

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

**STEM-ОСВІТА:
СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Матеріали
III Міжнародної науково-практичної конференції
9–10 листопада 2017 року

Київ–2017

P64 STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 року, м. Київ. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017 – с.160

У збірник увійшли тези учасників III Міжнародної науково-практичної конференції «STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку», в яких розкривається пошук ефективних підходів, результативних рішень застосування інноваційних технологій STEM-навчання, виявлення сучасних моделей і технологій розвитку обдарованої молоді та проблеми інтелектуального саморозвитку особистості дитини.

Роботи учасників присвячені основним тематичним напрямкам конференції:

1. Теоретичні аспекти STEM-освіти: вітчизняні, зарубіжні надбання та проблеми запровадження STEM-освіти; STEM-технології як інноваційний інструмент оновлення дидактичних принципів природничо-математичної освіти; STEM-методики як інструмент підвищення якості інклюзивної освіти.

2. STEM-освіта від дошкільника до випускника: розвиток дослідницьких навичок у дітей дошкільного віку; науково-методичне забезпечення та організація STEM-навчання в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи; наступність між освітніми рівнями (дошкільна, початкова, середня, профільна) як актуальна проблема запровадження STEM-освіти; інформаційні технології як невід’ємна умова якісного впровадження STEM-освіти; інноваційні методи, засоби та форми організації навчального процесу: хакатон, марафон, он-лайн експерименти, електронні віртуальні лабораторії, наукові музеї, платформи для організації міжнародної проектно-дослідницької діяльності.

3. Підготовка кадрів та освіта дорослих: досвід та проблеми розвитку STEM-освіти у вищій школі; розвиток професійної компетентності фахівців STEM-освіти у системі неперервної освіти; теорія і практика формування професійної компетентності педагогів навчальних закладів освіти в контексті STEM-освіти.

Видання рекомендовано для науковців, керівників та представників навчальних закладів, інститутів післядипломної освіти, педагогічних працівників усіх ланок системи освіти та інших фахівців.

Матеріали подано в авторській редакції (збережено стилістику, орфографію та мову). Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за точність наведених фактів, цитат, посилань на джерела тощо.

ЗМІСТ

Патрикєєва Олена Вступне слово	5
Андрієвська Віра, Білоусова Людмила Міждисциплінарний підхід до навчання учнів молодшого шкільного віку у форматі STEAM-освіти	7
Артем'єва Оксана STEM-освіта на уроках хімії	12
Бабійчук Світлана Результати впровадження STEM-освіти у Київській малій академії наук	15
Барна Ольга, Балик Надія, Шмигер Галина Підходи до підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти	18
Біла Оксана Інноваційні підходи до підготовки кваліфікованих робітників у ДПТНЗ «Дніпровський регіональний центр професійно-технічної освіти»	22
Василяшко Ірина Проблеми та можливості дистанційного навчання щодо розвитку професійної компетентності педагогічних працівників, які запроваджують напрями STEM-освіти	24
Грищенко Людмила STEM-освіта обов'язкова складова професіограми майбутнього фахівця	26
Гончарова Наталія Ігрові технології в STEM-освіті	30
Данилова Олена, Львовська Наталія Розвиток дослідницьких навичок учнів на уроках трудового навчання	33
Дем'янчук Олена Наукові підходи професійного становлення сучасного педагога	36
Деркач Наталія Про деякі аспекти викладання шкільного факультативного курсу «Фізика в русі» (8,9 клас) крізь призму STEM-освіти	40
Дрібноход Дмитро Робототехніка як напрям STEAM освіти	43
Едель Михайло Впровадження STEM-освіти в Запорізькому обласному центрі науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані»	47
Квадріціус Сергій Дидактичні аспекти впровадження STEM-освіти на уроках природничо-математичних предметів	50
Корсак Костянтин Освітній вибір для України-XXI - ноонауки чи STEAM?	52
Кириленко Світлана, Кіян Ольга Проблема підготовки вчителя у системі STEM -освіти: розвиток та формування його професійної компетентності	56
Крутій Катерина, Стеценко Ірина, Грицишина Таїсія STREAM – освіта для дошкільників або «стежинки у всесвіт»	60
Крутій Катерина Інтегрований освітній процес як спеціально організована взаємодія дитини і дорослого в системі STREAM-освіти	65
Кузьменко Ольга STEM-освіта та міждисциплінарні зв'язки у навчальному процесі з фізики в вищих технічних навчальних закладах	69
Лабудько Степан STEM-освіта як інноваційний підхід до розвитку природничо-математичної освіти	70
Литвиненко Алла WEB-комунікації як необхідна складова STEM -освіти в підготовці висококваліфікованого робітника	74
Лозова Оксана, Горбенко Світлана Інтеграція навчання як складова STEM-освіти	78
Мамон Лілія STEM-потенціал навчальних екскурсій	80
Матащук Тамара Впровадження STEM-освіти для складання	

інтегрованого факультиву	83
Михайленко Галина, Петренко Олена, Гупалова Олена, Бенцарук Ольга Навчальний заклад на шляху до створення віртуального STEM-центру в регіоні: практичні нароби та перспективи	85
Ніколасенко Лариса, Андрушко Ірина Інтегрування змісту STEM-освіти в експериментальний простір освітнього закладу	90
Настека Тетяна, Дауді Аміна Використання природничих проектів в організації STEM-навчання в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи	96
Патріарх Юлія Умови успішного формування професійної компетентності майбутніх вчителів початкових класів в контексті STEM-освіти у педагогічному коледжі	99
Петренко Катерина Від STEM-освіти до STEM-кар'єри	101
Покась Лілія, Настека Тетяна, Орлова Ольга Підготовка майбутніх вчителів- природничиків до впровадження елементів STEM-освіти у навчальний процес вищої школи	105
Процай Людмила Підготовка майбутніх учителів початкової школи до проектування інформаційного освітнього е-середовища	110
Ракута Валерій Бібліотека комп'ютерних моделей як інноваційний засіб для вивчення математики	112
Ростока Марина Мережева інформаційно-аналітична система оцінювання досягнень учнів як інструментарій виявлення STEM-орієнтованих учасників конкурсних змагань	115
Савченко Ірина Зарубіжний вимір феномену «STEM-освіта»	117
Сирота Ліна Реалізація прикладної спрямованості шкільного курсу фізики засобами STEM-освіти	120
Співак Оксана, Петрікін Сергій STEM-освіта у Красноградському НВК № 3 як механізм формування успішної особистості в умовах упровадження Нової української школи	123
Сьома Світлана Реалізація STEM-проектів у гуртках науково-дослідницького спрямування закладів позашкільної освіти	128
Харламенко Валентина STEM – освіта: профорієнтологічний аспект	132
Хринюк Надія, Хринюк Олексій Інституціональні проблеми запровадження інноваційних технологій	136
Цукінова Ірина Трансформація інформаційно-освітнього середовища в контексті впровадження STEM-навчання	137
Черноморець Валентина, Каменєва Ірина Інноваційна діяльність – крок до змін освітнього середовища	143
Шевченко Ганна, Юхно Наталія Використання асоціативних методів активізації творчого мислення в проектній діяльності учнів	147
Шевчук Олександр Використання технологій STEM-освіти при підготовці та проведенні турнірів юних фізиків в профільних класах ліцею	151
Шорохова Олександра Розвиток предметних компетентностей викладачів ПТНЗ через STEM – освіту	155

ВСТУПНЕ СЛОВО

Перехід до інноваційної освіти європейського рівня передбачає підготовку фахівців нової генерації, здатних до сучасних умов соціальної мобільності, засвоєння передових технологій. За нинішніх умов в Україні затребуваними стають: ІТ-фахівці, програмісти, інженери, професіонали високо технологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта.

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 рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня.

Акронім STEM (від англ. *Science* – природничі науки, *Technology* – технології, *Engineering* – інженерія, проектування, дизайн, *Mathematics* – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін.

Водночас, у STEM-освіту активно включаються творчі, мистецькі дисципліни, об'єднані загальним терміном Arts (позначення відповідного підходу – STEM and Arts). Актуальними STEM and Arts напрямками є промисловий дизайн, архітектура, індустриальна естетика тощо.

Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції – дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якісній підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і

здорове життя, гармонійно входять в систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Впровадження STEM-освіти має глибинний характер і включає розв'язання проблем підготовки вчителя, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, постійно дбає про особистісне і професійне зростання, вміє досягти нових педагогічних цілей.

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 навчальний процес як педагогічну взаємодію, спрямовану на розвиток особистості дитини, її підготовку до розв'язання завдань життєтворчості.

Отже, розвиток STEM-освіти є важливим, пріоритетним для України. Водночас, існує ряд проблем, які потребують першочергового розв'язання: оновлення нормативно-правової бази; створення мережі регіональних STEM-центрів (лабораторій); розробка науково-методичного забезпечення та спеціальних засобів навчання, підготовка та перепідготовка науково-педагогічних працівників, здатних втілювати завдання Нової української школи.

Віра Андріївська

докторант кафедри початкової, дошкільної
та професійної освіти Харківського національного
педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

Людмила Білоусова

завідувач кафедри інформатики Харківського національного
педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ У ФОРМАТІ STEAM-ОСВІТИ

Сьогодні суспільство поступово переходить від товарної економіки до інтелектуально-творчої. Змінюються традиційні види діяльності й, як наслідок, змінюється система освіти, яка має відповідати вимогам сучасності та потребам особистості швидко реагувати на динамічні зміни соціального устрою. Орієнтуючись на сучасний ринок праці, фахівці освітньої сфери кардинально переглядають навчальні програми, які мають безпосереднє відношення до підготовки підростаючого покоління до нових ролей у суспільстві, оволодіння ними такими технологіями, знаннями, уміннями, що задовольняють у майбутньому потреби інформаційного суспільства. Аналізуючи глобальні тренди, можна зазначити, що сьогодні продуктивним напрямом у навчальному процесі є поширення STEM-освіти [3; 7].

Проблеми і перспективи STEM-освіти (S – science, T – technology, E – engineering, A – art/мистецтво, M – mathematics) розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикєєва, І. Сліпухіна, О. Стрижак та інші. На сьогодні в нашій країні вже започатковано низку ініціатив, орієнтованих на поширення STEM-освіти. Зокрема, на 2016-2018 роки представлено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні (затверджено Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р.), створено робочу групу з питань поширення STEM-освіти (протокол №7 від 16.05.2017). У широкому доступі в мережі пропонується проект Концепції STEM-освіти в Україні, в якому висвітлені мета й завдання STEM-освіти, структура STEM-освіти, її зміст, підкреслюється необхідність підготовки вчителів до реалізації STEM-освіти [5]. Однак практичні питання щодо впровадження STEAM-освіти у початковій школі потребують подальших досліджень та наукових розробок.

Метою статті є висвітлення практичних питань реалізації міждисциплінарного підходу в початковій школі в форматі STEAM-освіти.

Сьогодні STEM є одним з головних трендів інноваційної освіти. Зокрема, в США у рамках Стратегічного плану з розвитку STEAM-освіти до 2020 року планується збільшити до 50% частку учнів залучених до STEAM; підготувати 100 000 нових ефективних STEAM-вчителів. У більш ніж 10 країнах Європи розроблені національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEM-освіти (Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Італія, Ірландія, Іспанія та інші) [6]. В Україні Міністерство освіти і науки у рамках реформування системи шкільної освіти розвиває напрямок співпраці з LEGO для використання новітніх методик навчання математики та інших

природничих дисциплін через робототехніку. Наголошується, що робототехніка – напрям, що потребує об'єднання знань з математики, фізики, інформатики, і в його межах діти мають можливість засвоювати знання через діяльність, творчість, що стимулює інтерес і розвиває любов до предметів [4].

STEAM-освіта – це комплексний міждисциплінарний підхід, який поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією і математикою із проекцією на життя, де всі предмети взаємопов'язані й інтегровані в єдине ціле [5].

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 [8].

Як приклад, розглянемо STEAM-проект «Проблема відходів як одна з глобальних екологічних проблем сучасного світу» (Соціальна та здоров'язбережна освітня галузь). Навчальна мета проекту – поглибити поінформованість учнів щодо екологічних проблем, які виникають у сучасному світі та способів їх вирішення, актуалізувати знання і застосувати їх для розкриття проблеми. Виховна мета проекту – сприяти формуванню екологічної відповідальності школярів як підґрунтя їх моральної зрілості.

Під час реалізації STEAM-проекту «Проблема відходів як одна з глобальних екологічних проблем сучасного світу» учні досліджують розвиток проблеми в історії людства, стан проблеми у світі, досліджують й аналізують проблему в розрізі буденного життя родини.

Уведення в проект розпочинається на уроці **природознавства** (Природнича освітня галузь). Учитель акцентує увагу школярів на тому що, в світі відзначена тенденція усе більш рівномірного розподілу добробуту, зокрема зниження рівня бідності по всьому світові, збільшення середнього класу та інше. Як наслідок, зростає кількість людей на планеті, стрімко зростає споживання товарів і послуг (поліграфічна продукція, інноваційні технології тощо), що неминуче тягне за собою забруднення навколишнього середовища. Учитель наводить деякі факти про сміття, зокрема, час розпаду найбільш поширених у побуті матеріалів (пляшка зі скла розкладається $\approx 1\ 000\ 000$ років, пакет з поліетилену розкладається $\approx 1\ 000$ років тощо); візуалізує інформацію стосовно сміттєзвалищ у країнах третього світу, пояснюючи причини і наслідки руйнування довкілля.

Результати аналізу наслідків все більш рівномірного розподілу добробуту в світі логічно відображаються в курсі **математики** під час опрацювання статистичних даних, які представлені варіативно, зокрема графічно (рис. 1-3). Учні навчаються зчитувати дані, перевіряти її достовірність.

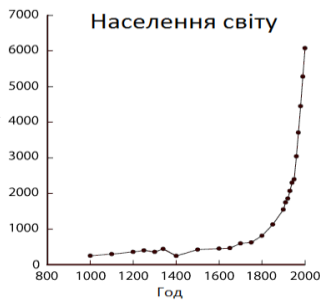


Рис. 1. Населення світу
(<https://www.google.com.ua/>)

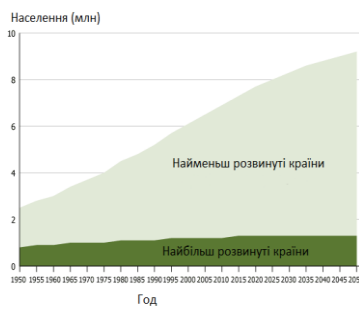


Рис. 2. Населення світу
<http://www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/PopulationGrowth.aspx>

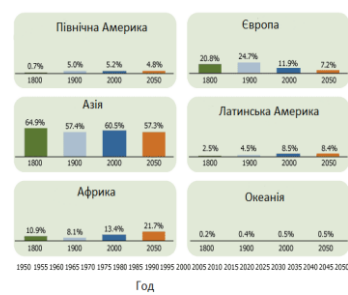


Рис. 3. Населення світу
<http://www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/PopulationGrowth.aspx>

Під час реалізації проекту учням пропонується практично дослідити, чим сміття може нашкодити планеті Земля, всесвіту; яке воно – сміття; скільки сміття в день (рік) виробляє людина; чи слід знищувати сміття; чи варто переробляти сміття; який внесок Я можу зробити у безпечне майбутнє. Користуючись навчальними матеріалами, які підготовлені учителем за допомогою електронних енциклопедій, освітніх Інтернет ресурсів, учні досліджують серію проблемних питань пов'язаних з історією сміття, зокрема, які типи сміття люди викидали в різні історичні періоди, яким чином вони позбувалися цього сміття, чому проблеми сміття не існували в доісторичний період тощо.

Під час дослідження стану проблеми у світі було поставлено такі завдання: який об'єм сміття викидається в різних країнах світу (з урахуванням чисельності населення); яке сміття характерне для тієї або іншої країни; які існують класифікації сміття; в якій країні найбільш розвинена система переробки сміття.

Реалізація STEAM-проекту передбачає роботу школярів **поза школою**. На етапі дослідження й аналізу проблеми в розрізі буденного життя родини школярі мали визначити, який об'єм сміття виробляє їх родина; яке сміття характерне для їх родини, якою є кількість відходів (за класифікацією) на рік; яким чином здійснюється утилізація сміття в родині; які заходи вживає їх родина з метою зменшення сміття. Крім того, учні мали визначити, що особисто кожен з них може зробити, щоб викидання сміття стало процесом, безпечним для оточуючого середовища.

На уроках **інформатики** (Інформатична освітня галузь) учні знаходили необхідну інформацію, користуючись мережею Інтернет (виконували простий пошук за ключовими словами); досліджували різні джерела цифрових даних (електронні енциклопедії, довідники, карти, статистичні звіти тощо); порівнювали інформацію з різних джерел (тексти, графіки, діаграми, відеофільми тощо); створювали документи для збереження даних; обирали спосіб представлення опрацьованої інформації; використовували електронні комунікації для спільної діяльності з учасниками проекту.

На уроках **технології** (Технологічна освітня галузь) учні досліджували питання, що ж таке сміття; класифікація сміття; досліджували сучасне сміття, зокрема, Е-сміття; визначали, яке сміття є органічним й самознищується з часом, а яке потребує спеціальної утилізації, переробки; визначали найбільш

поширені й небезпечні побутові відходи; аналізували різні технології утилізації або переробки сміття.

Знайомство учнів з картографічним матеріалом починається в початковій школі в курсі **природознавства** (Я і Україна) (Громадська та історична освітня галузь). Під час реалізації проекту школярам було запропоновано проаналізувати наведені дані й встановити причини виникнення нелегальних сміттєзвалищ в Україні (рис. 4).



Рис. 4. Кількість нелегальних сміттєзвалищ в Україні (<https://www.google.com.ua/>)

Зібрану інформацію, статистичні дані на уроках **математики** учні узагальнювали, систематизували й репрезентували за допомогою графічних органайзерів (схема, таблиця, креслення, схематичний рисунок). Так, наприклад, учні мали визначити ефективний спосіб подання здобутих даних: підготовувати порівняльну діаграму найбільш небезпечних побутових відходів або порівняльну гістограму, що ілюструє кількість нелегальних сміттєзвалищ по відношенню до кількості населення в місті тощо.

Початкова школа – початкова ланка формування екологічної культури, екологічного мислення, засвоєння екологічних знань. Виховуючи у молодших школярів бережне ставлення до природи, рідної землі, навчаючи їх оберігати і примножувати навколишню красу, ми формуємо зачатки екологічної і моральної свідомості, духовності, гуманізму [2]. Саме тому значне місце у проекті відводиться самостійній, **позашкільній роботі**, яка відображає власне ставлення учня до поставленої проблеми. Для цього школярам пропонується серія питань, зокрема: як впливають відкриті/закриті сміттєзвалища на оточуюче середовище; чи можна захоронити відходи без наслідків для оточуючого середовища; чи спричиняє спалювання відходів забруднення повітря та утворення залишкової токсичної золи тощо. Під час дослідження означених проблем цікавим для дітей стає проведення експерименту, який ґрунтується на такій екологічній проблемі: одна пальчикова батарейка, що потрапляє на сміттєзвалище чи у докільця, забруднює 400 літрів води та 20 кубічних метрів ґрунту важкими металами. В лісі це територія існування двох дерев, двох кротів, одного їжака та кількох тисяч дощових черв'яків [1].

Учням необхідно проаналізувати середню кількість батарейок, які використовує їхня родина на рік і за даними про кількість дорослого населення в країні визначити, через скільки часу зникне територія лісу, вода стане непридатна для пиття й які хвороби чекають на нас, якщо не запровадити відповідні заходи.

Цікавим наповненням проекту є виготовлення школярами авторського паперу. На уроках **образотворчого мистецтва** (Мистецька освітня галузь) школярі ознайомлюються з історією виникнення паперу; вивчають класифікацію паперу; працюють з папером (вирізають, конструюють), з метою дослідження властивостей різних видів паперу. На уроках **технології** (Технологічна освітня галузь) діти ознайомлюються з методами виробництва паперу, обґрунтовуючи необхідність економного використання матеріалу й подальшу його переробку; виготовляють авторський папір використовуючи різні способи фарбування: перемішуючи білі аркуші з кольоровими, додаючи природні барвники (наприклад, чаї) тощо. На уроках **математики** учні розраховували, зокрема, скільки “нового” паперу можна отримати з 1 кг макулатури; визначали мінімальну себестоїмость “нового” паперу. Результати STEAM-проекту діти оформлювали за допомогою виготовленого авторського паперу.

Міждисциплінарний підхід до навчання учнів молодшого шкільного віку у форматі STEAM-освіти усуває розрив між теоретичним розв’язанням проблеми і практичним втіленням в життя набутих знань. Дієвий спосіб здобуття учнями молодшого віку нових знань у контексті STEAM-проекту та їх практичне використання є процесом спільного творчого пошуку кращих рішень реальних проблем. Щодо **перспективи подальших розвідок** у даному напрямку, то практичного вирішення потребують питання змісту STEAM-освіти у ракурсі впровадження нового державного стандарту початкової освіти.

Список використаних джерел:

1. «Батарейки, здавайтеся!»: як рівняни утилізують небезпечне сміття [Електронний ресурс]. – <<http://golosno.com.ua/suspilstvo/1481796951-batareyki-zdavaytesya-yak-rivnyani-utilizuyut-nebezpechne-smittya-foto.html>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
2. Екологічне виховання молодших школярів на уроках природознавства [Електронний ресурс]. – <<http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/ekologichne-vikhovannya-molodshikh-shkolyariv--na-.html>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
3. Митио Каку. Учеба уже не будет базироваться на запоминании / Каку Митио [Електронний ресурс]. – <<http://22century.ru/popular-science-publications/michio-kaaku>>. Загол. з екрану. – Мова рус.
4. МОН зацікавлено співпрацювати з LEGO [Електронний ресурс]. – <<http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2017/05/06/mon-zaczikavleno-spivpraczuivati-z-lego-dlya-vikoristannya-yixnix-metodik-vivchennya-matematiki/>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
5. Проект концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс]. – <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dxN3RLDS2RUJ:g1.5136.in.ua/novosty/item/download/50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html+&cd=4&hl=ru&ct=clnk&gl=ua>. – Загол. з екрану. – Мова укр.

6. Развитие STEAM-образования в мире и Казахстане [Электронный ресурс]. – <<http://iac.kz/ru/publishing/razvitie-stem-obrazovaniya-v-mire-i-kazahstane>>. Загол. з екрану. – Мова рус.
7. Сучасна школа – інтелектуальна сила суспільства [Електронний ресурс]. – <<http://infosvit.if.ua/suchasna-shkola/>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
8. STEAM: секреты инновационной методики [Электронный ресурс]. – <<http://robolabpro.ru/novosti/steam-sekrety-innovacionnoj-metodiki.html>>. Загол. з екрану. – Мова рус.

Оксана Артем'єва

учитель хімії та екології, учитель-методист
комунального закладу освіти «Спеціалізована школа № 67
еколого-економічного профілю» Дніпровської міської ради

STEM-ОСВІТА НА УРОКАХ ХІМІЇ

У невіддаленому майбутньому з'являться професії, які зараз ще не існують, всі вони будуть пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані ІТ-фахівці, програмісти, інженери, фахівці високотехнологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Отже, сьогодні ми готуємо фахівців майбутнього, яким буде потрібна всебічна підготовка і знання із найрізноманітніших освітніх областей природничих наук, інженерії та технології.

Питаннями впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту займалися вітчизняні вчені: М. Головань, Ю.Горошко, А. Єршов, В. Монахов, Т. Чепрасова та інші. Проблемам STEM-освіти присвячено наукові праці зарубіжних вчених: Хізера Гонсалеса, Джеффри Куензі, Девіда Ленгдона, Кейта Ніколса та інших.

Однак питання ефективності впровадження STEM-освіти є недостатньо дослідженими.

Метою роботи є показати доцільність використання елементів STEM-освіти на уроках хімії в загальнонавчальних закладах.

У пошуках напрямів реформування освіти світова практика обрала *компетентнісний підхід*, завдяки якому випускник навчального закладу формується як компетентна особистість, готова до самореалізації в соціумі й особистому житті. Можна й ширше характеризувати такого випускника: володіє інформацією, здатний до аналізу ситуації і прийняття рішення, налаштований на діяльність, спрямовану на успішне розв'язування проблем на основі здобутих знань, і досвіду, готовий до самонавчання, комунікабельний. Отже, йдеться про загальну життєву компетентність людини [2].

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 [4].

Але одних технологій сьогодні замало. Вже йдуть розмови про додавання «А» - від англійського «Arts», гуманітарні галузі знання, до абревіатури STEM. Першим цю думку, мабуть, сформулював ще Стів Джобс, після того, як Apple випустив перший iPad. «Ми в Apple переконані, що одних технологій недостатньо. Тільки альянс технологій з мистецтвом і гуманітарними знаннями приносить результат і змушує наші серця співати», - сказав він тоді.

Саме тому зараз розширюється поняття STEM. STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics – акронім слів природничі науки, технологія, інжиніринг, математика англійською мовою.

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics-акронім слів природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика англійською мовою.

STREAM – Science, Technology, Reading+WRiting Engineering, Arts, and Mathematics – акронім слів природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика.

Майже два з половиною тисячоліття тому Конфуцій сказав: "Я чую і забуваю. Я бачу і запам'ятовую. Я роблю і розумію". Мел Зільберман, почесний професор Університету Темпла, перефразовав мудрі слова таким чином: «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 можуть стати девізом STEM-освіти, основою якої є інтегрований підхід до навчання природничо-математичних дисциплін, проектна діяльність, демонстрація учням застосування науково-технічних знань у реальному житті, підготовка до сприйняття технологічних інновацій сучасного світу.

STEM-освіта це один із напрямів реалізації проектної та навчально-дослідницької діяльності в школі. Наприклад, вивчаючи тему «Вода» в 7 класі, можна реалізувати наступний проект: «Гідропоніка. Сад на підвіконні» (таблиця).

Успішний розвиток STEM-освіти здійснюється через залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між педагогічними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнесструктури, громадські та інші організації. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ [1].

Музеї науки можуть доповнити традиційне навчання в природничо-науковій і технічній області, їх можна розглядати як засіб мотивації учнів до вивчення навчальних дисциплін, що складають STEM-освіту, як ресурс для її розвитку, як зразок інтеграції природничих дисциплін, математики та технічної творчості, тобто як об'єкти креативної економіки.

STREAM	Предмет	Знання, уміння, навички
S	Хімія	Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина. Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення розчину.
	Біологія	Значення рослин для людини. Біологія, як основа біотехнології та медицини. Основні методи біологічних досліджень.
	Фізика	Дифузія, розчинення.
T	Інформатика	Створення та опрацювання текстових документів Створення та опрацювання графічних зображень Створення комп'ютерних презентацій
R	Українська мова	Ведення щоденника досліджень. Створення власних висловлювань.
E	Трудове навчання	Технологія вирощування рослин та догляду за ними
A	Мистецтво	Дизайн. Створення композицій
M	Математика	Відсоткові розрахунки
	Економіка	Економічна доцільність вирощування «вітамінів» на підвіконні. Бюджет споживача.

Впровадження підходів STEM-освіти в загальноосвітні навчальні заклади вимагає системної просвітницької діяльності серед учителів, розробки готових методик проведення занять, сценаріїв заходів.

Подальшого дослідження потребують питання розробки стандартів STEM-освіти (з урахуванням міжнародного досвіду), навчальних планів, розробки методик навчання для різних вікових категорій.

Список використаних джерел:

1. Додаток до листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 13.07.17 № 21.1/10-1470 Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України
2. Методичні рекомендації щодо викладання хімії у 2017/2018 навчальному році
3. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.stemschool.com/> Facebook Twitter Google+ на 2017/2018 навчальний рік.
4. ХІМІЯ 7–9 класи Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних

закладів (Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804)

5. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373>

Світлана Бабійчук

кандидат педагогічних наук
керівник секції КПНЗ «Київська Мала академія
наук учнівської молоді»

РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У КИЇВСЬКІЙ МАЛІЙ АКАДЕМІЇ НАУК

Київська Мала академія наук – це позашкільний навчальний заклад, де реалізується прагнення кожного учня розвинути свій інтелектуальний потенціал. Тому для цього створені сприятливі умови. Науково-дослідницька діяльність вплітається в концепцію STEM-освіти, і має на меті досягнення спільних результатів – навчити учня бути практичним науковцем і через свої знання та результати дослідження – покращувати життя людства. Різноманітність наукових напрямів дає можливість проводити дослідження в різних наукових галузях[2, 3].

Навчання в Київській Малій академії наук охоплює більше наукових дисциплін, ніж STEM. Проте саме наука, технологія, інженерія та математика – це ті дисципліни, які займають чільне місце в діяльності академії (див. рис.1).

Учні-члени Київської Малої академії наук виконують науково-дослідницькі роботи у вищезгаданих відділеннях та секціях, результати яких мають практичне значення для покращення якості життя суспільства та є одним із чинників визначення професійної орієнтації майбутнього вступника до вищого навчального закладу. Формування дослідницької компетентності у STEM-освіті потребує розвитку в учнів здатності до самостійних спостережень, дослідів, експериментів, що насамперед передбачає спроможність здійснювати аналіз, синтез, проводити виокремлення суттєвих ознак, робити порівняння, узагальнення та висновки.

Під час науково-дослідницької діяльності учень має опанувати всі або більшість загальних умінь:

- спостерігати за фактами, середовищем, подіями;
- самостійно формулювати проблему дослідження;
- висловлювати гіпотези;
- визначати способи перевірки гіпотез;
- визначати закономірності;
- визначати способи підтвердження чи спростування гіпотез;
- робити висновки [1, 4].



Рис. 1. Відділення та секції Київської Малої академії наук, діяльність яких збігається з концептом STEM-освіти

Нині технології уможливають створення електронних віртуальних лабораторій. Над цим активно працюють у Малій академії наук. Всеукраїнський науково-методичний віртуальний STEM-центр надає змогу реалізувати низку підходів, різноманітні дистанційні форми навчання, зокрема й експерименти онлайн. Навчально-виховна діяльність природничих та технічних напрямів досліджень Київської Малої академії наук також відбувається на майданчику цього STEM-центру[1, 2].

Для прикладу розглянемо декілька робіт учнів-членів Київської Малої академії наук, які виконані на базі концепції STIM-освіти у відділеннях фізики та астрономії, технічних наук, комп'ютерних наук, математики, екології, хімії та біології. Представлені роботи мають міждисциплінарний характер, їх важко обмежити однією дисципліною, оскільки в роботах проведено математичні розрахунки, застосовано комп'ютерні технології та комп'ютерне моделювання, враховано екологічні ризики.

Іванченко Микола Володимирович здійснював науково-дослідницьку діяльність за темою «Одержання абсорбенту для нафти і нафтопродуктів у середовищі води та підвищеної вологості на основі гідрофобізованого

перліту». Учень секції хімії досліджував доцільність і ефективність застосування перліту щодо нафти й нафтопродуктів в умовах підвищеної вологості та водному середовищі завдяки підвищенню його поглинальних властивостей методом гідрофобізації. На сьогодні однією з найважливіших проблем є збереження навколишнього середовища. А отже, застосування такого екологічно чистого продукту як перліт є одним з найкращих методів збирання нафтопродуктів та очищення водою.

Проект молодого українського таланту спочатку переміг на Всеукраїнському конкурсі «Intel ЕКО Україна», а потім отримав золоту медаль переможця в Міжнародному конкурсі наукових і мистецьких проектів учнів середніх загальноосвітніх шкіл «Genius» 2017 року в Нью-Йорку.

Тема науково-дослідницької роботи учня секції «ГІС у географії» *Мальця Олексія Андрійовича – «Дослідження за допомогою ГІС-технологій зміни берегової лінії та видозміни ландшафтів островів долини Дніпра в межах Києва (на прикладі острова Великий Північний)»*. За допомогою геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі учень дослідив, що в період з 50-х до 90-х роках ХХ ст. острів Великий Північний практично не змінював своєї площі. Стрімке зменшення площі почалося з 90-х ХХ ст., коли з нього почали видобувати пісок для намівання масиву Троєщина. Це негативний чинник для екосистеми острова, на якому перебувають деякі цінні види тварин та рослин. Цей острів також є прикладом формування сучасної дніпровської заплави.

Ставінський Андрій Борисович – робота за темою «Дослідження методу ідентифікації користувача за допомогою цифрового відбитка». Учень секції «Безпеки інформаційних та телекомунікаційних систем» презентував та виборов III місце на III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України. Розпізнавання користувачів (трекінг) тим чи іншим способом здійснює понад 90 % найпопулярніших сайтів інтернету. Фінгерпрінтинг (Cross-BrowserFingerprinting) – найнадійніша техніка. Вона передбачає створення унікального «відбитка», призначеного для користувача комп'ютера з урахуванням усіх відкритих параметрів: версії операційної системи, версії браузера, набору плагінів і розширень до браузера, списку встановлених шрифтів, роздільної здатності екрану і т.д.

До останнього часу під час фінгерпрінтингу завжди враховували версію браузера користувача, але зараз це обмеження можна подолати і розпізнавати конкретні ПК незалежно від браузера за допомогою нової техніки крос-браузерного фінгерпрінтингу (Cross-BrowserFingerprinting). Ця техніка враховує характеристики комп'ютерної системи, які виявляють себе незалежно від версії браузера під часи рендерингу і обробці графіки.

Шатохін Олексій Віталійович здобув бронзову медаль у секції «Інженерія» на Міжнародній конференції ICYS-2017 за розробку універсального модульного станка для прототипування. Олексій розпочав роботу над пристроєм, навчаючись у секції машинобудування та робототехніки Київської МАН. Метою його роботи під керівництвом Соколова В.А., методиста відділення технічних наук, була розробка універсального станка з функціоналом інших верстатів, зокрема насадкою-екструдером, насадкою-

лазером, насадкою-фрезером до універсальної модульної бази. На відміну від аналогічних пристроїв, ця розробка пропонує користувачеві додаткові можливості за невеликої собівартості та розрахована на широкий сегмент споживачів. У цей момент талановитий винахідник продовжує роботу над підсиленням і полегшенням конструкції, покращенням її функціональних можливостей, розробкою спеціального програмного забезпечення та автономного блоку для керування верстатом.

Отже, Київська Мала академія наук сприяє формуванню раннього професійного самовизначення учнів, популяризації інженерних професій, підтримці обдарованої молоді, поширенню інноваційного досвіду та освітніх технологій, розповсюдженню ідей STEM-освіти.

Список використаних джерел:

1. STEM-освіта. Intel «Навчання для майбутнього». Веб-сайт програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/massmedia/?pid=2621>.
2. STEM-програми. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/programi-stem/>.
3. Патрикеева О. STEM-освіта : умови впровадження у навчальних закладах України / О. Патрикеева, О. Лозова, С. Горбенко // Управління освітою. - 2017. - № 1. - С. 28-31.
4. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.stemschool.com/>.

Ольга Барна

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

Надія Балик

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

Галина Шмигер

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка

ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

В умовах реформування освіти та її переорієнтації на формування компетентностей випускника, які забезпечать йому життя, навчання та розвиток у змінному високотехнологічному, мультикультурному середовищі, особливого значення набуває проблема якісної підготовки випускників педагогічних університетів у зв'язку з їхньою майбутньою багатофункціональною діяльністю, участю у розвитку освіти, науки, виробництва та життя суспільства. Однією із тенденцій сучасного світу є інтеграція знань, сфер діяльності та

виробництво, яке базується на множинних зв'язках математики, технології, інженерії та природничих наук [1]. Це в свою чергу відбивається на освітніх системах ряду країн, в тому числі й України, які впроваджують елементи STEM-освіти: навчання інтегрованими курсами, розробка міждисциплінарних проектів, навчання не через предмети, а через вирішення проблем тощо.

Метою даної публікації є представлення моделі підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти, яка апробується в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка.

Проблемам інноваційного, науково-дослідного мислення учителя та учня як бази STEM-освіти присвячено роботи як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Н.В. Морзе, Т.І. Андрущенко, С.М. Буліга, С.М. Бревус, В.Ю. Величко, С.А. Гальченко, Л.С. Глоба, К.Д. Гуляєв, В.В. Камишин, Е.Я. Клімова, О.Б. Комова, О.В. Лісовий, Л.Г. Ніколенко, Р.В. Норчевський, М.А. Попова, В.В. Приходнюк, М.Н. Рибалко, О.Є. Стрижак, І.С. Чернецький, М. Harrison, D. Langdon, V. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших. Питання впровадження STEM-освіти в навчальних закладах, які готують майбутніх педагогів розглядають науковці R. Baiduc, R. Linsenmeier, N. Ruggeri, V. Coppola [2, 3].

STEM передбачає інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються у контексті реального життя [4]. На основі аналізу теоретико-методологічних засад створення інноваційної моделі STEM-освіти виділено підходи до впровадження моделі STEM-навчання у педагогічному університеті [5]. Пропонована нами модель STEM-навчання у педагогічному університеті базується на таких принципах:

1. Побудова навчальних планів і програм навколо тем, актуальних для конкретного співтовариства.

2. Дисципліни предметних галузей адаптуються відповідно до поставлених цілей.

3. «Живе» навчання у професійних співтовариствах. Ключова роль викладача, учителя – організація творчої командної роботи під реальні задачі.

4. Молодь повинна отримувати підготовку для того, щоб організувати життя своєї місцевої громади відповідно до принципів сталого та успішного розвитку.

Формування компетентностей майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти здійснюється в університеті на базі кафедри інформатики та методики її викладання фізико-математичного факультету, як структурного підрозділу, що реалізує напрям ІКТ-підготовки студентів усіх спеціальностей на усіх факультетах університету. При кафедрі з 2015 року діє STEM-центр «Цифрові ерудити», що має на меті сприяння дослідному навчанню з метою збору інноваційних методів викладання і підвищення інтересу студентів та учнів до наук STEM, надання вичерпної інформації про кар'єру в галузі STEM, створення бази практики щодо впровадження STEM-освіти.

Модель підготовки включає три складові: формальна, неформальна та інформальна (рис.).

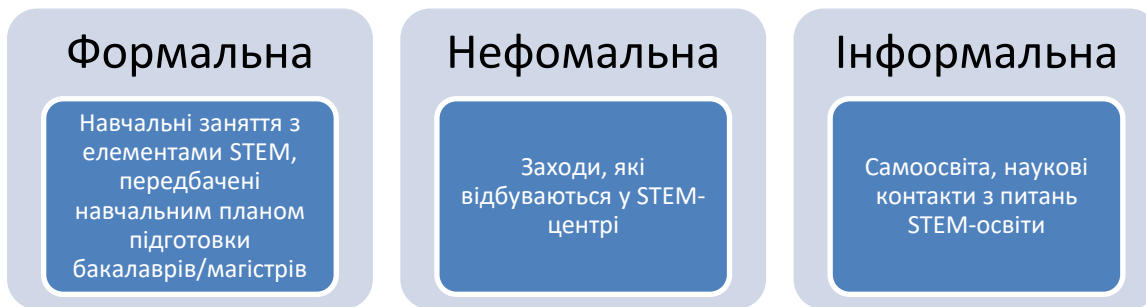


Рис. Складові STEM-підготовки майбутнього педагога

Формальна складова реалізується трьома рівнями (табл.).

Таблиця

Рівень	Учасники	Реалізація	Компетентності
Перший	Студенти I курсів	Комп'ютерна практика	<ul style="list-style-type: none"> розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-грамотність, наукова грамотність, STEM-спеціальність, інновація, стартап, STEM-проект та використовувати їх для пошуку інформаційних матеріалів, розробки проектів, планування стартапів у сфері STEM; розробляти інформаційні матеріали про STEM-проекти, які реалізовані в світі чи країні та придатні для адаптації в своїй громаді; здійснювати пошук ІК-інструментів підтримки STEM-освіти, які дотичні до своєї професійної спрямованості
Другий	Студенти 2-4 курсів	Дисципліна «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі»	<ul style="list-style-type: none"> використовувати сучасні інформаційні технології для підтримки міжпредметних досліджень та навчання в галузі: віртуальні лабораторії, віртуальні світи, тренажери, емулятори; застосовувати інноваційні засоби для підтримки наукових та навчальних досліджень: робототехніка, інструменти для досліджень, 3D моделювання та друк, програмування складних біологічних та екосистем, суспільної поведінки тощо; розробляти інструкції щодо використання ІКТ для здійснення STEM-освіти в галузі
Третій	Магістри I року навчання	Дисципліна «Інноваційні технології в освіті»	<ul style="list-style-type: none"> здійснювати оцінювання та прогнозування потреб громади, які можна реалізувати засобами STEM; розробляти міжпредметні проекти в галузі STEM-освіти; навчати з використанням технології кейс стаді, методу проектів [6]

Неформальна складова реалізується у форматі змішаного навчання на базі STEM-центру «Цифрові ерудити» під час ряду заходів:

- Дні науки як в університеті, так і у інших освітніх закладах;
- наукові пікніки;
- університетські олімпіади з програмування та ІТ, години коду;
- конкурси, майстер-класи, тренінги, зимові та літні STEM-школи з обдарованими учнями;
- STEM-фестиваль;
- тренінги з метою підвищення кваліфікації учителів міста та області в галузі STEM-освіти [7].

«Змішування» відбувається у форматі «я навчаюсь» та «я навчаю», при якому студенти отримують нові знання та навички під час ворк-шопів, майстер-класів, навчальних екскурсій, та інших активностей як студенти, та практичні уміння роботи із учнями шкіл та їх вчителями під час волонтерської практики на заходах STEM-центру, до яких залучаються освітні заклади міста Тернополя та Тернопільської області. Інформальна складова STEM-підготовки в університеті забезпечується самостійною роботою студентів, опрацюванням ними сучасних наукових джерел, спілкуванням із спеціалістами в галузі STEM під час круглих столів, семінарів, конференцій, дискусійних панелей, вебінарів, дистанційним навчанням на різних е-платформах.

Висновки. Окреслені підходи до STEM-підготовки майбутніх педагогів в умовах сучасної університетської освіти посилює дослідний і науково-технологічний потенціал студентів, розвиває навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішення проблем, комунікації та командної роботи. В той же час розроблена модель потребує подальшої апробації, удосконалення методичного супроводу та моніторингу ефективності, що є предметом подальших досліджень.

Список використаних джерел:

1. Elaine J. Nom. What is STEM Education. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.
2. Brian P Coppola. Advancing STEM teaching and learning with research teams // *New Directions for Teaching and Learning* . - Volume 2009, Issue 117, pages 33–44, Spring 2009. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.342>.
3. Rachael R. Baiduc, Robert A. Linsenmeier, Nancy Ruggeri, Mentored Discussions of Teaching: An Introductory Teaching Development Program for Future STEM Faculty, *Innovative Higher Education*, 2016, 41, 3, 237.
4. STEM Education in in Southwestern Pennsylvania. Report of a project to identify the missing components. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
5. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // *Фізико-математична освіта*, – 2017. – № 2(12), С. 26–30.
6. Від ідеї до успіху. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://konkurs.tnpu.edu.ua/>.
7. Stem-центр. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kafinf.tnpu.edu.ua/stem-центр/>.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ У ДПТНЗ «ДНІПРОВСЬКИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ»

У сучасних умовах, коли змінюється об'єм навчальної інформації, матеріальна база процесу навчання, психіка та свідомість людей, методи активізації у навчальній діяльності не можуть залишатися незмінними. Відповідно до цього перед педагогом ставиться задача активізувати інтерес учнів до навчання. Рішення цієї задачі вимагає постійного вдосконалення як теорії так і методів навчання.

ДПТНЗ «ДРЦПТО» робить важливі кроки для підвищення якості підготовки кваліфікованих працівників з професій «Електрогазозварник» та «Електрогазозварник. Електрозварник на автоматичних та напіваавтоматичних машинах». Для проведення лабораторних робіт і виробничого навчання був придбаний тренажер зварювальника малоамперний дуговий (ТСМД-01), розроблений на основі сучасної інверторної технології. Тренажер дає можливість працювати на віртуальних заготовках не тільки зі сталі, але і з дорогих металів, таких як титан, хром або кобальт. Зводить до мінімуму час на підготовку до роботи, а ефективний час для вправ зводиться до максимуму.

Тренажер зварювальника дозволяє зробити оперативну оцінку учня, а також самоаналіз виконаного зварного з'єднання, що дає можливість наочно показати учневі залежність якості зварного шва від точності виконання ним заданих параметрів зварювального процесу.

Тренажер має додаткові можливості:

1. Додавання фотографії студента в звіт і базу даних.
2. Можливість додаткової установки інтерактивної навчальної системи, яка дозволяє наочно подати студенту теоретичні основи зварювального процесу.
3. Можливість використання інтерактивної дошки та спеціальної навчальної програми для навчання зварників:
 - бібліотека дефектів зварних з'єднань;
 - інтерактивні лабораторні роботи;
 - система тестування по пройденому матеріалу.
4. Відображення тривимірної моделі зварного шва і схема розподілу тепло вкладенням на імітованому звареному з'єднанні.
5. Можливість розробки нової навчальної програми, або додаткових модулів до існуючої програми.
6. Можливість додавання додаткових функцій в тренажер.
7. Можливість локалізації програмного забезпечення на будь-яку мову, багатомовний інтерфейс.

