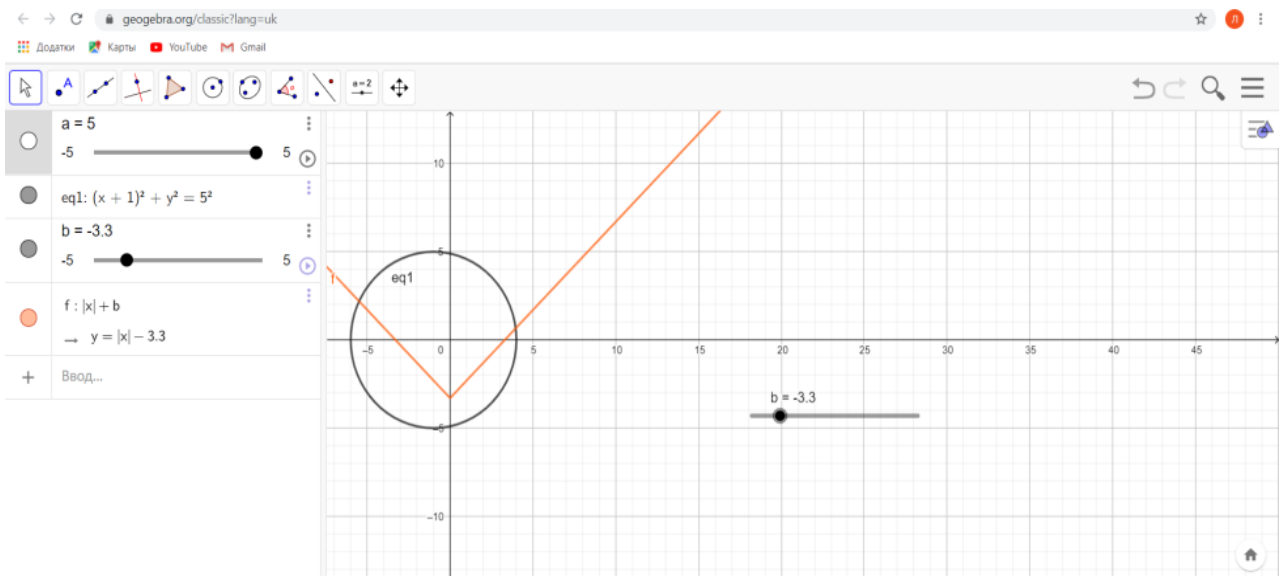


відпрацювання навичок, а до того, щоб з неї можна було «витягти» якомога більше користі для математичного розвитку учня.

Навчальний процес з дослідницьким підходом складається з п'яти фаз:

1. Постановка питання дослідження (questioning).
2. Планування дослідження (design).
3. Збір даних (data).
4. Формулювання висновків (conclusion).
5. Обговорення результатів (discussion).

Для розвитку дослідницької компетентності учнів при вивченні математики доцільно використовувати такий потужний інструмент як GeoGebra. Дане інтерактивне середовище, засноване на принципах динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри, призначене для створення динамічних моделей. Розглянемо приклад формування дослідницької компетентності при вивченні систем рівняння з параметрами. Використовуючи середовище GeoGebra, вчитель може спонукати учнів до дослідницької діяльності шляхом постановки низки питань: 1. Що буде, якщо змінити значення параметрів? 2. За яких умов графіки не матимуть спільних точок? 3. Чи може система мати єдиний розв'язок?



Виконання завдань на дослідження забезпечує умови для досягнення учнем практичної компетентності, створення міцного фундаменту для подальшого життєвого успіху; уміння творчо і критично мислити, знаходити оригінальні розв'язки; прогнозувати, оцінювати міру ризику при прийнятті того чи іншого рішення, вибирати оптимальне; будувати та досліджувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів, явищ;

використовувати здобуті знання для професійної, суспільної та особистісної реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт повної загальної середньої освіти. *Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року*. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
2. Концепція природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-a960r>
3. Д. Васильєва. Інноваційні технології на шляху до впровадження STEM-освіти (22.02.2019). URL: https://www.youtube.com/watch?v=N_kJDbb1BDY
4. О. Буковська. Особливості підготовки до ЗНО з математики у контексті STEM-освіти. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=u6oeFa4XTAc&list=PLKryum2977DHeOiHJHfYgC9Xb6dqStnKN>
5. Ботузова Ю. Динамічні моделі GeoGebra на уроках математики як основа STEM-підходу. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 3 (17). С. 31–35.
6. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Gran1 і GeoGebra: порівняльний аналіз. *Фізико-математична освіта*. 2015. № 1 (4). С. 21–30.

УДК 378.015.3 (477)

ДУТЧАК Інна Григорівна,
кандидат історичних наук, доцент, старший науковий співробітник
(Чернівецька філія ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»)

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІСТЬ НАВЧАННЯ ЗА STEM

Показано, як навчання за STEM забезпечує формування найбільш затребуваних в XXI столітті компетенцій і навичок, використовуючи міждисциплінарність, поєднання наукової, дослідницької, навчальної і методичної діяльності.

Ключові слова: навчання за STEM; міждисциплінарність, компетенції.

У багатьох країнах світу освітні заклади вже сьогодні ставлять за пріоритети підготовку фахівців не окремого напрямку, а міждисциплінарного рівня. У цьому відношенні особливу увагу привертає навчання за STEM.

В Україні також спостерігається підвищена зацікавленість до такого навчання. Сьогодні такий підхід до навчання реалізується в багатьох закладах освіти. Особливо активно STEM-навчання розвивається у позашкільному секторі. Та поки що не вироблено загального підходу щодо

трансформації закладів освіти від традиційної моделі до орієнтованої на STEM.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з даного питання показав, що різні аспекти STEM-освіти, навчання за STEM розглядаються багатьма вітчизняними і зарубіжними науковцями. Та більшість вітчизняних публікацій стосуються загальних аспектів впровадження STEM-освіти в Україні, її проблем та перспектив розвитку в подальшому. Тому є доцільним виокремити і охарактеризувати можливості та переваги навчання за STEM у контексті впровадження реформи НУШ.

Метою статті є проаналізувати новий освітній напрямок – навчання за STEM, показати переваги цієї педагогічної інновації і можливості щодо практичного застосування знань для розв'язання реальних соціальних, економічних і культурно-освітніх проблем.

Акронім STEM (від Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інжиніринг, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає такий підхід до навчання, який інтегрує розрізнені напрямки знань в єдине ціле, зорієнтований на практичний результат, що дає можливість вирішувати реальні життєві задачі.

Принципова відмінність навчання за STEM від традиційних освітніх моделей у фокусуванні на повсякденному житті, реальних задачах, розв'язання яких потребує комплексного наукового та практично-прикладного мислення. Цей підхід передбачає, з одного боку, забезпечення інтегрованого формування наукових і практичних знань шляхом здобування автентичного практичного досвіду (особистісний аспект), а з іншого, – підготовку тих, хто навчається, до подальшого навчання (впродовж усього життя) і працевлаштування відповідно до вимог XXI століття (соціальний аспект) [3].

Провідною ідеєю навчання за STEM є конструювання навчальних предметів, дисциплін, курсів за міждисциплінарним принципом (інтегроване навчання, відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін), що дає можливість комплексно формувати ключові фахові та соціально-особистісні компетенції молоді.

Комплексний міждисциплінарний підхід до розробки навчальних планів, освітніх програм і до організації самого процесу навчання – основна ознака STEM: Science (комплекс природничих наук) – це шлях,

спосіб пізнання, який допомагає зрозуміти навколишній світ; Technology (технології) – це засіб пристосування та покращення світу, який чутливий до соціальних змін; Engineering (технічна творчість) – це спосіб створення та покращення пристроїв для вирішення реальних проблем; Mathematics (математика) – це спосіб опису, аналіз світу та реальних проблем за допомогою числа [4].

Отже, такий комплексний підхід є природним і доцільним, коли вирішується певна реальна проблема. Вибудовується ланцюг логічних питань: «Що це?», «Як з цим діяти?», «Як і чим вдосконалити?», «Як це зрозуміло представити?», у ході відповіді на які, згідно навчання за STEM, відбувається поєднання наукового методу, технології, проектування та математики за принципом міжпредметності. При чому, результатами інтеграції може бути формування нового знання, окремого навчального предмету або ж певні зміни в навчальному плані кожного із предметів, інтегрованих відповідно до STEM, на основі впровадження інновацій, посилення практичного компоненту щодо розв'язання реальних проблем.

Розрізняють декілька видів міждисциплінарного підходу, залежно від характеру відносин між окремими дисциплінами, а саме:

інтердисциплінарний (crossdisciplinary), який передбачає розгляд однієї дисципліни крізь призму іншої (наприклад, історія математики);

мультидисциплінарний (multidisciplinary), який порівнює декілька дисциплін, що фокусується на одній проблемі, але не поєднує їх;

плюридисциплінарний (pluridisciplinary), який порівнює споріднені дисципліни (наприклад фізику і математику, фізику та інженерію);

трансдисциплінарний (transdisciplinary), який виходить за межі окремих дисциплін, зосереджується на певній проблемі та отриманні відповідних знань.

У залежності від кінцевої мети навчання, вибирається відповідний підхід міждисциплінарної інтеграції, враховуючи те, що з точки зору філософських засад навчання за STEM – це методологічна єдність природничих, технічних і соціально-гуманітарних наук, яка виявляється у застосуванні спільного математичного апарату, інформаційно-комунікаційних технологій, моделювання та міждисциплінарній взаємодії, а також використанні новітніх освітніх технологій: когнітивних, соціальних і трансферу знань [5].

Зрозуміло, що найпродуктивнішим з позиції підготовки майбутніх фахівців до розв'язання складних багатофакторних задач є застосування трансдисциплінарного підходу, який забезпечує розгляд того чи іншого явища поза рамками будь-якої однієї дисципліни і тим самим сприяє процесу отримання нового знання шляхом синтезу ресурсів дисциплінарної і позадисциплінарної сфер, розширенню світогляду, інформаційного середовища, яким активно послуговуються саме з навчальною метою, формуванню власної пізнавальної моделі.

На сьогодні домінуючим є експоненціальний розвиток когнітивних технологій – сукупності методів, засобів і прийомів оптимізації процесів здобування, зберігання і використання необхідних знань людства в інформаційному середовищі, що ґрунтуються на інтелектуальній діяльності, спрямовуються на формування дослідницького стилю мислення, оптимізацію процесів сприйняття, уваги, пам'яті, розпізнавання образів, уяви, мови, мислення, розв'язання практичних задач із використанням елементів психології розвитку, людського і штучного інтелекту.

Активним є залучення соціальних технологій – сукупності прийомів, методів і впливів, які застосовуються для досягнення поставлених цілей і спрямовуються на зміну свідомості людей, культурних, політичних, соціальних структур, систем. Саме ці технології є ключовими у процесах керування цільовою групою комунікацією щодо активізації науково-технічної творчості, обговорення існуючих і створення нових наукових підходів і напрямів.

Ознакою сучасності є також трансфер знань – своєрідна організаційно-технологічна метасистема, за допомогою якої знання, технології, досвід і навички передаються від однієї сторони до іншої, при цьому створюючи та запроваджуючи інновації у економіці, соціальній сфері. По суті це взаємно вигідне співробітництво між університетами, бізнесовими структурами і державним сектором, яке має на меті обмін матеріальної, інтелектуальної власності, експертизи, навчання, навичок між академічними і неакадемічними спільнотами. До трансферу знань належать підготовка фахівців, публікації, громадські заходи, спільне дослідження, консультування, ліцензування права на використання здобутих результатів дослідження, інноваційне підприємництво,

створення нової бізнес-моделі тощо. Інтенсивний трансфер знань забезпечує високий рівень впровадження інновацій в економіку, соціальну сферу, підвищує рівень конкурентності всіх учасників.

Навчання за STEM забезпечує творчий простір формування світогляду дитини, у якому вона не тільки готується до дорослого життя, а й повноцінно реалізує свої потреби. Вся діяльність щодо впровадження навчання за STEM вибудовується так, щоб сприяти становленню особистості як творця і проектувальника власного життя, гармонізації і гуманізації відносин між тими, хто навчаються, і тими, хто навчають, закладом освіти та родиною, ґрунтуючись на ідеї усвідомленого вибору особистого життєвого шляху.

В освітньому процесі треба враховувати, що навчання за STEM має певні специфічні особливості, які суттєво відрізняють його від традиційного на всіх етапах, починаючи від проектування конкретного заняття та завершуючи взаємодією із педагогами суміжних дисциплін.

Заняття, на яких застосовують навчання за STEM, повинні обов'язково мати ознаки проблемного навчання, в основу яких покладено постановку завдань з реальним практичним змістом, розв'язання яких передбачає міждисциплінарну взаємодію, переважне використання індуктивних методів дослідження, діяльність в команді тощо. Продуктивність останньої значно зростає за умови систематичної взаємодії і злагожденості не лише тих, хто навчаються, а і педагогів, які спільно реалізують STEM.

Природничо-математичний контент є основоположним у навчанні за STEM. Але його реалізація передбачає використання інженерного методу дослідження (інженерного проектування), до складу якого входять: визначення сутності проблеми, попереднє дослідження, формулювання вимог, мозковий штурм, розроблення і тестування прототипу, оцінювання результату, прогнозування, внесення змін, подання отриманого результату. На відміну від наукового методу дослідження, в цьому випадку ті, хто навчаються, здобувають нові знання, застосовуючи до виконання поставленого завдання різноманітні (часто помилкові) підходи, які також виступають як засіб навчання у розв'язанні конкретної проблеми [6].

До інших важливих передумов впровадження навчання за STEM є перебування суб'єктів пізнавальної діяльності у стані опрацювання

постійно зростаючих обсягів інформації, яка потребує здатності та готовності, з однієї сторони, до виокремлення практично значущих даних, а з іншої – уміння їх подальшого корисного застосування, тобто до безпосереднього використання компетенції критичного та креативного мислення [1].

Навчання за STEM передбачає також підготовку педагога, діяльність якого не обмежується викладанням власного предмета, а здатного до реалізації міждисциплінарних зв'язків, який усвідомлює значущість професійних знань у контексті соціокультурного простору, свою соціальну відповідальність, постійно дбає про особистісне і професійне зростання, уміє досягти нових педагогічних цілей, сам постійно вчиться у процесі навчання інших. Педагог, зорієнтований на STEM – це активний проектувальник, який на основі системи власних знань, розуміння наукової картини світу має визначати зміст, обсяг і послідовність навчання, характер і ступінь інтеграції знань з різних гностичних полів, добирати методи, методики і стратегії, які забезпечать найбільш очікуваний педагогічний результат. Важливим є його вміння організувати навчальний процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості того, хто навчається, його підготовку до розв'язання реальних життєвих завдань. Роль педагога не лише в тому, щоб забезпечити трансляцію знань, але й бути провідником ідей, людиною культури і носієм певних цінностей [2].

Світова освітня практика на сьогодні демонструє ефективність, дієвість і функціональну придатність навчання за STEM у формуванні та розвитку актуальних для XXI століття компетентностей і навичок:

- уміння знаходити ефективні та відповідальні рішення в екстремальних ситуаціях, готовність до розв'язання суперечливих ситуацій і комплексних практичних задач;

- уміння визначати актуальність і важливість ідей, розуміти логічні зв'язки між окремими розрізненими ідеями, оцінювати факти, обирати необхідні джерела даних, виявляти невідповідності та помилки в отриманих даних, у власних судженнях, аргументувати свої думки та ціннісні позиції, робити висновки, розв'язувати проблему комплексно, в цілому, системно тощо;

– здатність до творчості, яка виявляється як у продуктах діяльності, так і в процесі мислення, спілкування, цікавість до складних завдань, які можуть бути джерелом нового досвіду, самостійність поглядів і оцінок, непідлеглість стереотипам, відкритість до сприйняття нових ідей, дивергентність, рухливість, пластичність, оригінальність мислення; готовність до використання спонукального поштовху задля зміни власних думок, позицій, народження нових ідей, з'єднання на перший погляд зовсім неспоріднених явищ в єдине ціле, корисне, функціональне;

– уміння організовувати взаємодію і керувати людьми, створювати позитивну мотивацію у групі, колективі для досягнення максимальної продуктивності;

– уміння працювати в команді, здатність до синхронізації й інтеграції діяльності членів групи;

– забезпечення найефективнішого використання наявних інтелектуальних і матеріальних ресурсів для досягнення поставлених цілей;

– навички ідентифікації, усвідомлення, управління та використання у процесі вирішення поставлених задач і розв'язання проблем власних емоцій та емоцій інших людей;

– оцінювання проблеми і прийняття рішення щодо визначення її сутності, множини можливих шляхів вирішення, оцінювання витрат, «плюсів» і «мінусів», пов'язаних з кожним варіантом, добір ресурсів, реалізація обраного варіанту, оцінювання даного рішення та його зміна за необхідності;

– емпатія до споживача продукту, здатність до ефективної взаємодії, уміння спілкуватися з різними людьми, створювати позитивний настрій, виявляти терпіння;

– уміння домовлятися задля врегулювання існуючих розбіжностей, досягнення компромісу або угоди без суперечок і конфліктів, на підставі принципів уміння користуватися, оцінювати та ефективно використовувати можливості сучасного середовища, характерними рисами якого є доступність практично неосяжних масивів різноманітних даних, швидкі зміни у технологічних інструментах, глобальна співпраця;

– навички швидкого переходу від однієї думки до іншої, одночасний розгляд конкретного об'єкта або складної проблеми у декількох аспектах, когнітивна гнучкість, адаптивна позиція за зміни цілей діяльності, завдань, появи нових зовнішніх чинників і ситуацій, розуміння й усвідомлення усіх можливих варіантів, альтернатив.

Усі вище зазначені навички пов'язані з продуктивністю мислення, змістом знань, соціальною та емоційною компетенціями, спрямованими на формування вміння керування складними життєвими, професійними умовами та ситуаціями (гнучкість і адаптивність, ініціатива та самоорганізація, соціальні та кроскультурні навички, продуктивність, лідерство та відповідальність).

Той, хто навчається за STEM, у подальшому здатний здійснювати інноваційну трудову діяльність з високим ступенем міждисциплінарності та технологічності. Його відзначає володіння як знаннями у межах певних дисциплін, так і навичками у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 1 (15). URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13/>
2. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2015. № 7. С. 141–147.
3. Кузьменко О. С. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Вип. 9 (III). Київ: НПУ, 2016. С. 188–190. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/download-files/naukovi-zapysky/maket_9_III_1.pdf
4. Лукичова Н. С. Страшенно цікавий STEM. Чи варто боятись? *Український проект «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»*. 2020. URL: <http://yakistosviti.com.ua/uk/6-liutogo>
5. Мартинюк О. С. Інноваційні напрямки STEM-технологій у системі формування науково орієнтованої освіти. *Неперервна освіта в модусах минулого, теперішнього, майбутнього*: матеріали Всеукр. наук.- практ. конф. з міжнарод. участю (Луцьк, 24–26 травня 2018 р.) / уклад. В. О. Савош. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. С. 112–114.
6. Патрикеева О. О., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Василяшко І. П. Організація STEM-навчання у закладах освіти. *Проблеми освіти: зб. наук. пр. (ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»)*. Вінниця: ТВОРИ, 2019. Вип. 91. С. 109–115.

УДК 378. 015.31 (477)

ЗАХАРЧЕНКО Інна Василівна,

учитель початкових класів

(Малокаховський заклад загальної середньої освіти

Каховської міської ради Херсонської області)

STEM-ОСВІТА У НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Розкривається питання практичного використання конструктора LEGO під час уроків та занять у початковій ланці.

Ключові слова: *STEM-освіта, конструктор LEGO, конструювання, моделювання.*

Сьогодення диктує нам швидкоплинну інтелектуальну інформацію суспільства. Людство піднялося на новий рівень розвитку, який диктує стрімкий зріст науки і техніки, інтелектуальних інформаційних технологій, розвиток робототехнологічних систем. Змінилися всі сфери нашого життя. Відповідно, винайдено нові підходи до навчання дітей, де необхідні більш складні компетенції і навички. Де важливо досліджувати і винаходити, знати і вміти. Всі наскрізні вміння поєднувати в одне слово «практичні знання», які можна замінити одним поняттям «STEM» (science, technology, engineering, and mathematics).

STEM – це інтегрований підхід навчання, в рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя. Мета такого підходу – створення стійких зв'язків між школою, суспільством, роботою і цілим світом, що сприяють розвитку STEM-грамотності та конкурентноспроможності в світовій економіці. З'являються нові інтелектуальні професії, виникає потреба у фахівцях інженерного напрямку.

Особлива увага в Україні приділяється розвитку освітньої робототехніки за допомогою улюбленої дитячої іграшки – конструктора LEGO.

Конструювання – продуктивний вид діяльності учня, що припускає створення конструкцій за зразком, за умовами й за власним задумом.

У процесі роботи відбувається інтелектуальний розвиток дітей: вони опановують практичні знання, вчаться виділяти істотні ознаки, встановлювати стосунки й зв'язки між деталями й предметами. Діти вчаться граючи і навчаються у грі. Конструктор «LEGO» – це цікавий розвиваючий матеріал, що стимулює дитячу фантазію, уяву, сприяє формуванню моторних навичок. Моделювання з конструкторів дозволяє

вирішувати відразу декілька проблем, пов'язаних з формуванням комунікативних навичок: уміння у спільній діяльності висловлювати свої думки, поради, прохання, у ввічливій формі відповідати на запитання, доброзичливо пропонувати допомогу, об'єднуватися в пари, мікро-групи.

Конструктор «LEGO» можна використовувати як засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку зорового сприйняття, зорової уваги, пам'яті, орієнтування у просторі, опанування вмінням сприймати величину, колір, форму предметів та об'єктів, розвитку різних видів мовлення.

Як свідчить практика роботи, для успішного проведення «LEGO»-ігор необхідне дотримання наступних умов:

- оптимальна кількість учасників гри;
- зручне місце для гри;
- не треба обмежувати учня попереднім задумом;
- обов'язкове стимулювання позитивних емоцій і похвала під час гри;
- давати можливість самостійно вигадувати ігри та правила до них,

придумувати сюжети і розподіляти ролі.

Саме під час конструювання діти здобувають одне з ключових умінь нашого століття – бути командним гравцем.

Добірка вправ з конструктором «LEGO»

1. Вправа «Сонечко». Гру використовують під час знайомства. Розпочинають словами: «Мене звати ____, ніхто не знає, але я ____». Кожен учасник під час промови ставить свою цеглинку, як промінець, утворивши сонечко.

2. Вправа «Світлофор». Нагадати з дітьми, скільки сигналів має світлофор. Запропонувати викласти світлофор із цеглинок. На даному етапі можна з'ясувати, з яким настроєм з'явилася дитини до школи.

У кого настрій гарний, покласти пальчики на зелений колір, у кого добрий- на жовтий, а хто прийшов незадоволений- на червоний колір.

3. Вправа на увагу. Побудуємо вежу відносно кольорів веселки. Вчитель поза увагою дітей змінює кольори конструктора. А потім з'ясовують, що змінилося.

4. Діти грають з «LEGO» на килимку. Можна запропонувати побудувати із цеглинок куб. За допомогою куба повторити напрямки руху. Перестрибнути через куб вперед, назад, ліворуч, праворуч.

Для злагодженої роботи в команді запропонувати вишикуватись змієюю і пройти навколо побудованих кубів.

5. Для швидкого розподілу дітей на групи, можна використати цеглинки. З'ясувавши, коли у дитини день народження, об'єднати їх у чотири групи(зима, весна, літо, осінь). В утвореній групі скласти вежу за кольорами відповідно до пори року. Проговорити, яка вежа найвища, найнижча, скільки цеглинок в кожній вежі.

6. «LEGO» вчить працювати в команді, домовлятися, співпрацювати, підпорядковуватися правилам. Найсильніше активізує дітей змагання. Діти утворюють дві команди. Обирають капітана. Грають пари з кожної команди у гру «Камінь, ножиці, папір». Хто у парі програє, стає в ланцюжок. І ставить біля команди свою цеглинку. Утворюється змійка з конструктора,. Грають на результат, хто швидше переможе.

7. За допомогою цеглинок можна повторити типи ліній. Викласти ламану, хвилясту, замкнену лінію.

За допомогою цеглинок «LEGO» вчитель має можливість різнобічно розвивати дітей, критично та креативно мислити, оперувати інформацією, а також, під час засвоєння знань, постійно рухатися. Діти не замислюючись, використовують всі свої здібності. Такі завдання змушують їх бути уважними, кмітливими, аналізувати і робити вибір.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. URL: <https://www.pedrada.com.ua/article/1401-shcho-take-stem-osvta-u-navchalnomu-zaklad>

УДК 37.091.32

ЗУБКО Ірина Миколаївна,

вчитель основ здоров'я, спеціаліст II категорії

(ОНЗ «НВК "Локачинська ЗОШ І–ІІІ ступенів – гімназія"»

Локачинської селищної ради Володимир-Волинського району Волинської області)

АНАЛІЗ ВМІСТУ НІТРАТІВ У ГРУНТОВИХ ВОДАХ ЛОКАЧИНСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

За статистикою ВООЗ, в цілому світі від отруєння нітратами у воді помирає 3,5 млн людей. Більшість з них – це маленькі діти. У зв'язку з цим, необхідно приділяти увагу якості води, яку ми споживаємо.

У результаті досліджень дана оцінка якості питної води на вміст нітратів в окремих локалітетах Локачинського району. Взявши проби питної води в окремих локалітетах Локачинського району, ми провели аналіз зразків на вміст нітратів у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди. Порівняли одержані результати досліджень із допустимими нормами регламентованими в Україні і вияснили причини забруднення води.

Під час дослідження об'єктів, з яких ми з ученицею відбирали на аналіз проби води дійшли певних міркувань. Наша наукова робота має не лише екологічний характер, але тісно пов'язана з такими дисциплінами як хімія, біологія та географія. Оскільки розташування криниці суттєво впливає на якість води, яку споживає людина.

Ключові слова: нітрати, ГДК, питна вода, проба, локалітет, концентрація, фотометричний метод.

Одним із найважливіших елементів навколишнього середовища є вода. Основними проблемами екології, які пов'язані з гідросферою планети, є забезпечення населення якісною питною водою.

Необхідним елементом усіх живих організмів є азот. Під час його кровообігу в природі у процесі розщеплення білків та азотовмісних речовин виділяється амоніак. Пізніше він окислюється до нітратів.

Нітрати – це солі азотної кислоти. А саме, натрієва (NaNO_3), калієва (KNO_3), кальцієва ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), аміачна (NH_4NO_3) селітри. Вони застосовуються зазвичай, як мінеральні азотні добрива. Потрапляють нітрати у воду із побутовими та сільськогосподарськими стоками з полів, тваринницьких та птахоферм, вигрібних ям, та дворових вбиралень. Найбільша концентрація нітратів спостерігається у поверхневих джерелах, ґрунтових водах та колодязях [1,5]. Допустима їх норма у питній воді складає 50 мг/л [3].

При одноразовому потраплянні в організм великої дози нітратів викликає отруєння для дорослої людини. Для грудних дітей, а також людей похилого віку це може призвести до смерті. Тривале споживання води забрудненої нітратами є небезпечним для здоров'я людини і викликає серйозні захворювання [6].

Одне з найнебезпечніших – водно-нітратна метгемоглобінемія. Суть цього захворювання полягає у тому, що гемоглобін еритроцитів крові перетворюється на метгемоглобін. Це сполука, що не здатна переносити кисень в крові від легень до тканин всього організму. Виникає кисневе голодування (гіпоксія) – дефіцит кисню в клітинах [1].

Найбільше випадків захворювання на метгемоглобінемію спостерігається у сільській місцевості, де люди використовують воду з колодязів. Особливо небезпечним це є для вагітних жінок, а також дітей першого року життя. Оскільки матері годують своїх немовлят сумішами, приготованими на воді із колодязя з підвищеним вмістом нітратів [6, 7]. Симптоми цієї хвороби у дітей – посиніння ділянок навколо рота, рук і на стопах. Можливе запаморочення, сонливість, діарея або блювання. Чутливі також люди похилого віку, які хворі на анемію, серцево-судинну та дихальну систему. Трапляються випадки захворювання і у дітей старшого віку. Тривале вживання води з підвищеним вмістом нітратів значно збільшує ризик розвитку раку шлунку, сечового міхура, нирок, тонкої кишки, стравоходу і печінки. Нітрати пригнічують функцію щитоподібної залози, що є особливо небезпечним у регіонах із йододефіцитом [7].

Крім того, нітратна інтоксикація у вагітних жінок може спричинити викидні і мертвонародження, а у чоловіків негативно впливає на функцію сім'яників, тобто може бути однією з причин безпліддя. Також, важливо знати, що нітрати – це термостійкі сполуки, тобто вони не знищуються при кип'ятінні. Концентрація їх у воді зростає з часом (за рахунок активності нітрифікуючих бактерій), тому вживайте питну воду свіжою, а відкриті пляшки зберігайте у холоді.

Отже, категорично забороняється вживати воду з колодязя з перевищеним вмістом нітратів.

Мета дослідження: дати оцінку якості питної води на вміст нітратів в окремих локалітетах Локачинського району.

Завдання, які були поставлені:

1) взяти проби питної води в окремих локалітетах Локачинського району і провести аналіз зразків на вміст нітратів у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди;

2) порівняти одержані результати досліджень із допустимими нормами регламентованими в Україні і вияснити причини забруднення води;

3) розробити рекомендації по запобіганню негативного впливу нітратів у питній воді на здоров'я населення.

Матеріал для написання роботи збирався протягом 2019 року на території окремих сіл Локачинського району.

Вода з окремих криниць для аналізу була взята методом відбору проб. Проби відбиралися у чисті, скляні пляшки, які ополіскували тричі досліджуваною водою. Наповнювали ємність повільно, під саму кришку, щоб уникнути насичення води атмосферним киснем. Після цього зразки були доставлені у лабораторію для аналізу [4].

Описовим методом охарактеризували криниці з яких брали воду і їх місце знаходження. Смак, запах і прозорість визначили органолептичним методом.

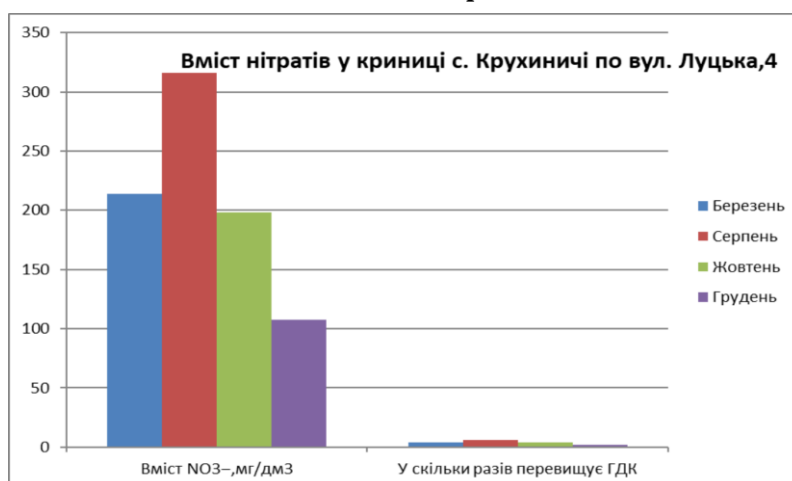
Дослідження відібраних зразків питної води проводилися в ДУ «Волинському обласному лабораторному центрі МОЗ України» (м. Луцьк, пр. Волі, 55).

Вміст нітратів визначали за допомогою фотометричного методу.

Суть методу полягає у реакції нітратів з натрій саліцилатом в присутності сульфатної кислоти з утворенням солі нітросаліцилової кислоти забарвленої в жовтий колір [2].

Результати досліджень. Вода, яка була відібрана з криниць за зовнішнім виглядом прозора, чиста, без запаху і домішок, звичайна за смаком.

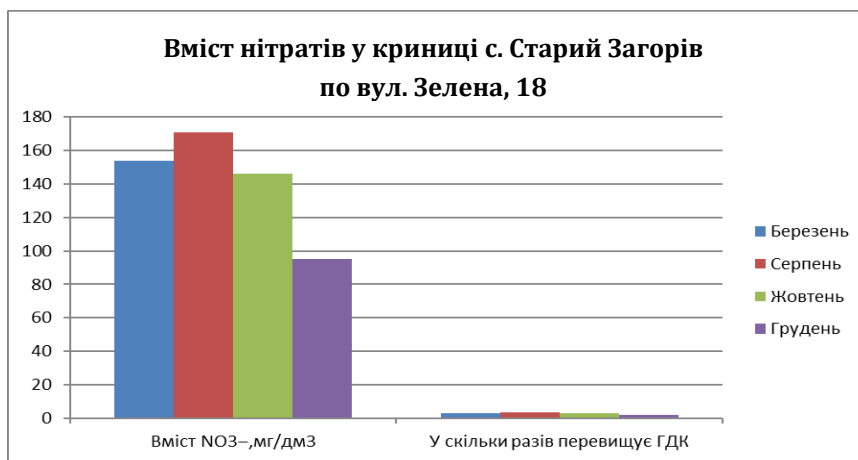
За проведеними аналізами в ДУ «Волинському обласному лабораторному центрі МОЗ України», з криниці с. Крухиничі по вул. Луцька, 4 ми дізналися про вміст нітратів у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди. З протоколів дізналися, що вміст нітратів у березні становить 51,0 мг/дм³, що у 1,02 рази перевищує допустиму норму. У серпні – 78,6 мг/дм³, що у 1,57 рази перевищує ГДК, у жовтні – 62,5 мг/дм³, що у 1,25 рази перевищує допустиму норму та у грудні – 48,0 мг/дм³, що відповідає гігієнічним нормам.



Найбільший вміст нітратів спостерігається у серпні. Забруднення води у криниці відбулося стічними водами з сільськогосподарських угідь та ферми.

Вода у криниці с. Крухиничі по вул. Луцька, 4 не є придатною для вживання, але може використовуватися лише для побутових потреб.

З протоколів дослідження зразків води з криниці с. Старий Загорів по вул. Зелена, 18 ми дізналися, що вміст нітратів у березні становить 154,0 мг/дм³, що у 3,08 рази перевищує допустиму норму. У серпні – 171,0 мг/дм³, що у 3,4 рази перевищує ГДК, у жовтні – 146,0 мг/дм³, що у 2,92 рази перевищує допустиму норму та у грудні – 95,2 мг/дм³, що у 1,9 рази перевищує ГДК.



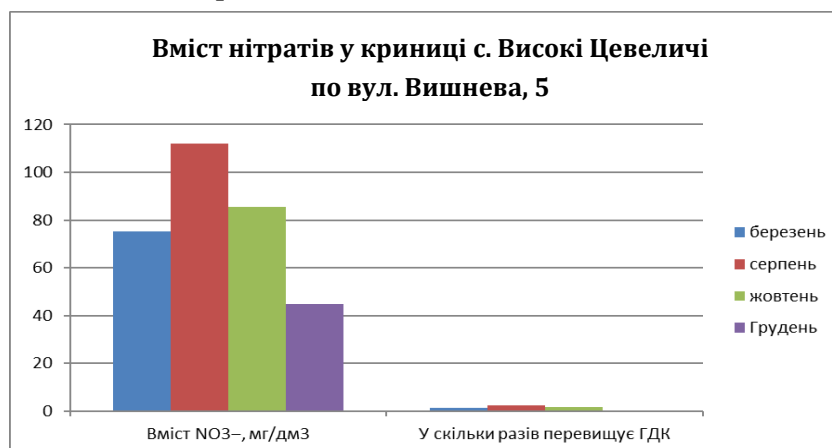
Вода з криниці с. Старий Загорів по вул. Зелена, 18 є небезпечною для здоров'я людини і може використовуватися тільки для технічних потреб.

З протоколів дослідження зразків води з криниці с. Заячиці по вул. Набережна, 6 ми дізналися, що вміст нітратів у березні становить 51,0 мг/дм³, що у 1,02 рази перевищує допустиму норму. У серпні – 78,6 мг/дм³, що у 1,57 рази перевищує ГДК, у жовтні – 62,5 мг/дм³, що у 1,25 рази перевищує допустиму норму та у грудні – 48,0 мг/дм³, що відповідає гігієнічним нормам.



Вода у криниці с. Заячиці по вул. Набережна, 6 придатною для вживання є лише у грудні. У інші періоди - може бути використана лише для побутових потреб.

З протоколів дослідження зразків води з криниці с. Високі Цевеличі по вул. Вишнева, 5 ми дізналися, що вміст нітратів у березні становить 75,4 мг/дм³, що у 1,51 рази перевищує допустиму норму. У серпні – 112,0 мг/дм³, що у 2,24 рази перевищує ГДК, у жовтні – 85,6 мг/дм³, що у 1,71 рази перевищує допустиму норму та у грудні – 45,0 мг/дм³, що відповідає гігієнічним нормам.



Вода у криниці с. Високі Цевеличі по вул. Вишнева, 5 є придатною для вживання лише у грудні. У інші періоди – може бути використана лише для побутових потреб.

З протоколів дослідження зразків води з криниці смт Локачі по вул. Відродження, 27 ми дізналися, що вміст нітратів у весняно-літній та осінньо-зимовий періоди відповідає гігієнічним вимогам.

Рекомендації по запобіганню негативного впливу нітратів у питній воді на здоров'я людини.

1. Не вживати питну воду, в якій вміст нітратів перевищує допустиму норму.
2. Для дітей до 3-х років та людей похилого віку споживати бутильовану столову воду.
3. Дотримуватися гігієнічних вимог при облаштуванні та експлуатації колодязів.
4. Відповідно до санітарних вимог, не менше одного разу на рік чистити криницю і обов'язково робити дезінфекцію.

5. Територію поблизу криниці утримувати у чистоті та проводити відведення поверхневого стоку.

6. Мінеральні та органічні добрива застосовувати в сільському господарстві згідно інструкції.

7. Немовлят першого року життя якнайдовше годувати грудним молоком, оскільки у ньому вміст нітратів низький, навіть коли мати споживає воду з підвищеним його вмістом.

8. Вживати вітаміни С, А, Е, танін, цистеїн, які послаблюють токсичну дію нітратів на організм людини.

Висновки дослідження.

1. Питна вода в окремих локалітетах Локачинського району за вмістом нітратів перевищує допустиму норму ГДК (гранично допустима концентрація) і є придатною лише для побутових потреб.

2. Найбільший вміст нітратів у всіх зразках води у серпні.

3. Причиною забруднення води у криницях нітратами є стічні поверхневі води.

4. Вода за вмістом нітратів із криниці смт Локачі по вул. Відродження, 27 відповідає нормам Держстандарту, і є придатною для вживання, і побутових потреб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко Ю. Г., Самотуга В. В., Папач В. В., Білик Л. І. Медико-гігієнічна оцінка впливу нітратів води децентралізованих джерел водопостачання на стан здоров'я дітей раннього віку. *Довкілля і здоров'я*. 2011. № 4 (59). С. 26–31.

2. ГОСТ 18826–73 Вода питна. Методи визначення вмісту нітратів.

3. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (Затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р., № 400).

4. ДСТУ ISO 5667–3–2001 Якість води. Відбирання проб. Ч. 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.

5. Коваленко О. М., Горобець А. І., Кучук А. М. Нітрат – нітритна проблема та шляхи її вирішення: навч. посіб. (Харківський інститут екології і соціального захисту). Харків, 2002. Т. 2. С. 3–13.

6. Пікуль К. В. Стан здоров'я школярів, які мешкають в умовах нітратного навантаження організму. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 2004. № 2. С. 39–43.

7. Якісна питна вода – основа здоров'я людини. *Мистецтво лікування. Журнал сучасного лікаря*. 2014. № 2. 40 с.

УДК 373.5.015.31

КАРЮК Ніла Василівна,
директор

(Комунальний заклад «Луцький навчально-виховний комплекс загальноосвітньої
школи I–II ступенів № 7 – природничий ліцей» Луцької міської ради Волинської області)

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*Представлено досвід роботи експериментального закладу освіти щодо
впровадження STEM-технологій.*

Ключові слова: STEM, освітній процес, учні.

Сьогодні STEM є одним з головних напрямів інноваційної освіти. STEM-освіта – це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності у всіх ланках освітнього простору.

STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підхід, беручи за основу інтеграцію природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Навчати науці, технології, інженерного мистецтва і математики інтегровано дуже важливо, оскільки ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці.

STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє дітям застосування науково-технічних знань в реальному житті. Діти вивчають конкретний проект, а потім власними руками створюють прототип реального продукту.

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

На STEM-уроках у центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні навчаються знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. На відміну від існуючої освіти, STEM-освіта надає дитині набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем та вчителем. За рахунок такої автономності, дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність.

Навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані в результаті навчання за STEM, дозволяють дитині стати новатором.

На заняттях панує вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок, презентацій та розвитку. Беручи активну участь в процесі, діти краще запам'ятовують урок.

Створення власних продуктів, моделей, їх тестування та вдосконалення допомагає дітям не лише досягти успіху у конкретному проєкті. А ще й навчитися вирішувати проблеми власними силами, стати впевненішими.

Запровадження STEM-навчання у КЗ «ЛНВК ЗОШ I–II ступенів № 7 – природничий ліцей» відбувається на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів в межах чинного законодавства.

Пріоритетними напрямками розвитку STEM-освіти є наступні:

- проведення просвітницько-профорієнтаційної роботи серед школярів з метою ознайомлення зі STEM-професіями;
- організація та проведення освітніх заходів, спрямованих на популяризацію STEM-навчання: конкурси, змагання, STEM-фестивалі, наукові пікніки, STEM-екскурсії тощо;
- поширення досвіду та здобутків шляхом публікацій, презентацій під час освітніх заходів: конференцій, семінарів, вебінарів, тренінгів, круглих столів, конкурсів, хакатонів тощо;
- підвищення рівня фахової майстерності педагогів і представлення педагогічного досвіду роботи.

Ідея STEM-орієнтованого навчання реалізовується наскрізно у всіх класах:

- у 1–5 класах стимулювання учнів до проведення пошукової роботи під керівництвом вчителя;
- у 6–8 класах спроби проведення дослідницьких робіт на основі навчального матеріалу з програми (виконати всі етапи наукового дослідження і самостійно отримати новий для них факт);
- у 8–9 класах самостійне дослідження теми, що виходить за межі програмного матеріалу. Учні працюють самостійно і лише інколи радяться з вчителем. Результат – написання і захист роботи на МАН, участь у творчих конкурсах і фестивалях.

– у 9–11 класах наукове дослідження за обраною темою, досягнення практичного результату, розробка Startup.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є інтегровані уроки, спрямовані на: встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду; актуалізацію особистісного ставлення до питань, що розглядають на уроці. Основа ефективності таких уроків – чітке визначення мети і планування задля різнобічного розгляду певного об'єкта, поняття, явища з використанням навчальних засобів різних предметів.

Педагогами закладу були проведені інтегровані уроки: з біології, хімії, екології, географії, англійської мови та фізики на тему «Вода»; з математики, біології, географії, хімії, фізики на тему «Земельні ресурси України»; з біології, математики, трудового навчання, екології.

Під час уроку з теми «Вода» учні вивчали фізичні, хімічні властивості води, розглядали води Світового океану, значення води для життя та розвитку рослин та людини, екологічні проблеми раціонального використання водних ресурсів. Розробили рекомендації англійською мовою щодо бережного використання води у побуті та створили презентації по даній тематиці.

Досліджуючи ґрунтові екологічні фактори на уроці з теми «Земельні ресурси», учні переконались, що органічні добрива найкраще впливають на ріст та розвиток посівного матеріалу, перевірили на дослідах з насіння квасолі. Розглянули можливість створювати біодобрива через компостування опалого листя, вивчили технологію компостування. Учні ще раз переконались в шкідливості спалювання листя та виготовили роз'яснювальні листівки.

На інтегрованому уроці з англійської мови, фізики та математики «Space exploration» учні працювали в групах, завданням кожної з яких було дослідження певної планети Сонячної системи. Діти малювали, обчислювали різноманітні фізичні характеристики та шукали цікаві факти про ту чи іншу планету. Оскільки учні виступили дослідниками міжнародної космічної станції, працювали і спілкувались вони англійською мовою. Діти дізнались багато нового про всі планети Сонячної системи, бо кожна група продемонструвала результати своєї роботи іншим, презентувавши свою планету.

На інтегрованому уроці з математики та трудового навчання учні виконували практичну роботу «Розрахунок об'єму космічного корабля». Вони виготовили власні космічні кораблі з пластиліну та розраховували їх об'єм. Діти із задоволенням працювали, кожен зміг провити свої таланти, здібності та фантазію. В результаті була побудована база космічних та інопланетних кораблів і ракет.

Цікавими є уроки фізики, інтегровані з біологією. Наприклад, багато рослин і тварин мають дивну властивість-прогнозувати зміни погоди, віщувати різні природні явища: землетруси, грози, виверження вулканів. Отже, живі барометри, компаси, сейсмографи-це цікавий матеріал для інтеграції фізики з біологією.

Під час вивчення рівноприскореного руху використовується інформація про лінійну функцію, при електричних явищ – інформація про пряму і обернену пропорційність. При вивченні механіки потрібно володіти векторними і координатними методами, а при вивченні оптики – знаннями про властивості симетрії. На уроках математики учні розв'язують задачі економічного змісту, здійснюють обчислення банківських відсотків податкових платежів, проводять обробку й аналіз статистичних даних; під час роботи з різноманітними об'єктами на карті, з використанням масштабу; побудови структурних діаграм; побудови графіків; порівнянні статистичного матеріалу.

Існує тісний зв'язок фізики з географією. Фізична географія 6 і 7 класів передбачає вивчення таких навчальних тем, в яких розкриваються фізичні явища та закони, про які дітям ще не відомо. Так про фізичний стан води, його зміни під впливом конкретних чинників і атмосферний тиск та його залежність від висоти над рівнем моря, про фізичний стан гірських порід та матеріалів, їх зміни під впливом температури і тиску, про сонячну радіацію, її вплив на рухи атмосфери Землі, вплив Місяця та Сонця на припливні явища та багато інших явищ учитель географії пояснює першим. У 9 класі під час вивчення електроенергетики на уроках географії доцільно спиратися на знання учнів, здобуті на уроках фізики. Особливо під час вивчення нетрадиційної, альтернативної електроенергетики.

Вдале поєднання інтеграції та узгодження знань дасть змогу реалізувати міжпредметні зв'язки. За інтеграцією природничих наук

майбутнє, бо вона найкращим чином сприяє формуванню необхідних компетенцій в учнів.

Дослідно-проектна діяльність – один з ефективних засобів формування компетентностей. Під час виконання освітніх проєктів активізується дослідницька, творча, пошукова діяльність учнів, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя.

Використовуючи елементи STEM-технології, вчитель демонструє дітям можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті. Це дає можливість навчитися розуміти складну термінологію, правильно вибрати майбутню професію підготуватися до сприйняття життя.

Дослідницька діяльність є різноманітною за тематикою: «Вода – джерело життя», «Природа навколо нас», «Чи потрібно знати математику, щоб зварити борщ», «Кухлик меду», «Дослідження води річки Сапалаївки», «Енергозбереження», «Лікарня на підвіконні» та інші.

Потужним засобом відбору молоді, яка згодом може реалізувати себе у науково-технічній сфері є участь у конкурсах, олімпіадах, фестивалях та інтелектуальних змаганнях.

Учні закладу є активними учасниками інтерактивних конкурсів: Міжнародного природничого конкурсу «Колосок», Міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру», Всеукраїнської природничої гри «Геліантус», Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левеня».

На базі закладу освіти працює секція МАН. На конкурс-захист дослідницьких робіт було представлено роботи: «Особливості показників уваги та розумової працездатності старшокласників», «Вплив типу конституції тіла на функціональний стан дихальної системи осіб зрілого віку», «Біологічний моніторинг жуків-шкідників хвойних порід зелених насаджень міста Луцька», «Вивчення екологічних особливостей та біопродуктивності гібридів томату в умовах закритого ґрунту».

Учні беруть участь в таких конкурсах та акціях: Всеукраїнський форум учнівської молоді «Дотик природи», Всеукраїнський конкурс юних зоологів та тваринників «Юний селекціонер та генетик», «Біощит», «Ліси для нащадків».

Традицією у закладі освіти стало проведення STEM-дня, коли упродовж навчального дня діти занурюються у дослідження обраної ними проблеми, проводять досліди, описують отримані результати і роблять відповідні висновки. Наведемо приклад проведення «Дня картоплі».