Наша практика показала, що при використанні тренажера на уроках теоретичного навчання з предмету «Обладнання і технологія автоматичного та механізованого дугового зварювання» учні відпрацьовуючи навички підтримки правильного кута нахилу електрода, техніку переміщення ручного інструменту

здійснюють контроль правильності проведення зварювального процесу як за окремими параметрами, так і всього процесу в цілому, тому на уроках виробничого навчання в майстернях Центру не потрібно витратити багато часу на відпрацювання цих навичок, що дає можливість економити витратний матеріал (електроди, метал, газ).

Використання тренажера під час проведення лабораторних робіт «Вивчення основних параметрів режиму зварювання» дає можливість найбільш швидко і ефективніше виробляти у учнів психомоторні навички, такі, як запалення дуги, підтримка заданої довжини дуги, підтримка заданої швидкості зварювання, заданих кутів нахилу інструменту та інших параметрів зварювання.

На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що складаються між учнем та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати результати досягнень майстерності учнів.

У свою чергу результати роботи учнів на тренажері накопичуються у базі даних, за допомогою якої викладач має можливість звернути увагу учня на допущені ним помилки, проаналізувавши їх.

Використання тренажера на уроках теоретичного навчання з предмету «Обладнання і технологія автоматичного та механізованого дугового зварювання» підвищило результативність знань і умінь учнів на уроках практичного.

Відпрацювання умінь та навичок за допомогою тренажера дає можливість проводити уроки теоретичного навчання в безпечному та екологічно чистому середовищі без небезпеки теплового впливу, радіації, небезпеки газу і 3-х фазної напруги.

Список використаних джерел:

1. Балаєв А.А. Активні методи навчання. /А.А. Балаєв. – М.: Провідав, 1986. – 96с.
2. Інноваційні педагогічні технології навчання професії / Пікуліна А.С., Максименко Ю.Б., Матвеев Г.П., Заславська С.А., Сілаєва І.Є, Костюченко М.П., Молчанов В.М.; За ред. Нікуліної А.С. – Донецьк: Донецький інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників, 2005. – 385 с
3. Кравченко Г. Ю. Інноваційний процес у сучасній школі. Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: Зб. наук. пр. / Харків. держ. пед. ін-т ім. Г. С. Сковороди. За заг. ред. В. І. Євдокимова, О. М. Микитюка. Харків, 2002. Вип. 17.
4. Ніколаєнко С.М. Інноваційний розвиток професійно-технічної освіти в Україні. – К.: Книга, 2007.
5. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті / С.О.Сисоєва, А.М.Алексюк, П.М.Воловик, О.Е.Кульчицька, Л.Е.Сігаєва, Я.В.Цехмістер та ін.; за ред. С.О.Сисоєвої. – К.: Віпол, 2001. – 502 с.
6. Тхоржевський Д.О. Методика виробничого та професійного навчання: Теорія виробничого навчання. –К., 2000, – 248 с.
7. Устемиров К. У., Васильєв И. Б., Девятьярова Т. А. Методика навчання загальнотехнічним і спеціальним дисциплінам. – Алмати, 2006. – 304 с.

ПРОБЛЕМИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЩОДО РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ЗАПРОВАДЖУЮТЬ НАПРЯМИ STEM-ОСВІТИ

Нові інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) радикально трансформують простір і час, вирізняються глобальними масштабами свого поширення і впливу на всі сфери суспільного життя та буття особистості. За таких умов з'являється потреба постійного переосмислення відомих і набуття нових знань, якими мають опанувати усі члени суспільства, що у свою чергу передбачає постійне і неперервне вдосконалення системи освіти та її складових, принципів і парадигм. Система ІКТ якісно змінюють освітнє середовище, відкривають нові можливості. Педагоги тільки починають усвідомлювати неоссяжний потенціал ІТ- технологій.

Глобальна технологічна інновація та багатокomпонентна система, яка динамічно розвивається, стала базовим системотворчим чинником розвитку дистанційної освіти (ДО), зокрема, для курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Спільне використання комп'ютерних віртуальних технологій із глобальною мережею Інтернет створює нове освітнє середовище, в якому:

- навчання є творчим процесом;
- результати такого процесу доступні для широкого кола людей;
- дистанційне спілкування у кіберпросторі відбувається так само, як за звичайних обставин;
- доступ до інформаційних ресурсів Інтернету необмежений;
- необхідну інформацію можна знайти практично миттєво за допомогою гіпертексту і великої кількості пошукових систем тощо.

Віртуалізація освітнього простору завдяки ІКТ має великі перспективи для ефективної теоретичної і практичної підготовки освітян будь-якого віку в різних сферах і є альтернативою класичної системи освіти [5]. ДО забезпечує індивідуалізацію та свободу вибору місця, часу та темпу навчання. Правильно розроблене і впроваджене дистанційне навчання (ДН) може зробити процес набування знань і навичок більш доступним, ефективним, спонукати педагогів до навчання протягом життя та є реальним поштовхом до розвитку інформатизації освіти, ІТ-орієнтованих засобів навчання.

Також, на нашу думку, варто констатувати, що віртуальна освітня система сама по собі не може бути визнаною ідеальною, оскільки вона принципово не може повністю замінити комунікативний процес між тим хто навчається і педагогом. Традиційне і віртуальне навчання слід розглядати як взаємодоповнюючі процеси, що сприяють більш різноплановому та різновекторному вирішенню навчально-виховних завдань та формуванню мобільності, фахової компетентності педагога та таких якостей характеру, які

найбільшою мірою відображають специфіку професійної діяльності конкретного вчителя.

В Україні, порівняно із зарубіжними країнами, ДН педагогів знаходиться на стадії активного становлення, що обумовлено умовами економічного розвитку країни, державною політикою в освітній галузі. Проте, сучасні процеси модернізації освіти, зокрема, прийняття нового Закону про освіту, сприяють розвитку ДО для підвищення кваліфікації педагогічних працівників [2].

Наприклад, якість впровадження STEM-освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності науково-педагогічних працівників, наскільки вони активно використовують новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток проектно-дослідницьких компетенцій. У зв'язку з цим, останнім часом посилена увага приділяється здійсненню якісної підготовки педагогів, реалізації довгострокових ініціатив щодо їх професійного розвитку на курсах підвищення кваліфікації в ІППО та міжкурсовий період [1].

Розвитку професійної компетентності педагогічних працівників з питань розвитку STEM-освіти в Україні сприяв запроваджений дистанційний курс «Web-STEM-школа» [4]. Організаторами та розробниками програми заходу були відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», видавництво «Видавничий дім «Освіта», ДВНЗ «Університет менеджменту освіти».

Понад 1000 учасників мали можливість отримати нові знання та обмінюватися новими думками, ідеями, досвідом з 20 спікерами. Головні теми виступів експертів стосувалися впровадження STEM-підходів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу, у дошкільній та початковій освіті, використання проектно-дослідної діяльності. Для учасників Web-STEM-школи була підготовлена добірка авторських методичних матеріалів, рекомендацій, прикладів уроків та програм зі STEM-елементами. Також були представлені технології, необхідні для реалізації дидактичних принципів Нової української школи та формування у школярів ключових компетентностей XXI століття. Відеоматеріали Web-STEM-школи були розміщені на платформі «Якість освіти». Вчителі отримали доступ до інноваційного ресурсу завдяки якому могли збудувати новий напрям вектору свого фахового зростання.

Підсумовуючи вищевикладене, можна констатувати, що інтенсивний розвиток інформатизації і глобалізації соціокультурних процесів зумовив появу нового ресурсу, інноваційного підходу щодо підвищення фахової майстерності вчителя – дистанційного курсу «Web-STEM-школа», який є динамічним компонентом віртуальної реальності єдиного інформаційного освітнього простору, який охоплює і рухає, керує і програмує поведінку сучасного STEM-вчителя.

Список використаних джерел

1. Василяшко І. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу / І. Василяшко, Т. Білик // Управління освітою. – К., 2017. - № 2 (386). С. 28-31.

2. Гончарова Н.О. Професійна компетентність учителя в системі навчання STEM // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук. праць. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2015. – Вип.7. – С. 141-148.
3. Дриккер А. С. Человечество: информационный идеал / А. С. Дриккер // Человек. – 2000. – № 1. – С. 37–45.
4. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 р.р., затверджений Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2016/11/10/plan-zahodiv-shhodo-vprovadzheniya-steam-osviti-v-ukrayini-na-2016-2018-roki/>
5. Самусен Ф. Мобильные Интернет-технологии в обучении / Ф. Самусен // Освіта, культура, мис-тецтво в добу цивілізаційної глобалізації: матеріали міжнар. наук. конф. / Харк. держ. акад. культури. – Х.: ХДАК, 2007. – С. 237–238.

Людмила Грищенко

викладач спецдисциплін II категорії

професії «Обліковець з реєстрації бухгалтерських даних.

Оператор комп'ютерного набору II та I категорії»

ДНЗ «Гадяцьке вище професійне аграрне училище»

STEM-ОСВІТА ОBOB'ЯЗKOBA СКЛАДОВА ПРОФЕССІОГРАМИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

Стаття містить інформацію про досвід роботи викладача спецдисципліни з професії: «Обліковець з реєстрації бухгалтерських даних. Оператор комп'ютерного набору», щодо впровадження та використання STEM-освітніх технологій при вивченні предметів професійного спрямування та під час презентацій проектів, що включає в себе застосування медіа продуктів, інтерактивних технологій при представленні місця проходження практики, матеріалів дипломних робіт, особистих напрацювань учнів та творчих, креативних ідей.

Вивчення предметів професійного спрямування, проходження виробничої практики, написання та захист дипломних робіт, працевлаштування – це питання є важливим та хвилюючим для кожного майбутнього фахівця. Як заволодіти увагою слухача та не втратити її від початку до кінця виступу, як переконати роботодавця ухвалити саме вашу кандидатуру на посаду, чи прийняти саме ваш проект? Як змусити аудиторію затамувати подих та чекати кожної наступної події? Як донести до аудиторії своє вміння та бачення певних ситуацій та подій. Щоб дати відповідь на ці питання потрібно мислити неординарно та творчо, спонукати до цього учнів, влити свіжого вітру учнівської творчості в прості прагматичні речі. Творчі здібності самі по собі не гарантують творчих здобутків. Для їх досягнення необхідний "двигун", який запусить би в роботу механізм мислення, потрібна "мотиваційна основа". Саме такою основою можуть стати для профтехосвіти STEM-технології, які поєднують в собі творче та креативне мислення, художній смак та естетичне виховання. дизайнерські ідеї та тісний міжпредметний зв'язок, так як суто

наукові, навчальні матеріали професії навряд чи будуть цікавими для молоді та суспільства.

Досвід багатьох вітчизняних та закордонних педагогів свідчить про вірогідність успішного формування якостей творчої особистості. Для цього учням варто надавати максимум можливостей для випробовування себе в творчості, причому починати треба з найпростіших завдань. Впровадження STEM-технологій має відбуватися в першу чергу і в основному, на програмовому навчальному матеріалі з різних предметів, а в разі потреби й на спеціально побудованому завданні. Використовуючи характерні для STEM-освіти прийоми та процедури, учні набувають здібності видозмінювати ті стереотипи мислення, яким вони вже навчилися, вчаться відмовлятися від заучених моделей, конструювати нові підходи до осмислення раніше засвоєного або нового змісту.

Сучасна система підготовки робітничих кадрів в Україні вимагає від майбутніх фахівців не лише досконалого володіння професійними якостями, а й вміння презентувати, рекламувати чи представляти результати своєї роботи чи роботи фірми, вміння проводити необхідну PR-компанію, що може бути вирішальним та важливим аспектом у просуванні суспільного продукту. Вміти бачити головне, вміти вдало показати, в потрібному ракурсі для глядача, аспекти діяльності та креативно мислити і швидко реагувати на зміни - одні із необхідних складових професіограми фахівця.[2,с.54]

В умовах переходу до ринкових відносин, здійснення структурної і технологічної перебудови господарства, вивільнення робочої сили одним із найважливіших напрямків забезпечення продуктивної зайнятості є зростання вимог до якості робочої сили. Якість робочої сили — це сукупність людських характеристик, що виявляються у процесі праці й включають кваліфікацію та особисті якості працівника, розумові (інтелектуальні) здібності, здатність адаптуватися, гнучкість, мобільність, вмотивованість, інноваційність, професійну придатність, моральність тощо. Від рівня якості, матеріального та культурного добробуту робочої сили, високих професійно-кваліфікаційних і ціннісно-життєвих її характеристик вирішальною мірою залежить продуктивність використання матеріальних, технічних і людських ресурсів. За останні роки в Україні значно зріс попит на робітничі професії, як результат глобалізації, технологічних змін і змін в організації праці. Упровадження автоматизації, комп'ютерної техніки та нових систем зв'язку на фоні поширення ринкових відносин здійснює різнобічний вплив на працю, на роль і значення людини у суспільному виробництві. У найзагальнішому вигляді якісні зміни праці приводять до зростання питомої ваги трудових функцій, що відображають витрати розумової (інтелектуальної) праці (логічні, розрахункові, контрольно-вимірювальні та ін.). Звужується ділянка використання важкої фізичної та некваліфікованої праці; відбуваються якісні зміни у виробничих навичках і досвіді людей — формуються працівники, які у своїй діяльності органічно поєднують розумову та фізичну працю. Під впливом цих змін формується сукупність вимог до якості трудового потенціалу, які визначають напрями розвитку системи загальноосвітньої та професійної підготовки кадрів..[1,с.121]

У своїй роботі орієнтую учнів на те, що в сучасному суспільстві рівень

кваліфікації трудового потенціалу разом з організацією та мотивацією праці стає вирішальною ланкою в підвищенні конкурентоспроможності. Ці три складові — мотивація, організація, кваліфікація — пов'язані і взаємно доповнюють один одну. Успішна розробка та впровадження нових технологій неможливі без піднесення матеріальної зацікавленості кадрів у результаті їхньої праці. Це, в свою чергу, потребує розвитку ініціативи і творчого ставлення до праці, що обумовлює розширення виробничих функцій, гнучких форм організації праці

Якісна структура трудового потенціалу — досить мобільний показник, який залежить від освітнього рівня населення, ступеня охоплення його вищою і середньою освітою, характеру і масштабу підготовки кадрів, забезпечення видів економічної діяльності кваліфікованих робітників і фахівців. Вона багато в чому обумовлює можливості адаптації різних соціальних груп до інноваційних процесів, що відбуваються в економіці. Це пов'язано зі значними труднощами працевлаштування для працівників з низьким рівнем кваліфікації в результаті зміни попиту на ринку праці, збільшення вакансій для висококваліфікованих кадрів і скорочення попиту на працівників низької кваліфікації. [3,с.748]

Поряд зі зрушеннями в кваліфікаційній структурі відбуваються зміни у змісті кваліфікації. Основними рисами кваліфікації стають багатопрофільність, високий рівень загальної і технічної культури, динамізм. Багатопрофільна кваліфікація базується на розширенні профілю і суміщенні спеціальностей, дозволяє підвищувати продуктивність праці за рахунок скорочення чисельності працівників і водночас збільшувати творчу зацікавленість кадрів, їхню відповідальність за якість продукції. Іншою важливою особливістю кваліфікації стає її інтелектуалізація. Сучасні технології не можуть функціонувати без високого рівня загальної і технічної культури персоналу. [4,с.92]

В умовах конкуренції, значного вивільнення працівників кваліфікаційний рівень має весь час зростати. Висока кваліфікація стає найважливішим знаряддям конкуренції. При цьому зростає значення творчих аспектів робочої сили. Якісні, змістовні ознаки роботи посідають тепер важливе місце у структурі цінностей робітника. Забезпечення динамізму постійного зростання кваліфікації можливі за умови навчання протягом усієї професійної кар'єри в системі освіти.[5, с.130].

Метою впровадження STEM-освіти вбачаю розвиток творчих здібностей та покращення професійної майстерності учнів шляхом використання інноваційних технологій та новітніх методів навчання, що дає можливість не лише розвинути і дати поле для творчості та фантазії учнів, а й проявити своє особливе бачення на події та ситуації; розвинути неординарне мислення та проявити свої різносторонні здібності у вмінні володіти професійними навичками.

Наслідуючи мету та реагуючи на вимоги ринку праці в Україні, щодо замовників робітничих кадрів в конкурентоздатних працівниках, з різносторонніми навичками та вміннями, в минулому році при підготовці учнів до захисту дипломних робіт інтегрованої професії: «Обліковець з реєстрації бухгалтерських даних. Оператор комп'ютерного набору» було запропоновано, використати елементи STEM-технологій, а саме створити медіа продукти, буктрейлери для презентації місця практики учнів, при захисті робіт поєднати

знання та вміння загально професійних та профільних предметів. Випускникам було запропоновано створити короткий відеоролик і за допомогою якого представити підприємство практики, робоче місце та виконання свого першого завдання. Учні дуже творчо віднеслися до поставленого завдання, що було позитивно схвалено Державною кваліфікаційною комісією.

Враховуючи результативність та креативність творчого підходу учнів до поставлених завдань можна вважати STEM-освіту надбанням сучасності.

На сьогоднішній день STEM-освіта - великий крок вперед. Із звичайних презентацій в стилі PowerPoint презентація проектів перетворився на справжнє мистецтво.

В результаті досвід отриманий учнями під час виконання такого творчого неординарного завдання, можна використати для реклами, в блогах, на форумах, на співбесідах з роботодавцями та в своїй майбутній професії. Техніка використання STEM освіти під час підготовки робітничих кадрів є невід'ємною та обов'язковою складовою професіограми майбутнього фахівця.

Результативністю впровадження STEM - освіти можна вважати підвищення якості знань учнів, та заохочення учнів до зростання та використання своїх потенціалів.

Результатами впровадження подібної форми представлення підприємства при захисті дипломних робіт є натхнення учнів до такого роду діяльності, вони змогли проявити себе творчо та винахідливо. Під час підготовки відеороликів, учні не лише працювали з засобами комп'ютерної техніки, а й активно спілкувалися з працівниками підприємства, які з задоволенням допомагали у створенні їх першого творчого шедевра. Учні були в захваті, з захопленням ділилися своїми враженнями, з нетерпінням чекали наступних фахових завдань.

В результаті такого цікавого та незвичного представлення дипломних робіт оцінки значно покращилися, порівняно з минулими роком, що говорить про необхідність мотивації та зацікавленості учнів у розвитку творчих та професійних здібностей на основі впровадження інноваційних STEM-методів навчання на базі інтерактивних технологій.

Впровадження STEM-освітніх ідей, новітніх методів навчання, використання інтерактивних технологій, розвиток творчих здібностей учнів – одне з вагомих завдань сучасної профтеосвіти так як нинішній ринок праці вимагає досконалого знання, вміння та здібностей до розвитку в різних сферах діяльності. Творчість учнів завжди відкриває щось нове та неординарне у звичних речах. Дітям необхідно давати поле для творчості та розвитку, всіляко допомагати в цьому та розвивати їх потенціал. STEM-крокує в ногу з часом та розвивається, відкриваючи нові можливості.

Використання таких технологій при підготовці майбутніх фахівців професії: «Обліковець з реєстрації бухгалтерських даних», при захисті дипломних робіт є першим кроком до більш складних проектів, до більш повного використання всіх можливих ресурсів та впровадження їх у життя. Досконале вміння та використання своїх професійних здібностей сприяє встановленню чіткої та впевненої позиції в сучасному конкурентному середовищі.

В минулому році провадження такої форми представлення підприємства

під час захисту дипломних робіт було запропоновано учням, які мали бажання проявити свою професійну майстерність, здебільшого це були учні, що мали високий рівень знань.

У цьому році запропоновано виконати таку творчу роботу всім випускникам за бажанням та в обов'язковому порядку учням які навчаються на 7 балів та вище. В перспективі планую впроваджувати STEM-освіту не лише при захистах дипломних робіт, а і при вивченні профільних предметів спеціальності, при підготовках різного роду заходів професійного та виховного спрямування. Створені медіапродукти було продемонстровано роботодавцям, які були приємно здивовані побаченим. Учні проявили своє особливе бачення подій, визначили, здавалось би непомітні моменти, що в результаті складало особливу думку про майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Богиня Д. П., Грішнова О. А. Основи економіки праці. — К.: Знання-Прес, 2000. — С. 121.
2. Лісогор Л. Оптимізація професійно-кваліфікаційних параметрів як умова підвищення конкурентоспроможності робочої сили в Україні // Україна: аспекти праці. — 2003. — № 3.
3. Економічна енциклопедія. — К.: Видавничий центр «Академія», 2000. — Т. 1. — С. 748.
4. Осовська Г. В., Крушельницька О. В. Управління трудовими ресурсами. — Житомир, 2000. — С. 92.
5. Качан Е. П., Шушпанов Д. Г. Управління трудовими ресурсами. — К.: Юридична книга, 2003. — С. 130.

Наталія Гончарова

кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу STEM-освіти
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В STEM-ОСВІТІ

«Дитина по своїй природі - художник, відкривач світу. Так нехай же перед ним відкриється чудовий світ гри, краси, наповнюючи його серце прагненням робити людям добро»

В.О. Сухомлинський

«Без гри немає й не може бути повноцінного розумового розвитку»; «Гра – це іскра, яка запалює вогник допитливості, цікавості»; «Казка, гра, фантазія – животворне джерело дитячого мислення, благородних почуттів і прагнень...» (В. Сухомлинський) [7, с.153, 158]. «Людська культура виникла і розгортається в грі, як гра» (Й. Гейзінга) [8, с.19].

Можна довго цитувати класиків щодо поняття «гра», використання якої в навчанні не втрачає актуальності і сьогодні, лише модернізоване під впливом розвитку сучасних технологій.

З досвідом використання ігрових технологій в STEM-освіті можна ознайомитися у статтях Н.О. Гончарової «Використання ігрових технологій в STEM-освіті» та «Досвід використання ігрових технологій при вивченні STEM-дисциплін». Дані матеріали розкривають визначення понять «гра», «ігрові технології», наводять сучасну класифікацію ігор, розповідають про комп'ютерні ігри та ігри з доповненою реальністю [2; 3].

Методика впровадження ігрових технологій в навчальний процес також була розглянута під час літньої сесії «Web-STEM-школи - 2017» [13].

Зауважимо, що сьогодні відомі педагогічні підходи щодо використання ігор в освіті отримали новий зміст і форму. Одним з сучасних видів активного навчання є гейміфікація, яка базується на використанні спеціально створеного ігрового середовища із засобами підвищення мотивації гравців. Використання будь-яких ігор у навчально-виховному процесі виокремилася в самостійний підхід з відповідними педагогічними технологіями, які сьогодні активно розвиваються у напрямі розробки і використання комп'ютерних ігор для навчання [2; 6].

Активний розвиток сучасних технологій, в тому числі інформаційних, дозволяє використовувати в навчанні STEM-іграшки, STEM-ігри, гейміфіковані платформи з метою розвитку STEM-компетентностей.

Використання STEM-ігор покращує проведення практичних занять з природничо-наукових і технічної дисциплін. Ігрові технології дають можливість використовувати новітні технології; експериментувати та вирішувати проблеми; занурювати учасника в умови, наближені до реальних; знайомлять з процесами виробництва та особливостями проектної діяльності; дозволяють поєднувати уяву з інноваціями; сприяють формуванню зацікавленості у навчальному предметі та у подальшому вивченні STEM-дисциплін, виборі майбутньої професії за напрямками STEM.

Навчальну STEM-гру характеризують такі основні ознаки: до розробки гри залучаються провідні спеціалісти вищих навчальних закладів, науковці, експерти з різних галузей промисловості та економіки, досвідчені інженери, розробники, конструктори тощо; ігри адаптовані для використання різними віковими групами: враховані психолого-педагогічні особливості дітей, учнів, студентів; вчителі бачать результат і контролюють процес; учень має змогу самоконтролю; поєднання теорії та практики; міждисциплінарний підхід; сильні емоції – глибоке занурення в навчальні предмети.

Використання STEM-ігор сприяє розширенню можливостей та ресурсів для шкіл, вчителів, батьків та студентів; готує дітей до адекватного сприйняття інновацій, прискорює адаптацію до швидкоплинності світу.

Технології нашого тисячоліття розкривають перед освітньою галуззю безліч можливостей.

Так, наприклад: веб-сайт TryEngineering.org/ «Спробуй себе інженером», пропонує матеріали для учнів, студентів (вік 8-18 років), їх батьків, вчителів, викладачів, шкільних консультантів та інших зацікавлених осіб. Цей портал дозволяє молодим людям ознайомитися з професією інженера, поставити запитання експертам з питань інженерії та грати в інтерактивні ігри, а також зрозуміти яким чином інженерна кар'єра може стати частиною їх майбутнього [12].

Звертаємо Вашу увагу на можливості використання гейміфікованих платформ у STEM-навчанні.

«Відкривай Україну» – це освітній гейміфікований проект для підлітків 7-11 класів з малих міст України, в якому вони вчаться втілювати свої ідеї та задуми, змінюючи школи, міста та всю Україну. Навчальна програма «Відкривай Україну» розроблена спільно з «Києво-Могилянською бізнес-школою». В ігровій формі учасники працюють над такими вміннями та навичками XXI століття, як командоутворення, критичне мислення, проектний менеджмент, комунікація, практикують роботу з ідеями. Навчальний процес – освітня пригода для школярів – відбувається на гейміфікованій онлайн-платформі, яка містить інтерактивні інструкції, навчальні матеріали, надихаючі історії успіху та багато іншого [10].

Безоплатний онлайн-сервіс «Kahoot!» дає змогу створювати інтерактивні навчальні ігри, вікторини, обговорення, опитування, що складаються з низки запитань із кількома варіантами відповідей. Сервіс створено для навчання на основі ігор, що робить цікавим і захоплюючим вивчення будь-якого предмету будь-якою мовою на будь-якому пристрої для будь-якого віку. А також сервіс може стати у пригоді керівнику та педагогічному колективу навчального закладу для здійснення різних форм наукової, методичної та організаційної роботи [5; 11].

Звичайна гра «Minecraft», яка дозволяє гравцям створювати та руйнувати різні блоки і використовувати предмети в тривимірному навколишньому середовищі, викуплена у 2014 році компанією Microsoft, перетворилася на універсальну навчальну платформу – курс навчання програмуванню для дітей. Даний ресурс (версія для навчання – Minecraft Education Edition) дозволяє розвивати у дітей компетентності нової української школи, сприяє творчості, співпраці і вирішенню проблем в захоплюючому середовищі, де єдиним обмеженням є уява гравця [1; 4; 9].

Отже, використання ігор, ігрових технологій, імітаційних/«активних» технологій, ігрових практик, проведення науково-пізнавальних дослідів в контексті впровадження STEM-освіти позитивно впливає на навчальний процес та вже з дитячих років сприяє формуванню основних навичок XXI століття. У дітей/учнів/студентів розвиваються ініціативність, впевненість у собі, прагнення до перемоги, командний дух, креативність, кмітливість, винахідливість, прагнення експериментувати і досліджувати, здатність вирішувати складні проблеми, розв'язувати конфліктні ситуації, критично взаємодіяти через мову та медіа, робити висновки тощо. Дана проблематика заслуговує на подальші ґрунтовні дослідження.

Список використаних джерел

1. Вчити по-новому: гру Minecraft почали використовувати у школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vn.20minut.ua/Podii/vchiti-po-novomu-gru-minecraft-pochali-vikoristovuvati-u-shkoli-10562386.html>. – Назва з екрану.
2. Гончарова Н.О. Використання ігрових технологій в STEM-освіті / Н.О. Гончарова // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2016. – Вип. 88. Частина 2. – С. 160–163.

3. Гончарова Н.О. Досвід використання ігрових технологій при вивченні STEM - дисциплін / Н.О. Гончарова // Інноваційні технології навчання обдарованої молоді: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, 7–8 грудня 2016 року, м. Київ. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2016 – С. 233-236.
4. Гру Minecraft перетворили на курс навчання програмуванню для дітей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dt.ua/TECHNOLOGIES/gru-minecraft-peretvorili-na-kurs-navchannya-programuvannyu-dlya-ditey-191347.html>. – Назва з екрану.
5. Kahoot! – онлайн-сервіс для створення вікторин, дидактичних ігор і тестів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pedrada.com.ua/news/276-kahoot-onlajjn-servis-dlja-stvorennja-viktorin-didaktichnikh-igor-i-testiv>. – Назва з екрану.
6. Седов Віктор Євгенович. Інформаційно-комунікаційні технології, як каталізатор змін компетентності викладача / International scientific Conference «Open educationale-environment of modern University» –2015. – [Інтернет ресурс] – С.74-82.
7. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям // В.О.Сухомлинський. Вибрані твори: в 5-ти томах. –К.: Рад. школа, 1977. –Т.3. –С.95–98.
8. Хейзинг Й. Homo ludens. Человек играющий / Й. Хейзинг / Сост., предисл. и пер. с нидерл. Д.В. Сильвестрова; Комментар., указатель Д.Э.Харитоновича. – СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. –416 с.
9. <https://education.minecraft.net/>
10. <http://vidkruvai.com.ua/>
11. <https://kahoot.com/what-is-kahoot/>
12. <http://tryengineering.org/>
13. Web-STEM-школа – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkola-2017>

Олена Данилова

кандидат педагогічних наук,
завідувач навчально-методичної лабораторії
освітньо-професійної й освітньо-наукової підготовки
КВНЗ "Херсонська академія неперервної освіти"
Херсонської обласної ради

Наталія Львовська

вчитель трудового навчання
Миколаївської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 20

РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Одним із найважливіших завдань сучасної освіти стає підготовка учнів до дослідницької діяльності, формування навичок дослідницького пошуку. STEM-освіта направлена на розвиток в учнів креативного мислення та формування компетентностей дослідника. На відміну від традиційного навчання, де кожен предмет вивчається окремо, STEM-освіта (англійською –

Science, Technology, Engineering, Mathematics, що в перекладі означає науку, технології, інженерію та математику) репрезентує унікальний підхід у викладанні та освоєнні знань, коли навчальні предмети поєднуються між собою, інтегруються в технології [5].

Сучасна психолого-педагогічна література найчастіше виокремлює дослідницьку діяльність учнів у:

- пошуково-дослідницьку (О. Кононенко, В. Редіна, Л. Тихенко);
- проектно-дослідницьку (Т. Кузнецова, В. Сотнік, Т. Хазикова);
- науково-дослідницьку (А. Андрієнко, О. Анісімова, Г. Артемчук, Н. Веденєєва, В. Гнедашев, В. Голобородько, О. Кандєрова, О. Клюкіна, Л. Левченко, В. Маскін, В. Романчиков, В. Сіденко, Г. Цехмістрова, Л. Шевчук);
- навчально-дослідницьку (Є. Важнова, А. Карлащук, І. Клєцова, С. Коршунов, І. Кравцова, О. Леонтович, Г. Лиходєєва, Н. Меншікова, Н. Недодатко, О. Савєнков, М. Таранова, І. Усачова) [4, с. 7].

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 [3, с. 25].

На сьогоднішній день багато науковців приділяють увагу сучасним тенденціям STEM-освіти, практичному інструментарію, до яких можна віднести розвиток дослідницьких вмінь учнів. Доведено, що дослідницька діяльність у навчальній та позашкільній діяльності сприяє розвитку мислення, самостійності, самоконтролю, рефлексії, активізує пізнавальну та творчу позицію особистості.

Метою статті є аналіз викликів сьогодення щодо освіти, направленої на розвиток дослідницьких здібностей учнів на уроках трудового навчання.

Згідно з дослідженнями Т. Байбари, дослід як метод пізнання, вид пізнавальної діяльності суб'єкта охоплює такі структурні компоненти:

1. Осмислення власне предметних цілей дослідження.
Актуалізація знань про об'єкт, з яким проводиться дослід.
2. Планування дослідження:
 - а) визначення практичних дій, їх послідовності;
 - б) вибір обладнання (приладів і матеріалів).
3. Виконання дослідження:
 - а) виконання практичних дій у необхідній послідовності;
 - б) цілеспрямоване спостереження за об'єктом (змінami, які відбуваються, результатами змін) під час дослідження;
 - в) усвідомлення результатів спостереження;
 - г) самоконтроль за процесом дослідження.
4. Осмислення результатів дослідження:
 - а) узагальнення фактів;
 - б) установлення взаємозв'язків;
 - в) фіксація наслідків дослідження (усно, письмово, графічно).
5. Закріплення результатів проведення дослідження: знання цілей, власне предметних результатів, способів практичних і перцептивних дій та їх

необхідної послідовності, приладів і матеріалів для виконання досліду та відповідних умінь [1].

Проведення учнями самостійних досліджень і виконання ними творчих дослідницьких проектів є актуальним на уроках трудового навчання. Вартим уваги є досвід Миколаївської загальноосвітньої школи № 20 щодо впровадження елементів STEM-освіти в навчально-виховний процес в процесі трудового навчання учнів.

Миколаїв – місто корабелів, яке має свою унікальну історію кораблебудування. Підтримати традиції рідного краю було вирішено у вищезазначеному навчальному закладі, де був відкритий та здійснений проект «Шкільний суднобудівний завод». Такий проект був обраний не випадково, адже науково-методичною темою школи є «Комплексне використання краєзнавчих ресурсів у формуванні компетентісно орієнтованої особистості учня».

Осередком шкільного суднобудування стали звичайні шкільні майстерні з трудового навчання. Учні школи приймали участь у будівництві макетів кораблів, що являли собою дійсні моделі історичних фрегатів та моделі козацького човна «Чайка». У сучасному педагогічному процесі все більш актуальним стає використання методів і методичних прийомів, які формують в учнів навички самостійного здобування нових знань і збору необхідної інформації [4, с. 7]. Одним із способів пізнання дійсності, що забезпечує можливість отримання нових знань про людину, суспільство і навколишній світ у цілому і передбачає самостійність у вирішенні виникаючих питань, є пошук.

Отже, поетапна робота учнів полягала в пошуці інформації про майбутні кораблі, виконанні їх ескізів та креслень, виготовленні моделей з дотриманням чітких пропорцій та використанням різноманітних способів обробки матеріалів (деревини, металу, тканини). Чіткий розподіл роботи між учнями дозволив їм досягти мети проекту. Хлопці в майстернях працювали з деревиною, а дівчата виконували всі роботи по пошиттю парусів на човни.

У проекті були залучені учні 7-10 класів, адже дослідницька діяльність у старшому підлітковому віці активізує формування соціального досвіду і соціально цінних якостей особистості (прагнення до самоосвіти, ініціативність, дисциплінованість, відповідальність, самостійність тощо), що дозволяє підлітку успішно вибудовувати взаємини з навколишнім світом і людьми [4, с. 21].

Робота виконувалася в рамках як обов'язкової для вивчення складової програми з трудового навчання, так і варіативної її частини, а саме:

✓ Основний модуль 7 клас: «Технологія виготовлення виробів з деревини»;

✓ Варіативний модуль 7-9 класи: «Технологія виготовлення виробів із деревини (з використанням ручних способів обробки)»;

✓ Варіативний модуль 7-9 класи: «Технологія виготовлення виробів із деревини (способом токарної обробки)»;

✓ Варіативний модуль 7-9 класи: «Технологія виготовлення швейних виробів (машинним способом)»;

✓ Основний модуль 8 клас: «Технологія виготовлення швейних виробів».

Проведена з учнями робота відповідає шести етапам STEM-навчання, які виділяють науковці, а саме: питання (завдання), обговорення, дизайн, будова,

тестування, розвиток [2]. Заняття, на яких використовуються елементи STEM – дуже розважальні і динамічні. Діти не помічають, як проходить час на заняттях. Без сумніву, будуючи різноманітні макети, вони проявляють все більший інтерес до науки і техніки.

Таким чином, дослідницька діяльність за сучасних умов розвитку та трансформацій освітньої галузі може бути визнана в якості потужного засобу реалізації особистісного потенціалу старших підлітків. Саме STEM-освіта надає можливості для розвитку дослідницьких вмінь учнів, і тому, беззаперечно, є актуальним напрямком розвитку національної освіти.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо в аналізі вітчизняних та зарубіжних надбань з проблеми запровадження STEM-освіти.

Список використаних джерел:

1. Набільська О. Використання досліду на уроках природознавства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukped.com/statti/teorija-navchannja/5856-vykorystannya-doslidu-na-urokakh-pryrodoznavstva.html>.

2. Образование нового поколения: 10 преимуществ STEM образования [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://astrofiz-zoippo.blogspot.com/p/blog-page_24.html.

3. Поліхун Н. І. Дистанційна підтримка дослідницької діяльності учнів: методичні рекомендації. – К.: Інститут обдарованої дитини, 2014. – 87 с.

4. Святохо О. А. Дослідницька діяльність як засіб реалізації особистісного потенціалу старших підлітків: навчально-методичний посібник для педагогів / Святохо О. А. – К.: ТОВ «СІТІПРІНТ», 2013. – 95 с.

5. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій / Дмитро Шулікін // Освіта України. – 2015. – № 26 (1437). – С. 8-9.

Олена Дем'янчук

Комунальний заклад «Житомирський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти»
Житомирської обласної ради

НАУКОВІ ПІДХОДИ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ СУЧАСНОГО ПЕДАГОГА

Професійне становлення сучасного педагога визначається потребами суспільства, його замовленням, що потребує розробки методичних та практичних напрямів реалізації цього процесу. Зазначене вимагає реалізації загальної методології наукового дослідження, відповідно до якої аналіз проблем доцільно здійснювати на трьох методологічних рівнях – загальному, особливому, одиничному. На *загальному рівні* дослідження визначена проблема аналізується у контексті відповідних наукових підходів (аксіологічного, особистісно орієнтованого, компетентнісного, акме-цільового, професіографічного, контекстного, ресурсного, задачного). *Особливий рівень* дослідження передбачає аналіз суспільного замовлення щодо професійних вимог до рівня підготовки сучасного фахівця-педагога, які знаходять відображення у його професіографічних складниках, котрі містяться у

відповідних нормативних документах. *Одиничний рівень* дослідження вимагає звернення до феномену молодого педагога та його професійного становлення у контексті формування гностичних умінь.

Вважаємо, що найбільш важливим науковим підходом до вивчення професійного становлення сучасного фахівця є *акме-цільовий підхід*, який орієнтує професіоналізацію молодого педагога на акмеологічну (творчо-вершинну, самоактуалізаційну, самореалізаційну) якість його особистісного та професійного становлення, тобто на досягнення вершин у процесі всебічного професійного розвитку. Відтак, цей підхід спрямовує учасників освітнього процесу на досягнення певних цілей, на відміну від процесуального підходу, який орієнтує їх на процес як даність, перманентну самодостатню сутність.

Акмеологія (яка вивчає акме людини – вищий прояв її професійного, особистісного самовираження та самоствердження) спрямовується на формування гармонійної людини, де досягається повнота буття в межах індивідуального стану [10, с. 53-67; 13, с. 164]. При цьому, стан акме є атрибутом гармонійної, творчої, самоактуалізованої особистості, яка як цілісна істота виявляє гармонійне узгодження всіх аспектів своєї сутності, всіх духовно-практичних вимірів людської особистості, які складають її творчу повноту.

Отже, акмеологічний підхід виявляє евристичний зміст щодо аналізу процесу професійного становлення педагога [3, 8]. Сфера акмеології, зокрема й педагогічної, є достатньо широкою. Пріоритетними напрямками й розвитку на сучасному етапі є визначення рівнів професіоналізму фахівця, а також аналіз умов і закономірностей досягнення вершин професійної зрілості його особистості. Водночас зазначене визначається: а) закономірностями і механізмами досягнення вершин не тільки індивідуальної, але й колективної діяльності, пов'язаної з вирішенням педагогічних задач; б) дослідженням процесів поетапного становлення вчителя-професіонала; в) мотивами професійних досягнень у професійній діяльності; г) траєкторією досягнення професіоналізму під час професійної діяльності.

Інноваційний характер впливу акмеологічних технологій в освітній галузі полягає перш за все в тому, що вони забезпечують розвиток мотиваційної й аксіологічної сфери особистості суб'єкта освітнього процесу і, відповідно, мають перспективно-сміслову навантаженість. При цьому головною метою застосування акмеологічних технологій є забезпечення стимулювання суб'єктності вчителя, при якому зростає рівень його активності, відповідальності, життєвих і професійних амбіцій. Ураховуючи потребово-мотиваційну сферу особистості вчителя, у контексті акмеологічного підходу забезпечується реалізація потреби в самоактуалізації, вираженій у самовихованні, самонавчанні, самоефективності особистісного і професійного зростання фахівця.

Контекстний підхід до професійної підготовки передбачає таку організацію освітнього процесу його учасників, який би моделював їхню професійну діяльність [7, с. 55]. На наш погляд, у сфері професійного становлення педагога зазначений науковий підхід реалізується шляхом спрямування життєдіяльності педагога на ті життєві цінності, які пов'язані з його діяльністю.

Компетентнісний підхід до професійної діяльності та підготовки фахівців

[2, 4, 5, 7] реалізується шляхом визначення сутності професійної компетентності. Як зазначає О. А. Дубасенюк [9, с. 409], «компетентність постає тим парадигмально-теоретичним фокусом, навколо якого сконцентровано теоретичні і практичні наукові розвідки у сфері професійної підготовки сучасного фахівця, яка дедалі більше педагогізується. Компетентність, яка поєднує актуальне і потенційне (компетентність як готовність до певного виду діяльності), фізичне і психічне (компетентність як синтез знань, умінь та навичок, як творча якість особистості), теперішнє та майбутнє (компетентність як мобільність знань та умінь, їх націленість на динамічну перспективу та неперервну освіту) може вважатися тим інтегральним концептуальним ядром, який у практичному та теоретичному контекстах уніфікує педагогічні системи, створює новий теоретичний рівень узагальнення у сфері професійної підготовки сучасного фахівця, технологізує цей процес, сповнює його інноваційними концептуальними векторами та постає потужним знаряддям реалізації актуальних завдань сучасної освіти, яка входить в еру інформаційного суспільства».

Реалізацією особистісно орієнтованого підходу є важливим евристичним засобом аналізу педагогічної дійсності, зокрема й педагога-професіонала, оскільки його вміння інтегровані у цілісну особистість, що характеризується певними ціннісними орієнтаціями. Як зазначає К. А. Абульханова-Славська [1, с. 91], особистість як суб'єкт вибудовує індивідуальний спосіб організації діяльності, який відповідає якостям особистості, її ставленню до діяльності і вимогам, об'єктивним характеристикам власне цього виду діяльності.

У цьому контексті доцільним є розгляд характеристики потенціалів особистості, яку пропонує М. С. Каган [11, с. 260-262]. *Гносеологічний потенціал* визначається обсягом і якістю інформації, якою володіє особистість (знання про зовнішній природний і соціальний світ, самопізнання). Отримання цієї інформації залежить від природного розуму, освіченості і практичного досвіду особистості. *Аксіологічний потенціал* особистості характеризується отриманою нею в процесі соціалізації системою ціннісних орієнтацій в моральній, політичній, релігійній, естетичній сферах (її ідеали, цілі, погляди і т.п.), емоційно-вольовими та інтелектуальними механізмами розвитку. *Комунікативний потенціал* особистості передбачає наявність вміння спілкуватися, урахування характеру і міцності контактів з іншими людьми. *Художній потенціал* особистості характеризується рівнем, змістом, інтенсивністю її художніх потреб та тим, як вона їх задовольняє в першу чергу в творчості, а *творчий* отриманими нею і самостійно придбаними вміннями і навичками, здатністю до дій та мірою їх реалізації в будь-якій сфері діяльності.

У межах аксіологічного підходу педагогічний процес розглядається з точки зору його відповідності певним нормативним критеріям суспільства, особливостям його соціального замовлення та полягає в необхідності осмислити всю систему відношень «людина-суспільство-природа» для проєкції її основних характеристик на процес реалізації освітніх завдань. У цілому аксіологічний підхід ґрунтується на засадах педагогічної аксіології як напряму наукових досліджень щодо аналізу змісту педагогічних ідей, теорій і концепцій з огляду на їхню відповідність чи невідповідність потребам індивіда та суспільства, його морально-ціннісним імперативам. Суттю цього напряму є

ціннісно-світоглядна орієнтація особистості, яка характеризує її як суб'єкта спеціалізовано організованої діяльності в системі суспільного розвитку праці [12].

Задачний підхід передбачає реалізацію педагогічних цілей шляхом використання навчальних і виховних задач, своєрідних проблемних ситуацій, які потребують своєчасного вирішення, що, у свою чергу, постає розвивальним механізмом формування трьох аспектів людини – особистості, фахівця, громадянина. У зв'язку з цим для нас важливим є те, що формування гностичних умінь у молодих педагогів реалізується як процес розв'язання педагогічних задач професійної діяльності (Н. В. Кузьміна, В. О. Сластьонін, Л. Ф. Спірін та ін.), спрямованих на досягнення загальної мети адекватному керуванню процесом становлення особистості учня.

Предметом гностичної діяльності педагога є система навчання, усвідомлена вчителем як елемент системи освіти та як самостійна саморозвивальна й саморегулююча система єдності компонентів (цілей навчання, змісту навчального предмету, процесу, методів та засобів навчання). Тому мінімальною одиницею гностичної діяльності виступає гностична задача; продуктом гностичної діяльності є сформована та сформульована педагогічна задача, а її результатом – вирішення цієї задачі.