Предмет	Тематика
Українська мова та література	Лексика, граматики, фразеологія. Образ «картоплі» в художніх творах, поезії, казках
Фізика	Визначення густини картоплі. Визначення крохмалю в картоплі в залежності від його густини в домашніх умовах. Як добути електрику з овочів і фруктів
Хімія	Харчова і лікувальна цінність картоплі. Хімічний склад, калорійність, корисні властивості картоплі
Біологія	Ботанічна характеристика. Біологічні особливості. Сорти картоплі. Вирощування картоплі
Географія	Походження і сучасна географія виробництва картоплі. Картоплярство в Україні. Основні регіони виробництва картоплі в Україні
Економіка	Ринок картоплі. Рівень споживання в Україні. Рівень цін на картоплю
Екологія	Екологічна доцільність вирощування картоплі. Екологічна чистота продукту
Математика	Практичні задачі на визначення посівних площ картоплі, відсоткові розрахунки вмісту поживних речовин
Історія	Історія завезення картоплі в Європу
Трудове навчання	Вироби з картоплі. Страви з картоплі
Образотворче мистецтво	Форма, кольорова гамма. Малюнки картоплі
Іноземна мова	Батьківщина картоплі
Інформатика	Побудова діаграм, графіків. Обчислення в табличному процесорі. Створення презентацій

Цікаво та захоплююче проходять заняття у Літній природничій школі. Майбутні десятикласники поринають у світ цікавої науки, беручи участь у квестах, експериментах та дослідах, шукаючи відповіді на найнеймовірніші питання та розгадки парадоксів, працюючи справжніми дослідниками у наукових лабораторія Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Підсумовуючи вище викладене, варто зазначити, що STEM-освіта здатна стати тим фактором, що значно підвищить якість шкільної освіти. Серед вагомих переваг STEM-освіти можна виокремити:

- створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками;
- організація поетапного навчання, розгорнутого в часі;
- акцентування на інтеграції початкових дисциплін.

Напрямок STEM сприяє тому, що освітній процес стає більш гнучким, оскільки враховуються індивідуальні освітні потреби кожної дитини, створюються сприятливі умови для її навчання – Science is fun.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванченко Н. М. Принципи впровадження та переваги STEM-освіти. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura13/ivanchenko-nataliya-mykolajivna-pryntsyvyvprovadzheniya-ta-perevahy-stem-osvity/> (дата звернення 02.04.2021).
2. Патрикеева О., Лозова О., Горбенко С. STEM-освіта: умови впровадження у навчальних закладах України. *Управління освітою*. 2017. № 1. С. 28–31.
3. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (9–10 листопада 2017 року, м. Київ). Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с. URL: http://man.gov.ua/upload/news/2017/12_11/Zbirnyk.pdf (дата звернення 02.04.2021).

УДК 378.015.33 : 54

КАЩЕНЮК Мирослава Ростиславівна,

вчитель-методист, учитель хімії

(Комунальний заклад «Луцький навчально-виховний комплекс № 26

Луцької міської ради Волинської області»);

методист відділу природничих дисциплін

(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEAM-ОСВІТИ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ХІМІЇ

Наведено приклади організації STEAM-орієнтованого навчання шляхом проведення інтегрованих уроків, хімічного експерименту ужиткового характеру, розв'язання задач практичного спрямування як способів формування в здобувачів освіти цілісного світогляду, пізнавального інтересу, практично орієнтованого мислення, життєвих компетентностей. Ця стаття буде корисною для вчителів, котрі цікавляться проблемами реалізації STEAM-навчання при викладанні предметів природничо-математичного циклу.

Ключові слова: *STEAM-освіта, хімічний експеримент ужиткового характеру, інтегрований підхід, пізнавальна діяльність, задачі практичного спрямування.*

Перехід до інноваційної освіти європейського рівня вимагає від вчителя нових підходів до організації освітнього процесу. Навчання – це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення

свідомості і зміни реальності. Майбутнє, засноване виключно на науці, навряд чи когось порадує. Але майбутнє, яке втілює синтез науки і мистецтва, хвилює нас вже зараз. Саме STEAM-освіта дає можливість навчити учня бути практичним науковцем і через свої знання та результати дослідження – покращувати життя людства.

STEAM-освіта – це комплексний міждисциплінарний підхід, який поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією, мистецтвом та математикою із проекцією на життя, де всі предмети взаємопов'язані й інтегровані в єдине ціле.

Мета STEAM-освіти полягає у цілеспрямованому створенні зв'язків між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза школою. Учень не просто вчиться генерувати цікаві ідеї, але й відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання і наявних ресурсів, що обов'язково стане йому в нагоді у реальному житті.

STEAM-освіта майбутнього і метою роботи є показати доцільність використання її елементів на уроках хімії в загальнонавчальних закладах. Хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невідокремним складником загальної культури особистості, яка живе, навчається, працює, творить в умовах використання високих технологій і новітніх матеріалів, змушена протистояти екологічним ризикам, зазнає різнобічних впливів інформації. Хімічні знання, здобуті учнями в основній школі, створюють підґрунтя реалістичного ставлення до навколишнього світу, в якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяють розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні [6].

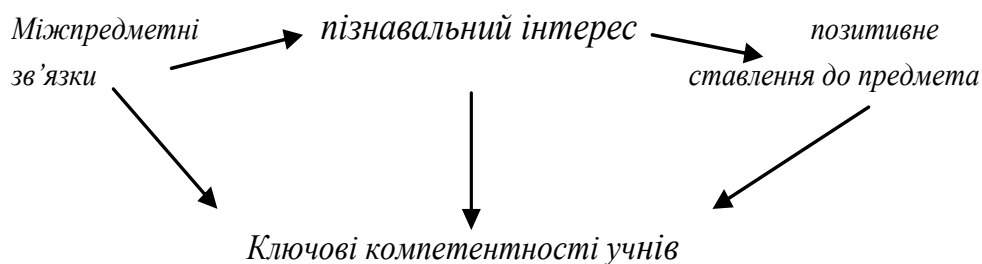
Що робити, аби вмотивувати учнів до вивчення природничих наук та одночасно бути сучасним, успішним та доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології? Особливості хімії як навчального предмета полягають у тому, що, з одного боку, це фундаментальна наука про природу, що має великі розвивальні та пізнавальні можливості, а з іншого, – за даними психологічних досліджень, учні вважають

найскладнішим предметом шкільного курсу, нецікавим, мало пов'язаними з їх подальшим життям.

Аналізуючи проблему, можна зрозуміти, що нам треба:

- 1) скласти пазли наук в одне ціле;
- 2) наситити програмовий матеріал цікавою сучасною інформацією з усіх навчальних дисциплін;
- 3) довести всіма можливими способами практичну значущість знань.

При цьому буде спостерігатись така послідовність:



Слід зазначити, що інтегрований підхід сприяє мотивації навчальної діяльності у вивченні природничих наук, формуванню в учнів інтересу до шкільних предметів, потреби в самостійному поглибленні та розширенні знань. Вважаю, що цьому сприяють інтегровані уроки, завдяки яким комплексно здійснюються міжпредметні зв'язки в навчальному процесі, створюється емоційний фон занять, суттєво активізується навчально-пізнавальна діяльність учнів. На інтегрованих уроках по-новому розглядається роль учителя – він вже не господар долі учня, а його зацікавлений, доброзичливий помічник. Учні набувають більшої самостійності, краще усвідомлюють мету та результати своєї праці, вони є об'єктом і суб'єктом навчальної діяльності.

Нами проведено та складено методичні розробки окремих інтегрованих уроків (фізика, хімія), зокрема «Електроліти та неелектроліти. Електролітична дисоціація. Електричний струм в електролітах» (9 кл.), «Електричний струм в напівпровідниках» (9 кл.), «Властивості поверхні рідини. Поверхневий натяг» (10 кл.), «Випаровування і конденсація» (8 кл.), «Фізичні та хімічні явища» (7 кл.) та інші. Досвід організації внутрішньопредметної та міжпредметної організації знань ми презентували на засіданнях методичних об'єднань, міських та обласних семінарах учителів природничих дисциплін.

Практично на кожному уроці можна і треба знайти момент та місце для реалізації міжпредметних зв'язків. До прикладу: розчини (хімія) –

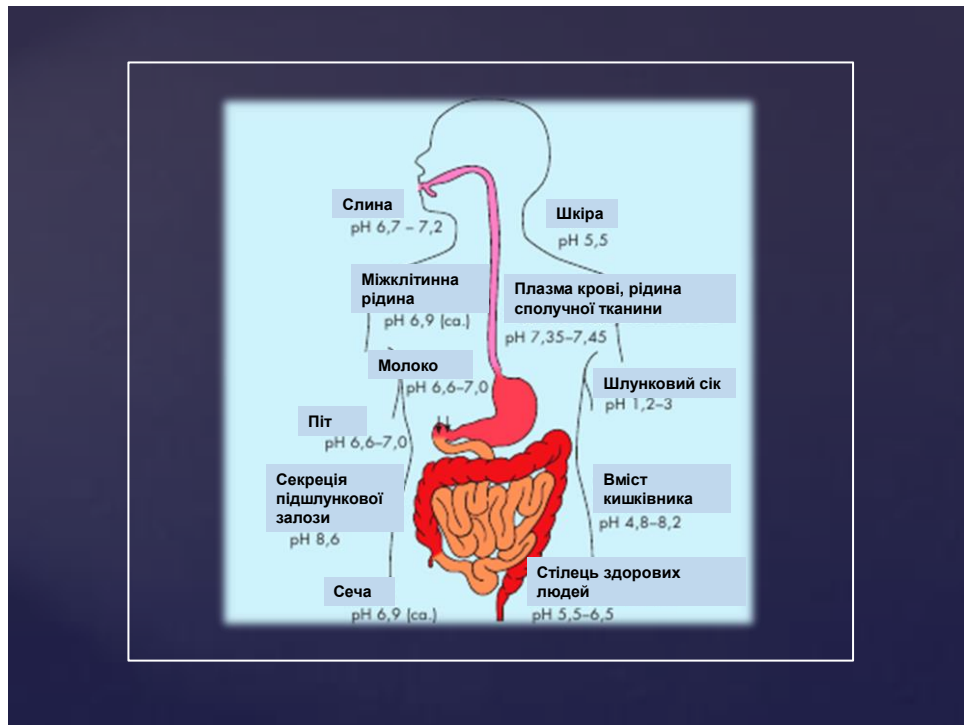
дифузія (фізика), ізотопи (хімія) – радіоактивність (фізика), метали (хімія) – кристалічні та аморфні тіла, електричний струм у металах (фізика). Самостійно здобуті навички при виконанні лабораторних робіт з фізики (вимірювання маси, об'єму речовин) використовуються при виконанні практичних робіт з хімії.

Окрім цього, практикую використання на уроках інтегративних карток. Вони сприяють не лише міцному засвоєнню та формуванню наступності знань з хімії і суміжних предметів, а й закладають основи до розвитку полікультурних компетентностей учнів. Їх можна пропонувати учням у заповненому варіанті або для самостійного розв'язання. Прикладом може бути інтегративна картка до уроку «Жири» у 10 класі.

Внутрішньо-предметна інтеграція знань	Фізика	Біологія Екологія	Географія	
Карбонові кислоти, класифікація кислот, спирти, естери, гідроліз, реакція обміну	Врятувати дерева від мурах та гусені можна за допомогою «ловильних поясів» – це паперова стрічка змащена жиром. Її прикріплюють на нижню частину стовбура. Дія стрічки: зменшення сили тертя	Жири служать джерелом енергії, допомагають організму засвоїти деякі вітаміни. Прийнято вважати, що в раціоні здорової людини не менше 30 % загальної калорійності їжі повинні складати жири. Людині, зайнятій розумовою працею, достатньо 80–100 грамів жиру на добу у складі різних продуктів. З 100 г свинини організм отримує 40 грамів жиру, з яловичини і м'яса курей – від 10 до 19 грамів	<u>Країна</u>	<u>% людей з ожирінням</u>
			Японія	1,5
			Сінгапур	1,8
			Китай	1,8
			Швеція	11
			Франція	6,6
			Італія	13
			Іспанія	16
			Південна Корея	10
			Ізраїль	24
			Греція	25

Організація позакласної роботи дає ще більше поле для діяльності. Крізь призму проблеми інтеграції природничих наук позакласні заходи допомагають учням не сприймати наші науки нудними, а вносять елементи емоційного наповнення.

STEAM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення. Важливим є вміння організувати навчальний процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її підготовку до розв'язання завдань життєтворчості. Так, при вивченні теми «Поняття про рН розчину. Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища» (9 кл.), пропоную учням ознайомитись із рН середовищем в людському організмі.

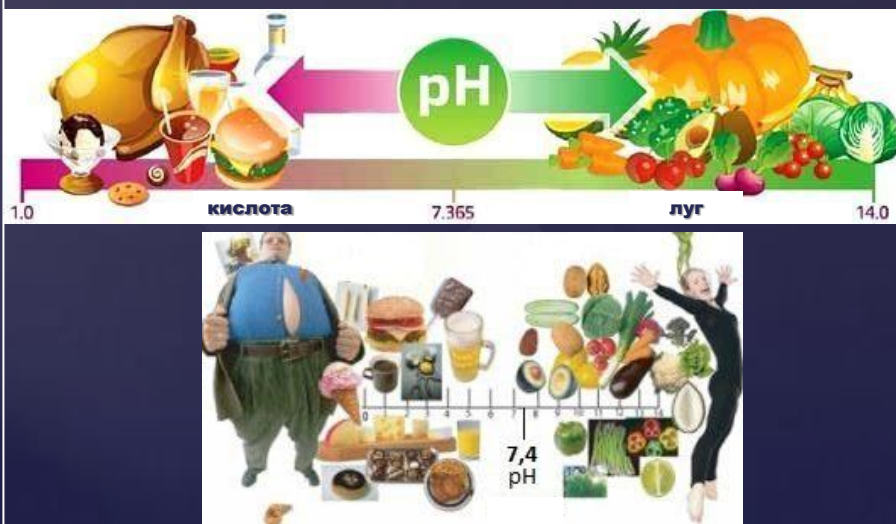


Показник рН має першорядне значення в хімічних та біологічних процесах, що відбуваються в організмі людини. За зміною водневого показника можна судити про стан організму в цілому на даний час.



Людина повинна слідкувати за тим, які продукти вона вживає.

рН продуктів і здоров'я людини



Експеримент – найважливіший шлях здійснення зв'язку теорії з практикою при навчанні хімії, перетворення знань в переконання. Пропоную дослідити рН середовища засобів гігієни та напоїв, якими користується кожна дитина і зробити висновок про доцільність їх використання для нормального функціонування організму.

Засоби гігієни

Засоби гігієни	рН
Мило для рук (туалетне)	9-10
Господарське мило	9
Шампунь SHAUMA	5,5
Мило «DURU»	9
Крем для рук «Чистая линия»	5
Шампунь «Timotei»	7



Напої

Напої	pH
Лимонний сік	2
Кока Кола	3
Яблучний сік	3-4
Томатний сік	4
Кава	5
Кефір	5
Чай	6
Виноградний сік	5
Молоко	7
Огірковий сік	6-7
Морквяний сік	6-7
Апельсиновий сік	3



Саме ужитковий експеримент викликає неабиякий інтерес до предмету, адже для його виконання потрібні речовини добре відомі школярам із повсякденного життя. Метою такого експерименту є формування наукового світогляду та ключових компетентностей учнів, досвіду безпечного поводження з речовинами в побуті, розуміння значення наукових здобутків хімії для забезпечення добробуту суспільства.

Хімічний експеримент ужиткового характеру має низку переваг порівняно з традиційним. Адже реактиви і матеріали, які стають об'єктами чи інструментами дослідження, є доступними і здебільшого безпечними. Використання засобів побутової хімії, лікарських препаратів, харчових продуктів частково розв'язує проблему дефіциту хімічних реактивів.

Використання на заняттях хімії ужиткового експерименту, має такі переваги:

1) формує низку компетентностей: природничо-наукову, соціальну, громадянську, екологічну, культурну тощо;

2) слугує засобом набуття: нових хімічних знань; умінь критично мислити, розв'язувати проблеми, висловлювати власну думку, приймати рішення, співпрацювати з іншими; досвіду грамотного і безпечного поводження з речовинами у довікллі;

3) сприяє розвитку особистості учня, формує пізнавальні інтереси та здібності, вміння навчатися, дослідницькі навички;

4) розвиває креативність – здатність творчо розв'язувати практичні завдання хімічного змісту у повсякденному житті, попереджувати явища, що завдають шкоди здоров'ю людини і довкіллю.

Виконуючи ужитковий експеримент на уроках хімії, діти навчаються:

1) читати маркування на етикетках виробів хімічної, легкої, харчової промисловості;

2) грамотно використовувати побутові хімікати, дотримуючись правил безпеки;

3) розпізнавати фальсифікації харчових продуктів, волокон;

4) досліджувати якість харчових продуктів (води, меду, молочних продуктів тощо);

5) підбирати засоби для прання та чищення одягу і предметів побуту; виведення плям;

6) визначати рН харчових продуктів та засобів побутової хімії тощо.

Ужитковий хімічний експеримент є дієвим чинником «перенесення» учнів зі світу абстрактних понять в реальну дійсність, оскільки сприяє формуванню не лише експериментальних умінь, а й стійких переконань у значущості хімічних знань для людини будь-якої професії. Адже кожному з нас упродовж життя доводиться використовувати різноманітні речовини у реальних ситуаціях [5].

Далеко не кожен учень стане хіміком, агрономом чи фармацевтом. Проте в повсякденному житті кожному з них трапляються й ще напевне трапляться сотні різноманітних речовин. Необхідно сформувати в учнів усталену позицію, що хімія – це наука про життя та для життя. Використання задач практичного спрямування, дасть змогу продемонструвати учням прямий зв'язок науки з життям і розвивати певний пізнавальний інтерес до предмета. Приклади задач:

1. Рідина з різким запахом, її розчин використовують для консервування огірків, заправки салатів. Молекула її складається з 2 атомів С, 4 атомів Н, 2 атомів О. Напишіть хімічну формулу речовини, обчисліть відносну молекулярну масу.

2. Щоб зрізані квіти довше зберігалися їх часто підживлюють розчином цукру. Для виготовлення такого розчину, цукор масою 10 г

розчиняють у воді об'ємом 100 мл. Обчисліть масову частку розчиненої речовини в добутому розчині.

3. Для отримання однієї порції фруктового желе на 500 г теплового узвару необхідно взяти 20 г желатину. Яка масова частка желатину в розчині?

4. Звичайна крейда, якою ми користуємось на уроках є CaCO_3 . Цю речовину використовують як харчову добавку E170, яка відіграє важливу роль в організмі людини, беручи участь в процесах згортання крові. Визначте масову частку кальцію в сполуці.

5. У тварин відбувається своєрідний «обмін думками» за допомогою хімічної сигналізації та хімічної інформації. Так, для подачі *сигналу тривоги* мурахи виділяють феромон складу $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$, а медоносні бджоли – феромон складу $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$. Порівняйте масові частки елементів у складі феромонів цих тварин і вкажіть, вміст якого елемента у феромонах є найбільшим?

6. Цибуля має специфічний спосіб захисту, тому ми плачемо, нарізаючи її. У результаті цибуля утворює речовину, похідну алкану, що містить 39,5 % Карбону, 7,7 % Гідрогену, 17,6 % Оксигену і Сульфур. Відносна молекулярна маса сполуки 91. Виведіть молекулярну формулу цієї речовини – лакриматора, яка провокує виділення сліз.

7. Щоби фрукти чи овочі з іншого материка потрапили у крамниці нашого містечка, їх зривають задовго до того, як вони стануть стиглими. Якщо їх збирати стиглими, вони втратять товарний вигляд задовго до приїзду в магазин. Аби фрукти чи овочі швидко дозріли, їх обробляють вуглеводнем C_xH_y , який містить 85,7 % Карбону і 14,3 % Гідрогену. Визначте формулу вуглеводню, якщо його густина за метаном – 1,75. Чому стиглі помідори потрібно регулярно зривати, інакше швидко достигатимуть зелені і дрібні плоди, не досягнувши піку свого росту.

8. В опалювальний період для обігріву приміщення сім'я витрачає в середньому 20 м^3 газу на добу. Обчислити об'єм кисню (н. у.) необхідний для його спалювання, якщо об'ємна частка метану в природному газі (одного з родовищ) становить 95 %, етану – 3 %, решта – негорючі домішки.

9. При квашенні капусти консервуючим засобом так само, як і при солінні огірків утворюється молочна кислота. Для її утворення необхідна

температура не нижче 18 °С. Більш низька температура значно затримує утворення молочнокислих бактерій, при більш високій – розвиваються маслянокислі бактерії, які викликають гіркоту. Обчисліть масу молочної кислоти, яка утвориться внаслідок бродіння глюкози, якщо в 100 г капусти міститься 0,8 г глюкози.

10. Для боротьби з фітофторою у сільському господарстві застосовують розчин мідного купоросу. Для цього, зазвичай, готують 1,5 % розчин купрум (II) сульфату для обробки ґрунту та рослин. Розрахуйте масу мідного купоросу, який необхідно взяти для виготовлення 20 кг такого розчину?

Посилення практичної спрямованості навчання учнів хімії дозволяє змінити їхнє ставлення до хімії як до науки. Саме STEAM-освіта дозволяє вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, тому що поруч з теорією діти відразу бачать як це виглядає в реальному житті. Дітям вчитись стає по справжньому цікаво. Як показує досвід, після проведення STEAM-уроків, учні ще довго обговорюють між собою набуті знання.

«Коли я тільки чую – я забуваю. Коли я чую і бачу – я трохи пам'ятаю. Коли я чую, бачу, ставлю питання і обговорюю з кимось ще – я починаю розуміти. Коли я чую, бачу, ставлю питання, обговорюю і роблю – я засвоюю знання і навички. Коли я вчу когось – я закріплюю те, що вивчив». Ці слова, на мою думку, є основою STEAM-освіти та інтегрованого підходу до навчання природничо-математичних дисциплін, дозволяють виховувати в дітях гнучкість та критичне, практично орієнтоване мислення. Це дає впевненість батькам у майбутньому їхніх дітей, адже після застосування STEAM-викладання діти матимуть глибоке розуміння як жити у сучасному динамічному світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/tag/stem-osvita> – STEM-освіта в Україні активно розвивається.
2. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ, 2018. 119 с.
3. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання URL: <http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373>
4. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

5. Ужитковий хімічний експеримент. URL: <https://mon.gov.ua/ua/konkursi-dlya-pedagogiv/konkurs-uchitel-roku/uchitel-roku-2020/uchasniki-2020/himiya/gavrilyuk-lyudmila-vasilivna>

6. Хімія. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

УДК 374.015.31:74

КРИСЕЄВА Катерина Віталіївна,
керівник гуртка «Малювання», методист художньо-естетичного напрямку
(Комунальний позашкільний навчальний заклад «Палац дитячої
та юнацької творчості Центрально-Міського району» Криворізької міської ради)

STEM-ПІДХІД ПРИ РОЗРОБЦІ ЗАНЯТЬ З МАЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИХОВАНЦІВ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Присвячено проблемам реалізації STEM-освіти у позашкільлі. Було розглянуто теоретичні передумови STEM-підходу при розробці занять з малювання: технології, методи та прийоми; вікові особливості вихованців; форми проведення занять. Визначено засоби розвитку творчої уяви, фантазії, формування критичного мислення.

Ключові слова: позашкільна освіта, STEM-підхід, гурток, малювання, критичне мислення.

Зміст

Тема. STEM-підхід при розробці занять з малювання для вихованців старшого дошкільного віку.

Вступ.

Розділ 1. Теоретичні передумови застосування STEM-підходу на гурткових заняттях з малювання у позашкільному навчальному закладі

1.1. Технології, методи та прийоми STEM – навчання

1.2. Вікові особливості вихованців старшого дошкільного віку

Розділ 2. Практична реалізація STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання.

2.1. Засоби реалізації STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання.

2.2. Практична реалізація STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання. Структура заняття.

Висновки.

Вступ

Освіта є найважливішим соціальним інститутом, процеси, що відбуваються в освіті, виявляються безпосередньо пов'язаними зі змінами в суспільстві. Останнім часом традиційні види діяльності стрімко змінюються, що вимагає змін у системі освіти, зокрема позашкільній, яка має відповідати вимогам сучасності та потребам особистості. Рівень розвитку економіки, науки і техніки потребує від учнів та вихованців володіння новими компетенціями, що знаходяться на перетині декількох галузей.

Аналізуючи глобальні тренди, можна зазначити, що сьогодні продуктивним напрямом в освітньому процесі є поширення STEM-освіти, однією з умов якої є посилення в навчальних програмах природничо-наукового компонента. Останнім часом STEM-технології стають необхідними й у вивченні творчих та мистецьких дисциплін.

Проблемам STEM-освіти присвячено роботи наступних дослідників: І. Василяшко, С. Горбенко, І. Кириленко, О. Лозової, Н. Морзе, О. Патрикєєвої, С. Савченко та інших. При цьому зазначається, що впровадження STEM-освіти передбачає міждисциплінарний та проектний підходи. Головне місце в STEM відводиться практиці, що поєднує різні природничо-наукові знання в єдине ціле.

Аналіз літератури з теми свідчить, що багато досліджень присвячено впровадженню STEM-освіти переважно у закладах вищої та загальної середньої освіти відносно таких предметів як фізика, математика, хімія та інших. Водночас реалізація STEM-підходу у позашкільних навчальних закладах, зокрема на заняттях з малювання (для вихованців старшого дошкільного віку), висвітлена недостатньо. Тому для позашкілля ця проблема є **актуальною** та своєчасною.