Ресурсний підхід в межах нашого дослідження є значущим з огляду на те, що орієнтує педагогічний процес на створення відповідного інформаційного навчального середовища, яке стимулює (розкриває, розвиває) внутрішні ресурси суб'єктів навчально-виховного процесу. Він також передбачає ефективне використання організаційного та інформаційного потенціалу розвивального середовища у контексті формування гностичних умінь молодих педагогів.

Системний підхід до аналізу професійного становлення молодого педагога потребує, на наше глибоке переконання, розгляду цієї проблеми в кількох площинах, а саме: як системного утворення, що має свої специфічні закономірності (параметри, критерії, рівні); як частини цілісної макроструктури зазначеного процесу в українському соціумі; як процесу становлення особистості фахівця в межах цілісного соціокультурного простору.

Таким чином, праця сучасного вчителя має професійний і творчий характер; зміст діяльності педагога визначається його функціями, правами і обов'язками, відповідальністю, тобто всім, що характеризує роль і місце вчителя в системі освіти. Розвиток професійних якостей, здатність до постійного особистісного зростання, висока педагогічна культура, професійна рефлексія (постійний аналіз, осмислення власних дій та висловлювань, самоспостереження, здатність вести постійний внутрішній діалог) сприятиме створенню індивідуального стилю педагогічної діяльності.

Мотиви професійної діяльності сучасного педагога окреслюються предметним втіленням потреб, вони автоматично пов'язані з цілями, що усвідомлюються як засоби задоволення потреб. У подальших педагогічних міркуваннях щодо досліджувальної проблеми будемо враховувати те, що мотиваційна сфера професійної діяльності педагога містить такі мотиви професійної діяльності, престижу та соціального й сенсотвірного призначення своєї професії, співпраці, міжособистісного спілкування, пізнавальної

діяльності; особистісної самореалізації та саморозвитку.

Список використаних джерел:

1. Абульханова-Славская К. А. Акмеологическое понимание субъекта / К. А. Абульханова-Славская // Основы общей и прикладной акмеологии. – М. : РАГС, 1995. – С. 85–108.
2. Ананьев Б. Г. О человеке как объекте и субъекте воспитания / Б. Г. Ананьев // Избранные психологические произведения : в 2-х т. – М. : Педагогика, 1980. – Т. 2. – С. 9–127.
3. Анисимов О. С. Основы общей и управленческой акмеологии : учеб. пособие / О. С. Анисимов, А. О. Деркач. – М.–Новгород : РАГС, 1995. – 272 с.
4. Архангельский С. И. Лекции по теории обучения в высшей школе / С. И. Архангельский. – М. : Высш. шк., 1974. – 384 с.
5. Беспалько В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалиста : учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько. – М. : Высшая школа, 1989. – 146 с.
6. Беспалько В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М. : Высшая школа, 1989. – 141 с.
7. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – Москва : Высш.шк. 1991. – 225 с.
8. Енциклопедія освіти / [головн. ред. В. Г. Кремень] ; Академія пед. наук України. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
9. Заброцкий М. М. Педагогічна психологія / М. М. Заброцкий. – К. : МА УД, 2000. – 100 с.
10. Иоффе В. Г. К вопросу о трактовке способностей в общей психологии и в психологии научного творчества / В. Г. Иоффе // Научное творчество / [редкол. : Д. М. Гришиани и др.]. – М. : АИ СССР. Ин-т истории, естествознания и техники, 1969. – С. 423–430.
11. Концепція національного виховання // Освіта. – 1996. – 7 серп. (№ 41). – С. 2–7.
12. Рубинштейн М. М. Проблемы учителя : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М. М. Рубинштейн ; под ред. В. А. Сластёнина. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 84 с.
13. Сисоева С. О. Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня / С. О. Сисоева. – К. : Поліграф. книга, 1996. – 406 с.

Наталія Деркач

вчитель-методист, вчитель фізики та інформатики
Чернівецької загальноосвітньої школи I-III ступенів № 30

**ПРО ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО
ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСУ «ФІЗИКА В РУСЬ» (8, 9 КЛАС)
КРІЗЬ ПРИЗМУ STEM-ОСВІТИ**

Фізика завжди була фундаментом природничої освіти та науково-технічного прогресу людства. Саме досягнення фізики як науки дозволяють

людині робити відкриття та створювати нові технічні засоби та винаходи, які використовуються у найрізноманітніших сферах життя людини.

Метою курсу «Фізика в русі» (визначні технічні відкриття та винаходи XV - XXI століття) (8, 9 клас) є:

- сформулювати знання і досягнути основні науково-технічні досягнення, які здобуло людство у XV - XXI століттях;
- дізнатися про світових та вітчизняних винахідників та раціоналізаторів, які створили численні механізми, апарати та пристосування для того, щоб зробити життя людини більш комфортним, безпечним та приємним;
- розвивати в учнів творчі здібності, навички дослідницької роботи під час ознайомлення з новими науково-технічними відкриттями та особистостями, які їх винайшли;
- виховувати патріотичні почуття, відчуття національної гідності за внесок у науку українських вчених, винахідників та раціоналізаторів минулого та сучасності.

Основними завданнями факультативного курсу «Фізика в русі» (визначні технічні відкриття та винаходи XV - XXI століття) (8, 9 клас) є :

- поглиблення та розширення знань учнів з фізики;
- розвиток інженерно-технічного мислення та формування творчої особистості;
- усвідомлення учнями значення технічних відкриттів для розвитку цивілізації;
- розширення міжпредметних зв'язків з фізики, інформатики, математики, астрономії, хімії, географії;
- активізація пізнавальної діяльності і розвиток інтересу учнів до вивчення фізики, що сприяє свідомому вибору профілю в старшій школі та вибору майбутньої професійної діяльності, пов'язаної з природничо-математичною освітою.

Творчі здібності учнів розвиваються під час встановлення та використання внутрішньо-предметних та міжпредметних зв'язків в процесі вивчення тем факультативного курсу, використання нових інформаційних технологій у навчанні, освітніх інновацій.[1, с.5]

Однією з найсучасніших інноваційних технологій є STEM-освіта. Як відомо, акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент та інноваційні технології.

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.[2, с.1] А якщо до STEM-наук додати літеру «А» (тобто арт, креативність, творчість), то ми отримаємо STEAM- не просто інтеграцію технічних дисциплін, а навчальних предметів, побудованих на креативності.

Проаналізувавши найкращі національні та світові навчальні практики зі STEM-освіти, пропоную під час викладання факультативного курсу «Фізика в русі» застосовувати такі сучасні форми роботи учнів як:

- ✓ робота над спільними проектами в команді;
- ✓ створення власних проектів – від демонстраційних таблиць до діючих приладів (пристроїв);
- ✓ взаємодія і взаємонавчання учнів в групах;
- ✓ дебатні клуби(відкритість до спілкування та взаємоповага різних поглядів і точок зору);
- ✓ хакатони - (англ. hackathon, та marathon — марафон) — захід, під час якого різні спеціалісти інтенсивно і згуртовано разом працюють над розв'язанням якоїсь проблеми;[3, с.1]
- ✓ вебінари -(англ. webinar) — спосіб організації зустрічей онлайн, формат проведення семінарів, тренінгів та інших заходів за допомогою Інтернету;
- ✓ тренінги - (англ. training) — це запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі;
- ✓ презентації - (спосіб подання інформації) — інформаційний чи рекламний інструмент, що дозволяє повідомити потрібну інформацію про об'єкт презентації в зручній для одержувача формі.

Так як STEM-освіта розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення, пропоную при підготовці плану кожного заняття звернути особливу увагу на такі основні етапи уроку:

I. «Здивування учня!»

II. Формулювання запитання до теми яка вивчається

III. Висування гіпотези

IV. Практичні вправи (власноручне виготовлення приладу, моделювання, LEGO-конструювання, доведення або перевірка гіпотез, досліди або експерименти, розв'язування компетентнісних задач тощо)

V. Прикладне використання винаходу (відкриття)

VI. Формування теоретичних знань

VII. Рефлексія

VIII. Підсумки

IX. Домашнє завдання (за потребою)

Під час занять доцільно використовувати інтерактивні форми навчання, залучити учнів до роботи з різними джерелами наукової інформації. Необхідно надати більше можливостей учням до самостійного пізнання та творчості. Доречним може бути проведення занять у кабінеті інформатики, де є доступ до мережі Інтернет. Враховуючи цікавість навчального матеріалу, його історичний характер та використання у повсякденному житті, вчитель може пропонувати учням випереджувальні завдання - готувати деякі питання заняття як окремі повідомлення, доповіді, презентації з використанням додаткової літератури та інформації, яка міститься у Інтернет-ресурсах.

Необхідною умовою для успішного засвоєння навчального матеріалу має стати ефективне використання сучасних інформаційно-комунікаційних

технології, електронних віртуальних лабораторій, а основними практичними видами діяльності: демонстраційні досліди, практичні роботи, семінарські заняття, використання мультимедійних засобів навчання, перегляд відео фрагментів, підготовка рефератів, захист навчальних проєктів, учнівські конференції, навчальні екскурсії тощо.

Напрацьовані в електронному вигляді матеріали до кожного факультативного заняття можна систематизувати і створити сайт «Інтерактивного музею визначних відкриттів та винаходів, які винайдено людством у XV - XXI століттях».

Останній урок можна провести як повторювально-узагальнюючий у формі конференції, круглого столу із залученням до його проведення науковців, винахідників, раціоналізаторів і присвятити його робототехніці.

Впровадження елементів STEM– освіти у практику факультативного курсу «Фізика в русі» (визначні технічні відкриття та винаходи XV - XXI століття) (8,9 клас)сприятиме кращому вмінню дітей жити в реальному швидкозмінному світі, використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, критично мислити і бути розвиненою творчою особистістю.

Список використаних джерел:

1. Фізика в русі (Визначні технічні відкриття та винаходи XV-XXI століття). Програма факультативного курсу для учнів 8(9) класу/Укл.Н.А.Деркач. – Чернівці: Технодрук, 2014.-24 с.
2. STEM-освіта [Електронний ресурс]. -Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
3. STEM-освіта [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/>

Дмитро Дрібноход
методист відділу освіти,
молоді та спорту Приазовської РДА
Запорізької області

РОБОТОТЕХНІКА ЯК НАПРЯМ STEAM ОСВІТИ

Сьогодні розвиток STEAM - один з основних трендів в світовій освіті. На перший погляд, аббревіатура здається громіздкою і складною, але, якщо розібратися, то все гранично прозоро: S - science, T - technology, E - engineering, A - art, M - mathematics, або: природничі науки, технологія, інженерне мистецтво, творчість, математика. Говорячи простою мовою, дисципліни, які стають найбільш затребуваними в сучасному світі.

У багатьох розвинених країнах STEAM-освіта в пріоритеті з наступних причин:

- У найближчому майбутньому в світі буде різко не вистачати: ІТ-фахівців, програмістів, інженерів, фахівців високотехнологічних виробництв та ін.
- У віддаленому майбутньому з'являться професії, які зараз навіть

увияти важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками.

Спеціалістам майбутнього потрібна всебічна підготовка і знання з різноманітних освітніх областей природних наук, інженерії та технології.

Як результат переходу до нової цифрової епохи, в даний момент в Україні спостерігається ефективне впровадження в роботу установ освіти сучасного цифрового навчального обладнання і цифрових освітніх ресурсів нового покоління.

В останнє десятиліття в сфері освіти значно збільшився інтерес до освітньої робототехніки. Унікальність цієї освітньої технології полягає в міждисциплінарних заняттях, що засновані на активному навчанні, та інтегрують у собі науку, технологію, інженерну справу, математику. Робототехніка представляє учням технології ХХІ століття величезні можливості, сприяє розвитку їх комунікативних здібностей, просторової уяви, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень, розкриває творчий інтелектуальний потенціал. Діти і підлітки вчать з інтересом, коли вони самостійно створюють, винаходять і бачать результати своєї праці, втілені у повсякденне життя.

На сьогодні для викладання освітньої робототехніки необхідні кваліфіковані спеціалісти, але у нашій країні непоширені курси та тренінги для підготовки викладачів з цього напрямку.

Через те, що робототехніка — це поєднання математики, фізики та інформатики, найлегше вести заняття буде викладачам цих предметів.

Через те, що для викладання необхідно добре теоретично знати вищезазначені предмети та вміти на практиці програмувати, створювати схеми, проводити розрахунки, конструювати та проектувати механізми, цей напрям обирають дуже мало педагогів.

Тому, на мою думку, брак зацікавлених кадрів — це перша з основних проблем по впровадженню цієї сучасної STEAM-технології.

Друга проблема — фінансування, що є наслідком нерозуміння перспектив та користі STEAM-освіти, а саме освітньої робототехніки з боку керівництва навчальних закладів, спонсорів та держави.

У великих містах на гурток “Робототехніка” можна потрапити, але він або платний, або на нього велика черга. У невеликих містах, передмісті та провінції й зовсім неможливо долучитися до цієї цікавої справи. Цю ситуацію намагаються змінити компанія LEGO, роздаючи гранти — 5 закладів на рік отримують по 1-му набору, та ентузіазм деяких вчителів, які за власний рахунок купують Arduino та знайомлять з ним дуже обмежену кількість учнів. Але цього замало для зацікавлення та навчання усіх талановитих дітей нашої країни.

Якщо у закладі освіти є активні педагоги, то їм можна запропонувати для роботи одну з двох найпопулярніших у світі робототехнічних платформ:

LEGO, а саме серія LEGO Mindstorms — це конструктор для створення програмованих роботів. Вперше він був представлений компанією LEGO в 1998 році. У 2006 році світ побачила модель LEGO Mindstorms NXT 1.0, в 2009 — LEGO Mindstorms NXT 2.0, а в 2013 — LEGO Mindstorms EV3.

Набори LEGO Mindstorms комплектуються стандартними деталями LEGO — це балки, вісі, колеса і шестерні. В комплекті також представлені

сенсори, двигуни і програмувальні блоки. Набори поділяються на базові і ресурсні.

Серія LEGO Mindstorms — ідеальний варіант для початку гуртка або курсу з робототехніки: безліч матеріалів; у наборі все, що необхідно для роботи; проводяться курси для педагогів; багато цікавих офіційних та неофіційних змагань.

Arduino (Ардуіно) — апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері. Інформація про плату знаходяться у відкритому доступі.

Arduino — ідеальна платформа для потужних аматорських проєктів. У базовій комплектації немає нічого окрім плати з мікроконтролером, але вона може взаємодіяти майже з будь-якими електронними приладами. Також існують стартові набори з усім необхідним електронним приладдям для початку роботи.

Переваги платформ:

Серія LEGO Mindstorms: низький поріг входження; у наборі вже є все, що необхідно для початку повноцінної роботи; можна програмувати командний блок кнопками, що знаходяться на ньому, завдяки вбудованій операційній системі; багато змагань у всьому світі; знайти та придбати все необхідне для роботи дуже легко та швидко; частини набору великого розміру; потрібні мінімальні знання для педагога, бо є курси та безкоштовні методичні матеріали.

Arduino: значно дешевша за інші платформи; у Інтернеті безліч готових інструкцій до створення найрізноманітніших проєктів; взаємодіє майже з усім, навіть з датчиками LEGO Mindstorms; порівняно, велика обчислювальна потужність мікроконтролера, бо усі ресурси використовуються тільки на роботу програми; має декілька видів плат різного розміру; може використовувати частини електропристроїв як компоненти проєкту.

Недоліки платформ:

LEGO Mindstorms є закритою платформою, тобто використовувати сторонні датчики неможливо. Перевага надається блоковому програмуванню. Більш старшим учням швидко набридає одноманітність проєктів. На змагання не допускають проєкти на інших платформах. Порівняно, мала потужність командного блоку, бо операційна система використовує дуже багато доступних ресурсів. Висока ціна датчиків.

Arduino — заважка платформа для молодших школярів та дошкільнят. Каркаси для проєктів потрібно робити з підручних матеріалів. Педагогу потрібно мати достатні знання та навички з радіоелектроніки, фізики, інформатики, математики. Проводяться замало змагань. Для змагань потрібно буде створювати саморобні електричні плати.

Місце робототехнічних платформ у світі:

Компанія LEGO постійно підтримує та поширює робототехнічні гуртки у багатьох країнах, проводить яскраві щорічні тематичні змагання, навчає педагогів. Цей бренд відомий у всьому світі. Конструктори LEGO — одні з найкращих розвивальних конструкторів.

Arduino як платформа з'явилася, порівняно, нещодавно. Має велику прихильність у людей різного віку. Завдяки різним датчикам та додаткам, на базі мікроконтролера Arduino створюють як звичайні світлофори і сигналізації, так і 3D-принтери, квадрокоптери, “розумні будинки” та багато іншого.

Вдалих досвід впровадження курсу по вибору “Основи робототехніки” у профільному класі опорного навчального закладу:

I. Про себе:

Моя спеціальність: вчитель математики та інформатики, викладач математики та інформатики. Працюю методистом РМК ВОМС Приазовської РДА Запорізької області та у школі вчителем інформатики за сумісництвом.

II. Самоосвіта та ентузіазм:

Після анонсування нашим Запорізьким ОППО на початку 2016 року тренінгу з основ робототехніки на платформі Arduino, я визначився з платформою, придбав плату і почав експериментувати. За рік розібрався у радіотехніці, докупив датчиків. Провів пробні уроки з учнями 12, 14 та 16 років, побачив бажання та можливості дітей і захотів організувати повноцінний гурток робототехніки. Презентував депутатам сільради можливості і перспективи навчальної робототехніки, і вони виділили на обладнання 15000грн.

III. Початок роботи:

У серпні було закуплено 6 наборів на базі Arduino — “Матрешка Z”, що містить 20 готових робіт з кольоровим описом, та деякі додаткові датчики. Опорний навчальний заклад, у якому я працюю, виділив 1,5 години на курс за вибором “Основи робототехніки” у 5-му класі інженерного профілю. З вересня 2017 року розпочато роботу з учнями.

Кожне заняття триває одну академічну годину, іноді трохи довше — поки всі учні не закінчать свої проекти.

IV. Підсумки роботи курсу:

За 2 місяці роботи діти навчилися збирати схеми на макетній платі по умовним позначенням, програмувати мікроконтролери на початковому рівні. Учнім дуже подобаються заняття, намагаються не пропускати, дуже засмучуються якщо не виходить прийти.

Хоча для роботи з Arduino можна використовувати блокове програмування за допомогою Scratch(S4A), я обрав стандартну середу розробки Arduino IDE на C-подібній мові — за весь час у дітей не виникло жодних проблем у написанні програмного коду.

Тобто, у масштабі нашої країни зовсім не важко розпочати такий сучасний напрям STEAM-освіти як робототехніка, треба лише бажання та фінансування, бо у світі попит на технічні професії дуже великий та перспективний.

Список використаних джерел:

1. <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
2. <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino>
4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Mindstorms>
5. <https://www.exoforce.ru/31313-1-Lego-Mindstorms-EV3-Opisanie-Obzor-Tehnologiya.pdf>

Михайло Едель
Комунальний заклад «Запорізький
обласний центр науково-технічної
творчості учнівської молоді «Грані»
Запорізької обласної ради

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ЗАПОРІЗЬКОМУ ОБЛАСНОМУ ЦЕНТРИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ «ГРАНІ»

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.

Ця абревіатура була запропонована директором офісу наукового відділу розвитку трудових ресурсів Пітером Фалетром в США наприкінці 90-х років минулого століття.

STEM (S - science, T - technology – E-engineering – M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент + інноваційні технології. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін.

Наприклад, за кордоном музикантів навчають не тільки музикувати, але і використовувати комп'ютерні програми для створення музичних творів.

Чому STEM-освіта так актуальна? Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нано-технологій.

Постає питання: як підготувати таких фахівців? Навчання – це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни реальності.

У STEM-освіті активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура та індустріальна 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.

На думку американських вчених спроба активізувати освіту тільки в напрямку науки без паралельного розвитку Arts-дисциплін може призвести до того, що молоде покоління позбудеться навичок креативності. У штаті Массачусетс, 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». Освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Тому багато країн, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США проводять державні програми в галузі STEM-освіти.

Значних економічних успіхів добився Сінгапур. Сінгапурська система освіти незмінно перспективна. Прийняттям двомовності з англійською мовою (в доповнення до рідної мови), зосередженістю на науці, технології, інженерії та математиці (STEM) - Сінгапур передбачив багато з ключових стратегій в галузі освіти, прийнятих сучасними політиками. Ще в 2002 році була запущена ініціатива «Перетворення Сінгапуру», націлена на перетворення цього міста-держави на світовий центр креативності, інновацій та дизайну. Уряд Сінгапуру реформує систему освіти так, щоб стимулювати креативні якості молоді. Один із шляхів цього - впровадження молодих, по-новому мислячих талановитих людей в різні державні структури, відповідальні за економічну політику.

Впровадження STEM-освіти змінить економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Адаже за деякими даними залучення тільки 1% населення до STEM- професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення.

Сьогодні, окрім традиційного, існує декілька варіантів терміну STEM:

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

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

Взяті окремо чотири предмети STEM визначаються таким чином:

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

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

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

Математика вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами. Математика включає теоретичну математику і прикладну математику. Раннє залучення учнів в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички, як:

– **Співробітництво**. Іноді плідна співпраця з товаришами по команді може бути складнішим завданням, ніж фактичне завдання, що стоїть перед командою. Для досягнення інноваційних результатів і вирішення складних завдань, в команді мають працювати особистості з різним науковим і технічним

бекграундом. Маленькі, міждисциплінарні команди вимагають співробітництва, взаємодопомоги і швидкого мислення, щоб досягти прогресу в кінці проекту.

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

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

Впровадження в навчально-виховний процес методичних рішень STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї.

Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах. Позашкільна STEM-освіта в державі – це й різноманітні олімпіади, і діяльність Малої академії наук, інших закладів позашкільля, і різноманітні конкурси і заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge тощо.

На жаль, у нас (і не лише в освіті) часто новації проходять як «кампанії», які через декілька років забуваються, а «на гора» виходять нові та найновіші. Не хотілось, щоб і рух STEM-освіти виявився лише «кампанією».

У Запорізькій області означений напрям освіти почали впроваджувати, в першу чергу, в позашкільній освіті. Так, у 1990 році наказом обласного управління освіти на базі позашкільного навчального закладу – обласної станції юних техніків - було створено Запорізький обласний Центр НТТУМ «Грані». Аббревіатура НТТУМ – науково-технічна творчість учнівської молоді – це, по суті, та ж STEM, а створення у 1991 році при Центрі «Грані» першої в області (і однієї з перших в Україні) Малої Академію наук інженерно-технічного напрямку дало суттєвий поштовх розвитку цього напрямку освіти в Запорізькій області.

У Центрі НТТУМ «Грані», поряд з традиційними технічними, було відкрито гуртки за інноваційними напрямками – програмування, промислова електроніка, радіоконструювання, аквабіотехніка, конструювання екологічно чистого транспорту (веломобілі), комп'ютерної графіки та анімації, дизайну, винахідництва та раціоналізації, математики, економіки, фізики, астрономії тощо.

Впровадження означених напрямів в обласному Центрі «Грані» стимулювало відкриття аналогічних і в інших регіонах. На сьогодні відділення Малої Академії наук існують при всіх обласних позашкільних закладах; створені окремі позашкільні заклади МАН в м. Мелітополь (1999 р.), Василівка (2011 р.), Енергодар (2012 р.), наукові товариства учнів існують при багатьох школах. Вже протягом десятиріч МАН-івці Запорізької області отримують перемоги на Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах юних науковців, а за рейтингом Запорізька область весь час знаходиться у першій трійці в Україні.

У 2012 році за кошти обласного бюджету Центром НТТУМ «Грані» було придбано навчальний комплекс «MINDSTORM-EDUCATIN» і відкрито перший серед позашкільних навчальних закладів області гурток «Робототехніка і комп'ютерне моделювання». Значну допомогу в створенні означеного напрямку навчання надав Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти.

Разом з цим закладом при Центрі «Грані» було започатковано постійні курси для викладачів інформатики області за напрямом «Робототехніка та комп'ютерне моделювання». Це призвело до того, що аналогічні гуртки були відкриті ще в декількох навчальних закладах, і робототехніка та STEM-освіта на сьогодні впроваджена в навчальні програми «Запорізького Січового колегіуму», Хортицької національної навчально-реабілітаційної Академії, Запорізького технічного ліцею, Академії «ШАГ», Матвіївського ЗНБК «Всесвіт», Загальноосвітніх шкіл № 45 та № 55.

Відкриття Центру STEM-освіти при Комунарському районному Центрі молоді школярів м. Запоріжжя, яке відбулося цього року – ще один крок до подальшого впровадження цього напрямку освіти в Запорізькій області.

Цього року за рахунок коштів спецфонду депутатів облради в Центрі «Грані» було оновлено технічну базу лабораторії «Робототехніка і комп'ютерне моделювання» та створено базу ще для 2-х напрямів STEM-освіти: «Електронне моделювання та конструювання» та «3D-моделювання».

Наразі, на сьогодні колективом педагогів Запорізького обласного Центру НТТУМ «Грані» розроблено новий Статут і надані пропозиції в Департамент освіти і науки ЗОДА та в обласну раду щодо перетворення обласного позашкільного закладу обласний Центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» в заклад позашкільної освіти «**обласний Центр науково-технічної творчості та STEM-освіти**» з розширенням сфери його діяльності на **освіту дорослих** (в руслі положень нового Закону України «Про освіту»).

Сергій Квадріціус

учитель фізики Станіславської ЗОШ І-ІІІ ступенів
Білозерської районної ради Херсонської області ім. К.Й. Голобородька

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Зміна історичних епох визначається зміною комунікаційних технологій ...

Герберт Маршалл Маклюен

Фізика - це наука, яка активно розвивається і донині. Тому особлива увага

приділяється дослідженням фізики для подальшого наукового відкриття та досягнень. Останнім часом багато в навчальному процесі було змінено. Замість дерев'яних дошок все більше використовувались мультимедійні проектори, інтерактивні дошки, мультимедійні маркери. Цифрове обладнання, мобільні гаджети, персональні комп'ютери значно спростили методику викладання предмету та навчання в навчальних закладах.

Сьогодні прийшов час вивчати предмети природничо-математичного циклу по новому. Відкривати на заняттях реальний світ, а не тільки сторінку підручника – мета сучасної нової української школи.

Сучасні діти неохоче сприймають готову інформацію. Чи то література, чи математика, а тим більше фізика. Вони хочуть здобувати знання самі. Вивчення фізики не повинно бути засвоєнням фрагментів знань, а стати захоплюючим процесом пізнання оточуючого світу та науки.

Саме завдяки STEM-освіті з використанням мобільних технологій вдається реалізувати усі дієві засоби засвоєння фізики:

- фізичні практикуми з завданнями дослідницького характеру;
- навчальні проекти;
- демонстрація експериментів з їх аналізом, який систематизує отримані знання;
- навички розв'язування фізичних задач.

Для реалізації поставленої мети кожен учитель підбирає необхідні програмні засоби. На сьогоднішній день їх в достатній кількості можна переглянути і завантажити на PlayMarket та AppStore.

Особливу увагу привертає мобільний додаток PhysicsToolboxSensorSuite, про нього і піде далі мова.

Встановивши цей додаток, можна використовувати внутрішні датчики смартфонів і планшетів на базі різних ОС. Додаток здійснює збір інформації і запису, експорту даних у текстовий файл з розділеними комами значеннями (CSV), який може бути відправлений по електронній пошті або через GoogleDrive. Всі аналогові дані та залежності від проміжку часу (або на поточний час) будуються на графіку. Користувачі можуть експортувати дані для подальшого аналізу в електронну таблицю або інструменти креслення. Додаток також дозволяє створити генератор звукового тону. Меню дозволяє користувачеві змінювати висновок даних між такими датчиками:

- G-Force вимір –ratio of F_n/F_g .
- Лінійний акселерометр – прискорення.
- Гіроскоп – кутовашвидкість.
- Барометр – атмосферний тиск.
- Американські гірки.
- Датчик наближення – періодичнерух і таймер.
- Гігрометр – відносна вологість.
- Термометр – температура.
- Магнітометр – інтенсивність магнітного поля.
- Датчик освітленості – інтенсивність світла.
- Вимірювання звуку – інтенсивність звуку.

- Генератор тону – генератор звукового тону.
- Орієнтація в просторі – азимут, крен, нахил.
- Стробоскоп.

Між усіма цими датчиками і показниками, що знімаються з них, можна зручно перемикатися в одному меню. В середині програми всі дані наочно відображено на графіках. Користувачі вибирають один або кілька з зазначених вище датчиків для збору даних. Файли можуть бути легко пронумеровані перед експортом або збережені на SD карту пристрою для зручності подальшої організації і пошуку.[3]

Що стосується методичного супроводу використання додатку, то слід звернути увагу на англomовний сайт <https://www.vieyrasoftware.net> де розробники, а основною своєю місією вони вважають підвищення наукової освіти, виклали своє бачення на використання сенсорів мобільних гаджетів. Перейшовши за посиланням <https://www.vieyrasoftware.net/browse-lessons> учні зможуть не тільки виконувати цікаві та захоплюючі експерименти, а й підвищувати свій рівень англійської мови стосовно фізичних термінів.[1]

Щодо вітчизняного контенту – слід відзначити компанію DANONE. Запустивши конкурс МАГНІТИ ОЖИВЛЯЙ – КОСМОС ПІЗНАВАЙ!, та завдяки мобільному додатку Rastishka усі категорії учнів отримують можливість в цікавій та пізнавальній формі вивчати астрономію просто направивши камеру свого смартфона на магніт.[2]

Важливим є те, що під час інтерактивних демонстрацій учні спостерігають і приймають участь в експериментах по всіх розділах шкільного курсу фізики, отримуючи можливість самостійно висувати гіпотези і робити висновки.

Основна мета учителя в даній діяльності – створити ситуацію успіху в засвоєні фізики, дати дитині можливість відчувати радість досягнення результату, оцінити свої можливості і повірити в себе це підвищує мотивацію, розвиває пізнавальний інтерес, а також дозволяє учню відчувати задоволення від навчання і рухатися далі – вперед.

Впровадження STEM освіти в загальноосвітніх навчальних закладах дає принципово нову модель природничо-математичної освіти з новими можливостями і результатами, як для вчителів, так і для учнів.

Список використаних джерел:

1. <https://www.vieyrasoftware.net>
2. <https://rastishka.ua/parent/contests>
3. <https://sites.google.com/site/moadomaska>

Костянтин Корсак

доктор філософських наук, кандидат фізико-математичних наук,
професор кафедри філософії Чернігівського національного
університету імені Тараса Шевченка

ОСВІТНІЙ ВИБІР ДЛЯ УКРАЇНИ-XXI - НООНАУКИ ЧИ СТЕАМ?

Свого часу автор обрав щоденний моніторинг усіх наукових відкриттів та головних технологічних досягнень для викладацького успіху й захисту себе та

інших через точні прогнози на кілька років наперед. Помилка, на щастя, не було ні разу, а тому автор може з цілковитою відповідальністю на основі наукових новин пропонувати для освіти України-XXI **ноонауки**, а не STEAM чи інше.

Передбачаючи обізнаність присутніх зі змістом аббревіатури STEAM та з її заокеанським походженням, достатньо детально пояснимо значення авторських термінів "ноотехнології", "ноонауки", "ноорозвиток" і "ноосуспільство". Цього у цих тезах вистачить, хоч наш повний список ноотермінів має понад 200 позицій.

Науковий етос вимагає від автора обов'язкової згадки про попередників. З великої їх множини оберемо не В. Вернадського, а Ернста Геккеля, який помітив шкідливий вплив "великої індустрії" на довкілля й першим у 1866 р. запропонував загальновідомі для нас поняття - екологія і екологічні науки. На жаль, людство сприйняло попередження Е. Геккеля із запізненням майже на 100 років. Зауважимо, що Е. Геккель, як і В. Вернадський у своїх двох головних працях, не запропонував ефективного засобу ліквідації всіх екологічних загроз.

Автор у даний момент перебуває у становищі Е. Геккеля, хоч і дуже радий тому факту, що пощастило відшукати засіб для відвернення всіх екологічних катастроф і з 10-річним запізненням винайти для нього вдалу і достатньо точну назву - **ноотехнології**. Ось їх визначення: *ноотехнології - виключно мудрі способи виробництва та інші соціальні чи економічні процеси, які дають можливість для всієї популяції людей співіснувати з біосферою, не пошкоджуючи її й не зменшуючи її різноманіття*. Подібна повна екологічна безпечність ноотехнологій забезпечується тим, що людина мудро скеровує природні процеси в бажаному для себе напрямі, не порушуючи цим їх нормального плину, не перетворюючи на засіб знищення спершу біосфери, а по тому - всього людства. Якщо людство відмовиться від індустріальних виробництв і замінить їх ноотехнологіями, то стане цілком можливим і сталий розвиток, і поєднання зростання його чисельності з підвищенням якості життя кожного громадянина. Цей оптимістичний для всього людства і наших нащадків факт автор виявив на схилку життя - в серпні 2014 р. (цікавим до інших авторських відкриттів слід поглянути в укр-Вікіпедію, де вказані найголовніші з них).

Серед них доцільно у цих тезах вказати останнє - пояснення на основі точних датувань органічних та неорганічних знахідок археологів того, як виникла і поширилася сім'я приблизно 400 споріднених індоєвропейських мов та причини їх подібності до української. Лінгвісти-компаративісти Європи і світу майже 250 років були переконані, що їх витоком була протоіндоєвропейська мова (ПІЕМ) якогось народу чи племені та шукали розташування її "колиски" й пояснення шляхів і механізмів поширення в Євразії. Визнано, що ця проблема не вирішена й досі, а спроб детального пояснення того, як ця мова охоплювала великі терени, заселені ворогами народу-носія ПІЕМ, нам не пощастило відшукати ніде.

На наш погляд, цей неуспіх має дуже повчальний характер. Непоправну помилку лінгвісти зробили на першому кроці, коли використали непридатне для вирішення індоєвропейської загадки звичне для них слово "мова" та відрізали собі шлях до пояснення механізму споріднення аж 400 мов. У

дійсності на дружні і ворожі землі рухались окремі слова - *хмара тегів*, що означали і пояснювали потрібні і корисні для всіх поняття (числа 1, 2 і 3, плуг, береза та ін.). Автор після майже 40 років марних пошуків знайшов новий розв'язок індоєвропейської загадки саме тому, що весь цей час стежив за відкриттями та новими термінами з комп'ютерних та багатьох інших молодих наук, придумуючи одночасно власні - ноотехнології, нооісторія, Велике Трипілля, великотрипільська хмара тегів - ВТХГ та інші. Детально нова теорія вже оприлюднена нами у часописі НАНУ "Світогляд", у "Вищій школі" та інших виданнях одноосібно і зі співавторами.

Перший висновок з "хмарнотегового" пояснення теорії появи 400 індоєвропейських мов методологічний і простий: велика проблема ніколи не буде розв'язана, якщо науковці використовують неадекватні терміни (його варіант: ми не створимо нову освіту для України-XXI, якщо оперуватимемо термінами з минулого - нашими чи заокеанськими. Поняття STEAM - непридатне).

Другий висновок далеко важливіший, хоч трохи й дискусійний. Він полягає в тому, що наші пращури в інтервалі V-II тисячоліть до нашої ери накопичували і поширювали сотні ключових слів (тегів), які без опору поширилися від пустель Китаю аж до Атлантики. Пропоную називати це явище "першим одуховленням" світу - семантичним, світоглядним, технологічним і культурним процесом народження та успіхів всього індоєвропейського простору.

І зараз слід сказати найголовніше: відкриття ноотехнологій і створення багатьох десятків ноотермінів (ноотегів - ноонауки, ноопедагогіка, нооісторія, нооекологія, ноорозвиток і т.д.) насправді вже стало початком грандіозного процесу другого українського одуховлення людства - цього раз ноодоуховлення і охоплення ним усієї планети.

Як і Е. Геккелю, автору пощастило здійснити відкриття, до того ж - пояснити помилковість сучасних теорій неминучості цивілізаційного колапсу та у формі ноотехнологій і ноонаук запропонувати реальний засіб порятунку. Хоч авторські спроби поширити інноваційні ноотеги на ООН, ЮНЕСКО, КМ та інші керівні органи України зазнали повного фіаско, все більше науковців з різних держав підхоплюють ноотерміни, пишуть статті і навіть зрідка захищають дисертації. І дарма, що не згадують автора і його наукову групу, адже головне у тому, що наші нащадки і всі земляни не будуть воювати за рештки нафти і газу.

Автору час повернутися до назви статті й порівняти "прожекторність" понять "ноонауки" і STEAM. Перше походить з України та існує менше 20 років, друге - зі США й удвічі старше. За першим - найбільша держава Європи, бідність якої й захищає її від навали багатьох мільйонів ісламістів, налаштованих вороже до всього індоєвропейського світу. За другим - найбільша економіка і місце акумуляції науковців, інженерів і технологів. Всі у світі захоплюються Гарвардом, МІТ та Принстоном, але щось не чути тверджень про таку ж високу якість американської обов'язкової освіти.

Поглянемо у цьому питанні не на статті журналістів чи інтерв'ю науковців, а на багато об'єктивніші дані про характеристики американської школи. Таку інформацію нам надають міжнародні тестування PISA, в яких

брали участь учні США і десятків інших держав. Пропонуємо Вашій увазі результати американської школи в усіх цих вимірах (табл. 1).

Таблиця 1. Еволюція показників учнів США в усіх вимірах PISA (2000 - 2015)

Рік проведення	Кількість країн	Мовна грамотність	Математика	Природничі науки	Рейтинг (місце США)
PISA-2000	31	15	19	14	16
PISA-2003	37	18	28	23	26
PISA-2006	58	(29)	35	29	32
PISA-2009	65	17	32	23	25
PISA-2012	65	24	36	28	29
PISA-2015	70	24	39	25	31

Висновок з цих даних однозначний - за роки спроб застосувати STEM, STEAM, збільшену кількість різноманітних тестів, комплекс з досконалих комп'ютерів і найкращого Інтернету заокеанський економічний, політичний та воєнний лідер світу не досяг жодних помітних успіхів у поліпшенні середньої освіти. Нічого путнього, хоч трохи подібного до засобів Сінгапуру чи Фінляндії, у сфері дошкільної і шкільної освіти американці не винайшли і не застосували.

Не заглиблюючись у дидактичні особливості STEM і STEAM, відзначимо, що для нас усіх було б корисно повернути у бік України великі американські і європейські гроші, адже наші національні психолого-педагогічні досягнення визнано вищі від американських (Китай, Південна Корея та інші держави вивчають і масово застосовують саме їх). STEAM можна частково використати і в Україні, але тільки на ноорівні та з використанням правильних і доцільних ідей його винахідників і пропагандистів.

Одна з таких ідей - інтегрування у школі знань і досягнень багатьох сучасних наук. Одразу ж наголосимо на тому, що успішне поєднання в одній дисципліні точних і гуманітарних наук, інженерії й технологій нереальне з безлічі причин. Натомість, розумною і прийнятною є пропозиція радянських часів створити для майбутніх гуманітаріїв, митців і спортсменів таку дисципліну, яка б у 10-12 класах замінювала фізику, хімію, біологію та астрономію.

Нагадаємо, що за наказом з Москви Міністерство народної освіти України у другій половині 1980-х кілька років вело безуспішний конкурс на створення програми такого інтегрованого "Природознавства". Конкурс припинили тільки після отримання від автора задовільного варіанту концепції і детального навчального плану, які були одразу опубліковані в №23 Інформаційного збірника міносвіти в 1991 р., а пізніше регулярно перевидавалися.

Своїм успіхом автор завдячує звичці до моніторингу й аналізу наукових відкриттів. Для нього США та інші західні держави не стали взірцем, адже поширена у них дисципліна "Наука (Science)" не інтегральна - це еkleктичне об'єднання класичних фрагментів двох-трьох природничих наук. Ми ж у даний момент пропонуємо керівникам України справжнє інтегроване знаряддя для школи і навіть ВНЗ - "Основи нооприродознавства". Його основна особливість - акумуляція в ньому останніх відкриттів і досягнень великої групи наук про

природу і людину. Розроблений варіант курсу складається з двох частин з подібними цілями, що послідовно висвітлюють сучасні уявлення про походження неживої (1-я частина курсу) і живої субстанції, їхній розвиток й постійне ускладнення, а також розглядають сучасний стан і шляхи їх подальшої еволюції. У центрі уваги – загальні й партикулярні закони, що детермінують цю еволюцію, а також "досягнення" людства в порушенні природної ходи подій та доведення того, що у разі швидкої заміни ноотехнологіями усіх інших ніколи не настане страхітливого колапсу і зникнення людей з поверхні Землі.

Світлана Кириленко

кандидат педагогічних наук,
начальник відділу інноваційної діяльності
та дослідно-експериментальної роботи
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

Ольга Кіян

кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу інноваційної діяльності
та дослідно-експериментальної роботи
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

ПРОБЛЕМА ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ У СИСТЕМІ STEM-ОСВІТИ: РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ЙОГО ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Початок ХХІ століття, ознаменований глобальними трансформаціями, стрімким економічним та інформаційно-технологічним розвитком, який вимагає підготовки вчителя-професіонала, озброєного новітніми методиками, інноваційними технологіями навчання, практичним досвідом особистості, універсальними знаннями для здійснення освіти і виховання підростаючого покоління. Вирішення цих завдань можливе за умови докорінної перебудови всієї системи освіти, пов'язаних з мотивацією діяльності, особистістю педагога, процесами навчання і виховання в цілому, головна роль якої надається творчій особистості вчителя.

Затверджений проект «Нової української школи» - це програма нововведень до середньої освіти, яка має за мету змінити підхід вчителя до навчання учнів, а самих дітей виховати не стільки «знаючих», скільки «думаючих» громадян. Автори Концепції відзначають, що «за експертними прогнозами, у 2020 році найбільш затребуваними на ринку праці будуть уміння навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі». Це потребує нових підходів і методів роботи з педагогічними кадрами з метою удосконалення загальної та професійної культури вчителя, покликаною переорієнтувати освітній процес на становлення особистості, здатної продуктивно мислити, вирішувати життєві проблеми.

Метою статті є висвітлення проблеми формування професійної компетентності вчителя в системі STEM–освіти, зокрема, навчання та виховання академічно здібних і обдарованих дітей.

Лілія Гриневич в одному з інтерв'ю підкреслила, що одним із найважливіших завдань Нової української школи є винайдення шляхів удосконалення природничо-математичної освіти, а також виховання інноватора як вчителя так і учня. Як бачимо, Нова українська школа теж базується на цінностях STEM-освіти, тому і вчитель потрібний сучасній школі мобільний і готовий переформатувати своє мислення на інноваційне, який готовий взяти на себе відповідальність працювати з академічно здібними й обдарованими учнями.

Ідентифікація, навчання і виховання академічно здібних і обдарованих дітей була однією з найважливіших педагогічних проблем. Визначенню дитячої обдарованості приділялось багато уваги вченими, педагогами-практиками. Психологічні аспекти розглядалися в працях дослідників психології творчості (С.Рубінштейн, Б.Кедров, Я.Пономарьов, В. Рибалко), питання загальних і спеціальних здібностей (Б.Ананьєв, В.Крутецький, В.Русалов, Б.Теплов), мислення та загального інтелектуального розвитку (Д.Богоявленська, В.Дружинін, В.Зінченко, Т.Ратанова, О.Матюшкін, М.Холодна, Н.Куприкова).

Важливу роль у формуванні сучасних педагогічних підходів навчання та виховання обдарованих і талановитих дітей зіграли дослідження у сфері дидактики школи (І.Журавльов, В.Раєвський, Л.Занков, І.Лернер, М.Скаткін), у сфері компаративістської педагогіки (М.Кларін, З.Малькова), педагогічної психології (Л.Венгер, К.Гуревич, В.Давидов, І.Дубровіна, Д.Ельконін, М.Лісіна), педагогічні дослідження проблем творчого розвитку дитини (Ю.Алієв, І.Волков, Д.Кабалевський, Т.Комарова, В.Кузін, Б.Ліхачов, В. Маляко, Т.Шпікалова).

Актуалізувалася робота у сфері дослідження проблем ідентифікації обдарованих дітей в працях Д.Богоявленської, Л.Бурлачук, Л.Венгер, К.Гуревич, І.Каверіної, С.Морозова, С.Степанова, Є.Щебланова та ін., було розширено дослідження проблем розвитку когнітивної сфери особистості (Є.Заїка, Н.Чумакова), взаємозв'язку рівня інтелекту та креативності (Т.Галкіна, Л.Хуснутдинова), проблеми ефективного розвитку обдарованої дитини, формування “Я-концепції” (Л.Попова, В.Чудновський, В.Юркевич).

Аналіз історії педагогіки доводить необхідність усвідомлення потреби реалізації принципів гуманізації освіти, переорієнтації свідомості вчителів і всього суспільства на конкретну Людину з її неповторністю індивідуальних спроможностей та внутрішніх устремлінь. Багатовікова історія педагогічної майстерності переконує і в тому, що в основі сучасної педагогіки має бути педагогічна дія, спрямована на гармонійний розвиток особистості учня, формування в нього здатності до реалізації своїх уподобань і можливостей у сфері соціального життя і суспільного поступу.