Запровадження STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти здійснюється відповідно до законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність»; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р.

Метою є формування STEM-компетентностей у вихованців старшого дошкільного віку засобами образотворчого мистецтва на заняттях гуртка з малювання у позашкільному закладі. Для досягнення *вказаної мети* поставлено наступні *завдання*:

- визначити теоретичні передумови застосування STEM-підходу на гурткових заняттях з малювання;
- визначити технології, методи та прийоми STEM-навчання;
- надати характеристику вікових особливостей вихованців;
- розробити засоби реалізації STEM-підходу на гурткових заняттях;
- надати досвід роботи з практичного застосування STEM-підходу на заняттях.

Об'єкт – процес формування STEM-компетентностей у вихованців старшого дошкільного віку.

Предмет – засоби образотворчого мистецтва, методи та прийоми STEM-навчання.

РОЗДІЛ 1. Теоретичні передумови застосування STEM-підходу на гурткових заняттях з малювання

1.1. Технології, методи та прийоми STEM-навчання

STEM-підхід в освіті ґрунтується на міждисциплінарних засадах у побудові навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів (інтегроване навчання відповідно до певних тем або наявних проблем). Така освітня технологія має на меті комплексно формувати ключові фахові, соціальні й особистісні компетенції вихованців, які визначають конкурентну спроможність на ринку праці: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності та ін.

STEM-підхід передбачає зміщення акцентів з вузькопредметних на загальнодидактичні, запровадження наскрізного навчання, компетентнісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу, запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, інтерактивних методів групового навчання, проблемних завдань з розвитку критичного і системного мислення тощо [9].

При STEM-підході до розробки заняття відбувається модифікація змісту програмних тем з акцентом на природничо-науковий компонент, на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяє формуванню в вихованців цілісного та системного світогляду. Отже, впровадження STEM-підходу в освітній процес сприяє формуванню STEM-компетентності у вихованців. При цьому розвиваються такі вміння, як: поставити проблему; застосовувати знання в різних ситуаціях; розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем; оригінально розв'язати проблему.

З нашого досвіду проведення гурткових занять з малювання для вихованців старшого дошкільного віку, вищезазначені вміння ефективно розвиваються за допомогою технологій проблемного навчання, інтерактивних технологій та засобами виявлення міжпредметних зв'язків. При цьому, відбір методів та прийомів доцільно здійснювати з урахуванням вікових особливостей вихованців.

1.2. Вікові особливості вихованців старшого дошкільного віку

Як відомо, діти старшого дошкільного віку відрізняються особливим сприйманням, емоційною чутливістю, підвищеною пізнавальною активністю, можливістю образно мислити. Ґрунтовні дослідження у галузі психології дитячої творчості були здійснені психологами Л. Венгером, Л. Виготським, Н. Кириченко, Л. Лепеховою, В. Мухіною, В. Роменець, Дж. Селли, Р. Тафель, та ін. На думку науковців, розвиток старшого дошкільника відбувається в єдності формування його естетичного відношення до оточуючого і розвитку художніх здібностей. Н. Кириченко вважає, що робота з дітьми повинна будуватися так, щоб дитина одержувала яскраві враження, прагнула виражати свої враження художньо-виразними засобами [5]. Крім того, як вказується у літературі, емоційно-психічна сприйнятливність дітей цього віку до кольору та лінії, майже повна відсутність жорстких стереотипів у емоційно-оцінній системі, неупередженість фантазії та уяви дозволяє з найбільшою продуктивністю та ефективністю використовувати різні види групової та індивідуальної роботи, пов'язаної з образотворчим мистецтвом [1].

Пізнавальна активність, потреба в пізнанні у цьому віці бере початок від універсальної потреби в інформації. А. Кульчицька зазначає, що допитливість характерна для людини протягом всього життя й пізнання істини здійснюється завдяки науці та мистецтву. Автор підкреслює і той

факт, що засобами науки та мистецтва, через пізнання, людина намагається освоїти середовище, будуючи моделі її реальних об'єктів [7]. Крім того, вихованці старшого дошкільного віку характеризуються здатністю розуміти й усвідомлювати зв'язки навколишнього світу. Це дозволяє дійти висновку, що вік вихованців 5-6 років є однією з найважливіших умов для ефективного застосування STEM- підходу.

При реалізації STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання потрібно враховувати вищезазначені вікові особливості та пов'язувати програмну тему заняття з відповідними темами з наукових галузей, надаючи інформацію з природничих наук яскраво та емоційно забарвлено. Викликані емоції сприяють підвищенню мотивації та активізації пізнавальної діяльності вихованців.

РОЗДІЛ 2. Практична реалізація STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання

2.1. Засоби реалізації STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання

STEM-підхід на заняттях гуртка з малювання реалізується на основі навчальної програми з позашкільної освіти «Країна чарівного мистецтва» (початковий та основний рівні, 2 роки навчання). Метою програми є формування елементарних художніх навичок вихованців у процесі образотворчої діяльності. Деякі методи навчання за програмою, а саме словесні (розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж), були доповнені стосовно вимог STEM-підходу.

Під час впровадження STEM-підходу на заняттях з малювання потрібно створювати міжпредметні зв'язки, по-перше, шляхом проведення аналогій між зовнішніми ознаками (наприклад, мушля равлика – це спіраль, будова тіла дельфіна - силует підводного човна, круглий Колобок котиться, наче колесо, та ін.), по-друге, пошуком логічних зв'язків між предметами або об'єктами та їх фізичними характеристиками (наприклад, річка – це водний потік, бурульки або сніжинки – це вода, що замерзла, веселка – це природне явище, що виникає в результаті заломлення і відбивання світла у краплях дощу), по-третє, встановленням взаємозв'язків між ознаками предмету, що зображається, та певними умовами (в жирафа довга шия, тому що він харчується листям, що високо

розташоване, восені листя жовтіє або червоніє, бо стає холодно, навесні дерева вкриваються квітами, бо стає тепло).

Унаслідок виконання завдань на проведення аналогій, порівняння, класифікації, умовивіду у вихованців розвиваються такі пізнавальні вміння, як вміння виділяти в предметах певні ознаки, знаходити у двох об'єктів схожі та різні зовнішні ознаки, зіставляти групи предметів за однією ознакою, помічати зміни в спостережуваних об'єктах за певними орієнтирами, робити узагальнюючі висновки після виконання завдання. Отже, при STEM-підході створення міжпредметних зв'язків стає засобом формування STEM-компетентності.

Як було зазначено у підрозділі 1.1, STEM-підхід передбачає запровадження інтерактивних технологій навчання, проблемних завдань з розвитку критичного і системного мислення. Інтерактивні технології навчання засновані на активній взаємодії вихованців з керівником та іншими вихованцями. Головна мета – мотивація вихованців до висловлювання оригінальних ідей та гіпотез, розвиток критичного мислення, осмислене сприйняття об'єкту з подальшим відтворенням об'єкту у власній креативній інтерпретації.

Наш досвід впровадження STEM-підходу свідчить, що найефективнішими прийомами інтерактивного навчання при роботі з вихованцями дошкільного віку є «Мозковий штурм», «Асоціативний кущ», «Незакінчені речення», «Проблемне питання».

2.2. Практична реалізація STEM-підходу на заняттях гуртка з малювання. Структура заняття

Реалізація STEM-підходу на занятті гуртка з малювання починається з етапу демонстрації об'єкту та «виклику» за допомогою створення захоплювальної ситуації. Використовується прийом «Мозковий штурм». Вихованцям ставляться питання «Де це мешкає?», «Якого воно розміру, кольору, скільки років живе?» «Який в нього характер?» та інші питання, що викликають живе та емоційне обговорення об'єкту. Керівник відмічає усі відповіді, та узагальнює їх. Метою цього етапу є налаштування вихованців на різноманітні риси об'єкту, що буде зображуватись.

На наступному етапі (основний етап заняття) керівник демонструє покрокове виконання малюнку об'єкту, ознайомлюючи вихованців з первинними математичними поняттями (точка, овал, пряма лінія, квадрат,

прямокутник, трикутник та ін.). Вихованці набувають навичок малювання найпростіших геометричних фігур. Під час виконання малюнку вихованцями, керівник мотивує дітей до розміркувань, висловлювання оригінальних ідей і гіпотез, надаючи інформацію з природничої, технічної галузей, створюючи міжпредметні зв'язки. Це здійснюється за допомогою прийому «Проблемне питання».

На третьому, заключному етапі вихованцям пропонується завершити малюнок створивши власний креативний образ за допомогою творчої уяви, стимульованої образами, емоціями, що виникли під впливом нової інформації. Цей прийом – «Незакінчений малюнок», за аналогією з прийомом «Незакінчені речення», є результативним засобом STEM-підходу.

Висновки

У статті були проаналізовані вікові особливості вихованців віком 5–6 років, та було визначено, що цей вік найсприятливішим віком для ефективного застосування STEM-підходу.

За допомогою прийомів інтерактивного навчання діти не лише вчаться створювати просту композицію, також вихованці ознайомлюються з цікавими фактами з природничих та технічних наук, основами математики та геометрії. За STEM-підходом на заняттях діти не лише малюють, а й набувають первинних знань з біології, природознавства, розвивають пізнавальні вміння. Також на таких заняттях виховується відповідальне ставлення до природи. Результативність впровадження досвіду виражається в тому, що STEM-підхід сприяє підвищенню мотивації дитини для подальшої творчої діяльності. У вихованців з'являються стійкі пізнавальні інтереси, потреби, формуються навички самостійного мислення.

Використання STEM-підходу на заняттях є ефективним та доцільним. ***STEM-орієнтований підхід до навчання є одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку освіти, зокрема позашкільної.***

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белкина Э. В. Эстетическое воспитание детей шестилетнего возраста средствами изобразительного искусства (на материале живописи): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Киев, 1996. 24 с.

2. Державний стандарт базової середньої освіти: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#n16> (дата звернення 06.03.20)
3. Кириченко Н. Т., Науменко Т. І. Виховує мистецтво: активація творчості дошкільників засобами мистецтва: метод. посіб. Київ: Гроно, 1998. 99 с.
4. Коршунова О. В., Гущина Н. І., Василяшко І. П., Патрикеева О. О. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога: зб. спецкурсів. Київ: Освіта, 2018. 80 с.
5. Кульчицкая Е. И. Развитие чувств и эмоций у детей раннего и дошкольного возраста: монография. Киев: Ин-т одаров. ребенка, 2014. 253 с.
6. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році. URL: <http://www.imzo.gov.ua> (дата звернення 06.03.20)
7. Патрикеева О., Василяшко І., Лозова О., Горбенко С. Упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах: методичний аспект. *Рідна школа*. 2017. № 9–10. С. 90–95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh_2017_9-10_18 (дата звернення 06.03.20)
8. Про загальну середню освіту: Закон України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення 06.03.20)
9. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf (дата звернення 06.03.20)

УДК 378.015.33

ЛЄВІНА Наталія Віталіївна,
викладач ІКТ, директор
(Позашкільний навчальний заклад «Центр науково-технічної творчості молоді “Політ”»
Запорізької міської ради Запорізької області);
ПАЗІЙ Олексій Сергійович,
викладач робототехніки, куратор STEM-проектів,
заступник директора з навчально-виховної роботи
(Позашкільний навчальний заклад «Центр науково-технічної творчості молоді “Політ”»
Запорізької міської ради Запорізької області)

ДИСТАНЦІЙНІ «КОРИСНІ STREAM-КАНІКУЛИ. ІНЖЕНЕРНА СЕСІЯ» ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОЗВІЛЛЯ ДІТЕЙ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Згідно з Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) заклади позашкільної освіти також вносять свій внесок до розвитку STEM-освіти. Одним із ефективних напрямів реалізації в сучасних реаліях є організація корисного дозвілля дітей. Міський проект «Корисні STREAM-канікули» завдяки сучасному супроводу

ознайомив дітей з інженерними технологіями від науковців Дитячо-юнацького наукового університету «Запорізька політехніка».

Ключові слова: Корисні STREAM-канікули, STEM-освіта, дозвілля, інженерія, дистанційний формат.

Важливими драйверами економіки України є машинобудування, металургія, ІТ-сфера, будівництво, транспорт, наукоємні та високотехнологічні виробництва. Їх у XXI столітті називають узагальнено галузями, які пов'язані зі STEM-освітою, такими, що безпосередньо пов'язані з наукою, технікою, технологіями, інженерно-орієнтованою діяльністю людини. Фахівці цих галузей долучені були до популярності науково-технічних, інженерних професій для зацікавленості молоді у вивченні предметів природничої, технологічної, математичної освітніх галузей у молоді.

Позашкільний навчальний заклад «Центр науково-технічної творчості молоді «Політ» Запорізької міської ради Запорізької області (далі ПНЗ «ЦНТТМ «Політ» або Центр) має на меті впровадження STEM/ STREAM-освіти через проекти та заходи таким чином, щоб молодь могла придбати в одних обставинах науково-технічні знання застосувати в абсолютно інших умовах. Для популяризації науково-технічної творчості та інженерної освіти в майбутньому започатковано з 2016 року міський проект «Корисні STREAM-канікули», який проходив до 2020 року в форматі організації заходів від освітніх партнерів для дітей міста під час канікул.

Інноваційний супровід освітніх заходів, змінення їх форматів проведення і реєстрації, залучення стейкхолдерів та партнерів надало можливість провести сучасні наукові заходи для молоді у м. Запоріжжя в тому числі і проєкт «Корисні STREAM-канікули». Його модерацію можливо якісно здійснити за допомогою хмарних технологій та сервісів.

У березні 2020 року коли були впроваджені карантинні заходи та заборонені проведення масових заходів, відвідування закладів освіти, обмеження щодо відвідувань підприємств та інше. Центром було прийнято рішення перевести викладання гуртків та всі заплановані заходи у дистанційний формат. Проєкт отримав новий виклик та нові можливості: оновлену сезонну назву «Корисні STREAM-канікули. Інженерна сесія» та дистанційний формат.

Адміністрацією ПНЗ «ЦНТТМ «Політ» разом з кафедрою «Електроприводу та автоматизації промислових установок» Національного університету «Запорізька політехніка» при підтримці ректорату Університету створено Дитячо-юнацький науковий університет «Запорізька політехніка» (далі ДЮНУ «Запорізька політехніка»), як проект дитячий університет отримав премію переможця у конкурсі Partnership for Sustainability Award 2020.

При підтримці ДЮНУ «Запорізька політехніка» пройшли «Корисні STREAM-канікули. Інженерна сесія» 2020 у дистанційному форматі – проведення онлайн майстер-класів. Протягом двох тижнів на базі НУ «Запорізька політехніка» діти ознайомилися з інженерними технологіями від науковців провідних кафедр, які увійшли до складу ДЮНУ «Запорізька політехніка».

На меті були популяризація науки, інженерних спеціальностей, природничо-математичної та STEM-освіти, інженерії, новітніх технологій, науково-технічного дозвілля корисного дозвілля дітей у дистанційному форматі.

Майстер-класи ДЮНУ «Запорізька політехніка» допомагають вчителям змінити ставлення дітей до природничо-математичної освіти, доторкнутись до новітніх технологій у дослідницьких лабораторіях, щоб занурити учнів у світ науки, технології та інженерії, показати якими вони є насправді та дати можливість відчувати сьогодення сучасної інженерії. Інструментом проведення було обрано платформу ZOOM. Були організовані наступні заходи:

- Школа операторів дронів. Льотні курси для початківців.
- Перші кроки у мехатроніці.
- Сучасні 3D технології в дизайні.
- Створення StartUp-проектів.
- Автомобільні технології.
- Як створюються мультфільми, 3DMax.
- 3D-майстри технології зварювання.
- «STREAM-лабораторія».
- Чому не ламаються речі та ми не провалюємось крізь підлогу.

В рамках цієї ініціативи було проведено всі вищезазначені заходи, до яких долучилися близько 300 дітей, учнів з 15 закладів загальної

середньої освіти міста Запоріжжя. Реєстрація до участі відбувалася за допомогою Google-форми. Після цього на електронну скриньку кожного із 300 учасників, надсилався лист з посиланням на захід який було обрано.

Проект «Корисні STREAM-канікули» ПНЗ «ЦНТТМ «Політ» у дистанційному форматі досить вдало показав себе під час осінніх канікул 2020/2021 н. р. та розкрив можливості, які запропонували партнери; гнучкість у проведенні та можливість одночасного підключення великої кількості учасників (близько 50 дітей доєдналися до одного з майстер-класів). Організатор може дистанційно проконтролювати процес проведення, внести корективи та допомогти в модерації заходу, долучити до проведення дітей з особливими освітніми потребами.

Безумовно департамент освіти і науки Запорізької міської ради у співпраці з Національним університетом «Запорізька політехніка» та Позашкільним навчальним закладом «Центр науково-технічної творчості молоді «Політ» Запорізької міської ради Запорізької області продовжує втілення в життя постійно діючого проєкт «Корисні STREAM-канікули», незважаючи на обставини сьогодення. Проєкт продовжує підвищувати відповідність професійного вибору молоді потребам ринку праці м. Запоріжжя, розвитку STEM-освіти у нашому місті, обізнаності молоді, ознайомлення учнів в дистанційному форматі із сучасною інженерією з метою вибору ними напрямів науково-технічної творчості та майбутньої спеціальності [1, с. 123]. І не дарма проєкт нагороджено премією як фіналіста конкурсу Partnership for Sustainability Award 2019 від Мережи Глобального Договору ООН в Україні UN Global Compact [2, с. 46] – ініціативи ООН, яка поєднує 11500 компанії із 156 країн по всьому світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левіна Н. В. Практичний досвід інформаційно-методичного супроводу проєкту «КОРИСНІ STREAM-КАНІКУЛИ». *Збірник тез III Всеукр. наук.-практ. конф. «Нові інформаційні технології управління бізнесом»* (Спілка автоматизаторів бізнесу). Київ, 2020. С. 123–125.
2. Global Compact network Ukraine. Partnership for sustainability award. Глобальні цілі-локальні рішення. *Doublek LLC*. 2019. С. 46.

УДК 378.015.33

ЛУК'ЯНЧУК Галина Ярославівна,
старший викладач кафедри менеджменту освіти
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ЯК СКЛАДОВОЇ STEM-ОСВІТИ

Розкрито вагомість розвитку критичного мислення в учнів та його значення для реалізації ідей STEM-освіти.

Ключові слова: критичне мислення; STEM-освіта; особистість учня; ключові навички; педагогічні підходи.

Перехід світової освіти на нову компетентісно та особистісно орієнтовану парадигму потребує швидких і продуктивних змін у підходах в навчанні. Технологічний та діяльнісний підходи в навчанні забезпечують пізнавальні потреби особистості учня та запит суспільства на виховання патріота, людини-творця, інноватора, здатного розвивати та покращувати навколишній світ, а іноді, рятувати його від знищення.

Джон Дьюї, Вільям Джеймс вважаються засновниками сучасної історії розвитку критичного мислення. Значний вклад в розуміння критичного мислення вніс Едвард Глассер. В українській освіті термін «критичне мислення» набрав завдяки працям О. Пометун, С. Терно, Л. Пироженко, І. Сущенко, інших.

Відносно новий підхід в змісті та організації навчання називають STEM-освітою, який спрямовує увагу на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, але й активно розвиває творчу складову особистості та критичне мислення. «Акронім STEM був запропонований в 2001 році для позначення революційного тренду в освітній та професійній сферах науковцями Національного наукового фонду США» [1].

Метою даної роботи є показати взаємозв'язок та взаємозалежність STEM-освіти та критичного мислення; загострити увагу на врахуванні індивідуальних особливостей розвитку учнів та ролі педагога в освітньому процесі.

Нинішня парадигма компетентнісного навчання викликана потребами учнів нового покоління – покоління геймерів, що народилися в цифровому середовищі і сприймають світ через гру та яскраві враження (геймер (від англ. *gamer* – *гравець*) – людина, що захоплюється грою у відеоігри) [1]. У дітей-геймерів важко формується довготривала та осмислена пам'ять, почуття обов'язку, відповідальності. Завданням педагогів тут має стати створення умов для осмислення та здійснення освітньої діяльності для продуктивного життя в сучасному глобалістичному світі. Створюючи можливість розвиватися відповідно до індивідуальних фізичних, психічних та інтелектуальних особливостей сучасних дітей, педагоги організовують освітнє середовище (не лише матеріальне), в якому буде створено мотиваційний фон для формування особистості. О. Пометун зазначає: «...поставивши дитячу особистість у центр усієї діяльності, зробивши її посередником у взаємодії суб'єктів навчання, ви можете побачити очі, що горять жагою відкриття, і відчуєте, що працювати потрібно тільки так» [2].

Серед лідерів ТОП-10 навичок, необхідних в 2021–2025 роках, критичне мислення, інноваційність, креативність, розв'язання складних проблем та взаємодія з людьми. Реформуючи українську освіту, слід враховувати перспективи її розвитку та здійснювати освітній процес з проекцією на формування відповідального покоління, здатного аналізувати та оцінювати реалії та діяти відповідно ситуації, що складається, приймати виклики, відповідальні рішення. Метою освіти є особистість, що здатна дбати про власний розвиток, патріотично налаштована, що підтверджується здатністю до самопожертви в певних умовах заради вищих цілей аж до порятунку власного народу, нації, держави, людства. Тут потрібно зазначити важливість здатності учнів до критичного мислення, без якого неможливо сформувати самодостатню особистість, здатну вирішувати вище зазначені завдання. Яка освіта є цінною для здобувача освіти? Та, яка є результатом власних зусиль, творчого пошуку, увінчана успіхом, перспективна і продуктивна, що в перспективі змінить світ на краще.

STEM-освіта базується на практичній творчій діяльності на основі наукового знання. Що пов'язує такий вид освіти з феноменом «критичне мислення»? Від природи люди є дослідниками, творцями. Дослідницько-

пошуковий метод, як домінуючий в НУШ, створює позитивне тло для мотивації навчальної діяльності школяра. Важливо, щоб успіху дитина (учень) досягла сама, власними зусиллями, переживаннями, дослідженнями, пошуками відповідей на проблемні питання. Переживання стану радості, задоволення від того, що отриманий результат діяльності збігся з очікуваннями, або перевершив їх, формує потребу нового знання, що переростає у статичну властивість особистості до постійного пізнання навколишнього та вдосконалення цього світу.

Здатність до критичного мислення не є вродженою, вона формується та розвивається. Педагогу слід надавати допомогу учневі до тієї пори, поки учень не відчує власну силу справитися з завданням самостійно, щоб відсвяткувати перемогу над собою попереднім. А. Дістервег говорив: «Поганий вчитель подає готову істину. Хороший – вчить її знаходити». На сьогодні вчитель – це організатор самостійної дослідницько-пошукової навчально-пізнавальної діяльності учнів. Даючи простір для самостійної навчальної діяльності на основі творчого підходу, учень формує власний досвід критичного мислення. Проблемні прийоми і методи освітньої діяльності створюють пізнавальний поштовх до дослідження. Власне дослідження формує осмислення матеріалу, структурування алгоритму дій, спонукає до креативності, навчає ставити питання, шукати аргументи, заперечення чи докази щодо певного об'єкта дослідження, робити припущення та передбачення, напрацьовувати варіанти альтернативних розв'язків та рішень, оцінювати їх (формувати власні судження), робити вибір найефективніших з них та нести за цей вибір відповідальність.

Критичне мислення має своєю особливістю формування ціннісного ставлення на основі критеріїв та в певному обумовленому контексті. Також критичне мислення вимагає вміння оперувати доказами та робити умовиводи, сприймати та конструювати візуальні об'єкти: графіки, схеми, діаграми, таблиці тощо. В основі критичного мислення: здатність все піддавати сумнівам; намагання дати критичну оцінку предмету (процесу, явищу, поняттю, інше) дослідження; власні дослідження на підтвердження чи заперечення чогось; постановка запитань; розкладання великих блоків інформації на логічні частини в пошуках взаємозв'язків; робота над власними помилками [4].

Навички критичного мислення є необхідним засобом для STEM-освіти, яка базується на діяльнісному, творчому підходах, передбачає створення корисних практичних та творчих моделей на основі чітких розрахунків та осмислення процесів. «STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) – наука, технології, інженерія, математика. Цим терміном традиційно окреслюють підхід до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів [1]. «STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять» [5].

Отже, здійснення певного навчального проекту, спонукає учня до авторського представлення моделей, проектів, інших продуктів творчої навчальної діяльності. Креативність підходу в створенні власних продуктів пізнавальної діяльності є результатом здатності учня критично мислити. Тому такий вид мислення є передумовою продуктивної STEM-освіти. В свою чергу STEM-навчання сприяє розвитку критичного мислення. Це взаємообумовлені поняття, що не існують одне без одного і підсилюють процеси формування особистості учня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Пометун О. І. Критичне мислення як педагогічний феномен. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 2. С. 89–98. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrpj_2018_2_14
3. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
4. Інтернет-ресурс. URL: <https://osvitoria.media/opinions/chomu-krytychne-myslennya-najpotribnisha-navychka-majbutnogo/>
5. Інтернет-ресурс. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

УДК 378.015.33 : 54

НИЧИПОРУК Мирослава Мирославівна,
вчитель хімії

(ОНЗ «НВК “Локачинська ЗОШ І–ІІІ ступенів – гімназія”»
Локачинської селищної ради Володимир-Волинського району Волинської області)

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ З ХІМІЇ

Розглянуто застосування елементів STEM-освіти при вивченні хімії, сформувати поняття про водневий показник, рН розчин, розвивати вміння працювати над проектом.

Ключові слова. STEM- проект, водневий показник, рН розчин.

Сьогодні Україна знаходиться на шляху інтенсивного розвитку і потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів у інноваційній сфері, які стануть запорукою успішного економічного розвитку та конкурентоспроможності нашої держави в найближчому майбутньому. Тому в Україні започаткувалася власна система роботи з інтелектуально обдарованими дітьми. Адже навчання – це не просто вміння передати знання від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності.

Одним із актуальних напрямків інноваційного розвитку освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання. STEAM використовують для позначення нового напрямку в освіті. Аббревіатура STEAM (S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics) – це природничі науки, технології, інженерія, мистецтво, математика – система освіти, що стимулює оволодіння знаннями. STEM-освіта допомагає опанувати ці науки не окремо, а за допомогою інтеграції всіх п'яти дисциплін у єдину систему навчання. STEM-навчання дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього [1, с. 148].

STEM-освіта – це категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнівської молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці: здатність до розв'язування комплексних задач, критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності. Використання провідного принципу STEM – освіти – інтеграції дозволяє здійснювати модернізацію

методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування компетентностей якісно нового рівня.

Головна мета STEM-освіти полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх напрямках; створення науково-методичної бази підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності педагогічних працівників.

Новою моделлю викладання природничо-наукових дисциплін є «Концепція Нової Української школи», у якій йдеться про потребу в збалансуванні на всіх рівнях гуманітарної та природничо-математичної освіти, необхідність у збереженні добрих традицій й забезпеченні високого рівня природничо-математичної освіти та вивченні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у всіх школах [3, с. 64].

Завдання STEM-освіти – це формування конкурентоспроможності випускників на сучасному ринку праці та їх здатності і готовності до:

- розв’язання до комплексних задач (проблем);
- критичного мислення;
- творчості;
- когнітивної гнучкості;
- співпраці;
- управління;
- здійснення інноваційної діяльності.

Цілі STEM-освіти: спрямовані на формування п’яти основних компетенцій:

- 1) концептуальне розуміння – розуміння концепцій, операцій і відносин;
- 2) операційна свобода – навички гнучкого і акуратного виконання операцій;
- 3) стратегічна компетенція – здатність формулювати, представляти і вирішувати проблеми;
- 4) адаптивне осмислення – логічне мислення, рефлексія, пояснення і аргументація;
- 5) продуктивна свідомість – схильність розглядати предмет як розумний, корисний і цінний поряд з вірою в свою ефективність [4, с. 59].

Інноваційні напрями освіти, зокрема STEM, з кожним днем стають все популярнішими. І це не дивно, адже саме такий підхід дозволяє зацікавити учнів природничими науками та зробити сам процес навчання більш жвавим та оригінальним.

Складно, але цікаво. Елементи STEM-освіти на уроках хімії та в позаурочних заходах включають:

1. Інтегроване навчання. STEM поєднує у собі проєктний та міждисциплінарний підхід. В основі – інтеграція природничих наук, технології, математики та інженерної творчості. Практично у будь-яку тему з хімії можна інтегрувати відомості з біології, фізики, математичні розрахунки, моделювання реальне та віртуальне.

2. Застосування отриманих знань у реальному житті. Часто діти просто не розуміють, як саме вони можуть застосувати знання з хімії на практиці. У програму уже закладено низку навчальних проєктів, у яких учні вивчають не просто абстрактні дані, а створюють конкретний продукт, наприклад, виготовляють мило, практично досліджують достовірність реклами, досліджують рН ґрунтів своєї місцевості.

3. Розвиток критичного мислення. STEM нерозривно пов'язаний з критичним мисленням та спрямований на його розвиток. Учні мають навчитися – на основі отриманого досвіду, аналогій та узагальнень – самостійно орієнтуватися навіть у складних ситуаціях та вирішувати проблеми без сторонньої допомоги.

4. Робота в команді. STEM – передбачає командну роботу. Учні вчаться працювати разом, висловлювати свої ідеї та пропозиції, дискутувати, обґрунтовувати власну думку та позицію, разом робити висновки.

5. Проєктне навчання (STEM-проєкти). Вміння шукати та критично опрацьовувати інформацію з різних джерел, вчитися на власних помилках, не боятися помилитися, вміння якісно презентувати свою роботу необхідні в сучасних умовах. Створюючи проєкти, які дійсно працюють, діти не просто навчаються, а ще й підвищують власну самооцінку.

Не дивлячись на те, що STEM є достатньо новим явищем для української освіти, вчителі активно використовують його в освітньому процесі. Саме тому я підбрала тематику проєкту з хімії «Дисоціація води й водневий показник».

Мета проєкту: формувати поняття про водневий показник, рН розчин, розширити знання учнів про електроліти, воду і її властивості, розвивати вміння працювати над проєктом.

Завдання проєкту:

- **Навчити** працювати з різними джерелами інформації та визначати рН розчинів за допомогою універсального індикатора.
- **Описувати** вплив кислотно-лужного балансу на організм людини.
- **Розрізняти** кисле, лужне та нейтральне середовища.
- **Складати** рівняння електролітичної дисоціації води.
- **Знати як саме використовувати** здобуті знання та навички в побуті для визначення рН середовища різних харчових продуктів.
- **Висловлювати судження** про вплив продуктів харчування на здоров'я людини.
- **Створювати** шкали про поділ їжі на кислу і лужну.
- **Сприяти вихованню** відповідального ставлення до доручення.
- **Оцінювати** важливість рН розчинів для визначення якості харчової, косметичної продукції тощо.

Обладнання та матеріали: смужки універсального індикатора, вода, оцет, лимон, сульфатна кислота, натрій гідроксид, миючі засоби, білизна.



Інтеграція: біологія, фізика, математика, інформатика, технології.

Новизна досвіду: STEAM-підхід є необхідною складовою для задоволення зростаючих потреб суспільства практично у всіх сферах діяльності; за рахунок принципу автономності дитина вчиться бути

самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність; навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані в результаті навчання за STEAM, дозволяють дитині вирости новатором.

Висновок. Визначення кислотності розчинів має велике практичне значення в багатьох галузях науки, промисловості та інших сферах життя людини.

З'ясували, якщо у воді переважають гідроген йони то вона буде шкідливою для живих організмів. І коли у воді переважають гідроксид йони то вода і продукти харчування з таким вмістом є корисними для живих організмів.

Також ми виготовили шкалу водневого показника, яка вказує на кисло-лужне середовище деяких продуктів харчування.

Плюсами проєктної діяльності є набуття вихованцями таких умінь:

- планувати свою роботу;
- використовувати багато джерел інформації;
- самостійно відбирати й накопичувати матеріал;
- аналізувати, зіставляти факти;
- аргументувати думку;
- приймати рішення;
- презентувати створене перед аудиторією;
- оцінювати себе і команду.

Виконуючи навчальні програми і здійснюючи при цьому міжпредметні зв'язки та використовуючи інноваційні технології, я розуміла, що таке поєднання досить гармонійне і відповідає всім вимогам сучасної освітньої діяльності.





СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Л. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GeoGebra. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. пр. Вип. 27. Київ-Вінниця: Планер, 2015. С. 138–155.
2. Кириченко В. Г. Готовність вчителів до використання ІКТ на уроках хімії та біології як засіб розвитку професійної компетентності вчителя: метод. дослідження. Макіївка: НМЦ, 2013. 12 с.
3. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. Львів, 2016. 64 с.
4. Чемяков В. Н., Крылов Д. А. STEM – новый подход к инженерному образованию. *Вестник Марийского государственного университета*. Вып. № 5 (20). Йошкар-Ола, 2015. С. 59–64.

УДК 378.015.31:004

ПОВШУК Олександра Петрівна,
вчитель інформатики, спеціаліст I категорії
(Рожнівський ліцей «Гуцульщина» імені Федора Погребенника
Рожнівської сільської ради Косівського району Івано-Франківської області)

РОБОТОТЕХНІКА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ

Обґрунтовано актуальність впровадження основ робототехніки в освітній процес навчальних закладів системи загальної середньої освіти, як одного з напрямків STEM-освіти. Проаналізовано світові тенденції розвитку робототехніки та необхідність підготовки фахівців у галузі робототехніки. Розглянуто шляхи використання освітньої робототехніки у процесі навчання STEM-предметів.

Ключові слова: робототехніка, STEM/STEAM-освіта, проектна діяльність.

Постановка проблеми. Сучасна людина не може уявити свого життя без смартфонів, пральної машини чи Інтернету. Це свідчить про те, що процес автоматизації та роботизації в сучасних умовах набирає обертів. Варто виділити причини, які сприяли виникненню та актуалізації роботизації в сучасному суспільстві. По-перше, людина протягом всієї історії розвитку людства прагне поліпшити своє існування завдяки відкриттям та винаходам. Вона ще з давніх часів наполегливо змінювала, удосконалювала знаряддя праці, для поліпшення умов життя та праці. Цей процес ніколи не закінчиться. І наука не стоїть на місці. Кожного дня випускаються нові технології, автоматизовані системи, які полегшують життя людини, зберігають її час і ресурси. По-друге, з виникнення та розвитком комп'ютерів відкрилися нові можливості пошуку, обробки та передавання інформації. Тому можна сміливо сказати, що комп'ютери та їх можливості дозволяють нам створювати більш комфортні умови для життя. По-третє, розвиток роботизації покликаний тим, що людство не встигає за розвитком технічного прогресу.

Сучасний ринок праці має тенденцію до заміни фізичної роботи людини машинами і роботами. Такі масштабні зміни безпосередньо пов'язані з технологічним проривом нашого століття. Комп'ютерні технології, штучний інтелект, нанотехнології, розвиток віртуальної реальності та генної інженерії диктують нашим дітям затребувані професії. Багато спеціальностей витісняються сучасними технологіями, праця людини максимально автоматизується. У всьому світі спостерігається дефіцит фахівців з технічних напрямків, попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності, саме тому, у відповідь на виклики часу, такий тип освіти виходить на перший план[1].

З огляду на зазначене, актуальною є проблема впровадження основ робототехніки в освітній процес *навчальних закладів* системи загальної *середньої освіти*. Навчання робототехніки надає можливість учням вирішувати реальні життєві проблеми, усвідомлювати роль технологій у сучасному житті. При вивченні програмування в школах за допомогою традиційного «абстрактного» методу предмет виявляється для більшості дітей дуже складним і нудним. Навчання в ігровому стилі, контроль над роботом і розуміння того, який процес правильний, а який хибний, дає учням безпосередній досвід і розуміння управління роботизованими

системами. Це цікаво і легко для розуміння, дозволяє виховати в дітях гнучкість, критичне практично орієнтоване мислення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. STEM-освіта є ключовою темою освітньої політики розвинених країн ЄС і США. і широко використовується в таких країнах, як Сполучені Штати Америки, Великобританія, Ізраїль, Австралія, Сінгапур, Китай, Корея. Різні аспекти STEM-освіти перебувають у центрі уваги вітчизняних і зарубіжних науковців, таких як: О. Коваленко, О. Сапрунова, І. Старенький, С.Доценко, В. Шарко, А.Фролов, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеева, Р. Drucker, М. John, F. Nicolas й інші. Вивченням досвіду упровадження STEM-освіти в країнах ЄС та США займається О. Коваленко [2]. С. Доценко [3] досліджує застосування STEM-освіти для розвитку творчих здібностей учнів, зокрема автор зосереджує увагу на теорії рішення дослідницьких задач (ТРДЗ) для активізації творчого потенціалу учнів. В. Шарко [4] зазначає, що у початковій школі здійснюється формування навичок дослідницької діяльності, у середній школі вводяться міждисциплінарні програми навчання, у старшій школі забезпечується складна програма навчання з акцентом на застосуванні STEM-предметів, пропонуються курси і шляхи для підготовки у STEM-областях і професіях.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналізуючи праці сучасної наукової літератури важливо наголосити про необхідність продовження наукового пошуку методів та засобів впровадження освітньої роботехніки як одного з напрямків STEM-освіти.

Метою статті є впровадження основ робототехніки в освітній процес *навчальних закладів системи загальної середньої освіти*, як одного з напрямків STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом у освітньому просторі України набирає обертів тренд STEM/STEAM-освіти. Це пов'язано насамперед із тим, що інтенсивні зміни в соціумі вимагають своєчасної модернізації в освіті відповідно до тих вимог, що ставляться перед навчальними закладами на кожному етапі розвитку суспільства. Розвинені країни вчасно зрозуміли цей тренд. Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур та США вже давно впроваджують державні програми в галузі STEM/STEAM-освіти.

Найбільших успіхів у цьому процесі досяг Сінгапур. Ще у 2002 році там була запущена ініціатива «Перетворення Сінгапуру». Метою було змінити навчальні програми, а саме зробити їх більше STEM-орієнтованими. У першу чергу учень став не споживачем, а замовником знань [5]. Вчитель же став своєрідним наставником, людиною, що допомагає пояснити, як використовувати потенціал кожної технології для власної користі й користі суспільства.

Що стосується України, то Міністерство освіти та науки опублікувало Концепцію Нової української школи [6], де одними із основних компетентностей школярів є:

- вміння логічно і математично мислити;
- наукове розуміння природи і сучасних технологій;
- впевнене користування інформаційно-комунікаційними технологіями;
- обізнаність і самовираження у сфері культури.

Я погоджуюся з думкою вітчизняних науковців, що найефективнішим методом впровадження освітньої робототехніки, як одного з напрямків STEM-освіти є проєктна діяльність учнів [7]. За своєю суттю проєктна діяльність учнів є засобом їхнього навчання, розвитку та виховання. У проєктній діяльності здобувачів освіти розвиваються:

- пізнавальні здібності (планування проєктної діяльності, пошук шляхів розв’язання проблеми, вибір оптимальних способів і засобів діяльності, аналіз і синтез інформації);
- креативне мислення (на всіх стадіях роботи над проєктом);
- дивергентне мислення (учень має подати якнайбільше ідей щодо розв’язання проблеми в межах теми проєкту);
- активність і самостійність (опис індивідуальної частини проєкту, планування, дослідження, оцінювання, самостійний вибір форми представлення результату діяльності);
- просторова уява (планування часу роботи над проєктом, передбачення необхідних ресурсів, уміння оцінити та відібрати найбільш слушні ідеї);
- критичне мислення (на всіх етапах проєктної діяльності);
- сенсомоторні навички (на етапі виготовлення освітнього продукту).

Крім того в учнів формується:

- навички вербальної та невербальної комунікації (в умовах ситуативно-ділового спілкування);

- навички та прийоми роботи в колективі (виконання різних ролей у груповій роботі, взаємодопомога та взаємо підтримка учасників проєктної діяльності);
- навички емоційно-вольової сфери (на всіх етапах роботи над проєктом);
- навички спілкування в соціумі (на етапі збору необхідної інформації, під час презентації результату діяльності);
- вміння враховувати потреби навколишніх (під час планування та виготовлення продукту, який має соціальну цінність або прикладне значення);
- вміння приймати оцінку інших (здійснення само- та взаємооцінювання проєктної діяльності за визначеними критеріями).

Для STEM-навчання характерний комплексний підхід до навчання, що передбачає:

- інтегроване вивчення всіх шкільних предметів;
- переважно проєктну діяльність;
- велику кількість практичних занять із обов'язковою прив'язкою до повсякденного життя, буденних процесів, оточуючого середовища.

Одним із напрямків впровадження STEM-освіти є робототехніка, що, за твердженням вільної енциклопедії «Вікіпедія», є прикладною наукою, яка займається розробкою автоматизованих технічних систем (роботів).

На сьогодні промислові роботи і комплексна автоматизація виробництва затребувані у більшості галузей промисловості. Вже сконструйовано безпілотних літаків-роботів, бойових роботів, роботів-розвідників, роботів, які співають, ходять і бігають, мікроскопічних роботів, яких використовують в мікрохірургії тощо. Тому саме до цього виду технічної творчості у дітей виникає значний інтерес. А отже, можливе формування компетентностей особистості засобами технічного конструювання роботів.

Відповідно до одного з звітів компанії Асер, робототехніка розвиває навички проєктування, побудови та експлуатації роботів. В процесі навчання діти взаємодіють з роботами і механічними системами, не відчують страху перед незнайомими конструкціями, а вчаться ними керувати.

Наприклад, цікавим начальним проєктом буде вирішення екологічної проблеми сортування сміття в сільській місцевості, а саме створення та проєктування сміттєвих ботів-контейнерів, з цікавою ідеєю,

щоб заохотити людей збирати сміття в контейнери, а не викидати бездумно на вулицю. Під час цього процесу залучаються різні дисципліни, від фізики (парниковий ефект), інформатики (автоматизована система сортування), трудового навчання (власне проєктування, дизайн та будівництво контейнера) до біології, хімії, екології (шкідливі випари, екологічна проблема) та маркетингу (скільки буде вартість такого приладу тощо).

Використання елементів робототехніки на інтегрованих заняттях чи в проєктній діяльності допомагає стимулювати інтерес дітей до природничих наук та інженерного мистецтва. Навчання основам робототехніки, спрямоване на самостійний пошук рішення проблем і завдань, розвиток здатності дитини самостійно ставити навчальні цілі, проєктувати шляхи їх реалізації, контролювати і оцінювати свої досягнення.

Звичайно, що для повноцінної реалізації такого підходу обов'язковими є наявність STEM-лабораторій. Саме тому, у 2020 році Міністерством освіти й науки України оприлюднено Закон «Про затвердження типового переліку навчально-методичного забезпечення, засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» [8]. Сучасна шкільна STEM-лабораторія тепер являє собою приміщення, укомплектоване всім необхідним обладнанням і навчальними засобами (в тому числі, й інноваційними та з використанням нових технологій) і навчально-методичними матеріалами. Наразі зростає необхідність в доборі якісних робототехнічних конструкторів, які б задовольняли навчальні цілі, відповідали фізіологічним вимогам і віковим особливостям учнів.

Наприклад, у вищезгаданому Сінгапурі для молодших школярів було закуплено понад 100 000 micro:bit, міні-комп'ютерів з програмуванням від Microsoft [9].

Робота з ними дає змогу дитині запрограмувати найпростіші речі, наприклад роботу світлофора. Це в свою чергу дає розуміння коли і чому вмикається червоне або зелене світло та як забезпечити на дорозі безпеку пішоходів та водіїв. STEM-освіта дозволяє вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, тому що поруч з теорією діти відразу бачать як це виглядає в реальному житті. Дітям вчитись стає по справжньому цікаво.

Як показує власний досвід, після заняття у STEM-лабораторіях вони ще довго обговорюють між собою набуті знання. Тому, якщо порівнювати звичайні комп'ютерні класи та STEM-лабораторії, то саме другі створюють ідеальні умови для вивчення теоретичної частини та застосування нових знань на практиці.

Висновки і пропозиції. Випускники навчальних закладів в майбутньому потраплять в робоче середовище, багате технологіями, і роботи будуть невід'ємною частиною цього середовища. Навіть якщо діти обирають професію, не пов'язану з кодуванням і робототехнікою, вивчення цих дисциплін забезпечує їх такими важливими навичками, як аналітичне мислення, програмування, робота в команді, колективне мислення, сприйняття інновацій та багато іншого.

Попит на STEM-спеціалістів росте з року в рік. Наприклад, згідно з даними дослідження Change the education, що проходило в США, конкуренція в галузі STEM-вакансій (програмісти, біологи, інженери) становить 1,7 людини на посаду, в інших сферах же 4,1 людини на вакансію. Тобто знайти роботу майбутньому фахівцю, що навчався за технологією STEM можна буде приблизно вдвічі легше. США особливо відчувають проблему нестачі фахівців, що навчалися за технологією STEM. Власних кадрів катастрофічно не вистачає, а пропозиція робочих віз в галузі інженерних наук перевищує попит. Саме тому американські школи, коледжі та університети ще з 1980 років почали запроваджувати принципи STEM-освіти і не дарма.

Головною перевагою STEM-освіти для школярів є їх підготовка до реального життя. На останньому Світовому економічному форумі у Давосі однією з центральних тем була кардинальна зміна ринку праці. Близько 60 % нинішніх професій людини можуть бути замінені роботами, це величезний виклик для людства.

Аналізуючи світові тенденції розвитку робототехніки можна зробити висновок, що є необхідність підготовки фахівців у галузі робототехніки і як, наслідок, важливим є вирішення питання підготовки майбутніх учителів робототехніки. Зрештою, хто виявиться більш компетентним, хто буде орієнтуватись у цифровому навчальному середовищі та володітиме соціально-емоційними навичками, той і буде успішнішим у професії.

У даний час робототехніка перебуває на ранній стадії розвитку, тому в якості шкільного предмета вона має всі передумови стати ще популярнішим і охопити максимальну кількість зацікавлених учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Що таке STEM-освіта і чому вона така популярна. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>
2. Бухлова Н. Навчаємо вчитися: діагностика і формування самоосвітньої компетентності учнів. Київ: Вид. дім «Шкіл. світ», вид. Л. Галіцина, 2006. 128 с.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / ред. О. В. Овчарук. Київ: К. І. С., 2004. 112 с.
4. Хуторской А. В. Ключевые компетенции. Технологии конструирования. *Народное образование*. 2003. № 5. С. 55–61.
5. Ігор Старенький, керівник інноваційних проєктів в сфері освіти компанії Accord Group. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>
6. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
7. Ващенко Г. Загальні методи навчання. Харків: Українська видавнича спілка, 1997. С. 331–362.
8. Закон МОН «Про затвердження типового переліку навчально-методичного забезпечення, засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій». URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij>
9. Тенденції освіти в Сінгапурі: у фокусі – компетентнісний підхід. URL: <https://nus.org.ua/view/tendentsiyi-osvity-v-singapuri-u-fokusi-kompetentnisnyj-pidhid/>

УДК 378.015.31 : 004

РУБЛЬОВА Наталія Олександрівна,

*заступник директора з проєктної діяльності та платних послуг
(Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти)*

МЕЙКЕРСТВО ЯК ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ

Останні роки в Україні, як і в цілому світі, набирає обертів STEAM-освіта. Вона охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics). У всьому світі спостерігається нестача фахівців із технічних, цифрових, програмних напрямків. Попит на них росте дуже швидко, такий тип освіти виходить на перший план. Однак STEAM –

це не просто технічна освіта. Вона охоплює вдале поєднання креативності й технічних знань, а також їх практичного застосування, вміння генерувати ідеї та власноруч утілювати.

Ключові слова: STEM-освіта, мейкерство, BYOD, проектна діяльність, стартапи, освітні інтернет-ресурси.

Актуальність дослідження. У сьогоденні, що стрімко змінюється, під час навчання на перший план виходить здатність учитися та сприймати зміни, адаптуватися до них, а не самі знання, які нині стають застарілими з неймовірною швидкістю. В першу чергу учень стає не просто споживачем інформації, а замовником нових знань та часто і їх генератором. Учитель же став своєрідним наставником, людиною, що допомагає пояснити, як використовувати набуті знання, отриману інформацію, потенціал кожної технології для власної користі й користі всього людства. Важливим є те, що під час STEAM-уроків у центрі уваги перебуває не вчитель як надавач знань, а практичне завдання чи проблема, які потрібно вирішити, і вже в процесі вирішення озвучується новий матеріал, котрий одразу пристосовується до практичного застосування. Учні вчаться вирішувати різноманітні завдання шляхом спроб і помилок, а не вивчають просто нецікаву теоретичну частину. Це значно збільшує їх зацікавленість, умотивованість до навчання, одразу закріплюючи нові знання.

Мейкерство є найбільш ефективним та прогресивним напрямком у STEM, тому що мейкерський рух охоплює будь-яку галузь. Сучасній молоді вкрай необхідно одразу бачити результати власної роботи, а цьому може сприяти саме мейкерство.