У зв'язку з цим, особливо актуальною є проблема управління підвищенням професійної компетентності педагогічного працівника в умовах модернізації змісту освіти та реалізації Концепції нової української школи. Вона зумовлена потребою реалізації основної мети реформи середньої освіти -

зробити випускників шкіл конкурентноздатними у сучасному світі, випустити зі школи «всебічно розвинену, здатну до критичного мислення цілісну особистість, патріота з активною позицією, інноватора, здатного змінювати навколишній світ та вчитися впродовж життя», що зможе забезпечити професійно компетентний педагог. Концепція пояснює ідеологію змін в освіті, що і закладені в новому базовому Законі «Про освіту.»

На основі узагальнення результатів наукових пошуків вітчизняних і зарубіжних учених (Е.Аксьонова, Ю.Кузнецова, О.Савенков, М.Штейн та ін.) було виявлено найбільш розповсюджені форми навчання академічно здібних та обдарованих учнів початкової школи: навчання за індивідуальними навчальними програмами в класі «змішаних здібностей»; групування учнів у межах одного класу в гомогенні малі групи за рівнем академічних досягнень; кластери; окремі класи в загальноосвітніх навчальних закладах; відкриті класи; спеціалізовані школи; система додаткової освіти.

Сучасна система освіти обдарованих і академічно здібних дітей – це інноваційний підхід до освіти, який передбачає та впроваджує способи розв’язання традиційних проблем, що стосуються задоволення потреб усіх категорій обдарованих і талановитих учнів. Одним із найважливіших компонентів творчої діяльності є дивергентне мислення, результатом дії якого є створення суб’єктивно або об’єктивно нових ідей в галузі техніки, інших життєвих проявів людини. Питання про доцільність проведення нестандартних уроків, створення класів прискореного розвитку для навчання академічно здібних і обдарованих дітей є предметом гострих дискусій науковців і педагогів-практиків.

Однак питання розроблення теоретико-методологічних засад управління підвищенням професійної компетентності педагогічного працівника в умовах модернізації змісту освіти та реалізації ідей Нової української школи в Україні не було предметом спеціального педагогічного дослідження.

Концепція "Нової української школи" передбачає вісім наступних складових:

- новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві;
- педагогіка, що ґрунтується на партнерстві між учнем, учителем і батьками;
- умотивований учитель, який має свободу творчості й розвивається професійно;
- орієнтація на потреби учня в освітньому процесі, дитиноцентризм;
- наскрізний процес виховання, який формує цінності;
- нова структура школи, яка дозволяє добре засвоїти новий зміст і набути компетентності для життя;
- децентралізація та ефективне управління, що надасть школі реальну автономію;
- справедливий розподіл публічних коштів, який забезпечує рівний доступ усіх дітей до якісної освіти.

Інновації в освіті – це результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем; процес оновлення,

вдосконалення теорії й практики освіти, що оптимізує досягнення її мети. Урок має бути динамічним, варіативна форма організації навчального процесу цілеспрямованої взаємодії (діяльності і спілкування) певного складу вчителів і учнів, містити в собі зміст, форми, методи і засоби навчання, систематично використовуватися (в однакові відрізки часу) для вирішення завдань освіти, розвитку і виховання в процесі навчання. Тому задум щодо започаткування науково-педагогічного проекту «Інтелект України» виявився певним орієнтиром для визначення напрямів розвитку сучасної освіти *шляхом реалізації STEM-ОСВІТИ в проекті*. Як зазначає автор науково-педагогічного проекту «Інтелект України» професор Харківського національного університету імені Г.С. Сковорди І.В. Гавриш, що на відміну від «знаннєвої» школи, яка готувала учнів для іспитів, в Новій українській школі планується готувати учнів до життя, а вчителя до співпраці в нових умовах освітнього простору. Як саме? Завдяки формуванню десяти ключових компетентностей, окреслених ще в «Рекомендаціях Європейського Парламенту та Ради Європи» (2006 р.), а саме: «Математична компетентність та основні компетентності у природничих науках і технологіях»; «Інформаційно-цифрова компетентність»; «Спілкування рідною/державною мовою»; «Спілкування іноземними мовами»; «Уміння вчитися впродовж життя»; «Ініціативність і підприємливість»; «Соціальна та громадянська компетентності»; «Соціальна компетентність для здоров'я і добробуту»; «Компетентності для демократичного громадянства»; «Обізнаність та самовираження у сфері культури».

Зрозуміло, що імплементація зазначених рекомендацій в різних країнах має певні, інколи значні особливості. Так, у Сінгапурі, який за результатами міжнародного порівняльного рейтингу оцінювання знань учнів PISA в 2015 р. посів перше місце, майже не звертається уваги на формування в учнів соціальної компетентності, тоді як у Фінляндії розв'язання даного завдання вважають надзвичайно важливим.

Отже, сучасні фундаментальні наукові дослідження та високотехнологічні розробки потребують надзвичайно кваліфікованих кадрів з високим рівнем спеціальних знань, навичок й умінь. Забезпечити такий високий потенціал суспільства здатна лише потужна та всеохоплююча система освіти, яка б враховувала не тільки вимоги сучасності, а й майбутнього. Однією з таких моделей підготовки майбутнього висококваліфікованого фахівця є STEM-освіта, а питання навчання і виховання здібних та обдарованих дітей за допомогою напрямів STEM-освіти дає змогу розвивати в учнів уміння бачити проблему, формулювати дослідницьке питання і шляхи його вирішення, стійкість у відстоюванні своєї позиції, оригінальність ідей, здатність до абстрагування чи аналізу, конкретизації або синтезу, що відповідає тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. Довгострокові (на 3–5 років) цілі досить амбітні: створення національної політики STEM-освіти, запровадження пошуково-дослідницьких підходів у вивченні предметів і розробки стандартів STEM-орієнтованого освітнього контенту, розробка нових програм, що базуються на проблемному та дослідницькому підходах, і запровадження наукового методу при викладанні STEM-предметів, збільшення кількості учнів, залучених до STEM-освіти завдяки співробітництву шкіл, та створення шкільних STEM-центрів.

Ми впевнені, що спільна праця авторського колективу Проекту, школи і батьків із реалізації завдань STEM-освіти, формування в учнів емоційного інтелекту та позитивного мислення дозволить Проекту посісти гідне місце в реалізації побудови Нової української школи, та, найголовніше, виховати учнів, які будуть успішними та щасливими в дорослому житті, а також зробити школу місцем, куди дитина приходить із радістю, яку любить, якій довіряє, в якій із задоволенням навчається.

Список використаних джерел:

1. Гавриш І., Кириленко С. Інноваційні освітні проекти – кроки до світових стандартів освіти (науково-педагогічний проект “Інтелект України” / І.Гавриш, С.Кириленко // Рідна школа. – 2013. - № 10. – С.3-8.
2. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень /За ред. В.О. Моляко, О.Л.Музики. – Житомир: Рута, 2006. – 320с.
3. Концепція «Нова українська школа»
4. Концепція реалізації науково-педагогічного проекту “Інтелект України” в основній школі // Інформаційний збірник. – 2014. - № 16-17(26). – С.114-146.
5. Савенков А.И. Педагогические основы развития продуктивного мышления одаренных детей: дисс. д-ра пед. наук /А.И. Савенков. – М., 1997. – 380с.
6. Фролов С.С. Личностная детерминация генезиса детской одаренности: автореф. Дисс. канд. психол. наук / С.С.Фролов. – Ставрополь, 2000. – 25с.
7. Холодная М.А. Эволюция интеллектуальной одаренности от детства к взрослости: эффект инверсии развития / М.А. Холодная // Психологический журнал. – 2011. - № 5. – С.69-78.
8. STEM Integration in K-12 Education Status, Prospects and Agenda for Research / Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors; // Committee on Integrated STEM Education National Academy of Engineering National Research Council, Committee on Integrated STEM Education, Washington D.C., 2014. – 180p. /www.nap.edu

Катерина Крутій

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри педагогіки і методики початкової та дошкільної освіти
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В.Гнатюка

Ірина Стеценко

науковий співробітник Міжнародного науково-навчального центру
інформаційних технологій та систем НАН України та МОНУ

Таїсія Грицишина

старший науковий співробітник відділу інноваційних технологій в освіті
обдарованих Інституту обдарованої дитини НАПН України,
керівник Дошкільної академії

STREAM – ОСВІТА ДЛЯ ДОШКІЛЬНИКІВ АБО «СТЕЖИНКИ У ВСЕСВІТ»

Стратегічним завданням освіти сучасних дітей, починаючи з дошкільного віку, має бути забезпечення розвитку базових (стартових) потенційних

компетенцій і особистісних якостей, що сприяють формуванню творчих і технічних здібностей, продуктивного та критичного мислення; розвиток сенсорних, інтелектуальних і творчих здібностей, інтересів дітей, допитливості та пізнавальної мотивації; формування пізнавальних дій, сенсорної культури та культури пізнання, цінностей пізнання.

Проте, модернізація змісту, підходів і методів, здійснювана в системі освіти, не в повному обсязі дозволяє реалізовувати поряд з іншими, завдання в галузі супроводу і розвитку творчого потенціалу дітей, а саме – формування продуктивного мислення, використання початків науково-технічних знань у реальному житті дошкільника; розвиток інтересу до технічних дисциплін; розвиток допитливості, креативних здібностей дітей дошкільного віку.

Так, ще на початку ХХІ століття і в США, і в Західній Європі почалось відбуватись об'єднання професіоналів і провідних діячів в галузі освіти, що сприяло розвитку і підвищенню досягнень у галузі природничих наук, технології, інженерії та математики (STEM – акронім Science, Technology, Engineering, Mathematics). Проблема дефіциту інженерних кадрів і залучення талановитої молоді в галузь вивчення природничих дисциплін – це є актуальною проблемою для всіх країн. У найближчому майбутньому в світі й, природно, в Україні, буде різко не вистачати: ІТ-фахівців, програмістів, інженерів, індустриальних дизайнерів, фахівців високо технологічних виробництв, з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, усі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками (фахівці біо- та нано-технологій). Тому фахівцям майбутнього необхідна ґрунтовна і всебічна підготовка, знання з різних освітніх галузей природничих наук, технології, інженерії, математики. Визнаючи необхідність такої підготовки майбутніх фахівців, слід окреслювати й наступну проблему, що виникає, а саме: хто здатен готувати таких фахівців?

Прикро визнавати, але слід погодитись, що ігор, які розвивають у дошкільників продуктивне та креативне мислення, можуть стимулювати до продукування принципово нових ідей та рішень, тим більше, геніальних, до останнього часу майже немає.

Отже, за теперішнього соціально-культурного розвитку таку практику можна докорінно видозмінити в бажаному напрямку саме в системі роботи за *альтернативною програмою формування культури інженерного мислення в дошкільників «STREAM-освіта або Стежинки у Всесвіт»*.

На нашу думку, слід повернутись до неправомірно витиснутого з педагогічного дискурсу терміну «когнітивний розвиток» (від англ. cognitive development), який тлумачиться як розвиток усіх видів розумових процесів, як-от: сприйняття, пам'ять, мислення, формування понять, рішення задач, уява і логіка.

На жаль, сьогоdnішній зміст дошкільної освіти, закладений у програмах розвитку, навчання і виховання дітей, у цілому не відповідає запитам сучасних дітей.

Спроби практиків перевести освіту дітей із підвищеними когнітивними здібностями в площину підсилення (поглиблення) змісту дошкільної освіти дає протилежний ефект – перевантаження психофізіологічних можливостей і втрату пізнавальної активності дітей. Не вирішується це завдання і за

допомогою ігор, що з'явилися наприкінці ХХ – початку ХХІ століття: конструктори Лего, кубик Рубіка, ігри Б.П. Нікітіна, кола Ейлера, ігри В.Воскобовича тощо. Цікавим є факт, що Борис Нікітін, як і Вадим Воскобович, за фахом є інженери, які присвятили свої розробки – розвивальні ігри – передусім дітям дошкільного віку, вбачаючи саме в цьому віці величезний потенціал.

Саме цей термін – «когнітивний розвиток» – більш широко відбиває ті *завдання*, які слід вирішити науковцям і практикам найближчим часом, а саме: новий підхід до інтегрованої (міждисциплінарної) освіти дошкільників за «темами», а не за предметним або лексико-граматичним спрямуванням; розвиток навичок продуктивного та критичного мислення і вирішення проблем; підвищення впевненості дитини у своїх можливостях; активна комунікація і командна робота дошкільників; креативні та інноваційні підходи до проектної та дизайн-діяльності; підготовка дітей до технологічних інновацій життя; STREAM-освіта як доповнення до будь-якої освітньої комплексної програми.

Інтеграція знань, як основа цілісного сприйняття й пізнання світу, методичний засіб навчально-виховного процесу, знаходилась у центрі наукової уваги видатних педагогів різних часів, зокрема Я. Коменського, Й. Песталоцці, В. Сухомлинського, К. Ушинського та ін., пізніше (у 90-х роках ХХ ст.) у педагогіці інтеграцію почали розглядати як дидактичний принцип.

На думку В. Турченко [3, с.93], внутрішня інтеграція системи освіти є перетворенням дошкільного шабля з необов'язкового «передшкільного» у головний «стартовий» шабель усієї системи на основі використання найбільш прогресивних педагогічних технологій. Це дозволить багаторазово підвищити життєві (фізичні та інтелектуальні) сили всього підростаючого покоління, переглянути питання щодо «доступності» навчального матеріалу для дітей дошкільного віку, а найголовніше – створити можливість збільшувати на порядок творчі здібності кожної особистості й закладати міцний моральний фундамент.

Автор вважає, що значний потенціал раннього дитинства може бути повністю розкрито й приведено в дію за умови забезпечення не тільки реального пріоритету дошкільної освіти та радикальної її зміни, а й відповідної модернізації всіх наступних шаблів. Інтеграція може мати ефект тільки тоді, коли вона буде «наскрізною», тобто охопить всі шаблі освіти: від дошкільної до післядипломної.

Потенційні можливості і міцність усього будинку освіти залежать від міцності його підмурівка, а використання й розвиток потенційних можливостей раннього віку і дошкільного дитинства в найбільшій мірі буде визначати інтелектуальний, фізичний і моральний розвиток особистості у подальшому житті, її творчі здібності.

Результати досліджень сучасних науковців (Н. Гавриш, І. Кіндрат та ін.) доводять, що в умовах інтегрованого підходу взаємопроникнення й систематизація знань дітей, становлення в них цілісної та багатомірної картини світу, розвиток пізнавальних здібностей, гнучкого мислення (симультанного, критичного, діалектичного), умінь і навичок відбуваються більш ефективно [1, 2].

Для дошкільників є характерним домінування процесів інтеграції (синтезу) над процесами диференціації (аналізу) (М. Поддьяков, О. Поддьяков), отже, для цієї вікової категорії органічним є інтегрований підхід до змісту освіти.

Отже, на думку фахівців, STEM-освіта оцінюється як важлива і своєчасна ініціатива, але вона мало уваги приділяє Arts-дисциплінам. Намагання українських науковців і практиків «перескочити» з першого до другого напрямку освіти є, на наш погляд, неправильним.

Пояснимо нашу думку. Успіх освітньої реформи можливий тільки за умов перетворення STEM у STEAM, а потім – у STREAM-освіту (акронім Science, Technology, Reading + WRiting Engineering, Arts, and Mathematics – природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика). Так, погоджуючись із розробками попередніх дослідників щодо необхідності запровадження STEM-освіти, вважаємо за доцільне вибудовувати освіту в такий спосіб: для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку – STREAM-освіта; для учнів 5-9 класів необхідна STEAM-освіта, а для старшокласників актуальною є STEM-освіта.

Нав'язувати в дошкільній освіті лише STEM-освіту недоцільно й згубно.

З метою підтримки талановитих учнів беззаперечно необхідно створювати наукові лабораторії, центри тощо, тоді як для дошкільників україні необхідні STREAM-центри, а також програми та методичне забезпечення. STREAM-центри будуть відігравати роль домашньої академії, стартового майданчика, що надає обдарованим і здібним дітям необхідну науково-технічну платформу для їх подальшого розвитку і становлення. Тьюторські функції в таких центрах повинні виконувати фахівці: наукові співробітники, студенти, аспіранти, методисти.

На нашу думку, створення альтернативної програми зі STREAM-освіти дошкільників є нагальною потребою часу.

Така програма передбачає: забезпечення розвитку базових (стартових) потенційних компетенцій і особистісних якостей дошкільників, що сприяють формуванню творчих і технічних здібностей, продуктивного та критичного мислення дітей дошкільного віку; розвиток сенсорних, інтелектуальних здібностей, інтересів дітей, допитливості та пізнавальної мотивації; формування сенсорної культури та культури пізнання, цінностей пізнання; формування пізнавальних дій, становлення свідомості; розвиток уяви і творчої активності; формування первинних уявлень про себе, інших людей, про властивості й відносини об'єктів довкілля (форми, кольори, розміри, матеріали, звучання, ритми, темпи, кількості, числа, частини і ціле, простір і час, рух і спокій, причини і наслідки тощо), про час й простір, планету Земля, Всесвіт, про особливості природи, різноманіття країн і народів світу тощо.

У запропонованій нами програмі означена соціально-наукова проблема вирішується завдяки цілісному соціально-психологічному проектуванню генетично зв'язаного ланцюга моделей-різновидів взаємодій педагога і вихованців, функціонування яких забезпечує прогресивний духовно-креативний ріст потенцій як дорослого, так і дитини.

Ґрунтом формування культури інженерного мислення кожної дитини в програмі виступає сукупність сенсорних, інтелектуальних і творчих здібностей.

У контексті нашої експериментальної роботи розглядаємо інтеграцію як *природний динамічний процес, що охоплює взаємопроникнення та взаємозв'язок елементів, розділів та освітніх ліній на ґрунті системного і всебічного розкриття процесів і явищ, спрямованих на забезпечення цілісності знань та умінь у дітей дошкільного віку.*

На наш погляд, найбільш реально вибудувати та зреалізувати інтегрований (міждисциплінарний) підхід, а не за предметним спрямуванням, як це відбувається зараз у практиці дошкільної освіти.

Прикладом реалізації такого підходу є Дошкільна академія Інституту обдарованої дитини НАПН України. Кожна освітня лінія, за якою працюють педагоги Дошкільної академії, реалізується завдяки пізнавальній (наявні знання й уявлення дитини) та практичній діяльності (уміння дитини користуватися набутим досвідом у повсякденному житті), передбачає поступове ускладнення пропонованого матеріалу, розширення напрямів діяльності.

Такий підхід до розвивальних занять формує в дітей критичне, продуктивне мислення, допомагає поєднати знання з різних напрямів (фізика, хімія, математика, художня література, мистецтво, історія, біоніка, біологія, техніка тощо), продемонструвати використання теорії на практиці, показати красу інженерних рішень.

Пропонований нами інтегрований підхід до реалізації STREAM-освіти дошкільників суттєво вирізняється від традиційного комплексно-тематичного підходу в розподілі змісту освіти.

Так, досліджуваний об'єкт або явище розглядається не відокремлено, а в комплексі з іншими предметами, явищами, подіями, що сприяє встановленню причинно-наслідкових взаємозв'язків між ними, реалізації інтеграції освітніх ліній, об'єднаних єдиною темою.

Міждисциплінарний підхід необхідний нам для реалізації мети і завдань програми «STREAM-освіта або Стежинки у Всесвіті» як дидактичний інструмент керованого зближення привласнених дошкільниками знань у процесі формування міжпредметних понять, суджень, складних умінь. Отже, міждисциплінарні зв'язки можуть виступати засобом інтеграції надбаних знань, умінь і навичок. Важливість набувають проблеми інтеграції видів дитячої діяльності, освітніх середовищ в освітній простір, змісту освіти та освітніх технологій.

Список використаних джерел:

1. Гавриш Н. В. Інтеграційні процеси в системі дошкільної освіти / Н. В. Гавриш // Вісник Дніпропетровського ун-ту економіки та права ім. Альберта Нобеля. Серія „Педагогіка і психологія”. – 2011. – № 1 (1). – С. 16 – 20 [Електронний ресурс]. Режим доступу : www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/...1/3.pdf.
2. Кіндрат І. Р. Інтеграційні засади побудови освітнього процесу в сучасному дошкільному закладі // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2012. - № 22(257). - Ч. II. – С. 114-120.
3. Турченко В.Н. Интегративная парадигма образования // Concorde. – 2015. - №1. – С.78-95.

Катерина Крутій
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри педагогіки і методики початкової
та дошкільної освіти Тернопільського національного
педагогічного університету ім. В.Гнатюка

ІНТЕГРОВАНІЙ ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЯК СПЕЦІАЛЬНО ОРГАНІЗОВАНА ВЗАЄМОДІЯ ДИТИНИ І ДОРΟΣЛОГО В СИСТЕМІ STREAM-ОСВІТИ

Перехід до інтегрованого освітнього процесу є нагальною потребою сьогодення, що обумовлено модернізацією дошкільної освіти та психофізіологічними особливостями сучасних дошкільників, їхніми соціокультурними запитами.

Інтегрований освітній процес у закладі дошкільної освіти (далі – ЗДО) – це цілеспрямований і систематичний процес об'єднання освітніх напрямів підчас спеціально організованої взаємодії педагогів і вихованців, спрямований на вирішення освітніх завдань на основі інтеграції змісту освіти та видів дитячої діяльності. У статті термін STREAM (Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics) використано як акронім слів — природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика. З огляду на ще не визначеність сталих напрямів освіти в статті розглядаємо такий розподіл: STREAM-освіта — це дошкільники та учні молодших класів; STEAM-освіта — це середня та старша школа; STEM-освіта — профільна та вища освіта.

Під STREAM - освітою дитини дошкільного віку ми розуміємо спеціально організований процес цілеспрямованого формування особистості, становлення і розвитку духовної сутності в єдності з оволодінням науковими знаннями та вміннями з метою формування культури інженерного мислення.

Запроваджуючи інтеграцію в освітній процес ЗДО, необхідно враховувати ще й вікові особливості дітей дошкільного віку: поведінка і діяльність дошкільника є «ще недостатньо диференційованим цілим» (Л.Виготський); «схоплювання» цілого раніше частин, дозволяє індивіду (в дитячому віці) «відразу», інтегрально бачити предмети очима всіх людей ...» (В.Давидов); «перш ніж знання про цілісність світу буде оформлено в системі теоретичних понять дитини, вона повинна відтворити рухливий інтегральний образ дійсності на рівні уяви» (В. Давидов, В.Кудрявцев); «діти не рівні у своїх здібностях, але рівні у своїх можливостях» (Є.Шулешко); для дошкільників є характерним домінування процесів інтеграції (синтезу) над процесами диференціації (аналізу) (М. Подд'яков, О.Подд'яков); в умовах інтегрованого підходу взаємопроникнення й систематизація знань дітей, становлення в них цілісної та багатовимірної картини Всесвіту, розвиток пізнавальних здібностей, гнучкого мислення, умінь і навичок відбуваються ефективніше, тому для цієї вікової категорії органічним є інтегрований підхід до змісту освіти (К.Крутій).

Побудова інтегрованого освітнього процесу ЗДО можлива з урахуванням таких умов: об'єкти дослідження повинні або збігатися, або бути досить близькими; в інтегрованих освітніх напрямках використовуються однакові

або близькі методинавчання; інтегровані напрями будуються на загальних закономірностях, загальних теоретичних концепціях.

Такий підхід дозволяє відійти від сформованої навчально-дисциплінарної моделі навчання дітей дошкільного віку. А саме: здійснювати переходи між раніше розгалуженими галузями знань і, отже, створювати нові освітні напрями, що дають цілісну, а не мозаїчну картину Всесвіту; подолати протиріччя: між біологічною та соціальною програмами розвитку дитини; гнучко реалізовувати в режимі дня різні види дитячої діяльності, скоротити кількість занять у цілому і їх загальнотривалість; пробудити внутрішній потенціал дитини до набуття знань, стимулювати пізнавальну активність дитини.

Мета тез: визначити чинники інтеграції та розкрити особливості моделі інтегрованого освітнього процесу в закладі дошкільної освіти.

Під інтеграцією змісту дошкільної освіти розуміється стан (або процес, що веде до такого стану) пов'язаності, взаємопроникнення і взаємодії окремих освітніх галузей, що забезпечує цілісність освітнього процесу в ЗДО. *Зміст дошкільної освіти* реалізується в комплексних освітніх та парціальних програмах, перспективно-календарному плануванні, у методах і засобах навчання, організаційних формах навчання, а також в умовах, які сприяють активній творчій пізнавальній діяльності дітей та їхньому розумовому розвитку. Саме такий зміст закладено у розробленій нами програмі формування культури інженерного мислення в дошкільників. Визначальною характеристикою інтегрованого підходу, закладеного в методологію програми "STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт", є її персоналістська, особистісна спрямованість, коли найвищою метою інтеграції в освіті є особистість, відновлення її цілісної сутності.

Інтеграцію здійснено вдало, якщо кордони злиття напрямів не помітні, гармонійно наскрізно перехрещуються. З метою подолання можливості «не перехрещування» компонентів змісту освіти та створення цілісності є сенс ввести т.з інтегрувальні чинники загального та предметного плану.

Інтегрувальний чинник - це компонент освітнього процесу, який слугує підґрунтям для об'єднання різнобічного змісту в єдине ціле і посилення його розвивальної спрямованості.

До інтегрувальних чинників загального плану слід віднести: тема, мета та завдання; активний характер змісту; інтелектуальні технології (ТРВЗ, технології В.Воскобовича, ігри В.Кайє та ін.); гра; освітні ситуації; регіональний та екологічний компоненти.

До інтегрувальних чинників предметного плану відносяться художні образи, уявлення про предмети, об'єкти, явища довкілля, які є спільним «інтегративним ядром», отже, об'єднуючими для всіх компонентів інтегрованого змісту.

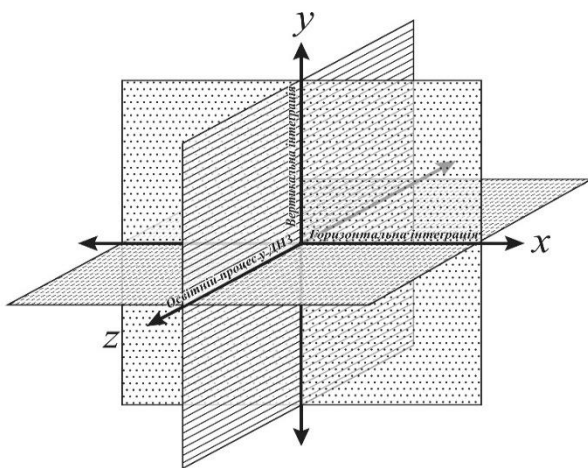
Формами організації інтегрованого навчання в сучасних ЗДО є: інтегровані заняття (у тому числі комплексні, тематичні, домінуючі тощо), інтегрований (тематичний) день, інтегрований цикл.

Якщо проаналізувати планування освітньої діяльності в практиці роботи ЗДО, то частіше за все можна віднайти таке відображення

напрямів інтеграції освітнього процесу: інтеграція за лінією взаємодії різних учасників освітнього процесу (педагоги, психологи, батьки) в організації видів дитячої діяльності (вісь X); інтеграція змісту занять із дітьми (вісь Y); інтеграція на рівні цілей і завдань, форм і методів розвитку, навчання і виховання (вісь Z).

На жаль, такий підхід не відповідає сучасним поглядам науковців. Цей стан інтеграції більш схожий на різнокольорове багат шарове желе, коли кожен шар застигає та розглядається як самостійний прошарок, хоча ззовні це виглядає іноді навіть креативно.

На мій погляд, саме так зазвичай вихователі «складають» інформацію в мозок дитини, коли кожен шар існує нібито і сам по собі, але склеєний з іншим лише зусиллями дорослого. Як відбувається «активація» нових поверхів мозку?



Мал. 1. Інтеграція змісту, видів діяльності та напрямів у ЗДО (автор ідеї – проф. К. Крутий)

Цей процес залежить від мієлінізації. *Мієлінізація* - це покриття жиропротеїновою оболонкою (мієліном) нервових шляхів. Чим частіше нервовий шлях використовується, тим більше мієліну додається. Чим товще мієлінова оболонка, тим швидше нервовий імпульс або сигнал проходить по нервовому шляху. Це не відбувається автоматично. Ми самі мієлінізуємо наші нервові шляхи, коли використовуємо їх.

Рухи, в поєднанні з відчуттями (інформацією від наших органів почуттів), необхідні для побудови міцних нервових шляхів і зв'язків. Отже, саме інтеграція змісту дошкільної освіти може забезпечити мієлінізацію нервових шляхів дитини, сприяти стимулюванню пізнавальних та творчих здібностей. Далі пропоную модель інтеграції змісту, видів діяльності та освітніх напрямів у ЗДО (рис. 1), яка, на мою думку, ще не є активно використовуваною в практиці роботи ЗДО, проте найбільш суттєво розкриває можливості інтегрованого підходу.

Вісь X - горизонтальна інтеграція – види дитячої діяльності (ігрова, продуктивна, комунікативна, пізнавальна, дослідницька, перетворювальна, образотворча, музична тощо). *Вісь Y - вертикальна інтеграція* - освітні напрями комплексної або STREAM - програми (науки, технології, читання та письмо, інжиніринг, мистецтво, математика). *Вісь Z - освітній процес у ЗДО*: спеціально організоване навчання у формі занять; спільна партнерська діяльність дорослого з дітьми (освітні ситуації, подорожі); вільна самостійна діяльність самих дітей. Потрібно також окреслити змістові та формальні цілі, які властиві інтегрованому навчанню дошкільників.

До змістових цілей інтегрованого навчання дошкільників віднесено (за М.Лазаревою): формування цілісної картини Всесвіту (пріоритетна мета); забезпечення більш ефективного формування знань, умінь і навичок з кожному напрямку (лінії, розділу) комплексної програми, яке ґрунтується на

укрупненому та ущільненому змісті інтегрованого навчання; посилення діяльнійшої основи засвоєння змісту освіти; стимулювання розвитку пізнавальної сфери (пізнавальної активності, потреб, інтересів тощо); забезпечення єдності чуттєвого і раціонального в пізнавальній діяльності; стимулювання творчих здібностей; посилення виховної спрямованості процесу навчання (гуманізація, екологізація тощо)[2].

До формальних цілей інтегрованого навчання віднесено такі: зменшення навчального навантаження на дитину за умов збереження якості освіти; перерозподіл пріоритетів (виховні та розвивальні цілі є домінуючими); ущільнення змісту передбачає обов'язкове дотримання норм тривалості навчальних занять; уникнення дублювання змісту освіти; виконання функції здоров'язбереження дітей під час навчальної діяльності.

Отже, ми розглянули можливості інтеграції змісту дошкільної освіти, де кожна вісь (X, Y, Z – див. модель) перетинає іншу і має своє місце і результат в освітньому процесі ЗДО. Вибір горизонтальної чи вертикальної інтеграції або всього освітнього процесу в ЗДО – це справа як одного вихователя, так і всього педагогічного колективу. І ще раз наголошу – *не може один вихователь охопити весь потенціал можливостей інтеграції*. Зокрема, визначу *трирівневу інтеграцію*: на рівні управління ЗДО; на рівні методичного забезпечення; на рівні інтеграції навчальної діяльності.

На рівні управління ЗДО – це практичне забезпечення з боку керівництва реалізації принципу інтеграції основних напрямів розвитку дитини (фізичний, соціально-особистісний, пізнавально-мовленнєвий, художньо-естетичний). На цьому рівні відбувається об'єднання в одне «ціле» різних елементів (частин), об'єднання понятійних категорій різних напрямів розвитку дитини, що робить освітній процес більш цікавим і змістовним.

На рівні методичного забезпечення – це практичне забезпечення з боку старшого вихователя інтеграції освітніх напрямів, коли встановлюються зв'язки між цілями і завданнями одного освітнього напрямку і цілями та завданнями інших освітніх напрямів.

На рівні інтеграції навчальної діяльності – це практичне вирішення інтегрованих завдань у ході спільної з педагогом діяльності, коли дитина за допомогою дорослого, «притягує» ланцюжки асоціативних зв'язків і виокремлює якусь ознаку не саму по собі, а в системі інших властивостей і зв'язків інтегрованих освітніх напрямів, що є ґрунтом для узагальнення. Процес виокремлення істотних ознак відбувається тим успішніше, чим ширше орієнтування дитини в цьому освітньому напрямі[2].

Отже, побудова освітнього процесу в ЗДО на засадах інтеграції забезпечує підвищення рівня ефективності діяльності як керівників, так і педагогів у створенні середовища особистісного розвитку дитини і результативності освітнього процесу в контексті реалізації змісту STREAM-освіти.

Список використаних джерел:

1. Кіндрат І.Р. Управління освітнім процесом у дошкільному навчальному закладі на засадах інтеграції : автореф. дис. ... канд. пед. наук :13.00.06 / І. Р. Кіндрат; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т ім. Т. Шевченка». - Луганськ, 2013. - 20 с.

2. Лазарева М. В. Интегрированное обучение детей в дошкольных образовательных учреждениях : дис. на соискание ученой степени доктора пед. наук: спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / М. В. Лазарева. – М., 2010. – 479с.
3. Сучасне заняття в дошкільному закладі : навч.-метод. посіб. / за ред. Н. В. Гавриш; авт. кол.: Н. В. Гавриш, О. О. Ліннік, Н. В. Губанова. – Луганськ : Альма-матер, 2007. – 496с.

Ольга Кузьменко
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізико-математичних дисциплін
Кіровоградської льотної академії
Національного авіаційного університету

STEM-ОСВІТА ТА МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ В ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

STEM - навчальна програма, заснована на ідеї викладання чотирьох спеціальних дисциплін - науки, техніки, інженерії та математики з урахуванням міждисциплінарного та прикладного підходів.

Завдання вивчення фізики у вузах технічного профілю в межах розвитку концепції STEM-освіти змінюються із засвоєння студентами певного обсягу знань до формування творчого мислення. Для цього, на нашу думку, доцільно сформувати у студентів під час вивчення загального курсу фізики цілісне уявлення про науку на основі вивчення фундаментальних понять в вищих навчальних закладах технічного профілю.

Фізика також робить значний внесок завдяки розвитку нових технологій, що виникають з теоретичних досягнень. Наприклад, досягнення у розумінні електромагнетизму або ядерної фізики привели безпосередньо до розробки нових продуктів, які різко трансформували сучасне суспільство, таке як телебачення, комп'ютери, побутові прилади та ядерна зброя [1; 2]; досягнення термодинаміки призвели до розвитку індустріалізації та досягнення механіки надихнули розвиток обчислення.

Молоде покоління повинне замислитися і добре продумати, щоб вони мали шанс стати новаторами, педагогами, науковцями та лідерами, які здатні вирішувати найактуальніші завдання, які постають перед нашою нацією та нашим світом, як сьогодні, так і завтра. Але, недостатня кількість суб'єктів навчання має доступ до якісних можливостей для навчання за допомогою STEM, і занадто мало студентів вважають ці дисципліни фундаментом для їх кар'єри.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволяють виділити дві форми відносин між ідеєю міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики та професійними дисциплінами і принципами навчання, а саме:

1) міжпредметні зв'язки як один із способів здійснення кожного з принципів навчання;

2) міжпредметні зв'язки як самостійний принцип побудови дидактичних систем локального характеру в предметній системі навчання. Міжпредметні зв'язки - це складовий компонент, що вимагає дотримання принципів науковості, систематичності, свідомості. Саме в ролі самостійного принципу ідея міжпредметних зв'язків виконує свою організуючу роль: впливає на побудову програм, структуру навчального матеріалу, підручників, на відбір методів і форм навчання у процесі навчання фізики в ВНЗ технічного профілю.

У задачах навчання необхідно відображати застосування, розвиток, закріплення та узагальнення знань і вмінь, отриманих студентами при вивченні професійних предметів. У змісті навчального матеріалу важливо виділити питання, вивчення яких вимагає опори на раніше засвоєні (з інших предметів) знання, а також питання, які отримають розвиток у подальшому навчанні дисциплін професійного напрямку.

Принцип міжпредметних зв'язків націлює на формулювання проблеми, питань, завдань для студентів з фізики, що орієнтовані на застосування і синтез знань і вмінь з різних предметів професійного напрямку. Систематичне використання міжпредметних зв'язків створює можливості широко користуватися дидактичними матеріалами та засобами наочності (підручниками, таблицями, приладами, картами, діафільмами, кінофільмами), які належать до одного навчального предмета, при вивченні інших дисциплін.

В організації навчання виникає потреба в комплексних формах - семінарах, екскурсіях, конференціях, що мають міжпредметний зміст. Такі форми вимагають координації діяльності викладачів, вивчення навчальних програм з дисциплін професійного характеру.

Перспективи подальших досліджень полягають в розробці методики вивчення фізики з використанням інноваційних технологій в умовах розвитку STEM – освіти.

Список використаних джерел:

1. Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics Technology Update Режим доступу до ст.: https://en.wikipedia.org/wiki/University_Physics - Назва з екрану.
2. Echoes of the Ancient Skies: The Astronomy of Lost Civilizations. Режим доступу до ст. : https://books.google.com.ua/books?id=7rMAJ87WTF0C&redir_esc=y. – Назва з екрану.

Степан Лабудько
Сумський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

STEM-ОСВІТА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Інтенсивна інформатизація сучасного суспільства веде до того, що на планеті все більше стають популярними та перспективними фахівцями

програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій тощо. Можна передбачити, що в недалекому майбутньому з'являться професії, які будуть пов'язані з високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нано-технологій.

Сьогоднішня освіта – цілеспрямована пізнавальна діяльність людини на отримання знань, умінь та навичок або на їх удосконалення – повинна бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. З таким завданням покликана справитись STEM-освіта [1].

STEM-орієнтований підхід до навчання сьогодні є одним із актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного й гуманітарного профілів освіти [2]. Акронім **STEM** вживається для позначення такого напрямку в освіті, що поєднує чотири компоненти: природничі науки (**S**cience), технології (**T**echnology), технічну творчість (**E**ngineering) та математику (**M**athematics). Цей напрям передбачає посилення в освітніх навчальних програмах природничо-наукового компоненту та інноваційних технологій.

Запровадження STEM-навчання в навчальних закладах відбувається в межах чинного законодавства на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів відповідно до затвердженого Міністерством освіти і науки України Плану заходів на 2016-2018 роки [7].

Відповідно до концепції розробників, STEM-освіта поєднує в собі **міждисциплінарний** і **проектний** підходи. Основою міждисциплінарного підходу виступає інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. У зв'язку з цим навчання учнів STEM-дисциплінам має передбачати застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції.

Особливою формою STEM-освіти є інтегровані уроки, які можна проводити двома шляхами: через об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів; через формування інтегрованих курсів або окремих спецкурсів шляхом об'єднання навчальних програм таких курсів.

Наприклад, досить поширене явище в навчальних закладах, коли вчителі інформатики та англійської мови розробляють та проводять бінарні уроки, у ході яких учні створюють певні продукти (презентації, текстові документи тощо) англійською мовою, закріплюють знання загальних принципів роботи з програмами, удосконалюють навички аудіювання та усного мовлення, розвивають творчі здібності та удосконалюють мовленнєві та комунікативні навички. Досвід використання міжпредметних зв'язків та проведення інтегрованих уроків, курсів та проектів описаний у педагогічних виданнях, зокрема в «Освіта Сумщини» [6, с. 13].

Отже, міжпредметні зв'язки та інтегровані курси скорочують час на засвоєння матеріалу, дають необхідні знання і більш якісну підготовку молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти.

STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки», «перевернутою освітою». І все тому, що шлях «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку практика (придумування та конструювання пристроїв і механізмів), а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових

знань. Цей метод «навчання навпаки» досить часто у своїй роботі використовують викладачі математики та природничих дисциплін [3, с. 21]. Математика та інші науки стають прикладними, адже отримані на уроках знання стають у нагоді і в професійній діяльності, і в повсякденному житті.

Але STEM-освіта – це не тільки «навчання навпаки». Найбільша цінність STEM-освіти у тому, що вона допомагає опанувати їх не відокремлено, а за допомогою інтеграції всіх чотирьох дисциплін у єдину систему навчання. Задля залучення учнів до практичної діяльності доцільно: розширити діапазон організаційних форм та методів навчання, способів навчальної взаємодії, надати пріоритет засвоєнню навчального матеріалу в процесі екскурсій, квестів, конкурсів, фестивалів, практикумів тощо [5].

Не менш ефективним засобом STEM-освіти є **дослідно-проектна діяльність** учнів. Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя. У процесі вивчення різних тем окремі учні або групи впродовж певного часу розробляють навчальні проекти. Учителю здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів або прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань.

Під час виконання навчальних проектів виконують різнорівневі дидактичні, виховні та розвивальні завдання: учні набувають нових знань, умінь і навичок, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація та пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність.

Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно вписуються у систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної підготовки учнів до самореалізації і як особистості, і як майбутнього фахівця, і як громадянина [5].

Як зазначається у «Методичних рекомендаціях», у рамках реформи децентралізації оновлення матеріально-технічної бази навчальних закладів відбувається переважно коштом Державної субвенції на рівні місцевих органів влади, тому створення належних умов навчання безпосередньо залежить від ініціативності, професійної компетентності педагогів і керівників навчального закладу.

З найбільш поширених засобів навчання для здійснення STEM-навчання є конструктори, робото-технічні системи, моделі, вимірювальні комплекси та датчики, лабораторні прилади, електронні пристрої (3Dпринтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани, різноманітні моделі, інтерактивні дошки, проекційні столики тощо).

Потужним засобом заохочувального відбору учнівської молоді, яка зможе реалізувати себе в науково-технічній сфері, є участь у конкурсах, олімпіадах,

конференціях, турнірах, наукових пікніках, фестивалях та інших інтелектуальних змаганнях.

Міністерство освіти і науки України, Інститут модернізації змісту освіти рекомендують закладам освіти, що працюють за напрямом STEM, включити у плани навчально-виховної роботи в 2017-18 навчальному році проведення науково-просвітницьких акцій, STEM-тижнів, організацію літніх та зимових таборів, Днів науки, фестивалів, виставок науково-технічної творчості тощо [5]. Учні ЗНЗ і ПТНЗ Сумської області беруть активну участь у міжнародному математичному конкурсі «Кенгуру», міжнародному ІТ-конкурсі «Бобер», Всеукраїнському фізичному конкурсі «Левеня».

Отже, інноваційні елементи STEM-навчання впроваджуються в навчально-виховний процес ЗНЗ та ПТНЗ і надають природничо-математичній освіті певного розвитку, а STEM-освіта в сучасному навчальному закладі стає безальтернативним засобом успішної підготовки учнів, здатних до навчання впродовж життя і бути конкурентоспроможними. Для більш ефективного впровадження STEM-освіти потрібно: підготувати або перепідготувати педагогічні кадри, сформувавши в них готовність впроваджувати та реалізовувати ідеї STEM-освіти; забезпечити навчальні заклади необхідними матеріальними ресурсами (конструкторами, комп'ютерами тощо); переглянути підходи до оцінювання і стимулювання всіх учасників STEM-навчання.

Список використаних джерел:

1. Глосарій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/glosariy/>
2. Доценко С. О. STEM-освіта як засіб активізації творчого потенціалу особистості [Електронний ресурс] / С. О. Доценко, В. В. Лебедева. – Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/docs/konf/2017/mkonf2017/dopovidy/it/Доценко-Лебедева.pdf>.
3. Лабудько В. С. Професійне спрямування при вивченні математики в закладах професійно-технічної освіти / В. С. Лабудько, Г. М. Решетняк // Освіта Сумщини. – 2016. – №4 (32). – С. 15-22.
4. Морзе Н. В. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.stemschool.com/>.
5. Методичні рекомендації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/.
6. Підлісна Ю. Г. Інноваційні підходи у реалізації міжпредметних зв'язків / Ю. Г. Підлісна, О. В. Темченко // Освіта Сумщини. – 2016. – №4 (32). – С.12-14.
7. План заходів щодо впровадження STEAM-освіти в Україні на 2016-2018 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2016/11/10/plan-zahodiv-shhodo-vprovadzhennya-steam-osviti-v-ukrayini-na-2016-2018-roki/?print=pdf>

Алла Литвиненко
викладач I категорії, старший викладач
Державного навчального закладу
«Гадяцьке вище професійне аграрне училище»

WEB-КОМУНІКАЦІЇ ЯК НЕОБХІДНА СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ В ПІДГОТОВЦІ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНОГО РОБІТНИКА

В статті 3 Закону України «Про професійно-технічну освіту» говориться, що професійно-технічна освіта є комплексом педагогічних та організаційно-управлінських заходів, спрямованих на забезпечення оволодіння громадянами знаннями, вміннями і навичками в обраній ними галузі професійної діяльності, розвиток компетентності та професіоналізму, виховання загальної і професійної культури [1, с.3].

Професійно-технічне навчання - складова професійно-технічної освіти. Професійно-технічне навчання передбачає формування у громадян професійних умінь і навичок, необхідних для виконання певної роботи чи групи робіт, і може здійснюватися у професійно-технічних навчальних закладах, а також шляхом індивідуального чи курсового навчання на виробництві, у сфері послуг.

Якщо розглядати поняття професійної компетенції, то це саме і є знання, уміння і навички отримані учнями ПТНЗ в обраній професії під час навчально-виховного процесу. Крім того, сучасний випускник повинен мати навички критичного мислення, проявляти уяву та творчість, вміння швидко аналізувати ситуацію.

STEM-освіта — це категорія, що визначає педагогічний процес як технологію формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів. Рівень таких якостей визначає:

- конкурентоспроможність на сучасному ринку праці;
- здатність і готовність до:
 - розв'язання комплексних задач (проблем),
 - критичного мислення,
 - творчості,
 - когнітивної гнучкості,
 - співпраці,
 - управління,
 - здійснення інноваційної діяльності [6].

STEM-технології вимагають від учнів великих здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді так і самостійно.

STEM — це великий вибір можливостей професійного розвитку, надання учням доступу до технологій. Сьогодні, коли світ перетинається комп'ютерними мережами, діти створюють цифровий контент, обмінюються ним та використовують його в великих масштабах. Вони запускають веб-сайти, знімають фільми на телефони, створюють власні ігри тощо. Всі ці можливості реалізуються в мережі Інтернет [5].

Інтернет сьогодні є найважливішою соціально-економічною комунікацією нашої цивілізації. Глобальна мережа відображає функціонування

різних галузей суспільства та забезпечує інформаційний сервіс спілкування, дозвілля та інших видів професійної діяльності особистості. Мережа Інтернет необхідна всім викладачам і учням незалежно від предмету вивчення. Інтернет як технічний засіб розвитку особистості істотно сприяє її самореалізації та розширює соціальні можливості. Користувачі мережі не тільки "споживають" інформацію, а й постійно поповнюють її різними інформаційними ресурсами.

Відомо, що мережа Інтернет не проектувалась спеціально для системи освіти, але системи освіти в усьому світі скористувалися можливостями Інтернету, які задовольняють основні вимоги дидактики до технічних засобів навчання. STEM-освіта дозволяє в повній мірі використовувати всі можливості веб-комунікацій для навчання молоді, здатної успішно реалізовуватися в сучасному мінливому світі.

Веб-комунікація— спілкування за допомогою глобальної комп'ютерної мережі Інтернет. Комунікація за допомогою Інтернету виявляється у двох аспектах: 1) здійснення обміну інформацією між різними суб'єктами комунікації за допомогою голосу, відео, текстових повідомлень, документів, файлів та ін.; 2) спілкування між комунікантами-людьми [3, с.10].

З точки зору навчання, веб-комунікації надають такі можливості:

- ✓ публікацію навчально-методичної інформації в гіпермедійному вигляді;
- ✓ спілкування між суб'єктами й об'єктами навчального процесу в Інтернеті;
- ✓ дистанційний доступ до інформаційних ресурсів, віддалених бібліотечних каталогів і файлів електронних бібліотек, до файлів користувачів, а також до баз даних і знань;
- ✓ дистанційне використання віддалених обчислювальних ресурсів і дистанційних лабораторних практикумів.

Основні варіанти використання Інтернет-ресурсів учнем за завданням викладача:

- ✓ різні види домашніх завдань, спрямовані на пошук запропонованої викладачем інформації: статистичних даних, документів, фактичних матеріалів, ілюстрацій тощо з конкретної теми. При цьому пошук здійснюється як у вільному режимі, так і в ресурсах, наданих педагогом. Результатом цієї роботи може бути як повідомлення із заданої теми, так і анотований перелік посилань. Обидва види спрямовані на розвиток вмінь учнів здійснювати реферування інформації і є більш прийнятними, ніж просте "скачування" з сайту результатів чужої праці.
- ✓ участь у різного роду видах дистанційної освіти. Самостійне навчання з використанням ресурсів Інтернету і дистанційне навчання — це не синоніми. Дистанційне навчання може бути корисним для самоперевірки, ліквідації прогалин у знаннях, для формування навичок. Величезні телекомунікаційні можливості Інтернету можна використати для організації дистанційного навчання й для організації спілкування за допомогою форумів, чатів і відеоконференцій. Освітні ресурси Інтернету можуть успішно використовуватися викладачем в режимах online або offline.
- ✓ участь учнів в інтелектуальних змаганнях. Останнім часом все більшої популярності серед учнів набувають Інтернет-олімпіади. Учень, що бажає

взяти участь в такій олімпіаді, реєструється на сайті і виконує відповідні завдання.

- ✓ класична проектна робота: порівняльне вивчення, дослідження тих чи інших явищ, фактів, подій, статистики, окремих сайтів, навіть думок, висловлених на форумах для виявлення певної тенденції чи ухвалення рішення, розробки пропозицій. Метод проектів якнайкраще підходить для використання Інтернет-ресурсів, адже в його основі лежить розвиток не тільки пізнавальних навичок учнів, але й уміння самотійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі. Викладач може підказати джерело інформації або зорієнтувати думку учнів у необхідному напрямку для самотійного пошуку. Але в результаті учні повинні самотійно або ж спільними зусиллями розв'язати проблему, застосувати необхідні знання інколи з різних галузей, здобути реальний і конкретний результат. Проектна діяльність учнів дозволяє їм виступати в ролі авторів, творців, підвищує творчий потенціал, розширює загальний кругозір.

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

- ✓ Веб-сайти, призначені для організації обміну навчальною інформацією між учнем та викладачем, автором навчального курсу чи іншим учнем
 - Статичні навчальні сайти
 - Освітні портали та мережі
 - <http://www.osvita.org.ua/>
 - Ресурси навчальних закладів
 - Електронні бібліотеки
 - <http://www.ukrcenter.com/>
 - <http://www.ukrreferat.com/>
 - <http://www.nbu.gov.ua/>
 - Веб-енциклопедії
 - <http://uk.wikipedia.org/>
 - Інтерактивні навчальні сайти
 - Системи тестування
 - <http://www.testportal.if.ua/>
 - Інтерактивні тренажери
 - <http://www.yteach.com/>
 - Он-лайн засоби колективної роботи
 - <http://itosvita.ucoz.ua/>
 - Онлайнові системи організації навчального процесу
 - Поєднання різних ресурсів в одному середовищі
 - Користувачі мають власні облікові записи, які використовуються протягом тривалого часу
 - <http://dl.sumdu.edu.ua/>
 - <http://disted.edu.vn.ua/>
- ✓ Програмні засоби реалізації навчання
 - Вікі
 - Онлайнові системи тестування

- Flash
- Moodle, AdobeConnect
- Служби Google
- ✓ Дистанційне навчання - форма організації навчання з використанням інформаційних телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та учнів на різних етапах навчання та самостійну роботу учнів з матеріалами, розміщеними в мережі
- ✓ Вебінар – «віртуальний» семінар, організований з використанням Інтернет-технологій.

Всі перераховані види робіт дають навчальний ефект лише за умови використання їх як додаткових засобів навчання. Важливо, щоб вони не стали заміником спілкування між викладачем та учнем.

У сучасному педагогічному процесі Інтернет повинен не зайняти місце викладача, а стати інструментом планомірного, свідомого та ґрунтовного навчання, тому, що якість освіти визначається не лише кількістю отриманих знань.

Результатом STEM-освіти під час підготовки кваліфікованого робітника повинен бути випускник, що має:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про професійно-технічну освіту»
2. Боярова К. В. ІНТЕРНЕТ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ ЛЮДЕЙ /Режим доступу до джерела:www.confcontact.com
3. Кущенко О. С. Формування культури Інтернет-комунікації майбутніх учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Загальна педагогіка; історія педагогіки» / О.С. Кущенко. – Запоріжжя, 2008. –20 с.
4. Чемерис О. А. Якість освіти як загальна тенденція європейської інтеграції / Режим доступу до джерела: studentam.net.ua
5. Курносенко О. В. STEM - ОСВІТА: ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ ВПРОВАДЖЕННЯ / Режим доступу до джерела: tsiurupynsk-school2.edukit.kherson.ua
6. Що таке STEM-освіта у навчальному закладі / Режим доступу до джерела: www.pedrada.com.ua

Оксана Лозова
завідувач сектору науково-методичного забезпечення STEM-освіти
відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Світлана Горбенко
кандидат психологічних наук,
старший науковий співробітник відділу STEM-освіти
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ

Актуальність та перспективність дослідження проблеми інтегрованого навчання зумовлюється завданнями, визначеними проектом Концепції STEM-освіти в Україні, затвердженої робочою групою з питань впровадження STEM-освіти в Україні (протокол №7 від 16.05.2017 р., м. Київ, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»). Ідея інтегрованого навчання передбачає досягнення мети якісної освіти, тобто освіти конкурентоспроможної особистості.

Вперше поняття «інтеграція» було використано в XVII столітті Я. Коменським у праці «Велика дидактика», який сказав що все, що знаходиться у взаємозв'язку, повинно викладатися у такому ж взаємозв'язку. Протягом наступних століть ідея пошуку ефективних шляхів інтегрованого навчання розглядалася у працях Ш.Амонашвілі, Д. Ковалевського, В.Сухомлинського, К.Ушинського та багатьох інших вчених [1].

У процесі впровадження STEM-освіти інтегроване навчання означає внесення порядку, усвідомлення єдності знань з метою підвищення ефективності як їх здобуття, так і використання. І, відповідно, однією з ефективних форм інтегрованого навчання є організація проектно-орієнтованого навчання, яке залучає учнів до процесу набуття знань, умінь і навичок за допомогою дослідницької діяльності. Дослідницька проектна діяльність втілюється у навчальні предмети у формі їх об'єднання і представлення єдиним цілим [2].

Дослідницька проектна діяльність базується на комплексних, реальних технічних проблемах і ретельно опрацьованих завданнях. Це дозволяє учням оволодіти знаннями та сформувати навички у практичній діяльності, пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту, а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам.

Для ефективної організації дослідницької проектної діяльності педагогічній практиці пропонують вирішити такі питання: узгодити з учителями різних дисциплін можливі теми або питання для їх сумісного вивчення; визначити перелік міжпредметних зв'язків між навчальними дисциплінами; внести зміни в тематичне і поурочне планування; вивчити інтерес учнів до різних предметів; поповнити педагогічний досвід різними технологіями, методиками, формами і методами організації пізнавальної діяльності [4].

Відділ STEM-освіти ДНУ «Інституту модернізації змісту освіти» розглянув матеріали конкурсу ІХ Міжнародної виставки «Інноватика в сучасній освіті – 2017» у номінації «STEM-освіта – від уроку до інновації». Більше тридцяти закладів освіти взяли активну участь у даному конкурсі.

Варто зазначити, що усі науково-дослідні проекти заслуговують високої оцінки.

Водночас, слід відмітити найбільш цікаві проекти таких закладів освіти, як комунальний заклад освіти «Ліцей природничо-наукового навчання м. Жовті води Дніпропетровської області», комунальний заклад «Нікопольська середня школа I-III ступенів №23 Дніпропетровської області, комунальний заклад освіти «Дніпровський ліцей інформаційних технологій» при Дніпропетровському національному університеті ім. О. Гончара, комунальний заклад «Навчально-виховний комплекс «Загальноосвітній навчальний заклад I-II ступенів – академічний ліцей №15» Кам'янецької міської ради Дніпропетровської області, комунальний заклад «Харківський санаторний навчально-виховний комплекс №13» Харківської обласної ради, Красноградський навчально-виховний комплекс «ЗНЗ I-III ступенів – дошкільний навчальний заклад» №3 Харківської області, комунальний заклад «Технічний ліцей» Кам'янської міської ради Дніпропетровської області, державний навчальний заклад «Золотонівський професійний ліцей» Черкаської області, комунальний вищий навчальний заклад «Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», комунальний вищий навчальний заклад «Дніпропетровський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», комунальний заклад «Навчально-виховний комплекс «ЗНЗ - ДНЗ» №24 Кам'янської міської ради, комунальний заклад ДНЗ №7 Вінницької міської ради, комунальний заклад ДНЗ №72 Вінницької міської ради.

Як приклад, цікаво представлено феноменологічну модель освіти в розрізі STEM-STEAM-STREAM комунальним закладом ДНЗ №72 Вінницької міської ради. У рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Варіативні моделі комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітньому навчальному закладі» розгорнута варіативна модель розвивального середовища, що включає наступні компоненти: містечко знань, комп'ютерний клас, експериментальна лабораторія, леґо-містечко та конструктивно-будівельні осередки, метеомайданчик, Монтессорі клас. На різних етапах роботи творчий колектив закладу реалізує наступні проекти: «Від маленьких дослідників – до великих винахідників», «Леґо-конструювання – універсальний засіб навчання та розвитку сучасної дитини», «Розвиток інтелектуальних та творчих здібностей дошкільника через конструктивно-будівельну діяльність», «Монтессорі клас». Під час експериментальної діяльності у дітей формуються елементарні навички пошукової роботи, посилюється інтерес до явищ живої і неживої природи, активізується інтелектуальний розвиток.

Пізнавальним є досвід роботи ліцею природничо-наукового навчання м. Жовті води Дніпропетровської області, який у 2017 році приєднався до проведення дослідно-експериментальної роботи за темою «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти» на базі закладів освіти Дніпропетровської області. Серед багатьох проектів даного закладу, цікавим є проект «Кальцій карбонат в природі», який сприяє поглибленню та розширенню знань учнів з різних предметів, діапазону їх практичного

застосування до процесів та явищ оточуючої дійсності.

Відповідно до Плану заходів з питань впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки, затвердженого Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р., відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» спільно з Національним Центром «Мала академія наук України» розпочато дослідно-експериментальну роботу всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.05.2017 № 708. [4].

До проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня долучились 26 навчальних закладів із 13 регіонів України та міста Києва. А це потужний старт для нових проектів, нових перемог у різноманітних всеукраїнських та міжнародних конкурсах.

Отже, інтеграція навчання – це творчість, і вона не повинна мати сталої форми. Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції - дає змогу осучаснити методологічні засади, зміст, обсяг навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня.

Список використаних джерел:

1. Ю. К. Бабанский Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических вузов / М.: Просвещение, 1983 – с. 479.
2. І.П. Василяшко, С.Л. Горбенко, О.В. Лозова, О.О. Патрикеєва Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік // Методист. - №8. – 2017. – С. 38-43.
3. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 р.р., затверджений Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://imzo.gov.ua/2016/11/10/plan-zahodiv-shhodo-vprovadzhennya-steam-osviti-v-ukrayini-na-2016-2018-roki/>
4. Л.В. Чурута Значення інтеграції біології з іншими науками // Інтеграція знань з предметів природничо-математичного циклу: проблеми та шляхи їх вирішення: збірник матеріалів інтернет-семінару. – Черкаси, 2012. – С.5-10.

Лілія Мамон

вчитель початкових класів,
спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії,
учитель-методист комунального закладу освіти середньої загальноосвітньої
школи №3 з профільними класами імені М.Островського
м. Жовті Води Дніпропетровської області

STEM-ПОТЕНЦІАЛ НАВЧАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ

Британський філософ, математик і громадський діяч Бертран Рассел зазначав «Вміти з розумом розпорядитися дозвіллям - це найвищий ступінь



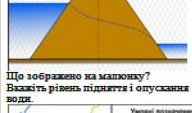

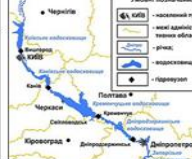




цивілізованості». Сьогодні актуальною є проблема посилення науково-технічного напрямку в навчальній діяльності на всіх освітніх рівнях. Екскурсії якраз і є чудовим варіантом змістовного дозвілля, який дозволяє наочно показати учням переваги технологічних досягнень; узагальнити вивчений теоретичний матеріал та розпалити цікавість щодо можливостей його застосування не на уроці; зрефлексувати рівень вихованості. Наявна нормативна база не лише дозволяє закладам «при плануванні та організації подорожей (екскурсій) в навчальний час виходити з позицій педагогічної доцільності, чітко визначати їх освітньо-виховні завдання відповідно до віку дітей та змісту навчальних програм»[1], а й зазначає, що заклад «несе відповідальність за підготовку, успішне їх проведення, педагогічну доцільність і результативність» [2]. Вивчивши наявні підходи до формування STEM-грамотності, досвід провідних країн, щодо визначення напрямів шкільної STEM-освіти, проектування неформальних STEM-програм, колектив закладу інтегративних міждисциплінарних підходів, тощо, у закладі було розроблено власну систему роботи у напрямі забезпечення STEM-освіти, виходячи із можливостей та пріоритетності природничо-математичного спрямування у роботі ЗНЗ [4]. Відтак, екскурсії у даній системі 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 тощо. Алгоритм підготовки екскурсій маємо такий: вибір місця цільової екскурсії, що визначається загальною темою роботи вчителя; вивчення метапредметних можливостей шляху до об'єкту і безпосередньо об'єкту; складання екскурсійних завдань (квест; тестування; дослідження і т.д.); ознайомлення учнів із завданнями та видача листів екскурсійних завдань; екскурсія; рефлексія (представлення результатів, захист готових робіт, екскурсійний батл, тематичний турнір і т.д.).

Використання провідного принципу STEM-освіти — інтеграції — під час екскурсії дає змогу здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, показувати технологізацію процесів, формувати навчальні компетентності якісно нового рівня.

Готуючи екскурсійні завдання звертається увага на таке, а саме:

- статистичну інформацію, яка може бути використана для підготовки математичних задач, розв'язати які необхідно у ході екскурсії;
- інженерні споруди, що можуть бути цікавими у своєму рішенні чи функціоналі;
- промисловий дизайн, архітектура, індустріальна естетика, урбоекологія;
- можливість взяти участь у майстер-класі, майстерні, технологічному процесі тощо.

Все це подається через екскурсійні листи, що містять завдання різного плану і є основою для подальшої рефлексії. Екскурсійний лист може бути на один виїзд, а може й на всю систему виїздів впродовж року. Як зразок, екскурсійний лист для 4 класу на весь навчальний рік, об'єднаний темою «Дніпро»:

Екскурсійний лист		Метапредметна тема «Дніпро» 2016-2017 н.р.	
Екскурсія дата Курорт/місто	Технічні споруди, на які потрібно звернути увагу  Кременчуцьке водосховище — одне з найбільших водосховищ у наслідок на річці Дніпро в Полтавській, Кіровоградській та Черкаській областях України	Водосховище — штучна водозапілля (озеро), створена з метою регулювання стоку, роботою ГЕС чи іншою виробничою діяльністю, необхідністю ГЕС - ??? Каскад — природний чи штучний водоспад Водоспад - ???	Матеріальна інформація Річка Дніпро витікає з фьокського (після Волги, Дунаю та Уралу) і тече в південно-східному напрямку. Її довжина становить 2185 км. В межах Росії знаходиться витік річки і 2,7% течії 23% проходить через Білорусь, 55% протікає по території України. Де проходить найбільше течія Дніпра?
Запоріжжя	 Дніпрогес	Шлюз — меліораційна споруда регулювання рівня води на вододільній річці типу. Середня течія — це ділячка річки між Києвом і Запоріжжя. Трибуна — споруда (дамб споруди) що перегороджує русло річки чи іншого водотоку і його долина для підняття рівня води перед нею з метою створення водосховища створення запасу води для використання її енергії в ГЕС, водосховища на великих плунах чи промислових об'єктах. Мірафос-Херсонський міст	 Що зображено на малюнку? Вкажіть рівень підняття і опускання води. Уважно розгляньте: чому адміністративно-територіальні області, річки, населення, міста, порівняють.
Дніпро		Це залізничний міст є найдовшим залізобетонним мостом Європи	 Уважно розгляньте: чому адміністративно-територіальні області, річки, населення, міста, порівняють.
Київ	   	Соціально-варіантний, зроблений способом розплавлення і склювання країв виробу, без болтів і заклепок. Автори: Київ, Сидоренко, Павлов, на честь якого назвали цей міст? Метро: які міського громадського транспорту, варіант залізничний у тунелі. Більшість великих річок і струвоків приносять Дніпра у Києві заховані в колектори. Коллектор — об'єкт або пристрій для збирання зливу: водоводу.	Міст Івана Потома — один із мостів через Дніпро у Києві. Перший у світі суцільнозалізничний міст завдовжки 1543 метри. Кількість водосховищ на Дніпрі? На кількість стачний метро названих на честь залізничних приток = кількості мостів і залізкопроводів у Києві. Всього в Києві є більше? ... міст, та залізкопроводів. Практична робота: ознайомитися із переліком приток Дніпра у Києві http://uk.wikipedia.org/wiki/Дніпро та картою київського метрополітену http://www.metro.kiev.ua/node/101 визначити кількість стачний метро названих на честь залізничних приток.
			Паром - плавзасіб, що використовується для перевезення пасажирів і транспортних засобів між двома берегами водної перешкоди. Де сьогодні в Україні існує паровані в'їзди?

Привчаючи учнів не просто відпочивати під час екскурсій, а й отримувати інформацію з різних джерел, ми формуємо науковий світогляд, невід'ємною частиною якого є потреба у засвоєнні нових знань та наявність відповідних умінь і навичок, що нині виступають однією з важливих передумов економічної і соціальної успішності і є актуальними з огляду на розвиток інформаційних технологій та зниження якості освіти. Основоположник ісламу Мухаммед любив повторювати «Не говори мені наскільки ти освічений - просто скажи скільки ти подорожував». Сьогодні це як ніколи актуально, оскільки, соціальні мережі, рівень кругозору та матеріальний стан багатьох сімей не дозволяють дітям активно досліджувати світ, а відтак - організовані шкільні екскурсії це реальна можливість переведення теоретичних знань у практичну площину. Організацією екскурсій колектив школи займається сам, бо практичним шляхом дійшли: жодна екскурсійна фірма не дає ефективного змістовного навантаження подорожі.

Англійський Просвітник С.Джонсон зазначав «У подорожей є свої переваги. Якщо мандрівник відвідує краді країни, то він може дізнатися, як поліпшити свою. Якщо ж доля заносить його в гірші країни - він може навчитися любити свою країну». Отже, STEM потенціал екскурсій може бути забезпечено лише при дотриманні трьох умов, а саме: чітке бачення очікуваних результатів вчителем; варіативність завдань та дослідницьких пріоритетів при плануванні поїздки; передбачена форма рефлексії після повернення. Все разом вчить учня не лише відпочивати, а й БАЧИТИ свою країну.

Список використаних джерел:

1. Лист Міністерства освіти і науки України від 02.12.2013 № 1/9-853 "Про рекомендації щодо удосконалення організації навчально-тематичних екскурсій".
2. Лист Міністерства освіти і науки України від 27.04.2010 № 1/9-286 "Щодо організації екскурсійних поїздок";

3. Велика книга мудрості. Афоризми та крилаті вислови. Н.Лавская –К.: Арій, 2014 – 632с.4.Хмуренко В.А., Амброзяк О.М. STEM- освіта:практика дії в ЗНЗ/ матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання обдарованої молоді», К.:інститут обдарованої дитини НАПНУ,2016 –с.241-247

Тамара Матащук

заступник директора з навчально-виховної роботи,
учитель фізики ЗНЗ I-III ступенів № 10 Торецької міської ради
Донецької області

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО ФАКУЛЬТАТИВУ

Входження України у європейський світовий освітній простір вимагає проведення модернізації змісту освіти в контексті її відповідальності сучасним потребам. Передусім, вагомим значення набуває середня освіта – центральна ланка в освітній системі будь-якої країни та основа для успішного здобуття освіти наступних рівнів й самоосвіти протягом усього життя.

Розвиток творчості учнів (технічний, фізико-математичний, інформаційний) – важливий засіб формування особистості розвиненого учня.

Формування компетентностей припускає насамперед розвиток відповідальних моральних якостей особистості, основ наукового світогляду, творчого відношення до праці, глибоких та міцних, професійних і загальних знань, а також гнучкого оперування ними та вміння користуватися на практиці.

У зв'язку з вищезазначеним у школі була створена творча група для складання програми факультативу «Моделювання, технічне конструювання та художнє оформлення виробів» для учнів 5-9-х класів загальноосвітньої школи.

Керівником групи є заступник директора з НВР Матащук Тамара Олексіївна, членами групи: Головенський В.І. - учитель технології, Тригуб О.М. - учитель технології, Новікова О.А. - учитель фізики, Черкашина А.І. - учитель математики, Котова М.С. - учитель інформатики.

Ціль програми: надати освіту в галузі моделювання, конструювання та художнього оздоблення виробів, здобуття здатності розробки проектної концепції та прогностичної моделі формування асортименту виробів різного призначення. У програмі робиться акцент на формування структури дизайн-проектів і створення високоестетичних, ергономічних, конкурентоспроможних виробів.

Програма факультативу орієнтується на сучасні наукові дослідження в галузі моделювання, технічного конструювання та художнього оформлення виробів.

Особливості програми: програма факультативу виконується в активному дослідницькому середовищі, зорієнтована на виконання реальної структури дизайн-проектів, реалізацію програми міжнародної академічної мобільності учасників освітнього процесу.

У ході реалізації програми у учнів розвиваються наступні компетентності:

- загальні:

- а) здатність до аналізу та синтезу. Організація та проведення системно-структурного аналізу наукової і творчої складових проекту відповідно до дизайн-концепції, оптимізація процесів забезпечення якості на всіх етапах (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти);
- б) планування та розподіл часу. Здатність розробки дизайн-проектного завдання та своєчасної поетапної його реалізації в рамках відведеного часу з наголосом на послідовне та якісне його виконання;
- в) здатність адаптуватися до нових ситуацій. Здатність орієнтуватися в питаннях професійної діяльності, розвинути адаптивність та пошук шляхів та підходів до послідовного вирішення завдань (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти);
- г) автономність і відповідальність. Здатність до самоорганізації пошуково-дослідної та проектної професійної діяльності фахівця, обґрунтування вибору дослідницько-інноваційних методів (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти).

- профільні:

- а) навички управління інформацією. Уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел для вирішення наукових і творчих завдань в галузі професійної діяльності, прогнозування якості на всіх етапах дизайн-проектування і виготовлення виробів (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти);
- б) дослідницькі навички і уміння. Здатність застосовувати теоретичні знання та проектні навички для оволодіння основами теорії та дослідницько-інноваційними методами дослідження дизайн-проектування виробів, оцінювання їх результатів (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти);
- в) здатність генерувати нові ідеї (креативність). Формування креативної особистості фахівця, який досконало володіє сучасними інноваційними методами дизайн-проектування і просування нових виробів (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти);
- г) авторський нагляд за втіленням дизайн-проекту. Експерте оцінювання інноваційного потенціалу науково-творчих розробок дизайн-проекту з подальшою реалізацією;
- д) планування і управління дизайн-проектами. Здатність до організації, планування, виконання та просування дизайн-проектування виробів, прогнозування якості на всіх етапах цього процесу, формулювання мети, визначення критеріїв і показників художньо-конструкторських пропозицій;
- е) розробка комплексних дизайн-проектів. Здатність активізувати творчий пошук для створення нових художньо-конструкторських і технічних рішень моделей виробів (технічний, фізико-математичний, інформаційний аспекти).

Програма факультативу складена у контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи:

- наступності між середнім та профільним навчанням;
- науковості;
- послідовності;
- підходу від простого до складного;

- інноваційності.

У створеній програмі факультативу знаходить віддзеркалення вимоги STEM-освіти:

- розвиток дослідницьких навичок у дітей від дошкільного віку до випускника школи;
- сучасне науково-методичне оснащення;
- підготовка випускників до побудови до успішної кар'єри;
- використання інформаційних технологій як невід'ємної умови якісного навчання;
- використання різних методів і форм організації навчального процесу.

Для створення програми факультативу була проведена наступна робота:

1. вивчений нормативний документ Закон «Нова українська школа»;
2. вивчене Положення про STEM-освіту;
3. знайдене спільне у програмах з предметів: інформатика, технології, фізика, математика.
4. складений план факультативу.

Програма факультативу «Моделювання, технічне конструювання та художнє оформлення виробів» є засобом розвитку в учнів творчості та формування розвиненої особистості.

Список використаних джерел:

1. Програма «Трудове навчання 5-9 класи» для загальноосвітніх навчальних закладів\Наказ МОН України від 07.06.2017 № 804\ К., 2017р.
2. Програма «Фізика 7-9 класи» для загальноосвітніх навчальних закладів \Наказ МОН України від 07.06.2017 № 804\ К., 2017р.
3. Програма «Математика 5-9 класи» для загальноосвітніх навчальних закладів\Наказ МОН України від 07.06.2017 № 804\ К., 2017р.
4. Програма «Інформатика 5-9 класи» для загальноосвітніх навчальних закладів \Наказ МОН України від 07.06.2017 № 804\ К., 2017р.

Галина Михайленко

директор закладу КЗ "Харківський санаторний НВК №13"

Харківської обласної ради

Олена Петренко

заступник директора з навчальної частини

КЗ "Харківський санаторний НВК №13"

Олена Гупалова

вчитель початкових класів КЗ "Харківський санаторний НВК №13"

Ольга Бенцарук

вчитель біології та хімії КЗ "Харківський санаторний НВК №13"

НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД НА ШЛЯХУ ДО СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО STEM-ЦЕНТРУ В РЕГІОНІ: ПРАКТИЧНІ НАРОБКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сьогодні Україна знаходиться на шляху інтенсивного розвитку і потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів в інноваційній сфері, які стануть запорукою успішного економічного розвитку та конкурентоспроможності нашої держави в найближчому майбутньому. Щоб

готувати професійних фахівців, здатних мислити креативно й інноваційно, є гостра потреба у якісному навчанні сьгоднішніх учнів природничим і технічним дисциплінам – математиці, фізиці, хімії, інженерії, програмуванню.

У розвинутих країнах світу для цього активно використовують STEM-освіту, яка сприяє комплексному навчанню й практичному застосуванню отриманих знань. Дитина не просто знайомиться з новими напрямками розвитку точних наук та інженерії, а вчиться реалізовувати вивчене на практиці. Вагомий акцент робиться на креативному напрямі інноваційної економіки. Останнім часом в STEM-освіту активно включаються творчі, мистецькі дисципліни, об'єднані загальним терміном Arts. Саме в поєднанні технічних і креативних курсів фахівці вбачають майбутнє освіти й інноваційного розвитку.

В Україні, як і на Харківщині, до питань STEM -освіти долучилися лише окремі заклади. Але вже є певні нароби педагогів у навчанні учнів за STEM-технологіями. Виникла нагальна потреба об'єднати зусилля шляхом створення регіонального віртуального STEM-центру.

Харківський санаторний навчально-виховний комплекс № 13 має певні напрацювання щодо комплексного впровадження STEM-освіти в навчальну й виховну діяльність, починаючи з дошкільної ланки і завершуючи старшою школою. У цьому процесі беруть участь педагоги, учні та їх батьки.

Вплив STEM-технологій на розвиток дошкільників

Завдяки впровадженню STEM-технологій з використанням ЛЕГО-конструктора у рамках участі в проекті «Сприяння освіті» через програми «Безмежний світ гри з LEGO» та «Навчання через дію» з ЛЕГО-конструюванням, у дошкільників добре розвиваються відчуття форми та об'єму, кольору, тактильне сприймання, дрібна моторика, увага, пам'ять, мислення тощо.

На кожному етапі занять, ігрової діяльності використовуються **STEM-методики**, коли діти мають можливість щось будувати, конструювати, грати. **ЛЕГО-можливості** поєднуються із звичайними заняттями та іншими формами роботи з дітьми: під час звукового аналізу слів, математичної освіти, у розповідях про навколишній світ, під час рухових ігор, фізичної та лікувальної культури тощо.

Результати роботи засвідчують:

–*розвиток інтелектуальної сфери*, психічних процесів (мислення, фантазії, пам'яті, сприймання, логічного переносу, а також знахідливості, креативності). Діти легко виконують завдання з конструювання без відповідної наочності. При цьому використовуються будь-які матеріали, в тому числі й конструктори (олівці, картки, зошити тощо);

–*розвиток емоційної сфери* (підвищилась самооцінка при виконанні завдання, з'явилась упевненість), *вольової* (з'явилась посидючість, націленість на результат) та *мотиваційної* (запрацювало поняття «зсув мотиву на мету» - це означає, що тепер діти не просто збирають так, як треба, а створюють щось нове, своє);

–*розвиток емоційно-ціннісної сфери*. Підсилилось почуття співпереживання, взаємодопомога, відповідальність, взаємовиручка, дружба, товарицькість;

–розвиток мовленнєвого апарату дитини (збагачення словникового запасу, уміння пояснити та донести свою думку до товариша).

ЛЕГО як засіб для STEM-освіти в початковій школі

Для вироблення в учнів початкової школи мотивації до читання та письма активно впроваджується міжнародна програма «Шість цеглинок», яка сприяє спільній роботі дітей з використанням цеглинок ЛЕГО як робочого матеріалу.

Так, на уроках української мови та літературного читання проводяться ігри з неодмінним використанням шести цеглинок. Дітям стало цікаво робити звуковий аналіз слів, складати схеми речень, інсценізувати народні казки.

На уроках математики цеглинки ЛЕГО використовуються під час порівняння величин, вивчення чисел першого десятку, знайомства з поняттями «низький - високий», «ліворуч - праворуч», «попереду - позаду», роботи з геометричним матеріалом.

На уроках природознавства за допомогою лего-цеглинок вивчаються пори року, явища природи (веселка), колір лісу, води, сонця, неба, піску, квітів, трави (за кольорами цеглинок).

Під час занять з ЛЕГО-конструюванням відбувається формування просторових уявлень молодших школярів, підвищується комунікативна активність кожної дитини, формується вміння працювати в парі, групі, розвиваються творчі здібності, пам'ять, увага, уява, гнучкість мислення, дрібна моторика рук учнів, підвищується мотивація до навчання.

Разом зі STEM-освітою в початковій школі активно впроваджується і МЕДІА-освіта, що в поєднанні допомагають розвивати креативне мислення, формують компетентності дослідника, сприяють соціалізації особистості, розвивають співробітництво, комунікативність і творчість.

Під час створення мультфільму дитина вчиться працювати з інструментами (пензликом, олівцями, різальними інструментами, фотоапаратом, легоцеглинками), знайомиться з властивостями та можливостями різноманітних матеріалів (пластиліном, піском, фарбами, крейдою, пастеллю, кольоровим папером, дротом, гудзиками тощо), освоює різні види технік, а також здобуває перші навички сучасних мультимедійних технологій.

Діти відкривають для себе таїну появи на світ мультфільмів, а знімальний майданчик стає для них розвивальним середовищем і місцем для самореалізації, розвитку творчих здібностей, комунікативної компетентності тощо.

Використання в STEM – освіті інструментів коучингу та проектів

Головною рушійною силою інноваційної діяльності є вчитель, не як єдиний наставник та джерело знань, а як коуч, фасилітатор, тьютор, модератор в індивідуальній освітній траєкторії дитини.

Коучинговий підхід максимально відповідає концепції особистісно-орієнтованого навчання та принципам STEM-освіти. Використання інструментів коучингу сприяє формуванню критичного осмислення інформації, вміння працювати в команді, прогнозує використання набутого досвіду та результатів діяльності у повсякденному житті.

Головне завдання вчителя-коуча - **надихнути учнів на роботу** з вивчення того чи іншого предмета, з пошуку важливої інформації в інших галузях науки, **знайти мотивацію** для кожного навчатися, повірити у власні сили. Ще один

важливий момент – особливі **відносини** між учителем - коучем та учнями, **побудовані на довірі**, партнерстві, взаємоповазі.

Друге завдання – **створити середовище підтримки** для учня, де всі зацікавлені в його успіхах та беззаперечно вірять у позитивний результат його зусиль. Для виконання цих завдань у арсеналі вчителя-коуча є багато інструментів, прийомів та технік: *«Листок очікування»*, *«Колесо знань»*, *«Лінійка часу»*, *«Матриця Зірка»*, *«Шкалування»*, *«Коучингові запитання»*, *«Кроки»*, *«Рамка результатів»* тощо.

Коучинг навчає учнів слухати себе, думати самостійно, робити вільний вибір, підвищує усвідомленість, а з нею й результативність. Коли діти просять дати пораду, потрібно дати перелік можливих дій, а учень обирає для себе найбільш вдалий.

Участь учнів у **STEM-проектах шкільного, регіонального, загальноукраїнського та міжнародного рівнів** є важливим етапом у формуванні сучасного випускника. Проектна діяльність дає можливість познайомити школярів із сучасними технологіями, сформувані в них інформаційну культуру за рахунок збору інформації, участь у технічних виставках, робототехнічних фестивалях (Robotica), турнірах (FIRST LEGO League (учні 9-16 років) та FIRST LEGO League Junior (6-9 років)).

Робота зі STEM-проектами допомагає інтегрувати шкільні знання з інформатики, фізики, біології, літератури, музичного мистецтва з сучасними проблемами суспільства та дає змогу дітям самостійно знайти та запропонувати новітнє рішення.

Шкільні команди беруть участь у Міжнародному Саміті *Green Inspiration* (м. Дакка, Народна Республіка Бангладеш), україно-німецькому проекті *«Молодь дебатує»*, *Kharkov Fashion Days*, мета якого - розвиток в Україні fashion-індустрії і fashion-культури. У рамках Kharkov Fashion Days створені дітьми колекції були презентовані на кращому подіумі м. Харкова. Учні постійно популяризують власні **hand-made шедеври**, виготовлені в шкільній студії писанкарства.

Наразі ведеться підготовка до **імплементації щорічного здоров'язберігаючого хакатону «Знайди свій шлях»**, під час якого учні мають на практиці (на відкритому просторі) застосувати знання з багатьох навчальних предметів у рамках **STEM-освіти**, популяризуючи здоровий спосіб життя.

Поширення досвіду серед педагогічної спільноти

На шляху до вдосконалення STEM-методик та STEM-технологій за допомогою Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру педагоги закладу діляться практичними напрацюваннями під час участі в конференціях (бієнале — конференція Європейської асоціації керівників шкіл (ESHA), Face to Faith, тренінгах та семінарах (Міжнародний Саміт GREEN INSPIRATION (Бангладеш), Національні (не)конференції **EdCamp Ukraine**.

У 2017 році проведена **регіональна (не)конференція міні-EdCamp** на базі навчально-виховного комплексу за темою: **«Навчальний заклад як простір освітніх можливостей»**.

Практичні нароби педагогів закладу використовуються не тільки в Україні. **Міжнародний Фонд Global Educators Initiative for Sustainable**

Transformation (GEIST), створений з метою покращення глобальної компетентності серед студентів та едукаторів у всьому світі, запросив трьох представників закладу стати на чолі цієї організації в Україні: керівник виконавчої галузі – вчитель англійської мови Шкрабаченко О.І., міжнародний радник – директор закладу Михайленко Г.В., менеджер з реалізації проектів – учитель фізики та інформатики Лоєнко О.В. Заснований у 2016 році, Фонд GEIST стає найбільшою платформою, яка об'єднує 12 країн світу. Серед областей розвитку та імплементації набутих знань цього фонду є також освіта зі STEM.

Висновки

Результати роботи педагогічного колективу комунального закладу «Харківський санаторний навчально-виховний комплекс № 13» у створенні та функціонуванні в закладі STEM-лабораторії засвідчують такі результати:

–**забезпечено** ефективність навчально-дослідницької діяльності учнів закладу;

–**сформовано** інноваційне середовище;

–**підвищено рівень** наукової та науково-технічної підготовки фахівців відповідно до пріоритетних напрямів STEM-освіти;

–**впроваджено інструментарій** LEGO-конструювання та МЕДІА-освіти, коуч та STEM-технологій, інтерактивних методів групового навчання, новітніх методик з розвитку критичного і системного мислення;

–**змінено роль вчителя** – не як єдиного наставника та джерела знань, а як коуча, фасилітатора, тьютора, модератора в індивідуальній освітній траєкторії дитини;

–**підвищено якість** природничо-математичної та гуманітарної освіти;

–**формується** ключові компетентності випускників, які здатні забезпечити особисту їх реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя.

Список використаних джерел:

1. Аткинсон М. «Наука та мистецтво коучингу» /М.Аткинсон. – «Companion Group», 2010 . – 237 с.
2. Гоне Ж. Освіта і засоби масової інформації: пер. з франц. / Ж. Гоне. – К., 2002. – 200 с.
3. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.mediasapiens.ua/mediaprosvita/mediaosvita/kontseptsiya_vprovadzheniya_mediaosviti_v_ukraini/
4. Кіт І.В., Кіт О.Г. Методичні особливості інтеграції курсів інформатики та робототехніки – КОМП'ЮТЕР У ШКОЛІ ТА СІМ'Ї, 2016, №5
5. Уїтмор З. Коучинг високої ефективності. /Пер. з англ.- М.: Міжнародна академія коучингу.
6. Українська педагогіка. Проектна діяльність [Електроннийресурс] Режим доступу: <http://ukped.com/skarbnichka/396.html>
7. Стеценко І. Б. ЛЕГО-конструювання як компонент STREAM-освіти для дошкільників– КОМП'ЮТЕР У ШКОЛІ ТА СІМ'Ї, 2016, №5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://csf221.wordpress.com/2016/09/04/%E2%84%965-2016/>

8. Педрада. Портал освітян України. Що таке STEM-освіта у навчальному закладі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.pedrada.com.ua/article/1401-shcho-take-stem-osvta-u-navchalnomu-zaklad>

Лариса Ніколаєнко

директор КЗ "Навчально-виховний комплекс
"Загальноосвітній навчальний заклад І-ІІ ступенів-академічний
ліцей № 15" Кам'янської міської ради

Ірина Андрушко

заступник директора з науково-методичної роботи
КЗ "Навчально-виховний комплекс "Загальноосвітній навчальний заклад І-ІІ
ступенів-академічний ліцей № 15" Кам'янської міської

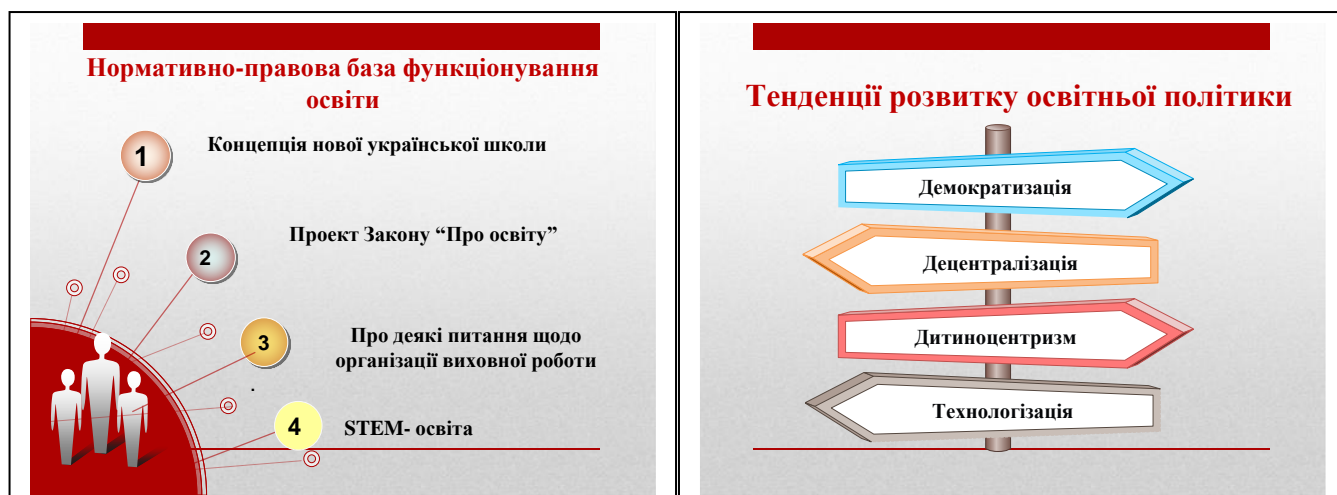
ІНТЕГРУВАННЯ ЗМІСТУ STEM-ОСВІТИ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ПРОСТІР ОСВІТНЬОГО ЗАКЛАДУ

З модернізацією освітньої системи України пов'язано становлення середньої верстви українського суспільства, від професійної підготовки і культури якого суттєво залежить добробут країни. Тут потрібні реальне спрямування економічної, правової, освітньої та соціокультурної політики на Людину як найвищу суспільну цінність, поєднання зусиль держави, виробництва і бізнес-структур.

Перспективи модернізації освітньої системи в Україні зумовлюють поєднання пріоритетності національних інтересів і системної інтеграції у міжнародний (європейський) освітній простір на засадах гуманітарно-ціннісного світобачення і крос-культурної взаємодії.

Роль держави в організації навчання та виховання особистості полягає в тому, що вона не тільки створює його інфраструктуру, але в першу чергу формує завдання освітньої політики, закріплені в державних програмах та документах, і визначає його структуру та зміст (схема 1,2).

Схема 1,2.



Українська освіта зараз перебуває у стані розробки нових стандартів, концепції Нової школи, тому є актуальним на основі адаптації зарубіжного досвіду реформування природничо-математичної та інженерної освіти та апробованих вітчизняних практик реалізації STEAM-освіти окреслити етапи та моделі впровадження такої освіти в Україні.

STEAM-підхід в освіті ґрунтується на конструюванні навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів на міждисциплінарних засадах (інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін) [1, с. 32-34]. Така освітня технологія має на меті комплексно формувати ключові фахові і соціально-особистісні компетентності молоді, які визначають її конкурентну спроможність на ринку праці:

- ✚ готовність до розв'язання комплексних задач (проблем);
- ✚ уміння побачити проблему та відрізнити у проблемі комога більше можливих сторін і зв'язків;
- ✚ уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- ✚ гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- ✚ оригінальність, відхід від шаблону;
- ✚ здатність до перегруповування ідей та зв'язків, абстрагування або аналізу, конкретизації або синтезу;
- ✚ відчуття гармонії в організації ідеї;
- ✚ розвиток критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності та інше.