Ми живемо зовсім не в лінійному, одновимірному світі, кожна секунда нашого життя перетинається з різними дисциплінами – під час походу в кіно, купівлі в магазині, подорожі тощо. І учень змушений сам зрозуміти, як застосовувати ті чи інші знання у різних життєвих ситуаціях. Та доволі часто такий процес проходить з помилками. STEAM-освіта ж учить ще зі шкільної парти вдало комбінувати отримані знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. Як наслідок дитина виходить у дорослий світ набагато підготовленішою і не боїться стикнутися з труднощами. Це дає впевненість батькам у майбутньому їхніх дітей, адже після застосування STEAM-викладання діти матимуть глибоке розуміння, як жити у сучасному динамічному світі.

Мета та завдання. Розглянути загальний комплексний STEM-підхід до навчання, ознайомитися з основними складниками STEM-освіти, розглянути перспективні напрямки розвитку такої освітньої моделі. Окреслити поняття мейкерства та ознайомитися з основними чинниками, які впливають на впровадження руху мейкерства в Україні. Зробити короткий огляд інтернет-ресурсів, котрі можуть стати у пригоді при розв'язанні певних прикладних задач, виконанні практичних завдань.

Висвітлити необхідність та механізми застосування мейкерства у впровадженні STEM-навчання, дослідити роль та особливості впровадження мейкерських технологій у процес STEM-освіти й навчальний процес у цілому.

Виклад основного матеріалу. Навчання молодшої інтелектуальної еліти, здатної успішно реалізовуватися в сучасному мінливому світі, неможливе без застосування інноваційних технологій, при введенні яких у навчальний процес дуже важливим сьогодні є збільшення виконання учнями практико-орієнтованих науково-дослідницьких проєктів. Уроки в школі за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал, але й одразу закріплювати отримані знання за допомогою можливостей практичного застосування, виконання різноманітних завдань, які можуть бути настільки цікаві, що їх трудність не викликатиме неприйняття в учнів. Концепцію моделі STEAM-освіти засновано на ідеї навчання з застосуванням міждисциплінарного і прикладного підходу. Замість того щоб вивчати окрему дисципліну, STEAM інтегрує їх усі в єдину схему навчання.

Одне з основних завдань сучасної школи – створити умови для різнобічного розвитку підростаючого покоління, забезпечити активізацію і розвиток інтелекту, інтуїції, легкої продуктивності, творчого мислення, рефлексії, аналітико-синтетичних умінь та навичок з урахуванням можливостей кожної дитини [2, с. 67]. Сучасні методи навчання вже забезпечують активну взаємодію учнів і вчителя в навчальному процесі, де мейкерство виступає одним із найбільш ефективних напрямків упровадження STEM-освіти в освітній простір. Тому що мейкерський рух охоплює будь-яку галузь, посилює та поглиблює міжпредметні зв'язки, дозволяє акумулювати всі отримані знання, використовуючи їх для

вирішення конкретних проблем у реальному житті, генерувати нові ідеї, створювати винаходи, реалізовувати проєкти та стартапи.

Застосування мейкерських технологій у навчанні сприяє розвитку навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів; спонукає їх проявляти уяву та творчість; розвиває вміння швидко аналізувати ситуацію; дозволяє не лише використовувати знання, а й генерувати їх. За таких умов учень відчуває свою успішність, власну інтелектуальну досконалість та практичну спроможність, що робить продуктивним та ефективним освітній процес у цілому. Всі ці фактори разом роблять дуже перспективним напрямком розвитку саме такої освітньої моделі, де мейкерство буде одним з основних методів упровадження STEM-освіти в навчальний процес.

Окреслимо ж поняття мейкерства та ознайомимося з основними чинниками, які впливають на впровадження руху мейкерства в Україні. Якщо перекласти слово «мейкер», яке походить від англійського «make», то отримаємо безліч варіантів його трактування: *умілець, виробник, творець, винахідник*, але якщо опустити смислові нюанси, можна перекласти термін як «робити», «створювати». Відповідно, мейкер – це людина, яка що-небудь робить або створює, створювач.

Мейкерство з'явилося дуже давно і постійно розвивається разом з виникненням людства і його історією. Первісна людина вже майструвала щось, що допомагало їй вижити, що також розвинуло і збагатило досвід і мислення людини розумної. У міру розвитку людства ускладнювалися і завдання, й інструменти, і підходи до того, що створювала людина [1]. Однак як про феномен і явище одночасно про мейкерство почали говорити порівняно недавно. Причина не в тому, що число мейкерів зросло в рази (хоча, можливо, це і так – подібної статистики ніхто не веде), а в тому, що технологічні прориви останнього часу принципово змінюють картину світу. Можливість створити що-небудь серйозне – те, що поліпшить або навіть змінить життя суспільства в цілому, – сьогодні є не тільки у великого бізнесу, а й у звичайної людини-мейкера.

Сучасне мейкерство – цілий світогляд, це рух, який об'єднує тих, хто здатен щось придумувати та створювати своїми руками. Зародився рух мейкерів на хвилі популяризації технологій digital fabrication (3D-друк, мікроконтролери та інше). Девіз світового руху мейкерів – «Make. Learn.

Share. Play» («Твори. Навчайся. Ділись. Грайся»). Він відображає не надто серйозне ставлення до того, що ти робиш, як до кінцевого продукту, тобто це не бажання заробити на своєму продукті, а готовність до помилок, їх вирішення, виправлення, захоплення самим процесом творення. Це той світогляд винахідливості і творення, якого не вистачає людству. Зараз мейкерство – це потужний всесвітний рух, щороку в різних країнах Європи проводиться Європейський тиждень мейкерства (<https://europeanmakerweek.eu/>). Завдяки звичці, притаманній європейцям, ділитися інформацією, так найчастіше на перетині різних ідей і виникають кардинально нові творчі проекти. У нас поки що такого немає, ще маємо трошки іншу ментальність, ми звикли до дій за шаблоном. Та в Україні недостатньо власного продукту, можна активно створювати та вільно втілювати найрізноманітніші ідеї, виводити на ринок свої продукти, запускати успішні стартапи. Нам пощастило з цим вільним місцем – якщо виникатимуть власні ідеї, створимо власні компанії, розвиватиметься економіка країни в цілому [5].

Виникає питання, а чи сучасна освіта відчуває на собі вплив мейкерства, наскільки перетинаються шляхи школи і мейкерства? Є одразу декілька позитивних впливів мейкерства, які дозволяють учням змінювати простір навколо них. По-перше, йдеться про світогляд. Школярі мають усвідомити, що можуть змінити геть усе, але для цього спершу зміни мають відбутися в них у голові. По-друге, фізична можливість щось зробити – це інструменти, командна робота. Якщо в тебе є ідея, ти маєш об'єднатися з кимось або знайти інструменти, щоби втілити її у життя, приходить розуміння, що потрібне середовище для взаємодії. По-третє, постійно потрібно розвивати звичку шукати можливості, для втілення в реальне життя будь-якої своєї ідеї, де найголовніша функція – це єднання людей, прогрес суспільства в цілому.

Якщо коротко, про те, що розвиває мейкерство в учнів:

- зміна світогляду, зміни в голові, вміння генерувати ідеї;
- акумуляція знань, поглиблення практичних навичок, успішна адаптація в суспільстві;
- пошук інструментів та середовища для спілкування, фінансових можливостей.

Поява нових освітніх практик привела до переходу від фронтальної педагогіки, де стоїть учитель і сидить клас, до інших форматів; у першу чергу до створення середовища, в якому школяр може діяти і в діяльності опрацьовувати якісь компетенції і якимось себе виявляти світу. І дуже важливо в цьому сенсі те, що дитина отримує найважливішу компетенцію – готовність до життя не в такому неприродному шкільному середовищі, де все можна зробити за зразком, а до середовища, де результат незрозумілий, часто непередбачуваний, де наставник знаходиться в тій же ситуації, де вони разом ідуть до результату і де той, якого навчають, часто може бути більш компетентний у чомусь, ніж той, хто вчить. Такий досвід і буде ключовим, коли ми говоримо про інженерну творчість і про те, навіщо цим займатися у школі [6].

Основними завданнями на шляху втілення принципів STEM-освіти в навчальний процес буде змінити навчальні програми, а саме зробити їх більше STEAM-орієнтованими. Що стосується України, то Міністерство освіти та науки ще у 2016 році опублікувало першу версію «Концептуальних засад реформування середньої освіти» та Концепцію «Нова українська школа» (НУШ), де одними з основних компетентностей школярів є:

- вміння логічно, креативно та математично мислити;
- наукове та прикладне розуміння природи і сучасних технологій;
- впевнене користування інформаційно-комунікативними технологіями та різноманітними технічними засобами;
- обізнаність і самовираженість у сфері культури.

Серед вагомих переваг STEM-освіти можна виокремити:

- створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками;
- організація поетапного навчання, розгорнутого в часі;
- наголос на інтеграції навчальних предметів.

Напрямок STEM сприяє тому, що освітній процес стає більш гнучким, оскільки враховуються індивідуальні освітні потреби кожної дитини, створюються сприятливі умови для її навчання – Science is fun (Наука – це весело).

Упровадження STEM-освіти може бути здійснено такими основними способами [1]:

1. STEAM-проект. Він ґрунтується на реальній проблемі, шляхи вирішення якої потребують інтеграції знань із різних дисциплін шкільного курсу. Результати роботи оприлюднюються в мережі або на турнірах, конкурсах. Це найбільш розповсюджена форма реалізації STEAM-освіти в зарубіжній шкільній практиці.

2. STEAM-урок. Це, по суті, зменшена версія STEAM-проекту. Відмінні особливості STEAM-уроку полягають у тому, що кожна його частина строго структурована, має часовий регламент і, крім того, кількість дисциплін, які можна залучити для розв'язання поставленої проблеми, є обмеженою.

3. Мейкер-простір [7, с. 3], або мейкер-спейс (англ. Maker Space – простір для створювача) – це творчий простір людини, де вона розвиває власні здібності, виявляє обдарованість або талант у специфічній діяльності, реалізує свій творчий потенціал, спілкується з однодумцями, випробує власні можливості й відтворює свої задуми в діяльності, не переймаючись тим, що наступний крок може стати хибним. Мейкерський простір складається з мейкерів, які використовують суміш цифрових та практичних навичок, щоб створювати та розповсюджувати винаходи задля власного використання та використання їхніми суспільствами [8]. У STEM-освіті також активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура й індустриальна естетика і т. д.). Відповідно гостро стоїть необхідність розробки STEM-програм для навчання за такими основними напрямками:

- інтегровані, міжпредметні навчальні програми;
- робототехніка та інженерні розробки;
- «розумні пристрої»;
- 3D-моделювання.

У майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- і нанотехнологій. Фахівцям майбутнього потрібно всебічна підготовка і знання з найрізноманітніших освітніх областей природничих, технічних наук, інженерії. Саме тому в класичній освіті з'являються нові напрями: мехатроніка, мейкерство, робототехніка, агроінженерія, розробка штучного інтелекту, цифрові лабораторії, 3D-друк тощо.

Для повноцінної реалізації такого підходу в навчальному закладі обов'язковою є наявність STEAM-лабораторій. Вони включають в себе наявність 3D-принтерів, наборів навчальної електроніки, голографічної фотовідеостудії та інших сучасних технічних засобів. STEAM-освіта дозволяє вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, тому що поруч із теорією діти відразу бачать, як це виглядає в реальному житті. Таким чином відбувається доступ дітей до технологій. Сьогодні, коли світ пронизаний наскрізь комп'ютерними мережами, діти самі створюють цифровий вміст, обмінюються ним і споживають його в небачених досі масштабах. Вони запускають вебсайти, знімають фільми на телефони і самі розробляють ігри. І щоб максимально використати STEM-технології, необхідним є створення такого середовища навчання, яке дозволяє дітям бути більш активними, тоді вони повністю залучені в своє навчання.

За всієї перспективності такого формату STEM-освіти як Maker Space, його втілення ускладнюється тим, що виникає низка потреб – у додатковому фінансуванні навчального закладу для придбання необхідного обладнання, у виділенні приміщення для побудови мейкер-простору, у спеціальній підготовці керівників до роботи з інструментами і пристроями. Це зумовлює пошук інших підходів до створення мейкер-простору.

Одним із них є досить популярний напрям BYOD. Цей термін розшифровується як «bring your own device», або – «принеси власний пристрій». Це означає можливість для вчителів чи учнів приносити та використовувати свої девайси в освітніх установах. Оскільки зараз майже кожна людина має хоч один універсальний гаджет із набором потужних додатків та користується ними протягом дня, оминати BYOD у сучасному освітньому просторі майже неможливо [9, с. 1–4].

Невід'ємною частиною життя підростаючого покоління стали смартфони, планшети, ноутбуки – потужні високотехнологічні пристрої, багатofункціональність яких залишається значною мірою не затребуваною. Активні спроби використання цих пристроїв в освітньому процесі характеризуються дуже позитивно.

З точки зору STEM-освіти використання BYOD дає багато корисних можливостей, таких як:

- миттєва фіксація даних, усіх етапів роботи за допомогою створення послідовних дій, створення власного навчально-пізнавального відео, є можливість кадрування скриншоту, додавання тексту, графіки;

- зручне створення відео, фотографій, які автоматично завантажуються в безпечне хмарне сховище, упорядковуються і стають доступними для пошуку відразу після завантаження з дотриманням повної конфіденційності;

- зручне опрацювання відео, фотографій завдяки розвиненим функціям фільтрації, наявності зручних інструментів для додавання тексту на фото і відео та багато іншого;

- сканування QR-коду, що надає вільний доступ до світових джерел інформації;

- поширення необхідної інформації за допомогою соціальних мереж («Фейсбук», «Твітер» та інші) між учасниками спілкування. Завдяки BYOD можна не лише зробити цікавішим процес навчання, але й пришвидшити його. Адже не доведеться використовувати додатковий час на прості дії, наприклад, на копіювання малюнків, графіків чи цитат, що займають такі потрібні хвилини, які можна реорганізувати в дискусію або ж консультацію [10].

Використання концепції BYOD як універсального засобу втілення STEM-освіти дає змогу реалізувати на більш високому рівні такі принципи навчання як: наочність, доступність, усвідомленість, зв'язок навчання з життям, а головне – розвинути інтерес дітей до набуття знань, сприяти їх пізнавальній активності, ініціативності, сформувати здатність ставити перед собою проблеми і знаходити шляхи їх вирішення [11, с. 13–18].

Нижче наведено короткий огляд інтернет-ресурсів, котрі можуть стати у пригоді при реалізації різноманітних STEM-проектів. Добірка корисних ютуб-каналів, які зацікавлять учнів науками та конструюванням і допоможуть здійснити дослідження в STEM-проектах, далеко не повна, адже практично будь-яку інформацію, знайдену в мережі, можна використати у STEM-освіті.

- «Mini Gear» – канал, присвячений відеоурокам з конструювання приладів із підручних засобів.

- «MakeBd» – канал для творчих людей, які бажають навчитися конструювати прості прилади з картону та інших доступних матеріалів своїми руками.

– «Наука та Всесвіт» – канал, присвячений перекладам та озвученню українською мовою відеороликів наукової тематики про сучасні дослідження Всесвіту, природи, людини. За словами його творців, багато людей навіть не уявляють, що таке сучасна наука і над чим зараз працюють учені світу. Канал підійде для тих, хто цікавиться сучасністю та бажає знати, яким буде наше майбутнє.

– «toBeUkrainian» – «Переклади українською». На цьому каналі є багато іноземних відео з перекладом та озвученням українською мовою. Математика, фізика, хімія, біологія та інші шкільні предмети, які здавалися нудними, – стануть цікавими. Озвучено відео з таких популярних англomовних каналів: «Vsauce», «Vsauce3», «Numberphile», «Harvard Medical School».

– «Цікава наука» – один із найвідоміших та найпопулярніших україномовних каналів про науку на ютубі, що має понад 11 тисяч підписників. Перекладено та озвучено понад 100 відео таких відомих у світі каналів як: «MinuteEarth», «AsapScience», «MinutePhysics», «Stated Clearly», TED, TED-Ed, «Veritassium» та інших.

– «Alpha Centauri Ukraine». Як відомо, Альфа Центавра – найближча до Сонця зоряна система. Саме з нею фантасти здавна пов'язували початок ери міжзоряних перельотів. «Alpha Centauri Ukraine» – група ентузіастів, що займається перекладами західних наукових роликів. Головна мета проєкту – популяризація науки і розвиток наукової думки у всіх людей.

– «360 Наука» – цікавий канал, що популяризує науку! Біографії вчених, дослідження космосу, різні галузі та інші цікаві наукові факти. Відео оформлено у вигляді подкастів з нарізкою тематичних фото, виглядає доволі естетично та захопливо.

– «Lacuna» – канал, присвячений поясненню різних наукових термінів і відповіді на запитання щодо науки. Все дуже просто, цікаво та зрозуміло [10].

Звісно, це далеко не повний список ютуб-каналів для здійснення STEM-проєктів, але створюючи власні проєкти, своє освітнє STEM-середовище, цей перелік ви можете постійно оновлювати, чи, ще краще, створювати власний освітній вміст.

Висновки. Розглянувши загальний комплексний STEM-підхід до навчання, бачимо, що діти конструюють знання найефективніше, коли активно залучені в процес створення речей, іншими словами, коли виступають у ролі мейкерів. Конструюючи речі, діти тим самим

конструюють в своїй голові нові ідеї, це спонукає їх конструювати нові речі – і процес повторюється знов і знов у вигляді безперервної спіралі навчання.

Отже, розглянувши перспективні напрямки розвитку такої освітньої моделі, бачимо: мейкерство створює активне освітнє середовище для постійного автономного навчання учня, що, в кінцевому підсумку, і становить основу навчання протягом усього життя. Наше наступне покоління має бути творцями, і ми повинні принести це в школи, в наші спільноти усіма можливими способами – ось цю здатність «возитися з речами», робити і переробляти світ навколо нас.

Уже сьогодні саме про мейкерство говорять як про найбільш імовірний шлях розвитку технологій у XXI столітті. Розроблені спочатку для вузького кола (або для власних потреб) винаходи поступово ставатимуть надбанням більшості.

Проаналізувавши поняття, суть мейкерства, перспективи його розвитку в Україні, бачимо необхідність упровадження технологій мейкерства в процес STEM-навчання. Адже, крім економічного потенціалу, в мейкерства є і важливий соціальний ефект – перехід від суспільства споживання до суспільства творення. Бо ж в основі цього явища лежить бажання поліпшити життя за допомогою того чи іншого винаходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мейкер-клуб. URL: <https://novator.team/maker-club>
2. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листоп. 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Ін-т модернізації змісту освіти», 2017. 160 с. С. 67.
3. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. *Наук. зап.* Вип. 9. С. 188–190.
4. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
5. URL: <https://makerfaire.com/>
6. Мейкерство, дети, образование. URL: <http://edurobots.ru/2017/09/mejkerstvo-deti-obrazovanie-v-moskve-sostoyalsya-maker-faire/>
7. Жадько Ю. В. Концепція Maker Space та BYOD як інструменти реалізації STEM-освіти. *Позашкільна освіта: стратегія, перспективи розвитку, сучасні практики*: матеріали II Обл. наук.-практ. інтернет-конф. С. 3–6. URL: https://ospo.sumy.ua/files/Novini/2019/03/internet-konferencija/Sekcija_2.pdf
8. Мейкерський рух. URL: <http://makerhub.org/the-maker-movement/>

9. Бабич А. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. Т. 5. № 2. Черв. 2017. С. 1–4. URL: <file:///C:/Users/User/Desktop/54-Article%20Text-89-2-10-20181121.pdf>
10. Козакоріум. URL: <http://kozakorium.com/kanaly-yutub-pro-nauku-ukrayinskoju-.../>
11. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4 (14). С. 13–17.

УДК 373.3.015.31

СИНЕПОЛЬСЬКА Тетяна Григорівна,
вчитель початкових класів, спеціаліст
(Малокаховський заклад загальної середньої освіти
Каховської міської ради Херсонської області)

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» В КОНТЕКСТІ STEAM-ОСВІТИ

Щоб вивчити щось швидко і добре,
треба це «щось» бачити, чути і відчувати.
Тім Стоквел

Моделювання є достатньо ефективним способом дослідження складних систем різного призначення. Будь-яка модель наочна, оскільки вона сприймається чуттєво. Створення наочних образів за допомогою моделей потребує не тільки використання готових моделей, але й залучення молодших школярів до активної пізнавальної діяльності, спрямованої на їх побудову.

Ключові слова: STEAM-освіта, моделювання, «Я досліджую світ».

Основну мету освіти кардинально перепрограмовують зміни, що зумовлені масовим входженням в життя людини світової інформаційної мережі. Сучасні засоби комунікації багаторазово збільшили швидкість обміну інформацією, а разом з тим і швидкість прийняття рішень.

У сучасному світі практично вся діяльність є колективною, що в більшій мірі сприяє формуванню компетенцій, ніж індивідуальна діяльність. Тому перед освітянами постала проблема серйозного навчання культурі праці і участі в колективній діяльності, виховання відповідальності за доручену справу та креативного ставлення до виконання завдання. Саме тому в освітньому просторі України набирає обертів тренд STEAM-освіти [1, с. 110].

Що ж це таке?

Вона охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics).

У всьому світі спостерігається дефіцит фахівців з технічних напрямків, попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності, саме тому, у відповідь на виклики часу, такий тип освіти виходить на перший план.

Однак, важливо розуміти, що STEAM – це не просто технічна освіта. Вона охоплює значно ширше поняття, а саме вдале поєднання креативності та технічних знань. Одним із методів STEAM освіти є моделювання [2].

Молодший шкільний вік є початком формування навчальних дій у дітей. У той же час моделювання – це дія, яка виноситься за межі молодшого шкільного віку в подальші види діяльності людини і виходить на новий рівень свого розвитку. За допомогою моделювання можна звести вивчення від складного, незнайомого – до знайомого, простого, тобто зробити об'єкт доступним для ретельного вивчення. Необхідність володіння методикою моделювання в початковій школі пов'язана з потребою вирішення психологічних і педагогічних завдань. Коли учні будують різні моделі досліджуваних, явищ, цей метод виступає в ролі навчального засобу і способу узагальнення навчального матеріалу, допомагає дітям «учитися активно», формує універсальні навчальні дії.

Моделювання в навчанні має два аспекти: моделювання як зміст, яке учні повинні засвоїти, і моделювання як навчальна дія, засіб, без якого неможливе повноцінне навчання. У початковій школі дія моделювання здебільшого постає не як зміст (додаткова тема в навчанні), а саме як навчальна дія, засіб переходу мислення учнів на більш високий рівень, засіб, що дозволяє значною мірою уникнути формалізму знань.

Основне призначення моделі на уроці в тому, щоб за результатами її дослідження скласти уявлення про характер і особливості досліджуваного об'єкта [1, с. 111].

Моделювання являє собою процес створення учнями під керівництвом учителя образу досліджуваного об'єкта, що фіксує найістотніші його ознаки.

Найчастіше в початковій школі використовували *предметні* (Матеріальні моделі – це тривимірне зображення об'єкта, його частини чи групи об'єктів у зменшеному або збільшеному вигляді.) моделі, наприклад форм рельєфу, текучих вод, глобус.

Нині спектр навчального моделювання в освітньому процесі значно розширився. У змісті всіх навчальних дисциплін початкової школи можна знайти елементи моделювання.

При вивченні курсу «Я досліджую світ» статичними моделями є, наприклад, макети форм рельєфу, макет з планетами сонячної системи, муляжі внутрішніх органів людини, плодів, глобус (при вивченні форми Землі), акваріум (при вивченні водного світу). До динамічних моделей належать знову ж глобус (при показі обертання Землі), телурій, діюча модель вулкана.

Наприклад, знайомлячись з глобусом як моделлю Землі, першим етапом роботи є формування в учнів наукового уявлення про форму Землі, її справжні розміри. Для цього організовується опосередковане сприймання Землі з використанням фотографій, кадрів діафільму, фрагментів кінофільму. Другий етап – зіставлення форми планети, її розмірів з глобусом, який учитель показує, не називаючи, що це таке. Діти разом із вчителем роблять висновок: глобус – це зменшене у багато разів зображення Землі. Тут вводиться поняття «модель». Далі вивчаються умовні позначення, за допомогою яких на глобусі-моделі позначаються реальні об'єкти Землі. Тільки після того як діти оволодіють поняттям «глобус – модель Землі», у них формується вміння користуватися глобусом, читати його, описувати за ним певні території [1, с. 112].

У 1 класі, вивчаючи «Я досліджую світ», у роботі з учнями доцільно використовувати моделі світлофора, виготовлені з паперу, іграшки-моделі транспортних засобів. Корисно виготовляти моделі Сонця, Землі з пластиліну, моделі-аплікації веселки, хмар, моделі, що відображають багатство і різноманітність природи нашої планети (схеми). Моделюючи, дитина сама, визначає, у якому вигляді виконає модель – буде це малюнок, казка чи об'ємний предмет, відображена у грі ситуація дійсності. Учень стає активним учасником уроку, бере участь у виборі форм і методів, що використовуються. Це є рушійним мотивом у навчанні.