Українські реалії, окремі практики та перспективи впровадження такого підходу подано на малюнку 1 [2, с. 4].

Малюнок 1.

Реалії	Перші кроки	Результати
<ul style="list-style-type: none"> • Окремі предмети • Базові знання • Придбання знань • Лекційна система навчання • Низький рівень мислення • Повністю прописаний підхід на навчання • Грамотність 	<ul style="list-style-type: none"> • Часткова інтеграція • Застосування знань • Розв'язування завдань • Навчання моделюванням • Частково предписаний підхід • Середній рівень мислення • Компетентність 	<ul style="list-style-type: none"> • Повна інтеграція • Синтез знань • Робота з проектами • Дослідницький проект у навчанні • Високий рівень мислення • Відкритий підхід до навчання • Досвідченість

Діяльність НВК-академічного ліцею № 15 протягом багатьох років спрямована на розвиток професійної компетентності вчителів, що насамперед відображається в навчально-методичному супроводі учнів та підвищенні якості освіти. Одним з аспектів становлення сучасної молоді людини в школі є програми STEM – освіти, які реалізуються в навчально-виховному процесі школи через дослідно-експериментальну діяльність на різних рівнях.

Вектор науково-методичної, експериментальної діяльності освітнього закладу змінювався та синтезувався відповідно до мети і завдань проектної

роботи (схема 3). Аналізуючи діяльність ліцею з даного питання, можна зробити висновки, що між змістом STEM-освіти та Стратегією сталого розвитку школи багато точок перетину (таблиця 2).

Схема 3.



Таблиця 1.

	Мета	Основні показники
STEM- освіта	<p>Реалізація державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів у навчальній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні; - оновлення структури та змісту навчальних предметів, спец. курсів тощо; - визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметні компетентності учня/учениці; - запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентнісноорієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу; - запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо; - корегування змісту окремих тем навчальних предметів з акцентом на особистісно-розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання; - створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектної діяльності та розробки стартапів.

Мотиватором оновлення змісту експериментальної діяльності школи в рамках впровадження в освітній процес ідей STEM- освіти виступає Концепція нової української школи, яка основними пріоритетами визначає конкурентоспроможність на сучасному ринку праці, здатність і готовність до: – розв’язання комплексних задач (проблем) – критичного мислення – творчості – когнітивної гнучкості – співпраці – управління – здійснення інноваційної діяльності (схема 4).



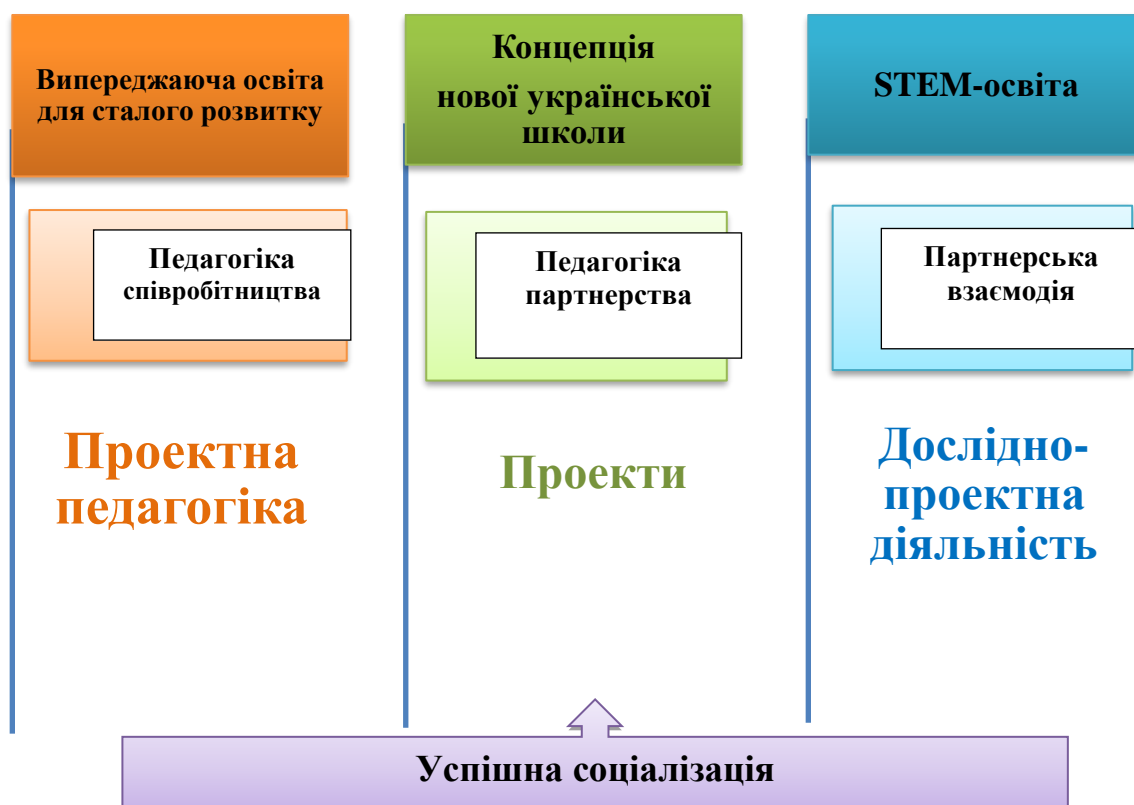
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ВИПЕРЕДЖАЮЧА ОСВІТА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ</p>	<p>Перебудувати зміст та методу навчального процесу на всіх рівнях освітньої системи, щоб вона стала здатною своєчасно готувати людину до нових умов існування, давати їм такі знання та вміння, які б дозволили успішно та ефективно діяти в інформаційному середовищі, а також впливати на суспільні процеси в ім'я збереження людства та природного середовища</p>	<ul style="list-style-type: none"> - перебудова навчального процесу в усіх ланках системи освіти таким чином, щоб вона стала здатною до вчасної підготовки людей до нових умов існування, дати їм такі знання й уміння, які дозволили б особистості не тільки адаптуватися у новому соціальному та інформаційному середовищі, але й активно впливати на нього в інтересах збереження й подальшого гармонійного розвитку людського суспільства; - інтегрування ідей випереджаючої освіти для сталого розвитку в НВП; - орієнтація на інтелектуально-духовні та раціонально-інформаційні аспекти діяльності людини; - розкриття змісту стратегії сталого розвитку через індикатори сталого розвитку: економічні, соціальні, екологічні та інституціональні; - створення умов для виконання освітньою функцією випереджаючого чинника соціальних змін; - введення нових курсів за вибором
--	--	--

Впровадження ідей STEM-освіти в навчально-виховний процес 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.

Чому STEM-освіта так актуальна? Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високотехнологій і т.д. У віддаленому 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- та нано-технологій.

Постає питання - як підготувати таких фахівців? Навчання - це не просто передача знань від учителя до учнів, це спосіб розширення свідомості і зміни. Саме таку взаємовідповідність ми дослідили в освітньому закладі і прийшли висновку, що в основі успішного результату лежить **партнерство** учнів та вчителів, батьків та учнів, школи та вищого навчального закладу, школи та наукової лабораторії тощо (схема 4).

Схема 4.



Основною формою реалізації педагогіки партнерства є проектна діяльність різного спрямування та інтеграція, яка у STEAM-освіті передбачає залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між шкільними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури громадські та інші організації, використання формальної та неформальної освіти. Вивчаючи багатокomпонентну рівневу модель організації STEAM-освіти із залученням

різного роду освітніх закладів, формальних і неформальних, ми знайшли для себе точки перетину, які притаманні, мабуть, кожній школі нового типу (схема 5, 6).

Схема 5.



Схема 6.

Модель організації STEM-освіти в НВК-академічний ліцей № 15



Реалізація моделі STEM-освіти в НВК-академічний ліцей № 15 прослідковується в науково-методичній, дослідно-експериментальній діяльності освітнього закладу.

Сучасній людині потрібно вирішувати кожну життєву ситуацію як творчу, самостійно приймати рішення і нести за них відповідальність. Отже, життя нової культури потребує нового типу особистості, основними характеристиками якого будуть індивідуальність, творча активність і здатність орієнтуватися на майбутнє: вміння прогнозувати, гнучко переходити на нові види діяльності тощо. На основі цього сучасна наука намагається здійснити переоцінку тих концепцій освіти та виховання, які традиційно базуються на провідному значенні цілеспрямованого впливу на особистість в процесі її формування, і вийти на проблему соціалізації як процесу саморозвитку особистості, її життєвому визначенні в соціумі.

Характерною рисою XXI століття є перехід від індустріальної ери до епохи знань. З'являються нові професії, принципово нові вимоги до вмінь і навичок працівників. Сучасна молода людина має бути самостійною, відповідальною, толерантною, здатною критично мислити, відкритою до нового, готовою навчатися упродовж життя, поважати глобальні суспільні цінності та інші культури, вміти швидко пристосовуватися у мінливому світі, активно співпрацювати в команді задля вирішення конкретних проблем. Стартовим орієнтиром для молодшої зростаючої людини в НВК-академічний ліцей № 15 і визначений синтез важливих і необхідних проектів: Концепція «Нова українська школа», Концепція випереджаючої освіти для сталого розвитку, STEMорієнтований підхід до навчання.

Список використаних джерел:

1. Журавель Т.О. Інтегроване навчання – основний складник STEM-освіти / Т.О. Журавель, Н.О. Соколова // Освіта та розвиток обдарованої особистості. - № 12 (55) /12/2016. – с. 32-34.
2. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік.

Тетяна Настека

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри біології НПУ ім. М.П. Драгоманова

Аміна Дауді

студентка IV курсу факультету природничо-географічної освіти

та екології НПУ ім. М.П. Драгоманова

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ПРОЕКТІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-НАВЧАННЯ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Україна стоїть на порозі величезних соціальних та економічних реформ які поставлять країну в один ряд з передовими державами світу. Не винятком є і українська школа. В проекті Нової школи, розробленого Міністерством науки і освіти України, зазначено, що українська школа не готує до успішної самореалізації в житті, а український школяр отримує в школі здебільшого суму знань. Міністерством обґрунтовано необхідність докорінної реформи, яка зупинить негативні тенденції, яка перетворить українську школу на важіль соціальної рівності та згуртованості, економічного розвитку і конкурентоспроможності України. процеси розвитку, виховання і соціалізації в Новій школі покликані зробити випускника конкурентоздатним у XXI столітті [1, с.6-9].

Наскрізне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху Нової школи. Запровадження ІКТ в освітній галузі має перейти від одноразових проектів у системний процес, який охоплює всі види діяльності і суттєво розширює можливості педагога, оптимізує

управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності [1, с.10].

Одним із елементів інформаційно-комунікаційних технологій є STEM-навчання. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки, технології, технічну творчість та математику. Ці напрями лежать в основі даної технології. При цьому і науки вивчаються не окремо, а у комплексі. Велике значення дана методика надає практичному застосуванню набутих в процесі навчання знань. Дитина не лише знайомиться з новими напрямками розвитку даних наук, а вчиться використовувати набуті знання на практиці [2, с.36].

На відміну від звичної системи навчання STEM-навчання надає дитині значно більше автономності. На процес навчання менше впливають стосунки вчителя та учня, стосунки між учнями та загальний стан освіти у навчальному закладі. Вчитель втрачає свою директивність, а набуття нових знань здійснюється за рахунок підвищеного рівня мотивації учнів [3, с.189].

Крім впровадження всього комплексу STEM-навчання, класична освіта використовує STEM-технології які дозволяють реалізувати прогресивні методики в умовах наших реалій. Саме тому STEM-технології набувають широкого використання серед українських вчителів.

Ми вважаємо, що для реалізації STEM-технологій в природничому курсі середньої школи можна використовувати більшу частину вже розроблених лабораторних робіт а також курсових та дипломних проектів студентів. Від класичних лабораторних робіт їх відрізнятиме те, що учні, крім дослідження в лабораторних умовах певних особливостей організму, свою пошукову діяльність спрямовуватимуть за межі поставлених класичною освітою завдань та самостійно шукатимуть шляхи досягнення мети.

Прикладом поєднання STEM-навчання та STEM-технологій в навчальному процесі середньої школи може бути розробка глобального проекту, який стосуватиметься великої частини всього природничому курсу. Такий проект має містити декілька завдань об'єднаних однією спільною метою.

В процесі підготовки бакалаврської роботи нами розроблено подібний природничий проект - «Північні абрикоси», який розрахований на 3-4 роки і передбачає колективну творчу роботу учнів різних вікових категорій.

Дидактична мета проекту – організація навчально-пізнавальної діяльності учнів по засвоєнню, закріпленню, застосуванню знань, навичок і вмінь на практиці; перенесення знань у нові ситуації; самостимулювання до пошуку шляхів розв'язання поставленої мети; стимулювання інтересу, самостійності й творчості.

Мета проекту (яку ставлять перед собою учні) – збагачення садів рідного краю кращими зимостійкими формами *Armeniaca vulgaris* Lam.

Для досягнення мети учнями складається поетапна програма робіт:

1. Організаційний етап:

- Згуртування однодумців;
- Складання плану роботи;
- Розподіл доручень.

2. Пошуковий етап:

- Ознайомлення з літературними джерелами;
 - Добір методики.
3. Експериментальний етап (розрахований на два роки):
- Встановлення екологічних потреб абрикоса;
 - Дослідження періоду спокою;
 - Визначення зимостійкості крони;
 - Визначення зимостійкості квіткових бруньок;
 - Встановлення стійкості до шкідників та хвороб;
 - Добір насіння від кращих форм.
4. Практичний етап (розрахований на два роки):
- Стратифікація насіння;
 - Посів насіння;
 - Закладання шкілок;
5. Завершальний етап
- Зелений дизайн;
 - Висадження саджанців на постійне місце зростання.

Такий комплексний проект допомагає учням пов'язати різні теми природничого циклу і посилює мотивацію вивчення ботанічних, зоологічних, географічних, математичних аспектів, сприяє засвоєнню наукових методик, комп'ютерних технологій, основ зеленої архітектури та садівництва.

Крім того, розроблений проект несе значне профорієнтаційне, розвиваюче та виховне навантаження оскільки дає розуміння суті професій, виховує допитливість, наполегливість, дисциплінованість, відповідальність, формує навички групової роботи, комунікабельності, креативності, уміння спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати.

Отже, впровадження STEM-технологій переорієнтовує учнів з теоретичного здобування знань на практичний та науково-пошуковий, що одночасно підвищує мотиваційну складову та допомагає встановити певну комплексність у навчальній діяльності, формує наукове бачення природи, розуміння сучасних технологій, а також здатність застосовувати набуті знання та вміння в практичній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Нова школа - Міністерство освіти і науки України mon.gov.ua/Новини%202016/08/21/2016-08-17-3-.pdf.
2. Рудницька О. - Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти / О. Рудницька – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 358с.
3. Наука, освіта, суспільство: актуальні питання та перспективи розвитку: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ: ГО «Інститут інноваційної освіти», 2016. – ч.2 – 212с.

Юлія Патріарх
викладач методики навчання інформатики

УМОВИ УСПІШНОГО ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ КОЛЕДЖІ

На сучасному етапі розвитку країни в умовах глобалізації, для забезпечення конкурентоспроможності України серед країн Європейського Союзу важливо досягати гідних стандартів життя та впроваджувати інноваційні технології. Стрімка еволюція останніх сприяє виникненню нових професій і, як наслідок, зростає потреба в досвідчених фахівцях. Для стимулювання процесів навчання необхідне ефективне освітнє середовище, оскільки освіта є ключовим чинником розвитку інновацій. А STEM-освіта – це освіта, направлена на підтримку інноваційних навичок[4].

Пріоритетними завданнями вищої педагогічної школи є підготовка конкурентоздатного вчителя на ринку праці для роботи в умовах реалізації інноваційних підходів Нової української школи, здатного креативно вирішувати поставлені завдання. У зв'язку з цим беззаперечним стає компетентнісний підхід в освіті; формування ключових компетенцій людини є перспективним напрямком у науці та практиці освіти.

Педагогічна компетентність учителя – це єдність його теоретичної та практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності. Проблема педагогічної компетентності цікавила багатьох науковців. Ш. Амонашвілі розглядає педагогічну діяльність як творчий процес. Компетентний учитель організує педагогічну діяльність так, щоб вона була спрямована на отримання усвідомленого результату [3]. Компетентність розглядають як сукупність знань, умінь, навичок, які потрібні для успішного виконання функцій навчання, виховання, розвитку особистості дитини [5]. Отже, поняття «компетенції» та «компетентності» значно ширші за поняття «знання», «уміння», «навички».

Для розуміння даного викладу, розглянемо умови спішного формування професійної компетентності майбутніх вчителів початкових класів в контексті STEM-освіти на прикладі підготовки молодших спеціалістів у ВКНЗ «Володимир-Волинський педагогічний коледж імені А. Ю. Кримського» за напрямом підготовки 013 «Початкова освіта».

Навчання в закладі повинно носити максимально прикладний характер. Адже це умова успіху з усіх дисциплін та під час проходження педагогічної практики, яка розпочинається у студентів даного напрямку на другому курсі. Майбутні вчителі початкових класів не повинні бути обмежені у доступі до навчальних матеріалів. Саме тому доречно розмістити всі такі матеріали в електронну бібліотеку ВНЗ.

За новими навчальними планами, вивчення інформатики в початковій школі розпочинається з другого класу. Тому професійна компетентність майбутніх педагогів не повинна обмежуватись комп'ютерною грамотністю користувача. Саме тому в останні роки до освітніх програм з підготовки молодших спеціалістів напрямом 013 «Початкова освіта» введено такі навчальні дисципліни як «Практичний курс інформатики» та «Методика навчання інформатики».

Вивчення практичного курсу інформатики дозволяє здійснити перехід від рівня користувача до рівня розробника. Успішно можна вивчати мову програмування «Scratch». Студенти першого курсу, майбутні педагоги, з задоволенням вчаться розробляти комп'ютерні додатки розвивального характеру, навчальні комп'ютерні ігри, тощо.

Предмет «Методика навчання інформатики» дозволяє після засвоєння матеріалу студенту-третьокурснику правильно та якісно здійснювати навчальну роботу відповідно до оновленого змісту, апробувати систему уроків в сучасній початковій школі, оформляти та вести запис конспектів уроків, спостережень та необхідної документації. Майбутні вчителі вчаться формувати в дітей молодшого шкільного віку предметну ІКТ-компетентність, логічне та критичне мислення. А на розвиток таких навичок може впливати залучення учнів початкової школи до STEM-освіти через гейміфікацію, ігрові технології.

Формування практичних навичок використання досягнень комп'ютерних наук завершуються в коледжі вивченням дисципліни «Нові інформаційні технології та технічні засоби навчання». Дуже важливо спланувати вивчення даного навчального предмету в робочому навчальному плані коледжу до переддипломної практики.

Ще обов'язковою складовою програми професійної підготовки молодшого спеціаліста за напрямом підготовки 013 «Початкова освіта» є виконання та захист курсових робіт. У процесі її виконання майбутній педагог демонструє теоретичну й методичну підготовку, вміння працювати з інформаційними джерелами, досліджувати, аналізувати, систематизувати, узагальнювати педагогічний та науковий досвід, під керівництвом викладача вести науково-педагогічні дослідження. Підготовка цих робіт дає можливість студентам систематизувати здобуті теоретичні знання, перевіряти їх якість, науково і креативно мислити, розвивати пізнавальну активність, аналізувати та порівнювати різні підходи щодо розв'язання певної педагогічної проблеми. На 2017-2018 н.р. серед затверджених в коледжі тем курсових робіт були такі: «Можливості реалізації STREAM-навчання на уроках інформатики в початковій школі», «Імплементация STEM-підходів на уроках інформатики в початковій школі», «Гейміфікація в STEM-навчанні початкової школи на уроках інформатики».

Отже, професійна компетентність майбутнього вчителя початкової школи в контексті STEM-освіти – це комплексне поняття, яке передбачає не лише активне використання інформаційно-комунікаційних технологій в повсякденній професійній сфері та життєдіяльності молодого педагога-новатора. STEM-освіта сьогодні демонструє потужний науковий потенціал, для реалізації якого потрібно розробити стандарти STEM-орієнтованого освітнього контенту. Це можливо лише спільними зусиллями всіх учасників навчально-виховного процесу, використовуючи інновації, передові комп'ютерні технології. Об'єднавши зусилля освітніх закладів, наукових установ та державних органів у поширенні здобутків у галузі STEM-освіти, необхідно впроваджувати елементи STEM у навчальні заклади України [2]. Коледжі, які готують майбутніх вчителів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Молодший спеціаліст», є також невід'ємною сходинкою у формуванні складових професійної компетентності педагогів навчальних закладів освіти, і в тому числі в контексті

STEM-освіти.

Список використаних джерел:

1. Баловсяк Н.Х. Структура та зміст інформаційної компетентності майбутнього спеціаліста [Електронний ресурс] / Н.Х. Баловсяк // Чернівецький торговельно-економічний інститут. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/11/30.pdf.
2. Василяшко І.П. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу / І.Василяшко, Т. Білик // Управління освітою. – К., 2017. – № 2 (386). С. 28-31.
3. Волобуєва Т. Оновлення змісту професійної компетентності педагогічних кадрів // Рідна школа. – 2006.- №3.- С.21-23.
4. Патрикеева О.О. STEM-освіта: умови впровадження у навчальних закладах України / О.О. Патрикеева, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко // Управління освітою. – К., 2017. – С. 28-31.
5. Пелагейченко В. Ключові компоненти компетентності вчителя [Електронний ресурс] / В. Пелагейченко // Освіта.ua. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://osvita.ua/school/method/9170/>.

Катерина Петренко

заступник директора з навчально-виховної роботи
КЗО ліцей природничо-наукового навчання
м. Жовті Води Дніпропетровська області

ВІД STEM-ОСВІТИ ДО STEM-КАР'ЄРИ

STEM представляє собою комплексний міждисциплінарний підхід з проектним навчанням, який поєднує у собі природничі науки з технологіями, інженерією і математикою. Як і наше життя, усі предмети – взаємозалежні та інтегровані в єдине ціле. У цьому гармонійному поєднанні – головна перевага STEM [6]. Мета такого підходу - створення стабільних зв'язків між школою, суспільством, роботою та цілим світом, що сприяють розвитку STEM-грамотності та конкурентоспроможності у світовій економіці

Ліцей природничо-наукового навчання м. Жовтих Вод - профільний навчальний заклад, що має три напрями : фізико-математичний, біолого-хімічний та технологічний. Мета профільного навчання - забезпечення рівного доступу ліцейців до здобуття якісної профільної безперервної освіти впродовж усього життя, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, формування особистості, здатної до трансформації у відкритому інформаційному суспільстві.

У 2017 році ліцей приєднався до мережі базових експериментальних закладів для проведення дослідно-експериментальної роботи за темою «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти», оскільки ця тема є актуальною для нашого закладу, який упродовж 26 років реалізує ідеї інтеграції природничо-математичних наук, профілізації та профорієнтації.

STEM-освіта – інструмент сучасної школи, яка має беззаперечні переваги у порівнянні її з традиційною. Тому важливою умовою є забезпечення готовності вчителів до реалізації проекту не тільки в умовах класно-урочної системи, але й реалізувати нові форми та методи навчання, зробити цей процес цікавим, практичним, творчим.

Комплексне використання різних методів і прийомів навчання профільних предметів у поєднанні з ІКТ дає можливість сформувавши у свідомості учнів правильну світоглядну картину та обрати у майбутньому сучасні STEM-спеціальності: ІТ-спеціалісти, програмісти, інженери, спеціалісти з біо- та нанотехнологій, що потребують інтегрованих, міждисциплінарних знань. Напрямок профілізації визначається згідно з інтересами учнів та їхніх батьків з огляду на потреби ринку праці [1, с.10].

Актуальним на даному етапі є створення організаційно-педагогічних умов для впровадження проекту «STEM-освіта», що є основою підготовки у профільному закладі спеціалістів в області високих технологій [4]. З метою створення сприятливих умов для розвитку природних здібностей та обдарованості учнівської молоді в ліцеї запроваджено постійний психолого-педагогічний супровід.

Відповідно до Концепції профільного навчання у старшій школі у закладі з 2012 року діє розроблена та затверджена «Програма психологічної служби ліцею природничо-наукового навчання з профорієнтаційної роботи, допрофільної підготовки, профільного навчання учнів». Розвиток творчої компетентності учнів у ліцеї має науковий, системний, комплексний характер і ґрунтується на результатах моніторингових досліджень за програмою ДПК «Універсал» [2].

Двічі на рік для учнів 9-11 класів проводиться засідання комісії з профілізації на яких визначаються потреби та професійні наміри ліцеїстів з метою подальшого розподілу годин варіативної складової робочого плану. «Положення про комісію з профілізації ліцею природничо-наукового навчання» було розроблене та затверджене на засіданні наукової ради 01.09.1992 року та діє на даний час.

За результатами вступу випускників ліцею до вищих навчальних закладів щорічно членами комісії з профілізації проводиться аналітична робота з метою порівняння намірів учнів та реальних результатів, відповідність профілю обраного вузу профілю навчання в ліцеї, формується банк даних працевлаштування після закінчення вищих навчальних закладів.

Впровадження STEM-освіти спонукає колектив удосконалювати умови навчального процесу й розробляти нові або істотно модернізувати навчальні програми з природничо-математичних наук, програмування та побудови відповідних педагогічних технологій. Навчальним планом закладу передбачено поділ класів на групи з профільних предметів, а саме: математики, фізики, хімії та біології, а також інформатики, української та англійської мов. Години варіативної складової розподіляються на факультативи з профільних предметів, у 10 класі введено додаткові години для вивчення курсу «Школяр-програміст» та факультатив «Сучасні офісні інформаційні програми» та курсу «Медіаосвіта» для учнів 5-7 класів [2].

Вчителі профільних предметів та інформатики формують збірні групи ліцеїстів для підготовки до олімпіад різних рівнів, предметних конкурсів, виконання та захисту наукових робіт в МАН. Рішенням виконкому Жовтоводської міської ради кожного року виділяється 10 тижневих годин на роботу з обдарованими учнями. Ці години розподіляються на підготовку учнів до предметних олімпіад та роботу гуртка «Ерудит».

У впровадженні STEM-освіти велике значення належить організації роботи «Літньої школи» під час навчальної практики у червні за кількома напрямками: фізико-математичним, біолого-хімічним, інформаційним, філологічним. Це школа нового покоління з новими формами роботи з молоддю, яка поєднує знаннєву, діяльнісну та ціннісно-орієнтаційну складові змісту освіти та розвивається в напрямках особистісно орієнтованого та компетентісного підходів.

Обов'язковою умовою планування роботи кожної навчальної групи є її проектно-дослідницька, практична спрямованість. Ця інновація ґрунтується на міждисциплінарних підходах у складанні програм для різних вікових груп, проведенні досліджень природних явищ і процесів, вирішенні проблемних завдань, проведенні експерименту. Цього року робота школи проходила в рамках реалізації обласного проекту «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти» [2].

З метою ознайомлення учнів з найбільш поширеними професіями технічного та інженерного спрямування в закладі організовуються зустрічі з провідними фахівцями та науковцями підприємств міста та екскурсії на виробництва, у наукові відділи, лабораторії.

Відповідно до наказу департаменту освіти і науки облдержадміністрації від 27.08.2013 р. № 653/0/212-13 «Про реалізацію інноваційного проекту «Шкільна академія підприємництва», у ліцеї природничо-наукового навчання з 01.09.2013 р. розпочато впровадження в навчально-виховний процес інноваційного Проекту «Шкільна академія підприємництва» та створено клуб «БізнесОК».

Успішним результатом спільної роботи всіх учасників навчально-виховного процесу кожного року є 100% вступ ліцеїстів до вищих навчальних закладів. Показовим є те, що більше 80% випускників обирають навчання за напрямком інформаційні технології, технічні та інженерні спеціальності. За останні роки 13 випускників ліцею отримали сертифікати ЗНО з результатом 200 балів з профільних предметів. 2017 рік був особливо успішним. Інформаційним освітнім ресурсом «Освіта.ua» складено рейтинг загальноосвітніх шкіл Дніпропетровської області, що посіли найвищі місця у рейтингу шкіл України за підсумками ЗНО 2017 року, де ліцей має перше місце, а з урахуванням шкіл Дніпра- шосте.

Рейтинг кращих шкіл для сфери ІТ показує, які школи дають найкращі базові знання для майбутніх фахівців у сфері ІТ [5]. Для цього був складений рейтинг шкіл з кращими показниками з математики, фізики та англійської мови. На жаль, інформатика відсутня в списку предметів ЗНО. Тому даний рейтинг може бути застосований до багатьох інших інженерних спеціальностей. У цьому переліку ми 57, і цей результат на 198 позицій кращий у порівнянні з 2016 роком.

Проблема підготовки молоді до професійної діяльності, до самореалізації особистості - одна з основних проблем в освіті. Під професійною орієнтацією розуміють педагогічну технологію, мета якої полягає в тому, щоб допомогти підліткам виявити здібності й нахили до певних професій, розвинути професійні інтереси й виховати готовність працювати в інтересах особистості, суспільства, держави [1,с.29].

Педагогічний колектив ліцею своє основне завдання – сформувати у ліцеїстів потребу до безперервної освіти й самоосвіти впродовж усього життя, вміння вчитися, успішно будувати свою кар'єру - вважає своїм найголовнішим обов'язком. З 25 випусків ліцеїстів ми зараз маємо 9 кандидатів наук у різних галузях, викладачів ВНЗ, директорів та заступників директорів промислових підприємств машинобудівної галузі, провідних спеціалістів на кількох АЕС України, керівників ІТ-компаній, спеціалістів у галузі біотехнологій та медичної техніки, агропромислового комплексу, залізничного та авіатранспорту. І це далеко не повний перелік.

Отже, STEM-освіта є мостом, що об'єднує навчання та кар'єру. Його концепція готує дітей до технологічно розвинутого миру. Спеціалістам майбутнього потрібні всебічна підготовка та знання з самих різних навчальних областей природничих наук, інженерії, технології та математики.

Впровадження STEM-освіти в ліцеї – це творчість педагогів-новаторів, яка проявляється в ефективному використанні вже створеного досвіду в нових умовах, удосконаленні відомого у відповідності до нових завдань : від STEM-освіти до STEM-кар'єри.

Список використаних джерел:

1. Кизенко В.І. Дидактичні засади формування навчальних профілів. Київ. Педагогічна думка. 2010.
2. Петренко К.І. Створення організаційно-педагогічних умов для впровадження STEM-освіти у профільному навчальному закладі. Науково-методичний альманах «Нива знань», 2017, № 3, Дніпро.
3. Шулікін Д. STEM-освіта [Електронний ресурс] / «Освіта України». - Режим доступу: <http://btdc.org.ua/stem-osvita/>
4. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України [Електронний ресурс] / Сайт Дніпропетровського обласного центру науково-технічної творчості та інформаційних технологій учнівської молоді. - Режим доступу: <http://ocntt.dp.ua/index.php/stem2017/item/706-metodychni-rekomendatsii-shchodo-vprovadzhennia-stem-osvity-v-navchalnykh-zakladakhukrainy>
5. Рейтинг кращих шкіл для сфери ІТ. Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/zno-2017/>
6. Нова освітня методика для покоління візуалів STEM [Електронний ресурс] / 2 // Світ Молоді – Режим доступу до ресурсу: <http://www.svit-molodikiev.svitmolodi.com.ua/ua/school-user/news/stem-nova-osvitnya-metodika-dlyapokolinnya-vizualiv>.

Лілія Покась

кандидат педагогічних наук, доцент,

завідувач кафедри психолого-педагогічних дисциплін

НПУ імені М.П.Драгоманова

Тетяна Настека

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри біології НПУ імені М.П.Драгоманова

Ольга Орлова

завідувач навчально-наукової лабораторії інноваційних

педагогічних технологій НПУ імені М.П.Драгоманова

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ-ПРИРОДНИЧНИКІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ВИЩОЇ ШКОЛИ

(на прикладі викладання курсу «Біогеографія»)

Сьогодні мета державної політики щодо модернізації освіти полягає у створенні сприятливих умов для самореалізації кожного громадянина України. Тому в сучасній вітчизняній освіті домінуючими цілями є формування особистості. Сучасна педагогічна вища школа покликана готувати фахівців, здатних формувати людину мислячу, гнучку, яка легко орієнтується в реальному швидкозмінному інформаційному суспільстві, адекватно реагує на зміни, критично мислить, аналізує, синтезує, розв'язує проблеми і є розвинутою творчою особистістю [6]. Виклики суспільства суттєво змінюють вимоги до професійної компетентності вчителя. Законом України «Про освіту», Державним стандартом освітньої галузі «Природознавство», Державною національною програмою «Освіта (Україна XXI століття)», «Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті» передбачається принципово новий підхід до підготовки майбутніх фахівців. Тому не випадково проблема підготовки вчителів нині є досить серйозним завданням. Сформувати «людину майбутнього» і розвинути необхідну (предметну, соціальну) компетентність в учнів може лише той учитель який сам володіє подібними вміннями, тобто має сформовані компетентності.

Сформувати у студентів педагогічних вузів вміння бачити в оточуючому світі можливість для наукового пошуку надзвичайно важливо. На думку багатьох вчених, громадянин майбутнього має відновлювати та удосконалювати довкілля, створювати нові можливості для процвітання суспільства. Саме таку людину закладає «школа майбутнього», а готує її вчитель. Основні положення компетентнісного підходу до освіти розглядаються в контексті Болонського процесу.

Підготувати кваліфікованого вчителя для нової школи, учителя нового типу, на нашу думку, допомагає впровадження у навчальний процес вищої школи інноваційних технологій. Враховуючи специфіку сучасної епохи, одним з основних пріоритетів якої є орієнтація на індивідуалізм, логіка інноваційного навчання відрізняється від змісту традиційного та логіки усталених відносин між учителем і учнем. Нині традиційний підхід до навчання природничих дисциплін не забезпечує в повній мірі розвиток особистості. У ході наукового пошуку ми зупинилися на STEM-освіті, у змісті якої закладено антропологічна інтерпретація педагогічної теорії та практики. З погляду українських науковців

Н.Гончарової, М.Коваленко, С.Неделька STEM-освіта є найбільш ефективною категорією у формуванні предметної, дослідницької, діяльнісної компетентностей, має реальні можливості для управління різноманітними видами діяльності учнів, є джерелом постійного зростання та вдосконалення, спроможна забезпечити результативність і якість навчання. Саме тут, звільнившись від традиційних принципів контролю та самоконтролю, інноваційне мислення спроможне відкрити шляхи з сучасності в майбутнє.

STEM - аббревіатура від англійських слів Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає наука, технології, інженерія та математика [2, 7]. Основне завдання STEM-освіти – змінити звичну для нас організаційну форму взаємодії вчителя і учня, коли урок побудований навколо вчителя, на проблемно- чи практично - зорієнтованому матеріалі [2]. Як відомо, STEM-освіта покликана поєднувати міждисциплінарний і проектний підходи опираючись на інформаційну грамотність та дослідницький інтерес. Це дозволяє інтегрувати в шкільний природничий курс технології, інженерну творчість і математику, поєднати раніше відокремлені предмети в єдину природну модель оточуючого світу.

Виходячи з вище сказаного, викладачі НПУ ім. М.П. Драгоманова широко розпочали експериментувати шляхом впровадження інноваційних технологій навчання у навчальний процес. Велику увагу приділили у цьому навчальному році такій інновації як STEM-навчання. Мета цієї технології у доборі нових форм та прийомів викладання навчального матеріалу, які сприяють формуванню навичок у майбутнього вчителя-природничника до ведення дослідницької науково-пошукової роботи з учнями різних вікових груп.

Нами були застосовані такі сучасні інноваційні підходи: проектно-орієнтований (групова робота на лабораторних заняттях), проблемно-орієнтований, практико-орієнтований (при проведенні польової практики) [3, с. 199-201].

На даний час НПУ імені М.П. Драгоманова готує вчителів біології та вчителів географії як два окремих напрями. Враховуючи те, що в майбутньому вчитель має досконало і в повній мірі володіти знаннями цих обох спеціальностей, викладачами розроблені форми занять які включають поєднання курсів і спільні завдання для обох напрямів навчання.

Викладання курсів спрямоване на підготовку студентів до того, що в новій школі вагомо зміниться роль вчителя, зміняться дидактичні і методичні підходи до ведення уроку, зміняться зміст і форми навчання. Якщо зараз вчитель та підручник є основним (подекуди і єдиним) джерелом знань, то у майбутньому вчитель буде лише спрямовувати та корегувати дитину у її творчому пошуку в пізнанні світу.

Виходячи з вище сказаного, нами проводяться необхідні зміни методів, форм та прийомів викладання навчальних курсів із збереженням їх наукового змісту. Так, в процесі викладання курсу «Біогеографія» основний акцент перенесено з пасивного відтворення лекційного курсу на уміння застосовувати дослідницький підхід, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати.

Для цього розробляються нові програми курсу орієнтовані на самостійну та індивідуальну роботу студентів; апробовуються практикуми з детальним описом методик польових досліджень [4], що покликані сформувати у студентів навиків, як до володіння методикою досліджень, так і до скеровування учнівського наукового-пошукового інтересу до виконання досліджень природничого циклу; впроваджуються комплексні підходи до засвоєння змісту курсу, які включають не лише аудиторні (лекційні та лабораторні) заняття, індивідуальну та самостійну роботу, а і навчальні та виробничі практики, студентську виховну та наукову роботу [5, с. 198-199].

Частково студенти-природничники опановують навики STEM-освіти при виконанні курсових та кваліфікаційних (бакалаврські, магістерські) робіт. Завдання викладачів полягає в тому, щоб не лише навчити методиці досліджень, а і продемонструвати відмінності учнівської наукової роботи від тих досліджень, які проводять студенти під час навчання. Запропоновані нами методи викладання курсу втілюють вимоги Нової школи і формують навики стимулювання для подальшого інтересу учнів до опанування природничих дисциплін з використанням STEM-елементів.

По-перше – мотивація. Мета дослідження має бути для учня зрозумілою і цікавою.

По-друге – учнівські дослідження не мають бути надто тривалими. Адже чим молодша дитина тим швидше вона має отримати результат.

По-третє – дослідження мають бути доступними у плані виконання. Це має враховувати учитель і не допускати великі (значні) матеріальні затрати чи складні прилади для виконання.

По-четверте – виконання робіт має бути безпечним для здоров'я учнів.

Звичайно, при підготовці майбутніх вчителів до ведення STEM-навчання основна увага приділяється лабораторним та практичним заняттям, які спрямовані на розвиток умінь вибору теми наукового дослідження, ведення наукового пошуку, критичного аналізу знайденої інформації, оформлення роботи.

Згідно навчальної програми курс «Біогеографія» складається з двох розділів («Загальна біогеографія» та «Основні біоми Землі»), які поділені на чотири модулі, кожен з яких включає по 4 лабораторні заняття.

Так, в першому модулі розділу «Загальна біогеографія» при вивченні тем «Біосфера» та «Організм і середовище» застосовуються, переважно, групові форми роботи. Основна увага приділяється самостійній пошуковій роботі студентів. Кожній із студентських група пропонується тема проекту підготувати та презентувати який вони мають самостійно:

- кліматичні пояси Землі та біосфера;
- циркуляція тепла на Землі;
- формуються та трансформування повітряних мас;
- розподіл опадів на планеті;
- вплив факторів середовища на життєдіяльність організмів;
- екологічні групи та життєві форми.

На завершення розділу проводиться спільна міжгрупова робота по створенню моделі «Біосфера».

Другий модуль розділу «Флористичне та фауністичне районування Землі» включає індивідуальну роботу по добору наукової інформації та групову роботу по корекції знань. Студенти самостійно мають прийти до формулювання висновку, що принцип ендемізму є вирішальним у біотичному районуванні Землі.

Для формування цього висновку їм пропонується самостійно скористатись фондом інформаційних джерел для ознайомлення з флористичним та фауністичним багатством материків. На лабораторних заняттях студенти пунсонами наносять представників на контурну карту і шукають спільні та відмінні риси в біоті планети. Завершується модуль складанням групової моделі формуванням флористичних царств та зоогеографічних областей Землі.

Контрольне оцінювання проходить у формі вікторини на якій студентські команди підтверджують свої знання флори та фауни планети і отримують оцінки згідно набраних балів.

Розділ «Основні біоми Землі» передбачає еколого-ценотичний аналіз провідних типів рослинності світу та України.

Дуже цікаво у формі побудови електронної моделі проходить заняття на тему: «Вчення про біогеоценоз». Зміст закладає основи для розуміння глобальних процесів стійкості біорізноманіття. Метою цього заняття є вивчення структури біогеоценозу та взаємозв'язків усіх його складових компонентів [7, с. 29-33]. У результаті студенти складають електронну екологічну модель лісу, луків чи водойм в якій на відповідний біотоп поміщають продуцентів та консументів різних порядків. Окремо будують екологічну піраміду та демонструють ланцюги живлення.

У третьому модулі для проведення аналізу основних типів рослинності Землі студентам в індивідуальній формі пропонуємо використовувати фільмотеку. На лабораторних заняттях студенти діляться методикою застосування інформації або відеофільму на уроках у загальноосвітніх закладах, моделюють найцікавіші уривки, уточнюють незрозумілі моменти, складають завдання для тематичного опитування учнів, заповнюють систематизуючі або узагальнюючі таблиці.

Підведення підсумків третього модуля проходить за презентацією відео моделі одного із типів рослинності. Приблизний план навчальної презентації:

- географічне положення, кліматична зона;
- екологічна характеристика: температура повітря, кількість опадів, наявність та характер сезонів, тип ґрунту;
- біоценотична характеристика: екологічні групи, життєві форми, синузії, ярусність, домінанти, видозміни;
- фотоавтотрофи;
- гетеротрофи I-го порядку;
- гетеротрофи вищих порядків.

Четвертий модуль - «Основні біоми України» передбачає виконання дослідницької роботи.

Перше заняття проходить в природі під керівництвом викладача. На ньому студенти, опираючись на навчальні посібники [4, 8], освоюють методи

ведення польових досліджень та підготовки звітної документацію. Подальші дослідження ведуться самостійно, відповідно до обраної тематики, за бажанням студентів, у індивідуальній чи груповій формі. Теми дослідження передбачають вивчення біоти рідного краю, її динаміку та наслідки антропогенного впливу.

На завершення курсу розробляється та захищається власна програма проведення науково-дослідницької роботи з об'єктами природного середовища свого регіону.

Набуті вміння студенти демонструють на педагогічних практиках та при написанні кваліфікаційних робіт, презентуючи навички керування учнівськими науково-пошуковими роботами.

Таким чином, застосування елементів STEM-освіти при викладанні курсу «Біогеографія», дозволяє не лише більш ефективно викласти зміст навчального курсу, а і дозволяє формувати в студентів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: краще засвоювати професійні знання, розвивати проблемно-пошукове мислення, ефективно використовувати навчально-методичну літературу та Інтернет-ресурси, формувати навички проектної діяльності, використання проблемно-пошукових технологій, технологій групової діяльності, розширювати можливості самоконтролю отриманих знань, активувати науково-дослідницьку роботу. Освіта в добу глобалізації та високих технологій – це фактор соціальної стабільності, економічного добробуту країни, її конкурентноспроможності та національної безпеки, - зазначав президент НАПН України В.Г. Кремень [1, с. 7]. Від того, наскільки вчитель буде готовий до викликів сьогодення, залежатиме майбутнє нашої держави.

Список використаних джерел:

1. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес // Освіта України. - № 60-61. – 10 серпня 2004 року. – С.7-10.
2. Морзе Н. STEM: проблеми і перспективи /Наталія Морзе – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.slideshare.net/ippo-kubg/stem-65590054>
3. Настека Т.М., Орлова О.В. Особливості запровадження педагогічних інноваційних технологій у ВНЗ на прикладі викладанні курсу «Біогеографія» для підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін /Т.М. Настека, О.В. Орлова // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXIV КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 18-19 травня 2017 року.) – Полтава, 2017. - С.199-201.
4. Настека Т.М. Щоденник польової практики з курсу «Біогеографія» Напряму підготовки "0401 Природничі науки". Спеціальність "6.040102 Біологія"/ Т.М. Настека – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 70 с.
5. Настека Т.М., Лагутенко О.Т., Зомберг А.А. Організація учнівської природничої творчо-наукової спілки «Веселка» / Т.М. Настека, О.Т. Лагутенко, А.А. Зомберг // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXIV КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 18-19 травня 2017 року.) – С.198-199.
6. Нова школа – Міністерство освіти і науки України
<http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczyia.pdf>

7. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні – [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://glibosvit.ucoz.ua/load/naprjamki_roboti/metodichna_robota/pro_aktualnis_t_zaprovadzhenja_stem_navchannja_v_ukrajini/55-1-0-1395
8. Скиба Ю.А., Настека Т.М., Царенко О.М. Біогеографія: практикум для студентів спеціальностей «Екологія та охорона навколишнього середовища», «Біологія», «Географія», «Хімія» / Ю.А. Скиба, Т.М. Настека, О.М. Царенко – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – 75 с.

Людмила Процай

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри природничих і математичних дисциплін
та методик їх викладання Полтавського національного
педагогічного університету імені В.Г. Короленка

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОСВІТЬОГО Е-СЕРЕДОВИЩА

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та безумовне використання їх у навчально-виховному процесі школи й безпосередній роботі вчителя зумовлює часткову трансформацію інформаційного освітнього простору з реального у віртуальний. Тому актуальним постає питання підготовки вчителя початкової школи до проектування та організації інформаційного освітнього електронного середовища (ІОЕС).

Уперше в Україні, а саме в Київському університеті імені Бориса Грінченка, теоретично досліджено і практично реалізовано підготовку магістрів спеціальності «Початкова освіта» за додатковою спеціалізацією «Управління електронним навчанням», освітня програма якої передбачає проектування та експертизу високотехнологічного інформаційного освітнього середовища [4].

З метою розповсюдження досвіду підготовки фахівців з електронного навчання та інтенсивного запровадження інноваційних технологій у загальноосвітніх школах та вищих навчальних закладах кафедрою початкової освіти, природничих та математичних дисциплін та методик їх викладання ПНПУ імені В.Г. Короленка розроблено та введено в дію навчальний план підготовки майбутніх учителів початкової школи з спеціалізацією «Електронне навчання».

Програма підготовки фахівців з електронного навчання у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка реалізується на бакалаврському та магістерському рівнях спеціальності «Початкова освіта» за рахунок кейсу вибіркового дисциплін. Однією з них є навчальна дисципліна «Проектування інформаційного освітнього е-середовища», метою викладання якої є формування у майбутніх учителів початкової школи загальних та спеціальних умінь пов'язаних з проектуванням ІОЕС та організацією педагогічної роботи в ньому.

Основними завданнями вивчення дисципліни є оволодіння студентами основними поняттями та термінами, які пов'язані з технологіями проектування ІОЕС; формування практичних умінь тестувати та оцінювати ІТ-технології для ІОЕС, аналізувати та порівнювати ІОЕС навчальних закладів; навичок створення освітніх сайтів та учительських блогів; використовувати Вікі-технологію для формування ІОЕС [2]; обирати форми й засоби для представлення навчального е-контенту; розробляти інструкції щодо використання електронних ресурсів та е-контенту; організувати освітній процес з використанням технологій змішаного навчання [1]; розробляти дистанційний навчальний курс початкової школи засобами хмарних технологій [3].

Зміст навчальної дисципліни «Проектування інформаційного освітнього е-середовища» спрямований на виконання поставлених завдань та передбачає вивчення таких тем: «Поняття та структура інформаційного освітнього е-середовища», «Веб-Сайт як основа ІОЕС навчального закладу», «Персональний сайт та блог вчителя початкової школи», «Технології змішаного навчання», «Проектування дистанційного навчального курсу». Для інтенсивного засвоєння матеріалу наочним прикладом предмету вивчення дисципліни виступає інформаційне електронне середовище психолого-педагогічного факультету ПНПУ імені В.Г.Короленка, платформа для упровадження елементів дистанційного навчання GoogleClassroom, офіційні сайти освітніх закладів та персональні веб-сторінки викладачів.

Джерельна теоретична база представленої вибіркової дисципліни включає праці провідних сучасних українських науковців: монографії В. Кухаренко «Теорія та практика змішаного навчання» та Л. Литвинової «Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу»; навчальні посібники за редакцією Ю. Богачкова «Організація середовища дистанційного навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах» та В. Бикова «Технологія створення дистанційного курсу». Також студентам пропонуються підручники та посібники закордонних авторів – сертифікованих тренерів компанії Google Л. Рождественської та Б. Ярмахова, зокрема щодо можливостей використання хмарних додатків Google у проектуванні інформаційного освітнього е-середовища.

Практичне вивчення дисципліни підсилено роботою наукової студентської групи за проблемою проектування ІОЕС у початковій школі під керівництвом викладачів кафедри, де студенти мають можливість брати участь у розробці е-контенту. Тематика з проблеми електронного навчання у початковій школі пропонується студентам у межах науково-дослідної діяльності: курсові роботи та індивідуальні й групові комунікаційні проекти, які передбачають створення моделі сучасного інформаційного е-середовища початкової школи.

Результати вивчення дисципліни студенти демонструють під час проходження педагогічної виробничої практики у школі, завдання якої передбачають вивчення та аналіз електронного середовища освітнього закладу – бази практики, а також, за потреби, безпосередню допомогу вчителів початкової школи в організації е-середовища та створенні е-ресурсів.

З метою формування готовності до самоосвіти майбутніх учителів початкової школи залучають до предметних соціальних спільнот де постійно

ведеться обговорення та вирішення проблем пов'язаних зі змінами в інформаційному суспільстві, розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та можливостями їх використання у початковій школі.

Таким чином, підготовка майбутніх учителів початкової школи до проектування інформаційного освітнього е-середовища потребує комплексного підходу: викладання навчальної дисципліни «Проектування ІОЕС», творчих завдань під час проходження виробничої практики у школі, залучення студентів до науково-дослідної роботи через курсові та комунікаційні проекти, мотивування до самоосвіти через роботу в соціальних спільнотах.

Список використаних джерел:

1. Кухаренко В. М. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В.М. Кухаренко, С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук, та ін.; за ред. В.М. Кухаренка – Харків: «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016. – 284 с.
2. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : монографія / С. Г. Литвинова – Київ. : ЦП «Компринт», 2016. – 354 с.
3. Морзе Н.В. Використання вікі-рушіїв для організації електронного навчального середовища навчального закладу [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе, Л. О. Варченко-Троценко, А. Б. Кочарян // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 8. – С. 14–20. – Режим доступу:http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_8_4
4. Присвоєння магістрантам кваліфікації «Менеджер електронного навчання»! Режим доступу: <http://kubg.edu.ua/prouniversitet/news/podiji/4514-vpershe-prysvoieniia-mahistrantam-kvalifikatsii-menedzher-elektronnoho-navchannia.html> (дата звернення 31.10.17). – Назва з екрану.

Валерій Ракута

старший викладач Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського

БІБЛІОТЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена аналізу та розв'язанню проблем, що постають під час розробки та впровадження комп'ютерних моделей у процес вивчення шкільного курсу математики. Одним із шляхів вирішення частини цих проблем є створення онлайнбібліотеки комп'ютерних моделей, виконаних за допомогою програми динамічної математики GeoGebra.

Ключові слова: GeoGebra, інформаційно-комунікаційні технології, модель, комп'ютерна модель, математика, методика, комп'ютерні моделі для вивчення математики.

Поняття та терміни такі як модель, моделювання, комп'ютерна модель, статична модель, динамічна модель, інтерактивна модель, що використовуються у публікації, ми будемо розглядати згідно тлумачення, наведеного у статті [1, с. 246].

Розвиток математичної освіти у загальноосвітніх навчальних закладах України залежить від багатьох факторів, одним з яких є рівень інформатизації

навчально-виховного процесу. Ефективність використання ІКТ, у свою чергу, залежить від того, що саме та яким чином ми будемо застосовувати. Одним із перспективних напрямків інформатизації шкільної математичної освіти є використання у навчальному процесі комп'ютерних моделей (КМ).

При впровадженні КМ у процес вивчення шкільного курсу математики виникає ряд проблем, вирішенню яких присвячені роботи українських науковців, таких як Є. Ф. Вінниченко, О. В. Вітюк, В. П. Горох, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, С. А. Раков, В. М. Ракута, а також зарубіжних – Джудіт Хохенвартер (Judith Hohenwarter), Маркус Хохенвартер (Markus Hohenwarter) та інших авторів. Вони у своїх працях значну увагу приділяли засобам для створення комп'ютерних моделей для вивчення математики (GRAN1, Gran 2D, DG, GeoGebra), їх функціональним можливостям та методиці використання цих програм. Проте, ряд проблем, пов'язаних зі створенням комп'ютерних моделей, методикою використання КМ та її впровадженням у навчальний процес залишаються ще не вирішеними та вимагають подальшої роботи у цьому напрямку. Зокрема, існувала потреба в створенні бібліотеки готових комп'ютерних моделей, яка б задовольняла українські освітні стандарти. Відсутність такої бібліотеки є однією з причин безсистемного та фрагментарного використання КМ в процесі вивчення математики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Комп'ютерні моделі, призначені для використання у процесі вивчення шкільного курсу математики, можна створювати за допомогою систем програмування, але недолік моделей, створених таким чином, полягатиме в тому, що звичайний користувач зможе їх змінити з метою вдосконалення та пристосування до потреб конкретної навчальної ситуації. Сам процес створення у цьому випадку теж буде доволі трудомістким та потребуватиме високої кваліфікації розробників такого роду моделей. Тому для створення КМ доцільніше використовувати такі прикладні програми, як: Gran1W, Gran2D, DG, Microsoft Office Excel, GeoGebra, DERIVE, Kig та багато інших. Дослідивши функціональні можливості перелічених програм, ми зупинили наш вибір на пакеті динамічної математики GeoGebra.

GeoGebra – це вільний педагогічний програмний продукт, призначений для вивчення і викладання математики в середніх та вищих навчальних закладах, який поєднує динамічну геометрію, алгебру, математичний аналіз, таблиці, статистику та 3D математику. GeoGebra є інноваційним сучасним проектом, створеним з використанням останніх досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Продовжується активна робота над його розвитком та вдосконаленням. Організована потужна онлайн підтримка користувачів програми за допомогою порталу <https://www.geogebra.org>. Його розділ «Матеріали» містить більше 959000 інтерактивних комп'ютерних моделей, розроблених користувачами з різних країн світу. Серед переваг сервісу відмітимо такі:

- засоби для пошуку та використання необхідних матеріалів;
- велика кількість матеріалів до різних розділів математики;
- безкоштовність для користувачів;

- можливість використання як онлайн, так і офлайн версій комп'ютерних моделей;
- наявність засобів для поширення в соціальних мережах та на інших веб-ресурсах;
- використання як готових моделей, так і можливість їх модифікації та вдосконалення.

Сервіс має і свої недоліки, що знижують ефективність його використання, а саме:

- матеріали не систематизовані відповідно до класів, предметів та тем, під час вивчення яких їх можна застосовувати;
- іноземна мова інтерфейсу більшості моделей;
- невідповідність українським освітнім стандартам.

Для їх подолання та з метою створення оптимальних умов для використання КМ у процесі вивчення шкільного курсу математики нами було започатковано україномовний інтернет-ресурс «Бібліотека комп'ютерних моделей» (<https://sites.google.com/site/biblkompmo>). Продовжується робота з його розвитку.

Комп'ютерні моделі, що на ньому представлені, систематизовані відповідно до розділів діючої програми з математики. Для кожної моделі відведено окрему веб-сторінку, на якій розташовано КМ у вигляді гаджету, посилання на модель у вигляді окремої веб-сторінки, що зберігається на ресурсі GeoGebra у розділі «Матеріали», посилання, за допомогою якого користувач може додати до Книги, завантажити, вставити або поділитись моделлю, відомості про розробників та авторів перекладу і адаптації (якщо вони не є авторами сайту), а також можуть міститись методичні рекомендації щодо її використання, посилання на добірку завдань до моделі тощо.

Сайт бібліотеки створено за допомогою системи Google Сайти. Взяти участь у поповненні бібліотеки можуть усі зацікавлені користувачі. Вчитель (викладач, учень, студент) має можливість скористатися бібліотекою в режимі онлайн або використати модель у вигляді інтерактивної веб-сторінки чи у форматі "ggb", попередньо завантаживши її. Кожний користувач має можливість використовувати існуючу КМ або вдосконалити її з метою оптимального пристосування до потреб конкретної навчальної ситуації.

Підводячи підсумки, зазначимо, що програма динамічної математики GeoGebra – є інноваційним, сучасним, перспективним педагогічним програмним засобом для вивчення математики у ЗНЗ. Розвиток БКМ дозволить вирішити частину проблем, пов'язаних з використанням КМ у процесі вивчення шкільного курсу математики, зробить використання комп'ютерних моделей в школі системним та підвищить його ефективність. Питання впровадження КМ у навчальний процес потребує подальшої роботи та досліджень. Зокрема, потрібно поповнити колекції готових моделей для використання під час вивчення певних тем та розділів шкільної програми з математики, розробити методичні рекомендації, систему вправ та завдань для учнів тощо.

Список використаних джерел:

1. Ракута В. М. Бібліотека комп'ютерних моделей, як необхідна складова сучасного навчального середовища. / В. М. Ракута // Наукові записки. – Випуск 98. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2011. – С. 246-249.

Марина Ростока

кандидат педагогічних наук (PhD), науковий співробітник
відділу інформаційно-дидактичного моделювання
Національного центру «Мала академія наук»

МЕРЕЖЕВА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВІЯВЛЕННЯ STEM-ОРІЄНТОВАНИХ УЧАСНИКІВ КОНКУРСНИХ ЗМАГАНЬ

Нагромадження величезних масивів інформаційних даних у мережевому середовищі потребує аналітичних висновків щодо їх якості, корисності, повноти, достовірності, а також переконує в надзвичайній необхідності приведення цих неструктурованих середовищ у певну систему.

Нині мережеві засоби інформаційно-аналітичного призначення стають ефективним інструментарієм для дослідження інноваційних процесів, що відбуваються у світовому освітньому просторі.

Створена науковцями Національного центру «Мала академія наук України» мережева інформаційно-аналітична система оцінювання досягнень учнівської молоді (далі – МІАСОД) не є виключенням. Така система впроваджується з метою виявлення факторів впливу на розвиток інтелектуального потенціалу держави та сприяння забезпеченню гарантій для учнів у подальшому особистісному становленні [1].

У той же час, глобалізаційні зміни освітньої парадигми викликають нових методологічних підходів, що забезпечуватимуть майбутнє України інноваційно налаштованими мережевими фахівцями, зокрема професіоналами ІТ-індустрії.

Таким чином, в українській освіті виникла нова течія щодо підготовки таких кваліфікованих кадрів – STEM-підхід – технологія логічно співвідносного навчання як міждисциплінарна категорія.

Коли і яким чином МІАСОД може виступати як інструмент виявлення STEM-орієнтованих учнів? Як за аналітичними показниками, наведеними у цієї системі можна виокремити учасників конкурсних змагань, що вже природно наділені STEM-якостями? Чому потрібні аналітичні дослідження? Виникає багато питань з цього приводу. Однак, відповіді на них потребують детального наукового обґрунтування і ще не однієї цікавої статті, присвяченої цьому напрямку.

Наведемо одиничний приклад щодо виявлення орієнтованості учасників конкурсних змагань. А саме: в МІАСОД, для об'єднання суб'єктів освітнього процесу у відповідні STEM-групи, передбачається фільтрування учасників конкурсних змагань за показниками: регіон, місто, навчальний заклад, напрям тощо. Це уможливило встановлення прогнозованого результату –

виокремлення учнів, учасників і переможців конкурсних змагань, досягнення яких знаходяться на перетині логічно-когнітивного потенціалу «наука ↔ технологія ↔ інженерія ↔ математика». Наприклад, за результатами проведення конкурсів-захистів науково-дослідних робіт МАН при фільтруванні за показниками «комп'ютерні науки», «математика», «технічні науки» тощо, у цілому за означений період з'ясовується кількість учнів, що посіли місця переможців, їхній рейтинговий бал, роки, за якими відстежується динаміка тощо. Тим самим, визначаються суб'єкти системи (учні-конкурсанти), що відповідають STEM-орієнтованому рівню підготовки (рис. 1).

The screenshot shows the MIASOD website interface. The main heading is 'ОЦІНЮВАННЯ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ' (Evaluation of student achievements). The page is titled 'Переможці та учасники' (Winners and participants). A table displays the following data:

№ зп	№р	ПІВ	РІК ВСТУПУ ІЗ Ш	РЕГІОН (ОБЛАСТЬ)	МАН	ОЛІМПІАДА	МІЖНАРОДНА ОЛІМПІАДА	РІК	СУМАРНА ОЦІНКА	
1	8	Міхась Олександр Сергійович	2016	Харківська	І	Фізика		2013	3614,35	
					І	Інформатика		2014		
					ІІІ	технології програмування	ІІІ	Фізика		2015
2	9	Миродієвий Петро Олегович	2016	Миколаївська	ІІ	Інформаційні системи, бази даних та системи автоматичного контролю			3140,85	
					ІІІ	технології програмування	І	Інформаційні технології		2014
					ІІ	технології програмування	ІІ	математика		2015
					ІІ	технології програмування	ІІ	Інформаційні технології		2016
3	12	Скутин Роман Володимирович	2016	Харківська	ІІ	екологія, безпека технологій та ресурсобереження	ІІ	Інформатика	2014	
					ІІ	інформаційні системи, навчальні та проєктні програми	І	математика	Інформатика	2015
					І	комп'ютерні системи та мережі	ІІ	Інформатика	2016	
					ІІ	математика	ІІ	Інформатика	2013	

Рис. 1. Фільтрування даних за певних ознак для виявлення рівня STEM-орієнтованості учасників конкурсних змагань

Таким чином, засоби інструментарію МІАСОД також уможлиблюють:

- здійснення оцінювання інноваційного потенціалу суб'єктів системи зі STEM-напрямку;
- об'єднання учнів у STEM-групи за інтересами;
- виокремлення основного вектору STEM-діяльності з визначеними суб'єктами;
- надання інформаційно-аналітичної підтримки STEM-управління взаємодією учасників освітнього процесу навчального закладу;
- пошук перспективної учнівської молоді з метою підготовки майбутніх фахівців для ІТ-індустрії;
- зберігання та систематизацію про інтелектуальний потенціал виконавців науково-дослідних робіт, технічних та інноваційних розробок;
- допомогу у вирішенні завдань моніторингового і рейтингового оцінювання досягнень учнів, зокрема STEM-орієнтованих;
- професійну орієнтацію, мотивування і стимулювання STEM-обдарованих учнів, тощо.

Список використаних джерел:

1. Загальнодержавна інформаційно-аналітична система оцінювання досягнень учнів : Сайт МІАСОД. Національний центр «Мала академія наук України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://intellect.inhost.com.ua/>.

Ірина Савченко

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
учений секретар Національного центру «Мала академія наук України»

ЗАРУБІЖНИЙ ВИМІР ФЕНОМЕНУ «STEM-ОСВІТА»

На сьогодні в Україні, орієнтованої на технологічний прогрес і зростання інноваційної економіки, має місце низка проблем, яка обумовлює гостру потребу в науково-інженерних кадрах, фахівцях високотехнологічних виробництв, науковцях-дослідниках. Результати цих процесів є достатньо приголомшеними: вкрай незадовільні позиції України у світових рейтингах (індекс глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index), індекс розвитку людського потенціалу (Human Development Index, HDI), індекси глобалізації (KOF Index of Globalization), глобальний індекс миру (Global Peace Index, GPI), індекс легкості ведення бізнесу (Ease of doing business Index), індекс економічної свободи (Index of Economic Freedom), індекс сприйняття корупції (Corruption Perceptions Index, CPI).

Загально визнано, що саме освіта має забезпечувати адекватність потенціалу трудових ресурсів техніки, технологій, методів управління виробництвом, які на сьогодні розвиваються достатньо динамічно [1]. Про те гальмуючими факторами розвитку освіти в Україні виступають такі фактори як: низька мотивація учнів до вивчення технічних дисциплін і природничих наук, незадовільний рівень впровадження інноваційних технологій, відсутність технопарків і сучасних дослідних лабораторій, якісної матеріально-технічної бази наукових досліджень, брак висококваліфікованих науково-інженерних кадрів, IT-фахівців і фахівців високотехнологічних виробництв, непривабливість наукової сфери для молоді у зв'язку з низькою заробітною платнею.

Тому сучасний тренд «STEM-освіта» – концепція інтегрованого навчання учнів за чотирма профільними дисциплінами в міждисциплінарному та прикладному контексті є надзвичайно актуальним феноменом в аспекті стратегічного розвитку провідних країн світу щодо отримання ними конкурентних переваг у різних сферах людської діяльності. Саме STEM-освіта сприяє підготовці компетентних фахівців для високотехнологічних виробництв і забезпечує високий науковий потенціал будь-якої держави.

Концептуальні підходи та практичні напрями реалізації STEM-освіти досліджують провідні вчені: Г. Альштуллер, І. Василяшко, Н. Гончарова, О. Кузьменко, О. Лісовий, О. Патрикеева, Н. Поліхун, М. Росток, І. Савченко, І. Сліпухіна, О. Стрижак, І. Чернецький, Van den Bergue, D. and De Martelaere, M. Fieder, S. Straw, R. Hart, D. Winckler. У роботах дослідників лунає ключова думка – майбутнє за технологіями, а майбутнє технологій – це креативні педагоги нового формату, які здатні своїми знаннями, вмінням зробити привабливими STEM-програми і методи навчання, завдяки яким можна формувати креативних особистостей, спроможних генерувати ідеї, застосовувати фундаментальні знання і навички під час вирішення складних завдань у своїй майбутній професійній діяльності. Ї

Феномен «STEM-освіта» виник на тлі розширення проблемної і проектної освіти. Нині в Сполучених Штатах, де інновації є основним двигуном американського процвітання, існує високий попит на STEM-працівників

(математиків, системних аналітиків, архітекторів інформаційних систем, біотехнологів, енергоаудиторів, операторів медичних роботів, метеоенергетиків, проєктувальників інтермодальних транспортних вузлів і нанотехнологічних матеріалів, фахівців з кіберпротезування та кристалографії, операторів крос-логістики, інженерів роботизованих систем, операторів багатофункціональних робототехнічних комплексів тощо), який за оцінками фахівців, упродовж наступного десятиліття збільшиться майже на один мільйон професіоналів. Проте ступінь бакалавра у сфері STEM і відсоток першокурсників, які мають намір вивчати інформатику, знизився до 1,5% у 2010 р. порівняно з 5,2% на 10 років раніше. Тому в 2013 р., урахувавши ці виклики, було створено новий стандарт середньої науково-природничої освіти (коли синонімом освітньої реформи в США і прагнення поліпшити конкурентоспроможність американської економіки стала STEM-освіта), сфокусований на розуміння і застосування знань, а не на запам'ятовування, де основними компонентами стандарту стали наукові й інженерні знання (інжиніринг, створення і використання моделей, планування й проведення досліджень, проєктування рішень, використання логічного мислення, побудова аргументів, отримання, оцінка інформації); основні предметні знання (що визначаються емпірично і використовуються під час спостережень), загальні (наскрізні) поняття [2].

Причому реалізувати такий напрям можуть тільки ті педагогічні працівники, які пройшли додаткову професійну підготовку та готові працювати в єдиній системі природничо-наукових навчальних дисциплін і технологій. Тому в США започатковано національну програму з підготовки 100 000 вчителів у сфері STEM за найближчі 10 років [3].

На сьогодні понад 100 муніципальних шкіл у США докладають значних зусиль для проведення спеціалізованого навчання з предметів STEM. У них навчаються понад 50 000 школярів, більшість з яких старшокласники. Незважаючи на те, що число таких шкіл постійно зростає, їх відвідує всього один учень з тисячі, а програми підтримки та розвитку предметів STEM прийняті всього в 30 штатах. За прогнозними даними, фінансування кожної старшої школи, що реалізують STEM, потребує 10 млн. \$, а середні та початкові школи – 2 млн. \$. Тому STEM-освіта стає зоною посиленого фінансування: зростає число різноманітних некомерційних організацій, надають школам гранти для реалізації технологічно-орієнтованих проєктів. Нью-Йорк стає центром відкриття нових університетських кампусів. Приклад тому – виділення 100 млн. доларів тільки на один проєкт створення Технологічної школи Корнельського університету. Багато шкіл усе активніше переключається на підготовку випускників технологічного профілю, стимулює кадрове поповнення динамічного ринку фахівців у сфері стартапів.

Привертає уваги також досвід Ізраїлю, в якому заснований комітет з STEM-освіти, у складі якого представники держструктур, громадських організацій і більше понад 100 компаній. У цьому році в Ізраїлі була реалізована пілотна ініціатива – на додаток до підсумкового іспиту, який здають учні по закінченню шкіл, вони проводять обов'язкову дослідницьку роботу. Таку наукову роботу школярі роблять під керівництвом тьютора – студента або кандидата наук (PhD) з університету. Також з 2014 р. у

національній освітній програмі визначено: 70% часу школярі навчаються традиційно, а 30% часу відводиться на дослідження. Хотілось би зазначити, що Ізраїль на сьогодні посідає 8-е місце у світі за темпами зростання показників PISA з математики [4].

Якщо звернутись до вітчизняного досвіду, то можна з гордістю сказати, що НЦ «МАНУ» вже понад 10 років є лідером щодо реалізації дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти в Україні. Основні напрями діяльності НЦ «МАНУ» охоплюють навчання дослідній роботі в галузі інжинірингу, технічних наук, технологій, робототехніки – основних векторів розвитку STEM-освіти. З кожним роком до наукового пошуку залучається дедалі більше обдарованих дітей нашої держави. Якщо у 2003/2004 н. р. чисельність учнів МАН налічувала 50 тис. осіб, то у 2014/2016 н. р. їхня кількість уже становила понад 250 тис. осіб.

Організаційні форми науково-дослідної роботи Центру з обдарованою молоддю постійно вдосконалюються й оновлюються завдяки активній співпраці Малої академії наук з відділом STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти». З таких форм і осередків науково-дослідної роботи з обдарованою молоддю, найбільш ефективними на сьогодні, є міжпредметний лабораторний комплекс «МАНлаб» (який працює як STEM – центр, де учні мають можливість відчувати себе членом реальної наукової лабораторії, взяти участь у професійних дослідженнях і відчувати себе в ролі науковців, натхнених креативними ідеями) та Міжнародний центр дитячої наукової творчості MANLAB.CAMP.

Інноваційні пошуки науковців центру в зв'язку зі складними соціально-економічними умовами дали змогу реалізувати проект надання дистанційного доступу до експериментальних досліджень, що сприяє розширенню цільової учнівської аудиторії, залученої до виконання експериментів у системі МАН.

Необхідною умовою ефективної реалізації кадрово-методичного супроводу педагогічної діяльності в системі МАН України з поширення ідей STEM-освіти є системність, багаторівневність і трансфер знань. Тому поряд із систематичною роботою, що ведеться в цьому напрямі на всеукраїнському рівні, значна увага приділена питанням удосконалення професійної майстерності педагогічних працівників навчальних закладів дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти в регіональних відділеннях МАН України. З цією метою в регіонах проводяться методичні наради, семінари, круглі столи, лекторії, конференції, конкурси, організовуються консультаційні пункти, методичні виїзди тощо.

Результатом діяльності Національного центру «Мала академія наук України» з орієнтацією на кращий зарубіжний досвід, що поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підхід, є підготовка дітей до технологічних інновацій життя; посилення їхнього інтересу до навчання, експериментальної діяльності; розвиток навичок критичного мислення і вміння створювати вільну атмосферу висловлень гіпотез-думок; спонукання до розв'язання проблем, що необхідно для перемог у подоланні труднощів; підвищення впевненості у своїх силах, активній комунікації, командній роботі; відродження інтересу до природничих і технічних дисциплін і розбудова STEM-освіти в Україні.

Список використаних джерел:

2. Ситников П. Л. От политехнизма к STEM-образованию / П. Л. Ситников // Современное образование в России и за рубежом : материалы междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 25 март 2014 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. — С. 54-57.
3. И. Люблинская / STEM и новые стандарты среднего естественно-научного образования в США. [Електронний ресурс]. — Електронні дані. — Режим доступу: <http://schoolnano.ru/files/STEM.pdf> — Загол. з екрану.
4. White House Office of Science and Technology Policy. Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget. . [Електронний ресурс]. — Електронні дані. — Режим доступу: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf>. February 14, 201. — Загол. з екрану.
5. Интервью с Эли Хурвицем о поддержке STEM-проектов в Израиле и имидже учителей . [Електронний ресурс]. — Електронні дані. — Режим доступу: <http://education-events.ru/2014/10/28/interview-with-eli-hurvitz-about-stem-in-israel/>— Загол. з екрану.

Ліна Сирота

учитель фізики й астрономії, заступник директора з НВР
Скадовської загальноосвітньої школи I-III ступенів №3
Скадовської міської ради Херсонської області

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ STEM-ОСВІТИ

Особливе місце в навчально-виховному середовищі загальноосвітньої школи належить *формуванню предметної компетентності* — необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності. Оволодіння основами фізичних теорій, набуття вмінь практичного використання знань для розв’язання виробничих завдань потребує оновлення змісту, форм і методів фізичної освіти в навчальних закладах.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти в Україні посилено вимоги до розвитку наукового мислення учнів, прикладної спрямованості навчання, його професійної орієнтації. Прикладна спрямованість фізики – це орієнтація змісту, методів і форм навчання на застосування законів фізики в техніці, суміжних науках, професійній діяльності, народному господарстві і побуті.

Реалізація прикладної спрямованості шкільної дисципліни пов’язана з процесом розв’язування прикладних задач, експериментальною діяльністю, роботою над навчальними проектами [1, с.4]. Результати міжнародного дослідження TIMSS підтвердили, що українські школярі володіють значним фактологічним матеріалом, здатні виконувати типові завдання, проте проявляють безпорадність у застосуванні знань у процесі розв’язування прикладних задач, у володінні методами наукового пізнання, характерними для природничих дисциплін. На нашу думку, одним із ефективних інструментів,

що забезпечує практичну спрямованість шкільних предметів, формує в учнів цілісну наукову картину світу і відповідний стиль мислення, є STEM-освіта. У STEM поєднано міждисциплінарні практики та орієнтовані підходи до вивчення природничо-математичних дисциплін.

Дослідженню проблем, пов'язаних з прикладною спрямованістю навчання з фізики, присвячені праці багатьох відомих педагогів і методистів. Зокрема, аспекти формування у школярів практичних умінь при навчанні фізики розглянуті в роботах О.І. Бугайова, С.П. Величка, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, В. Коршака, Б.Ю. Миргородського, О.В. Сергєєва, М.М. Шахмаєва та ін. В дослідженнях Ю.С. Мельника, Г.В. Касьянової, А.А. Давиденка описана методика здійснення практичної підготовки школярів на основі реалізації принципу практичної спрямованості навчання.

Мета статті - продемонструвати роль STEM-освіти у реалізації прикладної спрямованості фізики.

Основне завдання середньої школи – викликати в учня стійкий інтерес до природничо-математичних наук, дати сукупність практично важливих знань, необхідних для подальшого життя у техносфері, для глибокого розуміння екологічних проблем чи природи в цілому. Залучення до дослідництва, винахідництва дозволить збільшити відсоток тих, хто в майбутньому стане талановитим ученим, конструктором, інженером чи програмістом.

Сучасна фізика є невід'ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства, розвиток якого відбувається завдяки тісному взаємозв'язку науки, технологій, інженерної творчості, математики. Стрімкий розвиток ІТ-технологій, робототехніки, нанотехнологій зумовлює потребу в досвідчених фахівцях. Інноваційна науково-технічна система навчання STEM, яка об'єднала ключові академічні дисципліни, базується на трьох «китах»: міждисциплінарному, метапредметному і проектному. Саме завдяки цим підходам реалізується компетентнісний потенціал шкільного курсу фізики.

Крім того, на нашу думку, три із десяти ключових компетентностей, зазначених у навчальній програмі з предмету (таблиця 1) [4], сприяють особистісному розвитку учнів, оскільки націлені на розвиток у них технічного мислення й грамотності, новаторських і винахідницьких здібностей, на формування умінь самостійно робити висновки й вирішувати проблеми. Як свого час у зазначав Блез Паскаль: «Висновки, до яких людина приходить сама, зазвичай переконують її більше, ніж ті, які прийшли в голову іншим» [3, с.8].

Проектна діяльність – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови для творчого саморозвитку й самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, соціальні. Система навчальних проектів у шкільному курсі фізики, які вважаються різновидом дослідницької діяльності учнів, може стати механізмом розвитку метадіяльності. При їх створенні у школярів формуються поняття, факти, ідеї, закони, загальні для всіх наук, розвиваються способи, дії, які вони здобувають у процесі навчання, формується вміння мислити і діяти згідно з принципами метапредметності. Завдяки такому підходу в STEM-освіті учень сприймає знання не як відомості для запам'ятовування, а як знання, які він осмислює й може застосувати в житті. Використання метапредметних

технологій дозволяє демонструвати школярам процеси становлення наукових і практичних знань, переорганізовувати навчальні заняття, розглядаючи сучасні питання, задачі й проблеми.

Таблиця 1.

Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<i>Уміння:</i> пояснювати природні явища і технологічні процеси; використовувати знання з фізики для вирішення завдань, пов'язаних із реальними об'єктами природи і техніки. <i>Навчальні ресурси:</i> навчальні проекти, конструкторські завдання, ситуативні вправи щодо дослідження стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів, відвідування музеїв науки й техніки
Математична компетентність	<i>Уміння:</i> застосовувати математичні методи для опису, дослідження фізичних явищ і процесів, розв'язування фізичних задач, опрацювання та оцінювання результатів експерименту; розуміти й використовувати математичні методи для аналізу та опису фізичних моделей реальних явищ і процесів.
Ініціативність і підприємливість	<i>Уміння:</i> застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними й енергетичними ресурсами; прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва.

Дослідно-проектна діяльність може здійснюватися лише завдяки правильно спланованій і організованій роботі над різними видами проектів (творчими, інформаційно-пошуковими, дослідницькими, рольовими). Як зазначено у «Методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік» (Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.2017 року), учитель здійснює управління і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності й пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач [5].

Учні проходять технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення кінцевого продукту та його презентації. Таким чином, робота над навчальним проектом, що включає в себе п'ять «П» (проблема, проектування, пошук інформації, продукт, презентація), сприяє розвитку творчих здібностей учнів, завдяки яким створюється оригінальний навчальний продукт (наукове відкриття, винахід, розв'язок задачі) [2, с.9].

STEM-освіта базується на використанні засобів та обладнання, пов'язаних з технічним моделюванням, енергетикою і електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в області енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою і інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою аерокосмічною технікою. А це, в свою чергу, розширює спектр тем і засобів для роботи над навчальними проектами.

Теоретичну і практичну основу STEM-освіти складають фундаментальні знання з математики і природничих наук, які інтегровані з ключовими компетенціями особи XXI століття, здатної до критичного, креативного, інженерного мислення, готовності до вирішення практичних завдань. STEM-освіта є ефективною дидактичною платформою для реалізації практичної спрямованості шкільного курсу фізики.

Список використаних джерел:

1. Мельник Ю.С. Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі// Навчально-методичний посібник. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 120 с.
2. Методика навчання фізики у старшій школі: навч.посіб./ за ред. В.Ф.Савченка. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 296 с.
3. STEM: нова філософська складова освіти/ За матеріалами Всеукраїнського круглого столу «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника// Завуч. – 2016. – №11 (585). – С. 8-11.
4. Фізика: 7-9 класи // Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – 2017.
5. <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-781F53720D54F/list-D4A04AF326>

Оксана Співак

заступник директора з навчально-виховної роботи
Красноградського НВК № 3 Харківської області

Сергій Петрікін

вчитель інформатики Красноградського НВК № 3
Харківської області

STEM-ОСВІТА У КРАСНОГРАДСЬКОМУ НВК № 3 ЯК МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ УПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу в досвідчених фахівцях, а, значить, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьгоднішніх учнів технічним дисциплінам – математиці, фізиці, інженерії, програмуванню. Освіта повинна бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому.

Актуальність STEM-освіти зумовило широке впровадження ІКТ у освітній процес. Оскільки сучасні професії висувають високі вимоги до інтелекту працівників, то, навчаючи дітей, педагоги, повинні вчити їх пристосовуватися в сучасному інформаційному суспільстві, закладати основи сучасної інформаційної культури, яка має стати невід'ємним складником загальної культури сучасного учня і сучасної дорослої людини в майбутньому.

Метою статті є опис досвіду роботи Красноградського НВК №3 зі створення умов для розвитку здібностей учнів, критичного мислення, дослідницької, аналітичної діяльності, експериментування шляхом впровадження STEM-освіти. Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проведення організаційно-методичної роботи серед педагогів закладу щодо впровадження STEM-орієнтованого навчання;
- проведення бінарних уроків з використанням онлайн-середовищ та лабораторій;
- проведення моніторингу впливу STEM-орієнтованого підходу до навчання на вибір майбутньої професії випускниками;

- впровадження ЛЕГО-технології у дошкільному підрозділі та початкових класах.

Теоретичну основу досвіду впровадження STEM-освіти у закладі складають дослідження вітчизняних вчених щодо впровадження ІКТ в шкільну освіту: М. Голованя, Ю. Горошко, А. Єршова, М. Жалдака, Ю. Машбиця, В. Монахова, Т. Черкасова. Використаний досвід зарубіжних та вітчизняних науковців щодо сутності та напрямків розвитку STEM-освіти, зокрема: Хізера Гонсалеса, Джефрі Куензі, Девіда Лонгдона, Кейт Ніколс, Кузьменко О.С.

Практична цінність досвіду полягає у підготовці учнів до життя, формує компетентності, які дозволять розв'язувати реальні практичні потреби.

Новизна досвіду полягає у створенні основи для самореалізації успішної особистості і як фахівця, і як громадянина шляхом формування основних ключових компетентностей, окреслених у концепції «Нової української школи», засобами STEM-освіти.

Основним завданням STEM-освіти є поглиблення знань з інформатики, хімії, біології, математики, фізики, англійської мови для професійного самовизначення учнів, формування резерву для участі в предметних олімпіадах, турнірах, творчих конкурсах. Тому поряд із традиційними методами та засобами навчання ефективно використовуються інформаційно-комунікаційні технології. Особливою формою наскрізного STEM-навчання в НВК є інтегровані уроки/заняття, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці [4 с.52].

Інтегровані уроки можуть проводитися шляхом об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів – бінарні уроки. Під час проведення бінарних уроків, зокрема з фізики та інформатики, інформатики та біології, використовуються сервіси AllFizika.com та Virtulab. Особлива увага приділяється розділам «Віртуальні лабораторії». Під час вивчення теми «Моделювання» у 7 класі використовуються онлайн-сервіси Лабораторія електроніки, Grafikus, 3D-анатомія, середовище яких дозволяє наочно побачити або створити те, що було вивчено теоретично. Особливе місце у впровадженні STEM-освіти посідає вивчення мов програмування. Учні працюють у середовищах Scratch, Lazarus, Python, а також в онлайн-додатках scratch.mit.edu та Code.org. [4 с.52].

Потужним засобом відбору молоді, яка згодом може реалізувати себе у науково-технічній сфері, є участь у конкурсах, олімпіадах, тематичних тижнях, фестивалях та інтелектуальних змаганнях. Учні НВК постійні активні учасники та переможці: Всеукраїнських учнівських олімпіад з інформатики та ІКТ, ІТ-брейн рингу «SPALAN», Міжнародного конкурсу з інформатики та комп'ютерної грамотності «Бєбрас», майстер-класу «Безпечний Інтернет (веб-квест)» та інших. Щорічно проводяться заходи: «Година Коду», День безпечного Інтернету під гаслом «Будь зміною: об'єднаймося для кращого Інтернету», «Тиждень інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій» та інші.

Одним із ефективних засобів формування компетентностей є дослідно-проектна діяльність. В першу чергу це участь учнів школи у Конкурсі-захисті

науково-дослідницьких робіт Малої академії наук. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів/приймів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань [2 с/141].

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

Проектно-дослідна діяльність сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту–стартапу, а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам. У перспективі це сприяє зміні ціннісних пріоритетів та світоглядної позиції у молоді в бік формування відповідальної, соціально-активної, громадсько-патріотичної врівноваженої поведінки [2 с.141].

З 2017 року заклад бере участь у інноваційному освітньому проекті LEGO конструювання і має на меті забезпечення наступності у розвивальному просторі двох освітніх ланок нашого закладу: дошкільної та початкової.

LEGO – одна з найвідоміших і поширених нині педагогічних систем, широко використовує моделі реального світу і предметно-ігрову середу навчання і розвитку дитини. Перспективність застосування LEGO - технології обумовлюється її високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних ігрових і навчальних зонах.

Головним завданням LEGO є винахід не цілих іграшок, а тільки одиничних елементів, які можна збирати і розбирати. Завдяки цьому дитина має повну свободу дій. Діти вчаться складати моделі і з'єднувати ці іграшки з іншими іграшками, перебудовувати їх і знову розкладати.

Використання LEGO на заняттях своїм змістом, формою організації та результативністю сприяє формуванню вміння аналізувати, порівнювати, зіставляти, виділяючи характерні особливості героїв, подій і т. д., що впливає на розвиток уваги, спостережливості, пам'яті, просторових уявлень, фантазії.

Добре організована робота з конструктором LEGO має великий виховний потенціал: допомагає виробляти певні якості особистості – посидючість, терпіння, взаємоповагу, охайність.

Завдяки використанню конструктора LEGO на заняттях, діти стають активними учасниками пізнавального процесу, усвідомленими стають знання учнів, більш надійними навички.

Кожного року у закладі психологом проводиться профорієнтаційне дослідження з вивчення професійних інтересів та здібностей дітей з використанням таких методик: «Карта інтересів» А.Є.Голомшток, «Встановлення професійного типу особистості» за тестом Голанд.

У 2017 році дослідження проводилось у січні-лютому. Контингент - Учні 8-х (42), 9-х (31), 10-х (16), 11-х (14) класів. Отримані дані дозволили зробити

висновок, що робота у впровадженні STEM-освіти, дає свої результати: 34% учнів 8-х класів, 42% учнів 9-х класів, 47% учнів 10-го класу та 58% учнів 11-го класу виявили інтерес до природничо-математичних та технологічних наук, що вказує зацікавленість у кар'єрі в інженерно-технічній сфері, формуванні стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта.

Ефективність STEM-навчання, запровадження інноваційних методик Нової української школи, безпосередньо залежить від оновлення матеріально-технічної бази як предметів природничо-математичного циклу, так і навчального закладу в цілому. Розроблено план оновлення матеріально-технічної бази кабінетів природничо-математичного циклу. Але, слід зазначити, що в умовах реформи децентралізації оновлення матеріально-технічної бази навчальних закладів створення належних умов навчання безпосередньо залежить від ініціативності, професійної компетентності педагогів закладу.

Для здійснення STEM-навчання педагогами закладу використовуються конструктори, моделі, вимірювальні комплекси та датчики, лабораторні прилади, електронні пристрої (принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей). Їх використання надає учням змогу здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, реалізувати завдання моделювання різноманітних процесів і явищ та усвідомлено формувати якісно нові трансдисциплінарні знання.

У Красноградському НВК № 3 створено умови для розвитку здібностей учнів, критичного мислення, дослідницької, аналітичної діяльності, експериментування шляхом упровадження STEM-освіти. Для досягнення мети було вирішено поставлені завдання:

- проведено організаційно-методичну роботу серед педагогів Красноградського навчально-виховного комплексу №3 щодо впровадження STEM-орієнтованого навчання та створено інформаційно-методичну базу з питань STEM-освіти, що забезпечило інформаційний супровід методичної роботи педагогічних працівників НВК та сприяло підвищенню творчого потенціалу і удосконаленню професійної майстерності педагогів.

- проведено бінарні уроки з використанням онлайн-середовищ та лабораторій, що є практичним відображенням інтегральної технології навчання і являє собою нестандартну форму реалізації міжпредметних зв'язків. Така форма роботи дає змогу школярам оволодіти знаннями не тільки з інформатики, а й поглибити знання з хімії, фізики, географії тощо, в незвичайній та цікавій формі. Це творчість педагогів, яка переростає у творчий процес учнів, та формує в останніх креативну компетентність і розширює уміння та навички у практичному використанні можливостей комп'ютера та мережі Інтернет, що є в пріоритетах STEM-освіти.

- проведено моніторинг впливу STEM-орієнтованого підходу до навчання та вибір майбутньої професії випускниками, з якого можемо зробити висновок, що робота з впровадження STEM-освіти сприяє підвищенню інтересу учнів НВК до природничо-математичних та технологічних наук, що, в свою чергу, сприяє зацікавленості у кар'єрі в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта.

- розпочата робота з упровадження ЛЕГО-технології в початкових класах, та планується упровадження цієї технології в дошкільному підрозділі, що

забезпечить наступність у розвивальному просторі двох освітніх ланок нашого закладу. Педагоги дошкільного підрозділу зацікавлені у використанні інноваційної освітньої технології та прагнуть інтегрувати форми роботи з конструктором LEGO в навчально-виховний процес з сенсорно-математичного розвитку, проектної, ігрової діяльності (зокрема розвитку архітектурних вмінь).

Описано впровадження STEM-орієнтованого навчання у навчально-виховний процес Красноградського НВК №3: методично-організаційні заходи, проведення бінарних уроків, участь у інноваційному освітньому проекті LEGO, - що являє собою педагогічний процес формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей школярів, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці.

Ефективне формування раннього професійного самовизначення і усвідомленого професійного вибору, популяризація інженерних професій, підтримка обдарованих учнів, рівний доступ до всіх напрямків якісної освіти дітей з особливими потребами, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широка пропаганда результатів технічної творчості учнів; розвиток навичок критичного мислення, залучення молоді до творчої науково-дослідної діяльності, зокрема шляхом командної роботи.