Проводячи уроки з інтегрованого курсу «Я досліджую світ» хочеться як найбільше практичних дій від здобувачів освіти і в цьому нам допомагає моделювання, як один з напрямів STEAM-освіти.

Тому можемо зробити висновок, що використання методу моделювання в початковій школі має багато плюсів, серед яких легкість

у сприйнятті інформації, доступність, дітям це цікаво і зрозуміло. Використання моделювання допомагає як при ознайомленні дітей з новим матеріалом, так і при діагностиці отриманих знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гільберг Т., Тарнавська С., Павич Н. Нова українська школа: методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1–2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах компетентнісного підходу: навч.-метод. посіб. Київ: Генеза, 2019. 256 с.
2. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>
3. Большакова О. та ін. Я досліджую світ: підруч. інтегрованого курсу для 1 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х ч.): ч. 2/1. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 80 с.: іл.

УДК 378.015.33:394

СІРУК Галина Володимирівна,
*вчитель-методист, учитель вищої категорії, вчитель музичного мистецтва,
керівник Народного художнього колективу
(ОНЗ «НВК “Локачинська ЗОШ І–ІІІ ступенів – гімназія”»
Локачинської селищної ради Володимир-Волинського району Волинської області)*

РЕАЛІЗАЦІЯ ФОЛЬКЛОРНОЇ ПОСТАНОВКИ «ПТАШОК ВИКЛИКАЮ ІЗ ТЕПЛОГО КРАЮ»

До статті увійшли методичні напрацювання та рекомендації STEAM-проекту в освітньому закладі, зокрема, під час роботи з дитячим співочим колективом. Стаття містить обґрунтування теми, інформацію щодо назви реалізованого проекту, його мети, послідовність виконання етапів проекту, опис підсумкового результату, фото, посилання, за яким можна переглянути виступ фольклорного колективу.

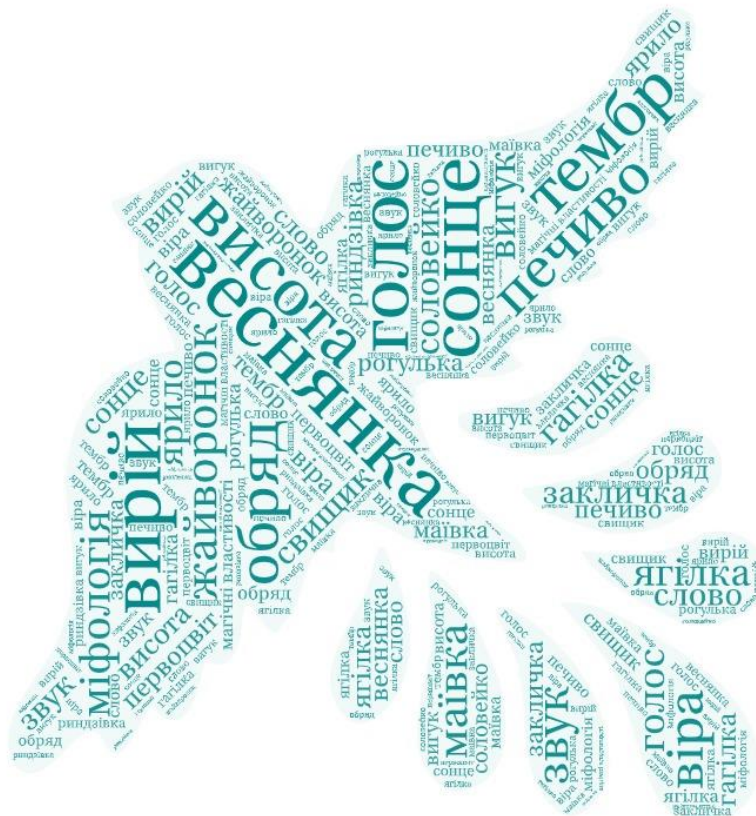
Для педагогів, які зацікавлені впровадженням STEAM-проектів у виховний процес.

Ключові слова: веснянка, обряд, закличка, хоровод, сонце, птах.

На землях України з прадавніх часів жили сотні тисяч поколінь, між якими існував безперервний процес передачі інформації – знань, традицій, міфології, мови, символіки. Ці маркери є визначальними для кожного народу та дозволяють нам зрозуміти хто ми є, для чого ми є, ким були наші прадіди. До кого ми звертаємося у пошуках відповідей? Хто до нас стояв на цій землі? Хто прийде завтра? Що нас об'єднує? Чи існує між нами зв'язок?

Саме такі питання постали перед творчою групою гурту «Дивограй» під час підготовки фольклорної постановки «Пташок викликаю із теплого

Ми крок за кроком досліджували матеріали, дізнавалися багато нового, сперечалися, експериментували, тримаючись при цьому за ниточку народних знань, обрядів і традицій, яка пронизує тисячоліття.



українська мова	- українська література - міфологія - усна народна творчість
фізика	дослідження властивостей звука
географія	- природознавство - екологія
математика	геометрія
історія	- краєзнавство - фольклористика
технології	- декоративно-прикладне мистецтво - кулінарія
мистецтво	- образотворче мистецтво - гра на дитячих музичних інструментах
мистецтво	- акторська гра - музичне мистецтво
мистецтво	- елементи хореографії - художня творчість

Отож, інтегрувавши ці предмети, ми почали досліджувати нову для нас інформацію та вимальовувати схему майбутньої фольклорної постановки. Ось про що ми дізналися в процесі пошуку.

До початку XV ст. традиційно святкували початок нового року навесні. Зима вважалася порою завмирання життя й природи, а воскресіння цього життя настає тоді, коли людина певними діями стимулює, закликає, приводить весну на землю. Надзвичайно сильна віра породила велику кількість обрядів, вірувань, пісень, обрядових дійств, що виконувалися протягом дуже тривалого весняного періоду.

Первинним було *слово, звук*. Саме з них все і почалося. З дитинства ми чуємо навколо себе безліч звуків – колискову матері, спів птахів, посвист вітру. Первинна мова, яку починаємо сприймати і розуміти – саме *звукова*. У фізичному аспекті кожен звук людської мови має п'ять ознак: висота, сила, довгота, чистота, тембр. Музичне мистецтво та спів своєю основою вважають *музичний звук*, який також характеризується п'ятьма основними властивостями, або ж засобами музичної виразності, що ідентичні фізичним властивостям. Голос людини, як і природний звук, в народній міфології наділявся магічними властивостями. Вважалося, що звук, спів, ритуальний шум може сприяти певним процесам в природі, або ж, навпаки, ставати на заваді. І коли прокидається природа, власне, жіночий і дитячий голос (спів) мав сприяти цим процесам відродження, наче все будив навколо. Саме тут варто відмітити використання виконавцями важливих засобів виражальної виразності – гучності, або динаміки, і тембру. Гучність слугувала важливим формотворчим чинником в музиці, особливо в художній драматургії. А за допомогою тембру можна виділити той чи інший компонент музичної фактури, надати йому характерного звучання. Він є одним із складових музичного стилю, особливо в неакадемічній музиці, тобто, у фольклорі. Тембр надає тій чи іншій мові неповторного національного забарвлення. Всі ритуальні обряди відбувалися в спеціальних локаціях, які були найбільш сприятливими для виконання цих дійств. Це могли бути стріхи хат, тини, дерева, найвищі місця в селі, на вигонах, пагорбах. Такі підвищення несли якраз допоміжну – акустичну – роль. Спів линув далі, пронизуючи простір і вважалося, що таким чином швидше сприяв приходу тепла.

Зважаючи на такі досліджені відомості, під час розучування та виконання веснянок ми намагалися використовувати дикцію, близьку до розмовної мови, частково затримувати довгі долі. Взяли до уваги певні виконавські прийоми – виконання форшлагів, розспівування окремих складів музичного тексту, «під'їзди» до звука, глісандуючі «з'їзди». Часто вдавалися до акцентування звуків, короткого дихання, словообриву – так званої глибокої цезури зі взяттям дихання посеред слова; недоспівування останнього складу в кінці строфи. Велику увагу приділяли таким складникам співочого процесу, як дихання, стану верхніх резонаторів, порожнини рота, губ, роботі голосових зв'язок.



З початку виконання весняних обрядових дійств наші предки орієнтувалися, в першу чергу, на ознаки природи – тоне сніг, скресає лід, прилітають птахи. З іншого боку, до уваги бралися закріплені в календарі дати свят, в які виконувалися веснянки. Яскравим початком закликання тепла є свято Благовіщення. Вважали, що до 7 квітня земля спить, її не можна тривожити ні роботою, ні голосним співом на вулиці. Отже, це перший день, коли розпочиналися обрядові дійства та виконання пісень-

закличок.

Заклички мають специфічні музичні ознаки. Це особливий маркований звук, не просто буденний спів. Приділяли увагу співу, звертаючи увагу на тембральне виконання – дуже високо, дуже голосно, на межі з криком (щоб весна почула), розбудити простір навколо. Чим далі линув звук, спів, тим було більше шансів, що тебе почують і відгукнуться. Обов'язковим було так зване «гукання».

Взявши до уваги специфіку виконання пісень-закличок, саме в такій манері розпочали нашу фольклорну постановку і використовували властиве нашому регіону виконання народних пісень.

Рання весна – це пора прильоту перших птахів, про що досить часто згадувалося в текстах пісень. Фігурки птахів випікалися із тіста. Діти вибігали з ними на вулицю, підкидали вгору, примовляючи, імітуючи спів пташок, намагаючись повторити їхні голоси. Жайворонок, за міфологічними віруваннями, відмикав вирій. Тому саме йому присвячено багато веснянок, де звучать мотиви турботи про майбутній добробут, побажання, прохання принести тепло. Обов'язково в обрядах фігурувала їжа. Ранньої весни, окрім випеченого обрядового печива, ще готували пшоняну кашу, сир, вареники. Підкидали дещо із цього догори, ніби годуючи птахів, примовляючи:

- Агов, весна! Агов, красна!
- Пташечки! Позбирайте кришечки! Агов!

Дослідниками такі дії пояснюються як обряди задобрювання вищих сил. Життя людини трималося в міцному зв'язку з природою, з тим, що все оживе і дасть новий врожай. Це один з найсильніших періодів, в якому міцніла віра у всі процеси, що відбувалися через вплив людини на природу і природи на людину.

Тему використання образу пташки у нашій постановці відобразили, інтегрувавши предмет технології. Символічне печиво у формі птахів-жайворонків випікали на уроках трудового навчання. Під час виступу діти молодших класів, граючи на дитячих музичних інструментах – маракасах, свищиках, тріщалках, дзвіночках, пригощали випічкою присутніх в залі.

На занятті гуртка «Сувенір» (робота з солоним тістом) реалізували чудову ідею виготовлення подарункових жайворонків, які зайняли чільне місце на сцені під час виконання народної пісні «Пташок викликаю».

Гуртківці з «Художнього майстра» (квілінг, робота з папером) допомогли із виготовленням пташок-символів. При цьому використали елементи техніки витинанки, вирізування, оздоблення та розфарбовування.





На зміну пісням-закличкам приходить інший пласт весняних пісень – *хороводні*.

Коло, хоровод, корогод – розвивалися із замкненого кола і супроводжувалися піснею, зміст і настрої якої відбиває хореографічний рисунок, танцювальний ритм кроків і жести. Усі хороводи позначені характером хліборобського життя і змінами пір року. Це є синтетичний вид народної творчості, в якому органічно злиті поезія, музика та хореографія. Хороводи переважно виконувалися не під живий музичний супровід, а під власний спів. Весняні хороводи належать до найстаріших за часом створення, оскільки літописні свідчення, описуючи побут наших предків, зазначають, що вони проходили на ігрищах, поміж селами, на вигонах. Танцювальні рухи, яким супроводжувалися веснянки, нагадували оранку, сівбу руками, поліття, косіння. А слова самої пісні, власне, пояснювали ці рухи. Тобто, у танці люди відтворювали трудові процеси, ніби згадуючи їх після зими, і, тим самим, готуючись до них. Співаючи веснянки, дівчат беруться за руки і творять коло, півколо (символ Сонця – тепла і світла), або ключ (символ перелітних птахів) і так рухаються під ритм пісні.

Стосовно смислового навантаження, то з давніх часів весняні обрядові ігри і танці були з певними магічними діями, які мали сприяти розвитку й росту рослин. Побутує думка, що веснянки часто починалися з «кривого танцю». Його вважають чи не найдавнішим твором цього роду. Один із

дослідників характеризує його такими словами: «Крім руху, в ньому ніякого смислу немає, головна ж мета танцю – сприяння пробудженню енергії рослин, ріст яких імітується». Інший дослідник пояснює зміст веснянки-хороводу «Кривий танець» так: «Як рух сонця на небі, зміна дня і ночі, пір року, народження і смерть, небо й повітря, вода і земля».

Аналізуючи різні хороводи, можна помітити, що основним пластичним мотивом таких творів, як «Кривий танець», «Шум», «Тинок» та ін. виступає імітація завивання рослин. Такі ж веснянки, як «Ой, посієм овес», «Мак», є замовлянням не лише весняних робіт, а й усього циклу праці, накликанням майбутнього добробуту. Це спиралося на імітування процесів сіяння та вирощування різних культур, що супроводжувалося магічними текстами. За словами М. Грушевського, – «Такі забави колись стояли в дуже тісному зв'язку з вегетаційними танками, церемоніями, діями, серія котрих починалася з приходом сонячного року і переходила через весь господарський сезон, пильнуючи розбудити, зміцнити, розвинути природні явища корисні і потрібні, а знищити ворожі і шкідливі». Право заводити першу весняну пісню належало *тільки дівчатам*. Особливістю розваг весняного циклу на Волині була перекличка хорів (гуртів). На Поліссі в колі співалися не всі пісні. Були й такі, що виконувалися, сидячи на лавах, колодках, або під хатами. Іноді могли одночасно водити два кола – дитяче всередині, а дівоче – зовні. Це допомагало старшим передавати науку для молодших, навчати граючись. Під час танцю в колі учасники створювали й інші побудови – зірочки, горизонтальні лінії, кривульки, подвійні кола. Все носило ритмізований характер, що супроводжував кожну гру, допомагав рахувати, крокувати. В процесі спостерігали, як проростає перша трава. Йшли топтати ряст босоніж, адже вважалося, що тактильна передача живої енергії (контактна магія) передавалася людині природою. В одному випадку, людина своєю життєвою енергією стимулювала певні природні процеси, а в іншому – переймала від природи силу, благополуччя, здоров'я.

Взявши до уваги ці дослідницькі дані, розучили певні танцювальні кроки, вчилися водити по декілька хороводів, подвійних кіл, одночасно проводили й інші дитячі вуличні ігри та забави. Зокрема, виконуючи народну пісню «Шум», учасники різних вікових категорій поєднали народну гру,

ритмізоване виконання досить великого тексту пісні, складний хореографічний малюнок.



У культових веснянках коло (хоровод, колесо) є символом руху сонця, що з часом переходить у вінок – прадавній символ дівочої краси та шлюбу.

Існування у слов'ян божеств й культів, пов'язаних із *сонцем*, не викликає сумнівів. Без його тепла і світла не може існувати життя. З сонцем вставали, до сонця молилися, сонце прославляли. Шанування небесного світила знайшло відображення в стародавніх міфах, переказах, легендах, казках і символах наших предків.

Читаємо в українського письменника Богдана Антонича:

*Хай сонце – прабог всіх релігій,
Золотопере й життєдайне,
Благословить мій дім крилатий,
Накреслю взір його неземний,
... І буду спати вже спокійний.*

Без сонячного світла та енергії не можна було виростити хороший урожай. В залежності від його положення, змінювалися пори року. Не дивно, що у слов'ян культ сонця мав центральне значення. Виявляється, що Бог сонця у наших предків був у чотирьох проявах, кожне з яких відповідає сонцю у певну пору року: зима – Хорс, весна – Ярило, літо – Дажбог, осінь – Сварог. Безсумнівно, що Ярило у слов'ян втілював пробудження природи, чоловічу яру силу, прихід весни та був дуже

шанованим у хліборобів. Це Бог буйного весняного сонця під променями якого все швидко набирало силу, сходило, народжувалося.

*Весну діждали – заспівали!
Колесом, колесом сонечко вгору йде
Ярило весну веде, весну веде,
А зиму жене! Весну веде крутим калачем,
А зиму жене ясним мечем,
Теплим вітром, дрібним дощиком.*

Колесо і калач (коло) – символи сонця, а ясний меч – символ блискавки, вогню, тепла і життя. Сонце прославляли, до нього молилися, зображали на різних культових і побутових предметах.

Образ священного сонця і одвічного кола ми вирішили зобразити символічними, власноруч виготовленими символами-оберегами. Тут були об'єднані предмети геометрії, креслення, робота із фанерою та деревом, оздоблення готових виробів декоруванням та стрічками.



Опрацювавши значний багаж інформації та нових матеріалів, ми дійшли висновку, що все багатство народних традицій повинне бути зафіксоване, усвідомлене і передане на інформативному рівні, як вагома частина нашої духовної спадщини. Завдяки тісній співпраці, взаєморозумінню всіх учасників творчого проекту, ідеї, народжені в серцях і думках дітей, ожили в нашій постановці, відродилися, почали жити новим життям і принесли нашому колективу вагомий результат. Із постановкою

«Пташок викликаю із теплого краю» фольклорний гурт «Дивограй» став абсолютним переможцем обласного та Національного етапу Міжнародного дитячого екологічного форуму «Зелена планета» в номінації «Природа. Культура. Екологія», здобувши Гран-прі.

Нам потрібні ці духовні опори, в яких людина зможе зберігати свою спадщину, емоційно самовиражатися, бути серед людей, в колективі і нести ці знання далі. Це духовна основа для майбутніх поколінь.



Посилання на відеовиступ колективу: <https://drive.google.com/file/d/1Ziiyc3GIC0wJCBxoNaWBYAwikBI2073M/view?usp=sharing>

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Веснянки. Древо. 1 частина. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=W00vhvnz8PE>
2. Веснянки. Древо. Ч. 2 URL: https://www.youtube.com/watch?v=QlGa_YsYkk8
3. Іваницький А. І. Історичний синтаксис фольклору. Проблеми походження, хронологізації та декодування народної музики. Вінниця: Нова книга, 2009. 404 с.
4. Коломoeць О. М. Український народний спів як синтез національної традиційності та академічного хорового виконавства. *Проблеми сучасної педагогічної освіти*: зб. наук. пр. Вип. 37. Ч. 1. Серія: Педагогіка і психологія. Ялта: РВВ КГУ, 2012. – С. 36–41.
5. Тормахова В. М. Обробка народних пісень як засіб збереження і популяризації фольклорної спадщини. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*

«Народна художня творчість у соціокультурному просторі України: історія та сьогодення (до 25-річчя незалежності України)», м. Київ, 22–23 лютого 2016 року.

УДК 37.091.32 : 61

ТИЩЕНКО Ніна Олександрівна,
вчитель основ здоров'я та захисту України, спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії,
(Барвінківський ліцей № 1 Барвінківської міської територіальної громади
Ізюмського району Харківської області)

ІНТЕГРОВАНІЙ УРОК У 7 КЛАСІ З ОСНОВ ЗДОРОВ'Я ТА ЗАХИСТУ УКРАЇНИ ЗА ТЕМОЮ «МЕДИЧНА СПРАВА – КОСМЕТОЛОГІЯ»

Під час вивчення теми «Косметичні проблеми підлітків» у 7 класі доцільно провести урок-дослідження, де використовуються мультимедійні презентації, та дидактичні матеріали до уроку (інтерактивні вправи, аудіо та відео файли, малюнки, картки). Методична розробка уроку дає змогу використати елементи *Steam* –освіти з метою виховання в учнів бажання вести здоровий спосіб життя. Матеріали із поданої теми інтегрують з предметом «Захист України», допоможуть учителеві чітко побудувати свій урок та з легкістю підготуватись та провести заняття на належному рівні. Об'єднані дисципліни допоможуть учителю у проведенні цікавого уроку, в кінці якого має бути досягнений продукт.

Мета роботи: об'єднання навчальних предметів навколо однієї проблеми з метою інформаційного та емоційного збагачення сприймання, мислення, почуттів учня, що дає змогу пізнавати важливість здоров'я для людини різнобічно, досягати цілісності знань; досягненню мети й вирішенню поставлених завдань сприяло використання комплексу методів дослідження: аналітичного, систематизації теоретичних даних, науково-інформаційного пошуку, узагальнення науково-популярної літератури, проведення дослідження та спілкування з косметологом.

Актуальність роботи: на відміну від класичної, в нашому розумінні, освіти, в ході використання STEM-технологій дитина отримує набагато більше автономності, вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність. Поряд із різними факторами, що

впливають на самопочуття людини гостро постає питання особистої гігієни, від якої залежить, насамперед, стан здоров'я особи.

Актуальність теми даного дослідження визначається недосконалою обізнаністю підлітків у догляді за шкірою та проблемами обличчя, вмінням вибору косметичних засобів їх правильно використовувати. Такий підхід мотивує здобувачів освіти до вивчення STEM -предметів.

Інноваційність роботи: проблемно-пошукове навчання на уроці у STEM-освіті дає змогу реалізувати ціннісний і розвивальний аспекти двох предметів: «основи здоров'я» та «Захисту України», метою якого є вироблення вмінь аналізувати, критично мислити і практично застосовувати здобуті знання на практиці. Завдання вчителя полягає в пошуку засобів, які можуть забезпечити для учня реалізацію його внутрішньої свободи і вияв ініціативи.

Практична значимість роботи: народження уроку, який об'єднує матеріал двох предметів із збереженням незалежного існування. Учня не вчать, а він вчиться завдяки тому, що бере активну участь у тих питаннях, які хоче вивчити, бере на себе відповідальність за процес і результат навчання. Це сприяє розвитку здоров'язберігаючої та загальнокультурної компетентностей здобувачів освіти. Учитель на всіх етапах уроку організовує пошукову та дослідницьку діяльність здобувачів освіти, а також інтегрує у структуру уроку матеріали мережі «Інтернет», що є невід'ємною частиною STEM-освіти.

Тема. Шкіра – дзеркало душі. Косметичні проблеми підлітків.

Мета уроку:

навчальна:

- закріпити та узагальнити знання про будову шкіри;
- формувати поняття про косметичні проблеми;
- навчити проводити спостереження за власною шкірою з метою виявлення її властивостей;
- навчити учнів практично застосовувати здобуті знання в своєму житті;
- формувати самоосвітню, комунікативну, здоров'язберігаючу компетентності;

розвивальна:

- розвивати комунікативну компетентність, інтелектуальні та творчі здібності, пам'ять, увагу, логічне мислення, вміння шукати і пізнавати

цікаву інформацію, правильно та послідовно міркувати, аналізувати та систематизувати матеріал;

виховна:

- виховувати свідоме ставлення до свого здоров'я;
- гігієнічні навички та потребу дотримуватись правил особистої гігієни;
- вміння працювати в команді;

Обладнання: інтерактивна дошка; папір А4 з завданням, дошка, крейда комп'ютер, мультимедійний проектор; презентація Power Point.

Тип уроку: інтегрований урок удосконалення знань та формування вмінь використовувати попередньо отримані знання з елементами STEM-освіти; вивчення нового матеріалу.

Жанр уроку: урок-дослідження з елементами пошукової діяльності.

Міжпредметні зв'язки: основи здоров'я, природознавство, етика естетика, медицина, трудове навчання, інформатика, психологія, дерматологія.

Методи, прийоми і форми організації уроку: робота в групах, фронтальна робота, аутотренінг, руханка «У жирафів», вправа «Шифрограма», вправа «Асоціативний куш», вправа «Правила», рольова гра «Косметичний салон», метод «Незакінчене речення».

Хід уроку

I. Організація класу. Створення позитивного емоційного настрою

Вчитель. Доброго дня!

Привітання, створення позитивного настрою.

1. Аутотренінг. Установка на самовдосконалення мистецтва спілкування.

– Діти, привітно, з повагою погляньте на свого сусіда ліворуч, а потім праворуч. Сідайте зручно, заплющіть очі і думками, уявою перенесіться у те місце, де б ви хотіли бути. Запропоновані речення повторіть про себе.

– *Говорю спокійно, не хвилююся.*

– *Я володію своєю мовою і собою.*

– *Буду справляти враження людини впевненої, доброї.*

– *Розплющіть очі, сядьте зручніше.*

II. Актуалізація опорних знань і вмінь

1. **Бесіда.** Здобувачі освіти розглядають ілюстрації на дошці і пояснюють, які думки, почуття, асоціації у них виникають.

- Що на вашу думку, головне в зовнішності людини?
- Чи впливає стан шкіри на настрій?
- Чи залежить самооцінка підлітка від стану шкіри?

Методична порада. Учитель добирає фото, ілюстрації підлітків з різним станом шкіри (рум'яна, бліда, ластовиння на обличчі...), з різними косметичними проблемами (вугрі...).

2. **Вправа «Асоціативний куц».** Шкіра (настрій, бруд, рум'яна, косметика, вугрі, хвороби шкіри...). Чи правильно говорять, що «Шкіра – дзеркало здоров'я».

III. Повідомлення теми і мети уроку. Мотивація навчальної діяльності. Ознайомлення із планом роботи

1. **Кросворд.** Про що ми будемо говорити на сьогоднішньому уроці ви дізнаєтесь розшифрувавши шифрограму.

Шифрограма

4	10	8	1
ле	під	ків	кос
5	3	6	
ми	тичні	проб	
2	7		
ме	літ		

Відповідь: Косметичні проблеми підлітків.

Вчитель основ здоров'я: Отже, тема нашого уроку «Шкіра – дзеркало здоров'я. Косметичні проблеми підлітків».

– А якою ж буде мета уроку? (*Відповіді учнів*).

Мета уроку: здобути та розширити знання про анатомо-фізіологічні особливості шкіри, косметичні проблеми підлітків, навчитись визначати типи шкіри та основні види догляду за ними; практично застосовувати здобуті знання в своєму житті.

Проблеми зі шкірою виникають у будь-якому віці. Деякі з них найбільше турбують у періоди гормональних потрясінь – у підлітковому віці. Це тому, що деякі гормони стимулюють функцію сальних залоз, шкіра

стає жирною, і створюється поживне середовище для мікробів. З огляду на це догляд за шкірою у підлітковому віці має важливе значення.

IV. Вивчення нового матеріалу. Випереджувальне завдання.

Завчасно здобувачі освіти об'єдналися у 3 групи по 5, обрали спікера (спікерів) які презентуватимуть роботу групи. Звітування про те, що дослідили, працюючи після уроків та вдома.

Блок «Основи здоров'я».
«Захист України»

1. Вправа «Правила»

– Щоб співпраця була цікавою, плідною, я пропоную пригадати правила.

– Чи є необхідність дописати якесь нове правило?

2. Презентування робіт у групах

Завдання для першої групи:

- за допомогою Інтернету та матеріалу підручника опрацювати інформацію про шкіру, типи та функції шкіри;
 - створити презентацію за матеріалом дослідження;
 - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0gPhLwsxCwk>
 - використати підручник О. В. Тагліна «Основи здоров'я» 7 клас с. 64–65.
- Зробити висновок, який у вас тип шкіри...

– До представлення результату дослідження запрошується група № 1 (5–7 хв). Що ж їм вдалося дослідити? (презентація 1)

По завершенню звіту групи, прослухавши уважно інформацію потрібно заповнити таблицю «Типи шкіри» (додаток 1).

Висновок: Стан і зовнішній вигляд шкіри є ключем до нашого здоров'я і благополуччя. Отже, необхідно стежити за станом своєї шкіри, так як відсутність належного догляду за собою може призвести до появи захворювань.

Блок «Медицина». «Косметологія».

Зустріч з лікарем-дерматологом Щербина О.

Бесіда вчителя (презентація 2)

Правила роботи в групах

- Бути позитивним
- Бути активним
- Говорити тільки за темою
- Не критикувати, кожен має право на власну думку
- Бути толерантним
- Говорити стисло за чергою
- Дотримуватись регламенту
- Правило правої руки



Майже всі підлітки незадоволені тим, як вони виглядають. У чому ж полягають косметичні проблеми підлітків?

У цьому віці підлітків найбільше хвилюють надмірна пітливість і поява вугрів.

У підлітковому віці на шкіру впливають гормональні зміни, а також різні інфекції та атмосферні забруднення. У разі закупорювання сальних залоз.



Які ж проблеми існують в підлітків?

Для вирішення всіх проблем ми з вами поспілкуємося з лікарем-дерматологом. Фахівець надасть відповіді на всі ваші запитання.

Лекція

Шкіра – зовнішній покрив тіла, що становить бар'єр між довкіллям і внутрішнім середовищем організму. Кожен мріє бути красивим, але іноді здається, що власна зовнішність не досконала. Кожному хочеться зробити щось для її поліпшення. І тут на допомогу приходить косметика. Слово «косметика» в перекладі з грецької означає «мистецтво прикрашати». Це наука про способи і методи поліпшення зовнішності людини. А галузь медицини, що вивчає характер та механізми виникнення косметичних дефектів і розробляє способи їх усунення, маскування й профілактики, називають косметологією.

Із покоління в покоління передають таку легенду: «Один мудрець, помираючи, покликав до себе доньок і сказав: «Я бідний і нічого не можу заповісти вам, окрім доброї поради: будьте розумними, якщо зможете; будьте добрими, якщо хочете; але красивими будьте завжди!».

Косметику умовно можна поділити на гігієнічну, лікарську, декоративну, є також пластична хірургія.

– **Гігієнічна косметика** – це засоби, що слугують для захисту від холоду, вітру, сонця, вологості. Це креми, олії, сироватки, пудри, мило.

– **Лікарська косметика** лікує косметичні вади обличчя і тіла, при цьому використовує медичні препарати – вітаміни, гормони.

– **Декоративна косметика** – це мистецтво прикрашати обличчя, догляд за нігтями, мистецтво зачіски. Її засоби – пудри, губні помади, рум'яна, туш для повік, фарби для волосся.

– **Пластична хірургія** – видалення та виправлення вроджених вад і таких, які не вдалося виправити за допомогою лікувальної косметики.

Усі косметичні засоби випускають відповідно до типів шкіри.

Усі косметичні засоби мають термін придатності, й на це обов'язково слід зважати. Грамотне використання косметичних засобів дає користь, а безграмотне може зашкодити. Косметику слід підбирати з урахуванням віку й індивідуальних особливостей шкіри.

Догляд за будь-яким типом шкіри, незалежно, хлопчик ви чи дівчинка, складається з декількох етапів.

– **1 етап – очищення:** змийте пил, бруд, надлишок шкірного сала за допомогою косметичного мила, очищувального крему чи пінки.

– **2 етап – тонізування:** за допомогою тоніка завершується етап очищення і поліпшується кровообіг шкіри, звужуються пори.

– **3 етап – зволоження:** за допомогою лосьйонів, кремів утворюється захисний бар'єр, що уповільнює втрату шкірою вологи та забезпечує довготривалий контроль рівня жирності шкіри.

3. Руханка (3 хв). «У жирафів».

– Ми знаємо, що людина, яка мало рухається, не буде мати міцного здоров'я. От і ми з вами засиділися і прийшла пора трохи розім'ятися, порухатися, створити собі позитивний настрій. Щоб на ваших обличчях засяяли усмішки. Прошу усіх піднятися і разом відпочити. А для цього повторюйте вправи за мною.

У жирафів плями, плями, плями скрізь:

(Ляскаємо по всьому тілу долонями.)

На лобі, вухах, на шиї, на ліктях,

На носах, на животах, на колінах і шкарпетках.



У слонів є складки, складки, складки, складочки скрізь:
(Щипати себе, як би збираючи складки.)

На лобі, вухах, на шиї, на ліктях,

На носах, на животах, на колінах і шкарпетках.

У кошенят є шерстка, шерстка, шерстка, шерсточка скрізь:
(Гладимо тіло долоньками.)

На лобі, вухах, на шиї, на ліктях,

На носах, на животах, на колінах і шкарпетках.

А у зебри є смужки, є смужечки скрізь:
(Ребром долоні водимо впоперек тіла.)

На лобі, вухах, на шиї, на ліктях,

На носах, на животах, на колінах і шкарпетках.

До звіту запрошується група № 2

Завдання для другої групи:

– за допомогою Інтернету та матеріалу підручника знайдіть інформацію про будову шкіри;

– практична робота: створення макету будови шкіри;

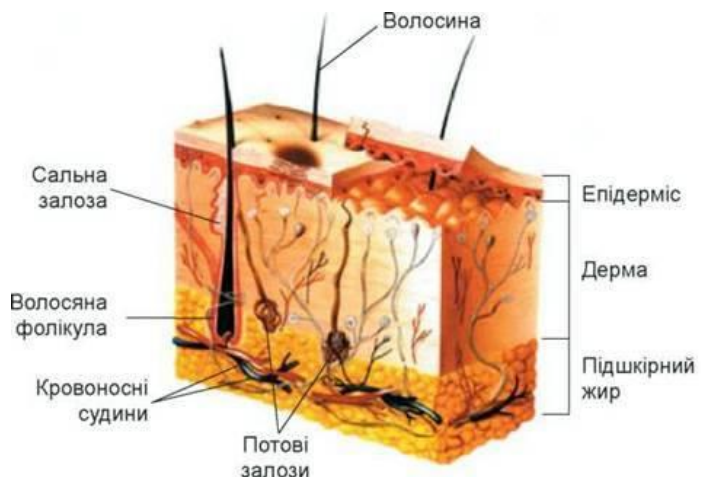
– URL: <https://svitppt.com.ua/biologiya/budova-i-funkcii-shkiri.html>



Спікери пропонують однокласникам виконати завдання та дати відповіді на запитання.

Завдання

1. За допомогою ручної лупи розгляньте поверхню шкіри кисті. Зверніть увагу на особливості шкірної поверхні: тріщини, пори, волосяний покрив, колір, візерунки на долонях. Які відмінності ви побачили один у одного.



2. Переконайтеся в еластичності шкіри. Відтягніть шкіру на тильному боці кисті руки та відпустіть її. Що ми спостерігаємо? (Відповідь учнів. Вона розтягнеться, проте щойно її відпустити – набуде попереднього вигляду.)

Інформаційне повідомлення

Епідерміс. Верхній шар шкіри. Виконує захисну функцію. Клітини шару постійно ростуть, розвиваються, старіють та відмирають і злущуються. Цей процес іде дуже повільно, і для людини залишається непомітним.

Дерма. Середній шар шкіри. Містить кровоносні судини, потові та сальні залози, волосяні фолікули, нервові закінчення. Завдяки нервовим закінченням людина відчуває дотик, тиск, температуру, холод, біль. М'язові волокна та пучки еластичних волокон дерми надають шкірі гладкості та пружності.

Підшкірний жир. Нижній шар шкіри. Містить жирові клітини й багато кровоносних судин. Кількість жирових клітин залежить від віку, статі, харчування, рухової активності. Забезпечує терморегуляцію організму.

На різних частинах тіла товщина шкіри неоднакова. Вона товстіша на шії, спині, черепі, долонях та стопах. На поверхні шкіри неозброєним оком можна побачити сітку ліній. У кожної людини лінії об'єднуються в неповторний малюнок. Цю властивість використовують у криміналістиці, коли знімають відбитки пальців.

Висновок: отже, необхідно стежити за станом своєї шкіри, так як відсутність належного догляду за собою може призвести до появи захворювань.

Вчитель. Грамотно підібрані лікувальні косметичні засоби, використання цілющих трав допоможуть вам позбутися недоліків шкіри. Про що й розповість нам група 3

До звіту запрошується група № 3

Завдання для третьої групи:

- за допомогою Інтернету знайти інформацію про народну медицину;
- практична робота: виготовлення буклету «Поради по догляду за шкірою»;



– URL: <https://wunder2.com.ua/ua/pravilnyy-ukhod-za-kozhey-zalog-molodosti-i-krasoty/>



Інформаційне повідомлення (презентація 3)

До першої половини XIX століття майже всі косметичні лікувальні засоби були рослинного походження. Наші предки не тільки використовували лікувальні властивості рослин. До нашого часу зберегли чудові рецепти по догляду за шкірою та волоссям. З давніх-давен використовували такі цілющі рослини як ромашка, алое, кропива, розмарин, нагідки, мати-й-мачуха, шавлія та інші.

Подякуємо нашим спікерам та групам, які надали цікаву інформацію, поради.

Рольова гра «Косметичний салон». ***Майстер-клас***

– Пропоную вам останній етап нашого уроку, виготовити маски для обличчя.

Картки з рецептом та матеріалом знаходяться на партах.

2. Виготовлення маски від прищів.

Інгредієнти: яєчний білок – 1 шт.,

1 ч. л. лимонного соку.

Маска з яєчним білком. Яєчний білок – це хороший компонент, який допоможе усунути прищі на шкірі та запобігти новим висипанням. Змішай білок з лимонним соком і збий вінчиком до стану піни. Наносити маску потрібно поетапно, шар за шаром з різницею в 5–7 хвилин. Коли всі шари маски остаточно висохнуть, акуратно змий її теплою водою і промокніть обличчя м'яким рушником.



3. Виготовлення універсальної маски.

Інгредієнти: картопля – 1 шт., тертка, кефір – 2 ч. л.

Картопляна маска. Допоможе позбутися жирного блиску та матувати шкіру, зменшити прояви висипу прищів. На тертці натріть картоплю

та розмішайте її із декількома ложками кефіру. Наноситься на 20 хв, після чого її треба змити.

4. Виготовлення маски живильної.

Інгредієнти: банани – 2 шт.

Банани мають живильну дію. М'якоть розімніть у консистенцію пюре і рівномірно розподіліть на обличчя. Маску залиште на 20 хв, а потім змийте холодною водою.

Презентація кожної групи.

Висновки: *досягненим продуктом на уроці є виготовлення маски.*

VI. Підсумок уроку

1. Бесіда . Отже, згадайте

- Над якою темою ми працювали?
- Які проблеми з шкірою існують у дітей підліткового віку?
- Як запобігти цим проблемам?

Відповіді учнів.

Пам'ятайте: Чиста шкіра – запорука вашого здоров'я. Вона – дзеркало вашого організму.

2. Рефлексія за методом «Незакінчене речення»

- На цьому уроці я дізнався (лася) ...
- Я іду з цього уроку ...
- Мені хотілося б надалі навчитися ...
- Мій настрій на уроці ...



VII. Домашнє завдання (додаток 5)

Для всього класу прочитати § 12 і дати відповіді на запитання.

Різнорівневе:

12 балів. **Творчий рівень:** підготувати рекламу косметичного засобу, яким ви користуєтеся (малюнок, вірш, сценка).

9 балів. **Конструктивний рівень:** використовуючи підручник та Інтернет-ресурси написати поради по догляду за волоссям (за вибором).

6 балів. **Репродуктивний рівень:** повторення понять «шкіра», типи шкіри та хвороби шкіри.

Оцінювання роботи трьох груп

Оцініть себе за кожним напрямком від 0 до 2 балів (додаток 2).

Отримані результати:

учні:

- закріпили та узагальнили знання про будову шкіри;
- сформували поняття про косметичні проблеми;
- навчилися проводити спостереження за власною шкірою з метою виявлення її властивостей;
- навчилися практично застосовувати здобуті знання в своєму житті;
- формувати самоосвітню, комунікативну, здоров'язберігаючу компетентності;
- виховували свідоме ставлення до свого здоров'я;
- сформували гігієнічні навички та потребу дотримуватись правил особистої гігієни;
- удосконалили вміння працювати в команді.

Додатки

Додаток 1

ТИПИ ШКІРИ				
	Жирна	Суха	Нормальна	Комбінована
Ознаки				
Наслідки притискання серветки				
Що можна зробити для покращення?				

Додаток 2

Таблиця самооцінювання

1	Ви брали активну участь у роботі групи	
2	Ви вносили вдаль пропозиції, які врахувала група	
3	Ви надавали підтримку іншим членам групи, заохочували їх до роботи	
4	Ви висунули цілком нову ідею, що сподобалась іншим	
5	Ви вдало узагальнювали думки інших і просували роботу групи вперед	
6	Ви доповідали класу про результати групової роботи	
	Усього:	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році (Лист ІМЗО від 22.08.2019 № 22.1/10-2876). URL: <https://imzo.gov.ua/2019/08/23/lyst-imzo-vid-22-08-2019-22-1-10-2876-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-u-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2019-2020-navchal-nomu-rotsi/>

2. Концепція «Нова Українська школа». URL: <http://mon.gov.ua>
3. Ахтямов С., Бутов М. Практична дермотокосметологія: навч. посіб. Москва: Медицина, 2003. 370 с.
4. Марголіна А. А. Нова Косметологія: у 1 т. Красноярськ: Красноярське книжкове видавництво, 2006. 424 с.
5. Тагліна О. В. підручник «Основи здоров'я». 7 клас. Харків: вид-во «Ранок», 2015.
6. URL: <https://svitppt.com.ua/biologiya/budova-i-funkcii-shkiri.html>
7. URL: https://www.unicef.org/ukraine/media/1951/file/Hygiene_Book.pdf
8. URL: https://drive.google.com/file/d/0BzU_XX75I4HLQkxtWlFhUjRSoEk/view
9. URL: <http://autta.org.ua/ua/materials/material/KOSMETYChNI-PROBLEMY-PIDLITKIV/>
10. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0gPhLwsxCwk>

УДК 373.5.015.31

ЯРОЩУК Лариса Іванівна,
заступник директора з навчально-виховної роботи,
(Комунальний заклад «Луцький навчально-виховний комплекс загальноосвітньої школи
I–II ступенів № 7 – природничий ліцей» Луцької міської ради Волинської області)

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ STEM-ТИЖНІВ У ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Представлено досвід роботи експериментального закладу освіти щодо планування та проведення STEM-тижнів.

Ключові слова: STEM, освітній процес, учні, STEM-тиждень.

Сьогодення об'єктивно стикається з дефіцитом спеціалістів, обізнаних у науковій сфері, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому. Тому одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку освіти є STEM-орієнтований підхід до навчання. Абревіатура STEM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика). STEM об'єднує всі природничо-математичні науки в одне ціле. Взяті окремо чотири напрями STEM визначаються таким чином:

– наука є визначенням природного світу, у 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 процеси та інструменти;

– математика вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами. Математика включає теоретичну математику і прикладну математику.

Цілями STEM-освіти є:

– збільшення кількості школярів, що виявляють інтерес до технічної творчості, нових технологій, досліджень у міжпредметних суміжних галузях;

– розвиток умінь і формування навичок у молодих інноваторів (креативність, уміння бачити і розв'язувати проблеми, уміння працювати в команді, комунікативні навички);

– підтримка наукової, технічної та інженерної складових в додатковій освіті школярів та розширення можливостей доручення учнів до роботи у природничо-наукових та інженерних лабораторіях, надання їм доступу до сучасного обладнання та інноваційних програм;

– мотивація учнів старших класів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах, ознайомлення їх з новими технологіями;

– популяризація винахідницької та науково-дослідницької діяльності;

– проєктно-орієнтоване навчання школярів під керівництвом молодих вчених та інженерів і формування експертної спільноти з оцінки результатів діяльності STEM-центрів регіонального, обласного і районного рівнів;

– створення умов для адаптації і впровадження інноваційних програм, створених за участі провідних промислових і конструюючих підприємств або організацій, пов'язаних з програмами додаткової освіти для школярів.

Роботу з даної теми з педагогами ліцею розпочато у 2017 році. Педагогічним колективом школи проведено контент-аналіз наукових досліджень та педагогічного досвіду з проблеми. На базі отриманих знань визначили головну мету STEM-освіти: формування і розвиток

розумово-пізнавальних і творчих якостей школярів, підготовка конкурентоспроможного на ринку праці випускника ліцею, удосконалення науково-дослідницької та інженерної освіти в ліцеї на основі отриманого сучасного обладнання кабінетів природничо-математичних наук.

Серед пропонованих заходів свій вибір зробили на проведенні STEM-тижнів, у рамках яких організовуються STEM-лабораторії «Наука в житті і побуті». Діють такі лабораторії:

- природнича «Я науковець свого життя»;
- математична «Стрічка Мебіуса в нашому житті»;
- географічна «Археологічні розкопки»;
- фізична «Створюємо світлодіодну листівку»;
- інформаційно-технологічна «Штучний інтелект: міф чи реальність?»;
- хімічна «Хімія навколо нас»;
- біологічна «Біологія життя».

Протягом тижня проводяться STEM-уроки, уроки з використанням інтерактивних комп'ютерних технологій, ГІС технологій, майстер-класи, заняття гуртків, виставки виробів, малюнків, конкурси з використанням конструктора LEGO та кубика Рубіка, турнірів з природничих дисциплін, виготовлення приладів та макетів, заняття з використанням віртуальних лабораторій, конкурси, захисти науково-дослідницьких робіт, знайомство з технологіями, мейкерство, популяризація STEM-професій.

Тиждень STEM-освіти розпочинається із ознайомлення учнів з видатними науковцями, що мали українське коріння. На уроках діти виступають із повідомленнями про вчених, які змінили світ. Так, учні дізналися про Йосипа Тимченка, Ігоря Сікорського, Сергія Корольова, Євгена та Бориса Патонів, Анатолія Малихіна, В'ячеслава Петрова. Особлива увага надається вченим-жінкам. Адже жінки віграють важливу роль у науковому і технологічному співтоваристві: Марина В'язовська, Галина Клим, Юлія Безвершенко, Ніна Мороженко, Наталія Виноград, Ніна Вірченко, Марія Байляк. Окрім того, така пошукова робота не тільки сприяє поглибленню знань з окремих галузей, а й заохочує дівчаток до участі в науці. Протягом тижня школярі ознайомлюються з книгами «Українці, що удосконалили світ» та «100 видатних українців», мають змогу переглянути

відеоролик «Нашого цвіту – по всьому світу» про видатних українських фізиків і їх геніальні винаходи.

У рамках STEM-тижня проходить День науки, організовуються наукові пікніки, на яких створюються локації з усім необхідним для проведення дослідів, експериментів, розв'язування математичних головоломок, демонстрації моделей різноманітних пристроїв або наукових процесів та явищ.

У кабінеті хімії працює «Хімічна лабораторія». Учитель хімії та учні 10-их класів демонструють на перервах та після уроків для усіх бажаючих захоплюючі досліди: «Страшна змія», «Вулкан», «Кисневий коктейль», «Світлофор».

Готуючись до STEM-тижня, учитель фізики з учнями виготовляє з підручних засобів фонтан Герона та під час заходу демонструє його у дії. Зацікавлюють учнів фокуси: «Як дістати монетку з води не намочивши руки», «Як заштовхати варене яйце в скляну пляшку», «Як плаваючі на поверхні сірники, заставити зануритися у воду».

Під час роботи біологічної STEM-лабораторії проводяться досліди: «Танцююче яйце», «Веселка в молоці», «Виявлення крохмалю в харчових продуктах». Діяльність біологічної лабораторії спрямовано на показ практичності біологічних знань, використання їх у повсякденному житті, демонстрацію інтеграції природничих наук.

На великих перервах працює «Математичний калейдоскоп». Учні демонструють математичні фокуси: «Правильна сума», «Додавання чисел Фібоначчі», «Визначення віку людини за розміром ступні», «Вгадування задуманого дня тижня», «Фокус із календарем» та «Таємниця дня народження».

З метою заохочення, зацікавлення професіями, які з'являться на ринку праці у майбутньому, для старшокласників організовується конкурс презентацій «STEM- професії майбутнього».

Під час проведення таких заходів заклад освіти перетворюється на осередок STEM. Діти вчиться «витягувати» інформацію з усіх галузей знань, з якими вони стикаються, і творчо її застосовувати, щоб запропонувати щось унікальне й новаторське. Учням такий підхід подобається саме тому, що дає необмежений простір для творчості. Інша важлива особливість STEM-навчання – робота в команді. Це велика

кількість взаємодії, коли треба домовлятися, переконувати, обирати найкращий варіант і зробити так, щоб рішення підійшло для всіх. Тобто це ще й велика комунікативна, соціальна навичка, яка вчить дитину змалку враховувати потреби інших людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко О., Сапрунова О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США. *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 46–49.
2. Корнієнко О. Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. URL: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>
3. Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного майбутнього. URL: <http://vynahidnyk.org/arhiv-novyn-ta-podiy/STEM.html>
4. STEM-освіта. URL: <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>
5. Курносенко О. В. STEM-освіта: проблеми та напрямки впровадження / О. В. Курносенко. URL: <http://internet-confer.16mb.com/stattuchasnik-v-konferenc/-dinii-v-dkritii-osv-tn-i-prost-r-proble/stem-osv-ta-problemi-tanaprjamki-vprova.html>
6. Освіта навпаки, або Першопрохідці-STEM. URL: <http://pedpresa.ua/177304-osvita-navpaky-abo-pershoprohidtsi-stem.html>
7. 5 питань про STEM-освіту: що воно таке і чому змінює долю наших дітей. URL: <http://hobbytech.com.ua/5-питань-про-stem-освіту/>

Науково-методичне видання

**STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти,
досвід впровадження, перспективи розвитку**

Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції

Укладачі:

Поліщук Н. А., Камінська В. В.

Технічний редактор:

Гаврилюк Л. І.

Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти
(43006, вул. Винниченка, 31)