Список використаних джерел:

1. Глосарій термінів STEM-освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347.
2. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM / Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. – №7. – 2015. – С.141-147.
3. Засоби та обладнання STEM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>
4. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти / Світлана Кириленко, Ольга Кіян // Рідна школа. – 2016. – № 4. – С. 50-54.
5. Кузьменко О.С. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти [Текст] // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Випуск 9(III). — К.: НПУ, 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://btdc.org.ua/>
6. Патрикеева О.О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / Патрикеева О.О. // Інформаційний збірник для директорів школи та завідуючого дитячим садочком. – 2016.
7. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України» / Савченко І. М. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 148-157.
8. Шулікін, Д. STEM-освіта: готувати до інновацій [Текст] : відбувся Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника»

Світлана Сьома

кандидат педагогічних наук, методист Комунального закладу
Сумської обласної ради – обласний центр позашкільної освіти
та роботи з талановитою молоддю

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ПРОЕКТІВ У ГУРТКАХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОГО СПРЯМУВАННЯ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

В умовах соціально-економічних, техногенних, культурних і світоглядних змін суспільства, що відбуваються у ХХІ ст., актуальними залишаються питання структурного реформування національної системи освіти держави. Нові реалії детермінують упровадження нових підходів до освіти, що здатні забезпечити високий рівень освіченості майбутніх фахівців, майстерності в усіх її проявах, готовності до пошуку нових знань і нестандартних креативних рішень. Освіта сьогодення має носити випереджувальний характер і трансформуватися у відповідності до тенденцій розвитку суспільства в майбутньому.

У розвинутих країнах світу одним з інструментів, що дозволяє готувати майбутніх фахівців, здатних до креативного мислення і створення інновацій вважається STEM-освіта. Вона передбачає вивчення наук (Science) і технологій (Technology) шляхом застосування технічної творчості та інжинірингу (Engineering), в основі яких лежать математичні розрахунки, математичне моделювання (Mathematics) та інтегроване використання різноманітних інструментів і засобів інших наук (All) [3, с. 2].

В останні роки в Україні така інноваційна науково-технічна система навчання STEM набуває все більшої популярності як серед закладів загальної середньої освіти, так і серед закладів позашкільної освіти.

Аналіз науково-педагогічних джерел засвідчує інтерес як вітчизняних, так і зарубіжних науковців до різних аспектів STEM-освіти (Т. Андрущенко, Н. Балик, С. Бревус, Ю. Величко, Л. Глоба, О. Гриб'юк, В. Камишин, Е. Клімова, С. Кириленко, О. Лісовий, Н. Морзе, Л. Ніколенко, М. Попова, О. Стрижак, І. Чернецький, А. Фролов, М. Sanders, М. Harrison, D. Langdon, В. Means, А. Nicolas, та ін.).

Разом з тим питання впровадження STEM-освіти в освітній процес закладів позашкільної освіти, вимагають подальших досліджень у цьому напрямі.

Метою статті є дослідження потенційних можливостей закладів позашкільної освіти в аспекті впровадження STEM-освіти в їхній освітній процес.

Сучасний розвиток економіки, науки і техніки потребує від фахівців майбутнього володіння абсолютно новими компетенціями, що знаходяться на перетині декількох галузей, зокрема науки, технології, інженерії й математики. Значна кількість робочих місць у всіх галузях економіки вимагають володіння STEM-знаннями, що виходять за рамки підготовки фахівців лише до конкретних робочих місць.

Серед основних характеристик, якими має володіти майбутній фахівець відзначають: креативне, аналітичне, творче, інноваційне та системне мислення,

міжгалузева комунікація, знання декількох мов і різних типів культур, уміння працювати над проектами в команді, а також в режимі багатозадачності й умовах, що постійно змінюються, інформаційна грамотність і навички ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій, тощо [2; 3].

На думку дослідників [1; 3; 7] більшість професій майбутнього будуть пов'язані з технологією і високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- і нанотехнологій, що в свою чергу обумовлює всебічне підготовлення фахівців з різноманітних освітніх галузей природничих наук, інженерії, технології та математики.

В аспекті зазначеного, перспективним, на нашу думку, є організація STEM-навчання дітей та учнівської молоді в наукових гуртках і секціях Малої академії наук, а також у гуртках науково-дослідницького спрямування комплексних, профільних і спеціалізованих закладів позашкільної освіти.

Варто зазначити, що заклади позашкільної освіти докладають значних зусиль щодо запровадження STEM-навчання вихованців шляхом реалізації як традиційних, так і розроблення нових ефективних форм роботи з ними. Прикладом слугують різноманітні літні профільні наукові школи (табори) для інтелектуально обдарованої учнівської молоді, позашкільні різнопрофільні організаційно-масові заходи (конкурси, фестивалі наук, турніри, олімпіади, ін.), віртуальні наукові лабораторії (STEM-центри), наукові пікніки, хакатони тощо, які, в свою чергу, привертають увагу школярів до STEM-професій і дають можливість для навчання за різними напрямками STEM-освіти.

На переконання О. Лісового організація STEM-навчання учнів у закладах загальної середньої освіти дещо ускладнена, тоді як у закладах позашкільної освіти реалізується набагато простіше, зокрема в малих академіях наук учнівської молоді, центрах еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді та центрах науково-технічної творчості учнівської молоді [4, с. 8].

Практика діяльності закладів позашкільної освіти доводить їх більшу ефективність зокрема на шляху при переході від традиційного навчання до моделі STEM-навчання (рис.1).

Традиційне навчання	Модель STEM-навчання
Окремі предмети	Інтеграція предметів
Відтворення знань	Створення знань
Розв'язування вправ	Проектне навчання
Формування умінь і навичок	Формування STEM-компетентності

Рис. 1. Порівняння моделей навчання [1, с. 28]

Поєднання інтегративного, дослідницького, особистісно орієнтованого підходів до навчання вихованців, змістовне наповнення освітніх програм

гуртків закладів позашкільної освіти дозволяє розвивати творче мислення вихованців шляхом розв'язування різноманітних евристичних, дослідницьких і прикладних задач з використанням інформаційно- комунікаційних технологій, організувати проектну та дослідницьку діяльність.

Результатом упровадження в освітній процес моделі STEM-освіти 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].

Варто зазначити, що в процесі реалізації моделі STEM-навчання в еколого-натуралістичних гуртках закладів позашкільної освіти особлива увага приділяється питанням впровадження в освітній процес проектних технологій, організації практико-орієнтованого навчання вихованців та залучення їх до участі у всеукраїнських конкурсах і програмах, започаткованих Національним центром «Мала академія наук України» та Національним еколого-натуралістичним центром учнівської молоді: Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України, Всеукраїнських конкурсах «Мирний космос», «Юний селекціонер», «Intel-Еко Україна», «Intel ISEF», «Досягнень юних зоологів і тваринників», «Юний дослідник», юних раціоналізаторів та винахідників «Природа – людина – виробництво – екологія», Міжнародній науково-освітній програмі «Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля» (GLOBE) та ін. [6, с. 63]. Зокрема виконання завдань Міжнародної науково-освітньої програми GLOBE передбачає проведення вихованцями екологічних досліджень і вимірювань за п'ятьма основними напрямками: атмосфера; наземний покрив / біологія; Земля як система; ґрунтознавство; гідрологія і біологічні дослідження. Працюючи за програмою GLOBE вихованці надсилають результати проведених досліджень до Центру опрацювання даних через комп'ютерну мережу Інтернет та отримують яскраві наочні зображення, побудовані на основі їхніх даних та інформації, переданої іншими учасниками програми. Зібрана інформація надалі використовується всіма учасниками програми з освітньою та науково-дослідною метою.

Дієвим чинником впровадження STEM-освіти в освітній процес гуртків МАНУМ є розроблення науково-дослідницьких робіт вихованцями з подальшою демонстрацією отриманих результатів під час проведення конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН. Започаткований у 90-х роках ХХ століття, конкурс-захист став найбільш масовим і значущим заходом дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти, що спрямований на стимулювання інтересу учнівської молоді до творчого пошуку в різних галузях науки і техніки, створення умов для формування їх наукового світогляду, оволодіння методами наукового пізнання дійсності, прищеплення навичок дослідницької роботи [5, с. 39].

Працюючи над науково-дослідницькими проектами вихованці розвивають творчу активність, логічне мислення, технічну грамотність, вчать вирішувати конкретні проблеми, самостійно шукати нестандартні рішення, стають новаторами і винахідниками.

На наше переконання застосування дослідницького підходу в освітньому процесі гуртків закладів позашкільної освіти прищеплює інтерес вихованців до розв'язання конкретних проблем; мотивує їх до самостійного пошуку і здобуття нових, поглиблених знань з різних дисциплін; орієнтує на подальше професійне самовизначення учнівської молоді (мотивує до вступу на STEM-спеціальності); знайомить вихованців з принципами командної взаємодії, (співпраця з педагогом та іншими учнями); виховує відповідальність за результати творчого процесу; вчить застосовувати науково-технічні знання в реальному житті.

Навчання в контексті STEM-освіти потребує різних технічно складних навичок із застосуванням математичних знань і наукових понять. Тому одним із важливих напрямів розвитку STEM-освіти в науково-технічних гуртках закладів позашкільної освіти є впровадження курсів STEM-освітнього спрямування, зокрема «Основи робототехніки».

Реалізація освітніх програм з робототехніки заохочує дітей творчо мислити, аналізувати ситуацію і застосовувати критичне мислення для розв'язання конкретних проблем. На заняттях гуртків з робототехніки вихованці знайомляться з технологіями XXI століття, розвивають комунікативні здібності, навички взаємодії, самостійності в прийнятті рішень, розкривають свій творчий потенціал.

Залучення школярів до досліджень у галузі робототехніки, обміну технічною інформацією і початковими інженерними знаннями, розвитку нових науково-технічних ідей дозволяє створити необхідні умови для високої якості освіти, за рахунок використання в освітньому процесі нових педагогічних підходів і застосування нових інформаційних і комунікаційних технологій.

Висновок. Підсумовуючи вище викладене, варто зазначити, що в сучасній соціокультурній ситуації інтенсивно формується нове уявлення щодо перспектив подальшого розвитку системи української освіти, надання якісних освітніх послуг, зокрема через упровадження моделі STEM-освіти в закладах освіти. Системний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін, на якому базується STEM-навчання, сприяє розвитку інновацій, реалізації творчого потенціалу особистості та її допрофесійного підготовки.

Заклади позашкільної освіти активно долучаються до процесів упровадження моделі STEM-освіти в освітній процес гуртків і творчих учнівських об'єднань, фокусуючи увагу на питаннях упровадження інтегрованого підходу до навчання вихованців, розвитку навичок критичного мислення та вирішення проблем, активної комунікації і командної роботи, розроблення інноваційних підходів до створення проектів, підготовки дітей до технологічних інновацій життя, застосування науково-технічних знань у реальному житті. Отже, є всі підстави вважати, що STEM-освіта здатна стати тим фактором, що значно підвищить якість позашкільної освіти в аспекті підготовки майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Балик Н. Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н. Р. Балик, Г. П. Шмигер // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 2 (12). – С. 26 – 30.
2. Лист № 869-16/02.2 МОІППО щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх навчальних закладах від 05.10.2015 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>
3. Морзе Н. STEM: проблеми та перспективи [текст] / Н. Морзе // [Презентація] : Київський Університет імені Б. Грінченка.
4. STEM-освіта: готувати до інновацій / Дмитро Шулікін // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. – 2015 рік. – № 26. – С. 8 - 9.
5. Сьома С. О. Конкурсна діяльність слухачів хіміко-біологічних відділень Малої академії наук України / С. О. Сьома // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : зб. наук. пр. / редкол. : А. А. Сбруєва (відпов. ред.) [та ін.]. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015. – № 6 (50). – С. 38 – 47.
6. Територіальні відділення Малої академії наук України у цифрах і фактах / [упоряд. С. О. Лихота [та ін.]]. – К., 2012. – 88 с.
7. Фролов А.В. Роль STEM – образования в «новой экономике» США [текст] / А.В. Фролов // Вопросы новой экономики. - 2010. - №2 (14). – С. 80 – 84.

Валентина Харламенко

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри професійної освіти
та менеджменту Сумського обласного інституту
післядипломної педагогічної освіти

STEM – ОСВІТА: ПРОФОРІЄНТОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Освітній ландшафт України зорієнтований на інноваційного учня. Навчити учня вчитися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі й досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі – усе це є нагальність сьогодення, що складає основу конкурентоздатності фахівця на ринку праці.

Деталізований план становлення освітньої реформи в Україні, Нової української школи передбачає формування цілісної особистості учня, яка спрямована на зміну об'єктивної реальності, розвивати економіку, тим самим, конкурувати на ринку праці. Конкурентноспроможний працівник – це насамперед висококваліфікований, який швидко адаптується до змін, які диктує час і зорієнтований на впровадження досягнень науки й техніки в своїй професійній діяльності.

Чинним законодавством, Національною стратегією розвитку освіти на 2012 – 2021 рр. визначено, що освітні процеси в Україні мають відповідати

сучасним суспільним змінам, сприяти трансформаційним перетворенням, підвищувати якість освіти на інноваційній основі, розвивати наукову та інноваційну діяльність, вміння вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію. Саме тому завдання профорієнтаційної роботи у сучасній школі полягає не тільки в ознайомленні учнів з професіями та правилами їх вибору, а й у вихованні спрямованості на самопізнання як основу професійного самовизначення; формування вміння аналізувати свої здібності, зіставляти їх з вимогами конкретної професії, планувати власну траєкторію оволодіння професією, розвивати власні професійно важливі якості особистості.

Законодавча база, а саме: Закон України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», Указ Президента України «Про Стратегію державної кадрової політики на 2012-2020 роки», Концепція державної системи професійної орієнтації населення (затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 842 від 17 вересня 2008 року), Концепція профільного навчання у старшій школі (затвердженої Наказом Міністерства освіти і науки України № 1456 від 21.10.2013 року), визначають і дають основу для здійснення ефективної професійної орієнтації.

Певні аспекти професійного самовизначення розкрито в працях (В.В. Андарало Д.О. Закатнова, М.М. Захарова, В.П.Зінченка,С.Т. Золотухіної, Л.А. Йовайші, Є.О. Клімова, Є.М. Павлютенкова, К.К. Платонова, П.М. Потапенка, О.Д. Сазонова, В.Ф. Сахарова, В.Д. Симоненка, В.К.Сидоренка, Д.О. Сметаніна, М.П. Тименка, Б.О. Федоришина, В.Б.Харламенко, Н.А. Ховрича, С.М. Чистякової, М.С. Янцура, та інших.

Потребує дослідження проблем підготовки учнів до розуміння, на які саме професії буде запит у майбутньому. Аналізуючи стан сучасного ринку праці й враховуючи його динаміку, ми впевнено можемо говорити про те, що в основі професій майбутнього будуть технології пов'язані з STEM-освітою. Метою статті є аналіз деяких аспектів інтеграції питань профорієнтації (професійна орієнтація, професіоналізація) в умовах глобалізації та розкриття особливостей поєднання профорієнтації із STEM-освітою.

Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нано-технологій. Освітня ж політика України спрямована на світовий ринок і формується з урахуванням інтеграційних процесів, зокрема виступає одним із напрямків руху України до Європи, одночасно наближуючи освітню систему України до європейських освітніх систем. Тому формування освітньої політики вимагає й зосередження уваги на глобальних проблемах у цій галузі [2].

Одним із перспективних рішень даної проблеми - є 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. STEM (S - science, T - technology – E-

engineering – M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент + інноваційні технології.

Постає питання - як підготувати таких фахівців? Як здійснювати їх профорієнтаційний супровід? Як підготувати педагога до такої нелегкої зміни свідомості й адаптувати до реальностей сьогодення.

У STEM-освіті активно розвивається творчий напрям, який спрямований на розвиток креативності в професійній діяльності (приклад: промисловий дизайн, архітектура та індустріальна естетика і т.д.). Втілення синтезу науки і професій, пов'язаних із технологіями сучасності й майбутнього хвилює нас уже зараз. Саме тому вже сьогодні потрібно думати, як здійснювати якісний профорієнтаційний супровід учнів, представників професій майбутнього.

До методологічних питань профорієнтаційного супроводу учня ми відносимо:

1. Профорієнтація являє собою системну діяльність, що включають цільові установки, завдання, принципи, форми, методи, критерії ефективності, рівні, напрями, аспекти та інші системо - і структуроутворюючі елементи.

2. Система профорієнтації школярів є підсистемою загальної системи трудової та професійної підготовки.

3. Система професійної орієнтації - це частина загальної системи соціальної орієнтації особистості в такій структурі продуктивних сил і виробничих відносин.

4. Профорієнтація відноситься до соціальних систем, що функціонують у суспільстві, вона зачіпає різні проблеми, і в тому числі пов'язані з розвитком людського фактора суспільного виробництва.

5. На ефективність профорієнтації впливає безліч різних об'єктивних і суб'єктивних факторів. Це система важко піддається організації та управління. Ці та інші причини дозволяють назвати систему профорієнтації складною [1, с.28].

Ще є необхідність додати саме освіту в галузі STEM. Вона є основою підготовки фахівців в області високих технологій. Тому багато країн, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США проводять державні програми в галузі STEM-освіти. Впровадження STEM-освіти змінить на краще економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Адже за деякими даними залучення тільки 1% населення до STEM- професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення[1].

Отже, формування сучасного конкурентоспроможного фахівця передбачає його становлення, як суб'єкта фахової діяльності, на всіх етапах професіоналізації. Необхідність детального вивчення змісту та механізмів професійного вибору й зростання в ньому, ось – нагальна проблема, яка має вирішуватися на сьогодні Новою українською школою.

Підготовка представника професій майбутнього вимагає формування в нього знань про сучасний ринок праці, технології вибору професії, пов'язані із STEM, а для цього необхідно якісно й ефективно здійснювати профорієнтаційний супровід учні для подальшої професіоналізації.

Серед найвідоміших сучасних концепцій професіогенезу (лат. *professio*, від *profiteor* – оголошую своєю справою і грецьк. *genesis* – походження, виникнення), характерною методологічною основою для розуміння цього феномену є теорії Є. Зеєра, Є. Клімова, А. Маркової, Г. Нікіфорова, М. Пряжнікова та інших.

Науковці формулюють дану дефініцію, яка відображає об'єктивний аспект змісту даного поняття. Під професіогенезом Є. Єрмолаєва, В. Рибалко, Г. Яворська розуміють розвиток особистості, зміни і перетворення її психологічної структури, зумовлені засвоєнням і здійсненням професійної діяльності. Цей процес особистісного розвитку і становлення професіонала від початківця до творця залежить від історичного розвитку системи професій як соціального інституту, від існуючих освітніх систем, від соціально-економічних умов здійснення професійної діяльності.

STEM– освіта впливає суттєво на траєкторію вибору майбутньої професії, визначає її прогностичність, перспективність, необхідність, сприяє розвитку і саморозвитку креативності, творчості, нестандартності. STEM — це великий вибір можливостей професійного розвитку, надання учням доступу до технологій. Сьогодні, коли світ перетинається комп'ютерними мережами, діти створюють цифровий контент, обмінюються ним та використовують його в великих масштабах.

Таким чином, в епоху глобалізації, інтенсивного розвитку інтегративних процесів важливим фактором є –професіоналізації фахівця, його кар'єрного зростання із STEM - освітою.

Отже, ми вбачаємо, що STEM-освіта є вкрай необхідною у засвоєнні необхідних знань та поєднання їх з вибором професій майбутнього. Для якісного профорієнтаційного супроводу мають бути підготовлені пеедагоги. Адже процес вибору майбутньої професії – є специфічним процесом соціалізації учнів, який поєднує етапи вибору професії, професійної адаптації в ній, професіоналізації, а отже, самореалізації себе як конкурентоспроможного фахівця.

Список використаних джерел:

1. Омельченко Г. Профорієнтація і професійний профіль / Г.Омельченко // Директор школи, ліцею, гімназії. - 2008. -№ 2.-С.6-9.
2. Проект Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
3. STEM-освіта – ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти//<http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>

Надія Хринюк

кандидат хімічних наук, вчитель-методист,
вчитель вищої категорії НВК № 293 м. Києва

Олексій Хринюк

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки і підприємництва
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ІНСТИТУЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На сьогодні набувають свого поширення інноваційні технології досягнення кінцевих результатів освіти через використання, зокрема, STEM-технології, як навчання, що готує здобувачів освіти до успішного працевлаштування чи/та подальшої самоосвіти, для реалізації можливостей та компетенцій в соціально-економічному, підприємницькому та інших практичних просторах.

Нові освітні технології можуть виникати та розвиватися у дружньому законодавчому, соціально-економічному, фінансовому, ресурсному, освітньому та інших просторах. Формування належних умов для педагогічної творчості, академічної свободи, педагогічної ініціативи, реалізації цих та інших прав і свобод наукових та педагогічних працівників має стати пріоритетом державних органів влади.

Саме на формування правової домінанти в освітньому просторі спрямований нещодавно прийнятий Закон України «Про освіту», який регулює суспільні відносини, визначає компетенцію фізичних і юридичних осіб, державних органів та органів місцевого самоврядування у сфері освіти. Це важлива віха для формування законодавчих основ та ресурсних можливостей для підвищення якості освіти, використання нових технологій та методик навчально-виховної діяльності на основі компетентнісного, комбінованого, інтегрованого та інших інноваційних підходів навчання за різними напрямками освіти, в тому числі STEM-освіти. Однак, деякі проблеми, на наш погляд, вимагають свого вирішення на законодавчому рівні.

Формування дружньої атмосфери в освіті починається із визначення її мети, яка відповідно до вказаного закону полягає у всебічному розвитку людини, формуванні неї цінностей, необхідних для самореалізації своїх компетентностей, виховання відповідальних громадян задля спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення потенціалу та забезпечення сталого розвитку України. Думається, що таке спрямування людського потенціалу на перетворення його в трудовий потенціал відповідає вищим ідеалам суспільного буття, в якому створені блага будуть доступними і належними і самій людині як особистості. Останнє формує особисту зацікавленість педагогів та здобувачів у підготовці та оволодінні сучасними STEM-професіями. Однак проблеми поширення STEM- та інших подібних технологій вимагають вирішення дещо ширших питань. Головними серед них є створення умов для досягнення вищезгаданої благородної мети на законодавчому рівні.

Так, зокрема, в Законі України «Про освіту» визначаються вихідні положення державної політики у сфері освіти та принципи освітньої діяльності. Там підкреслено, що серед засад має бути забезпечення якості освіти та якості освітньої діяльності. При цьому якість освіти розглядається як відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, стандартом чи/та договором про надання освітніх послуг. Однак, це тільки формальна сторона якості освіти, на дотримання якої спрямовується увага учасників. Головним є сутнісний аспект освіти, який потребує подальшого розвитку. В засадах державної політики значаться науковий характер освіти, різноманітність освіти, які можуть слугувати загальними методологічними принципами забезпечення змістовного наповнення освіти, які потребують розширення та належного трактування.

З метою гарантування якості освіти в Україні задекларовано формування відповідної системи забезпечення, яка містить три складових забезпечення - в закладах освіти, зовнішнього оточення по відношенню до них і діяльності органів управління та установ, пов'язаних з освітою. Законом передбачено формування трьох систем- внутрішньої, зовнішньої та регулятивної.

В той же час, виходячи з того, що в закладах освіти якість навчально-виховних процесів чинним законодавством пропонується реалізувати в межах стратегій та політик забезпечення, відповідальність та гарантування якісних параметрів покладається саме на них як на виконавців, тоді як зміст освіти як головна складова її якості формуватиметься і надалі в зовнішньому контурі. Для зовнішньої системи ж передбачається розробка політики та процедур забезпечення якості власної діяльності, тобто піклування самих про себе, а не про навчальний процес, що може свідчити про децентралізацію відповідальності за формування якості освіти. Вважаємо, що зміст освіти має формуватися внутрішньою системою забезпечення якості освіти, адже саме тут зароджуються та реалізуються новітні освітні новації, яскравим доказом чого є поширення передового світового досвіду через STEM-технології.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

Ірина Цунікова

методист науково-методичного центру
департаменту освіти Маріупольської міської ради

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-НАВЧАННЯ

Світові тенденції еволюції технології визначили нові акценти у вітчизняній системі освіти через зростання високотехнологічних підприємств для яких потрібні висококваліфіковані спеціалісти технічних та інженерних спеціальностей, які мають креативне, аналітичне та високоорганізованого мислення, вміють ефективно розв'язувати проблеми, приймати рішення, ефективні в комунікаціях, співробітництві при роботі в командних проектах,

інформаційно досвідчені, та соціально відповідальні. Ці якості, навички та компетенції повинна сформувати нова освітня **STEM – педагогіка** в контексті *національної політики STEM-освіти*.

На сьогодні освіта стає одним з ключових чинників розвитку економіки України, тоді як STEM-освіта - одним з головних трендів інноваційної освіти, адже ефективне провадження системи STEM - освіти продиктовано вимогою «Нової економіки XXI ст.», де панує конкурентоспроможність, тоді як професії близького майбутнього пов'язані з технологічним виробництвом, з природничими науками (біо- та нанотехнології), де фахівці мають бути всебічно підготовлені в різноманітних освітніх галузях природничих наук, інженерії та технології [1, с. 4].

Розробкою системних положень STEM-освіти та проблемами ефективного впровадження в широку навчальну практику займається багато зарубіжних вчених: ХізераГонсалеса, ДжеффриКуензі, Девіда Ленгдона, КейтаНіколса та Лі Чао, вони не тільки досліджують, але наводять власні результати про хмаро орієнтовану STEM-освіту [2; 3].

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

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

За останні роки було запущено багато важливих ініціатив в напрямку STEM- освіти в США, Великобританії, країнах Європи, у Голландії в Oefenfabriek (промисловий практичний центр професійної підготовки) у Брілле, Technum (технологічний навчальний центр) у Флісінгені і SeaportsExperienceCentre в Гронінгені узгодили Технологічний пакт з перспективою до 2020 року, який визначив головним пріоритетом технологічний напрямок освіти для залучення школярів, студентів, працівників до сектору hi-tech, створення умов для працівників з технічними задатками.

Промисловий комплекс України є визначальним фактором реалізації життєвих інтересів країни, її економічної безпеки, соціальних і культурних

умов життя, але на сьогодні країна перебуває у глибокій системній кризі, що ускладнюється процесом деіндустріалізації економіки. Промисловий регіон Донецької області, місто Маріуполь, який ми представляємо потребує оновлення не тільки в галузі технологічної складової, але потребує оновлення процесу підготовки фахівців, які будуть впроваджувати ці технологічні зміни, насичувати ринок робочої сили працівниками, що знаються на інженерно-технічному та технологічному процесі.

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

Практична реалізація STEM-освіти стримується негативними факторами:

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

З метою подолання цих негативних тенденцій та впровадження STEM-освіти у місті, на базі науково-методичного центру департаменту освіти Маріупольської міської ради створена *лабораторія STEM –освіти*, яка сформована для організації науково-методичного супроводу STEM навчання в закладах освіти міста, координування STEM-заходів, пропагування кращих розробок вчителів, ініціювання експериментально-технічної діяльності у навчальних закладах.

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

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

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

1. Удосконалення освітнього STEM - середовища (інтернет-платформа https://modernmastermariupol.blogspot.com/p/blog-page_97.html яка акумулює

ресурсну базу STEM – освіти міста та популяризує винахідницьку та науково-дослідницьку діяльність.

2. Впровадження Інноваційного проекту «STEM-освіта Маріуполя» який сформований з метою координування дослідницької та експериментальної роботи навчальних закладів міста на двох рівнях: 1) формальна освіта - у дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних навчально-виховних закладах; 2) інформальна – через он-лайн платформу проекту «STEM-освіта Маріуполя» за дистанційними технологіями (через медіапродукти, на базі віртуального STEM- центру). Гнучка система лабораторно-практичних віртуальних модулів для учнів дозволить не тільки вибудувати індивідуальну траєкторію творчого пошуку, але увійти до спільноти навчальної мехатроніки, електроніки, робототехніки та інших видів технічної творчості, спробувати себе в якості експерта інженерних, творчих, та інших досліджень, знайти партнерів зі STEM-творчості.
3. Систематизація та накопичення нормативної та методологічної бази, розробка методичних рекомендацій до визначених стандартів STEM – освіти, програм та дисциплін, що входять в STEM-цикл.
4. Розробка інтегрованих навчальних програм спецкурсів, факультативів, гуртків з робототехніки, інженерії, новітніх технологій та інших ресурсів STEM - орієнтованого освітнього контенту для усіх типів навчальних закладів (дошкільної, середньої, позашкільної освіти); STEM – програми розробляються за такими основними напрямками: інтегровані, міжпредметні навчальні програми; робототехніка та інженерні розробки; авіамоделювання; 3D- моделювання; винахідництво; хімічні технології тощо.
5. Формування експертного співтовариства по оцінці результатів діяльності STEM-винаходів, формування критеріїв оцінки проектних робіт і результатів досліджень школярів за методикою STEM.
6. Акумуляція, систематизація та дисемінація кращого педагогічного досвіду щодо ефективного використання STEM-технологій та його постійного поповнення та оновлення.
7. Моніторинг діяльності роботи закладів освіти, центрів технічної та творчої діяльності учнів щодо STEM освіти і різних видів технічної творчості з метою мотивації учнів старших класів для продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах, раннє знайомство з новими технологіями.
8. Організація та проведення STEM – орієнтованих конкурсів, олімпіад, фестивалів та інших заходів, які будуть стимулювати творчу активність учнів.
9. Удосконалення системи ранньої профорієнтації молоді та проведення профорієнтаційних заходів, що повинно мотивувати учнівську молодь до вступу на природничі та інженерні спеціальності, продовження освіти в науково-технічній сфері для різнобічного розвитку кадрового потенціалу країни і запобігання відтоку майбутніх кваліфікованих фахівців.
Адреса STEM - напрямку «Професійний стартап»
https://modernmastermariupol.blogspot.com/p/blog-page_22.html
10. Поповнення бази учнівських дослідницьких STEM - проектів, які мають практичне призначення та використання для повсякденного життя.

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

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

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

Особлива увага в інтегративних заходах проекту приділяється співробітництву фахівців різного профілю, бо STEM-освіта ґрунтується на між-трандисциплінарному підході у побудові індивідуальної траєкторії інженерно-технічного розвитку здібностей молоді, персоніфіцированого підходу, диференційованих маршрутів експериментального вектору[6; 7].

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

Проектна діяльність учнів в межах проекту «STEM – освіта Маріуполя» передбачає:

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

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

Науково-методичний центр, який є організатором інноваційного проекту «STEM – освіта Маріуполя» співпрацює із установами міської влади, органами самоврядування, спеціальними технічними та вищими навчальними закладами, підприємствами, компаніями, які поділяють місію проекту.

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

Пріоритетним вектором впровадження STEM-системи у місті ми визначаємо курс на екологічну освіту, яка в нашому промисловому центрі металургічної індустрії вкрай важлива.

«Професійний стартап», який було проведено в рамках міського проекту «STEM – освіта Маріуполя» експериментально довів, що місто потребує збільшення наступних спеціальностей: інженерів, хіміків, «software» розробників, аналітиків комп'ютерних систем, інженерів механіки, інженерів будівельників, робототехніків, інженерів металургів. Попереду - технологічні інновації четвертої промислової революції, творцями якої буде молоде покоління країни.

Список використаних джерел:

1. Вольянська С.Є. STEM–освіта / С.Є. Вольянська // Довідник сучасного педагога / С.Є. Вольянська. – Х. : Вид. група «Основа», 2016. – С. 124–125. – (Б– ка журн. «Управління школою» ; Вип. 5).
2. Коваленко О. STEM–освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США / О. Коваленко, О. Сапрунова // Рідна школа. – 2016. – N 4. – С. 46–49.
3. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM–навчання в Україні [Електронний ресурс] / О.Р. Корнієнко. – Режим доступу : <http://qoo.by/2TbS>. – Назва з екрана.
4. Развитие STEM-образования в мире. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.nitpa.org/rol-stem-obrazovaniya-v-novoj-ekonomike-ssha-3/>– Назва з екрана.
5. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій [Текст] : відбувся Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» / Д. Шулікін // Освіта України. – 2015. – № 26.- 29 червня. – С. 8-9.)
6. STEM–освіта: шляхи впровадження та перспективи / за заг. ред. О.І. Данилової, В.В. Сургаєвої. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 120 с.
7. ChaoLee. Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes [Electronic Resource] – Mode of access : URL : <https://www.amazon.com/Handbook-Research-Cloud-Based-Education-Improved/dp/1466699248/>– Назва з екрана.

Валентина Черноморець
завідувач сектору досліджень освітніх процесів
відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Ірина Каменєва
науковий співробітник сектору досліджень освітніх процесів
відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ – КРОК ДО ЗМІН ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сьогодні потребує від педагогів нових, інноваційних підходів та методів навчання. Однією з важливих якостей педагога, умов успішності його як професіонала є готовність до інноваційної діяльності.

Поняттям «інновація» позначають нововведення, новизну, зміну, введення чогось нового. Стосовно педагогічного процесу інновація означає введення нового в цілі, зміст, форми і методи навчання та виховання; в організацію спільної діяльності вчителя і учня. Інновації самі по собі не виникають, вони є результатом наукових пошуків, передового педагогічного досвіду окремих учителів і цілих колективів [1].

Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного, гуманітарного профілів освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта [2].

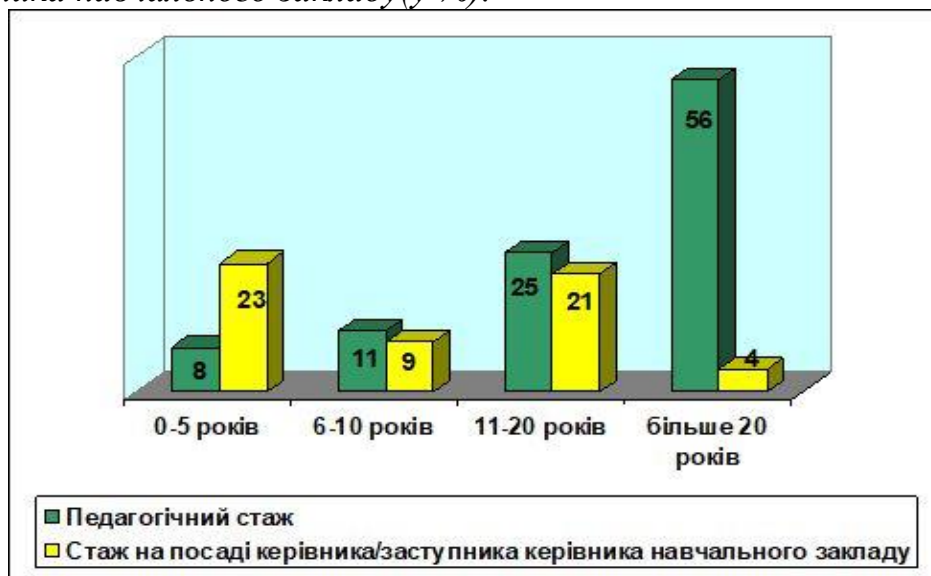
Ефективність та результативність впровадження будь-яких інноваційних форм та методів роботи в галузі освіти у великій мірі залежить від того, хто саме є носієм цих нововведень. На скільки, педагоги які практикують дану діяльність, морально, теоретично, психологічно й практично готові працювати по-новому. На з'ясування саме цих аспектів діяльності керівників ЗНЗ, їх заступників та педагогів було спрямоване дослідження «Готовність навчальних закладів до інноваційної діяльності», яке було проведено відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Інструментарієм дослідження були анкети.

Завданням даного опитування було:

- виявлення ставлення респондентів до інноваційної діяльності;
- оцінка рівня власної теоретичної й практичної підготовки до управління впровадженням інновацій у навчальний процес;
- оцінка і виокремлення проблем, які перешкоджають досягненню ефективних результатів у напрямку інноваційного розвитку вітчизняної освіти тощо.

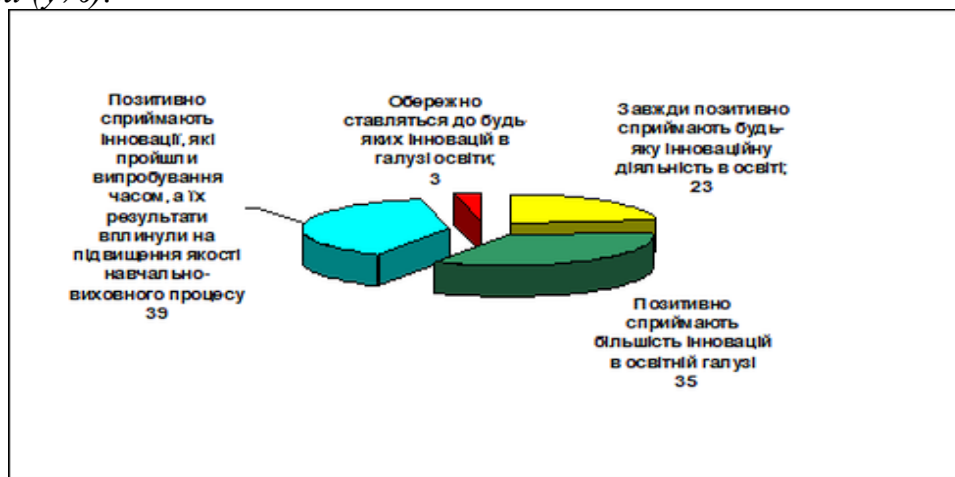
Респонденти, які взяли участь у дослідженні, мають різний досвід педагогічної та керівної роботи. (Діаграма 1). Всім опитаним притаманні такі характерні риси, як високий результат діяльності та сформованість професійної позиції. Наявний практичний досвід та кваліфікація дозволяють педагогам зробити такі об'єктивні висновки, на які варто звертати увагу.

Діаграма 1. Педагогічний стаж та стаж на посаді керівника/заступника керівника навчального закладу(у %).



Переважає більшість опитаних (97%) підтвердили своє позитивне ставлення до інноваційних освітніх практик. 3% педагогів відверто заявили про своє «обережне ставлення до будь-яких інновацій в галузі освіти». Зазначимо, що жодний респондент не висловив негативного ставлення до інноваційної діяльності (Діаграма 2).

Діаграма 2. Ставлення респондентів до інноваційної діяльності в галузі освіти (у%).

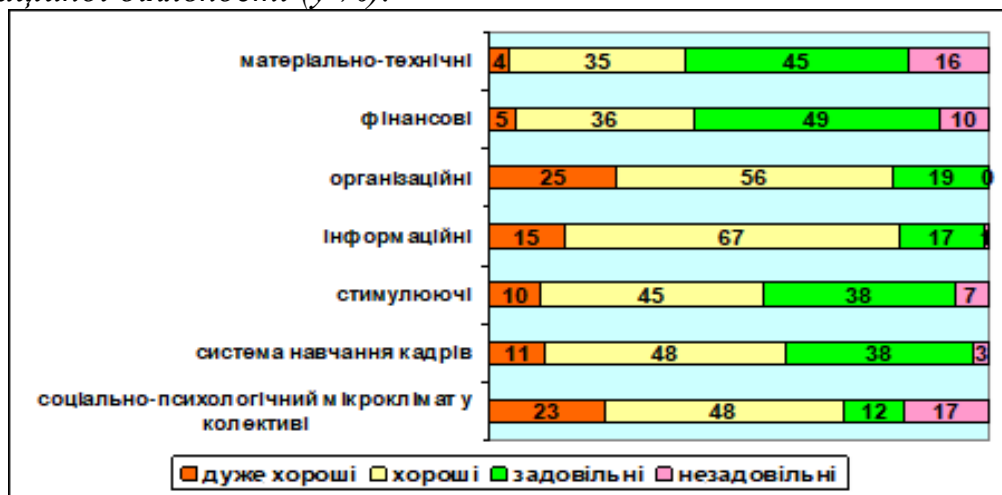


Аналіз результатів опитування доводить, що у більшості навчальних закладів, в тій, чи в іншій мірі, існують умови для успішної інноваційної діяльності. Частина респондентів (від 4% до 23%) назвали всі наявні у ЗНЗ для впровадження інновацій «дуже хорошими».

Переважає більшість (80%) називають хорошими та задовільними матеріально-технічні умови, які існують на сьогодні у ЗНЗ. 85% назвали такими самими фінансові умови, а 75 % організаційні. 86% задоволені системою підготовки кадрів, а 83% стимулюючими до ефективної роботи умовами.

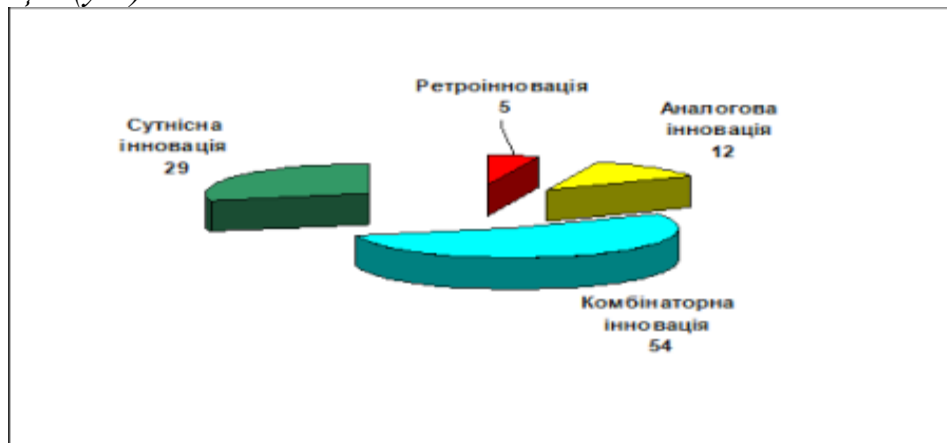
На жаль, від 1% до 17% респондентів вказали про незадовільні умови для впровадження інновацій у своїх навчальних закладах.

Діаграма 3. Оцінка респондентами наявних умов для здійснення інноваційної діяльності (у %).



Більше половини опитаних респондентів (54%) вважають ефективною комбіновану інновацію, яка не тільки поєднує вже відомі освітні елементи, а й залучає нові. На думку майже третини педагогів (29%) найбільш вдалою є сутнісна інновація, тобто така, яка впровадження повністю нових практик у навчально-виховний процес. Педагоги також назвали безумовно ефективними аналогову та ретроінновацію, відповідно 12 та 5 відсотків відповідей респондентів (Діаграма 4).

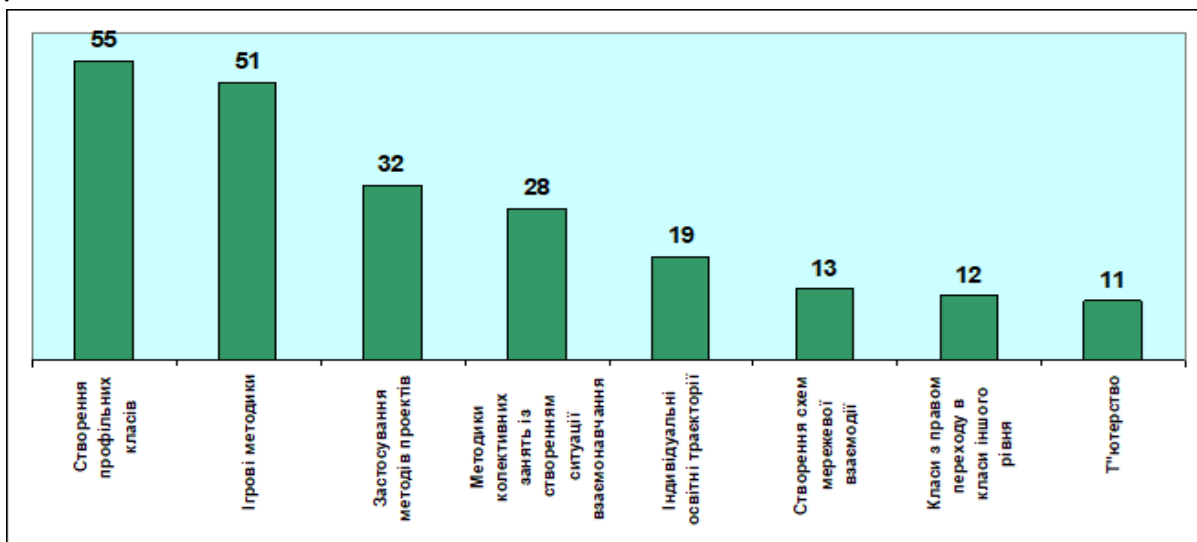
Діаграма 4. Найбільш ефективний, на думку респондентів, вид освітніх інновацій (у %).



Уточнюючи своє ставлення до різних форм та видів інноваційної діяльності в галузі освіти, респонденти, визнали найбільш вдалими такі нововведення, як:

- створення профільних класів (55% відповідей)
- впровадження ігрових методик (51% відповідей)
- застосування методів проектів (32% відповідей)
- застосування методики колективних навчальних занять із створенням ситуації взаємонавчання (28% відповідей)
- реалізація індивідуальних освітніх траєкторій (19% відповідей) тощо (Діаграма 5).

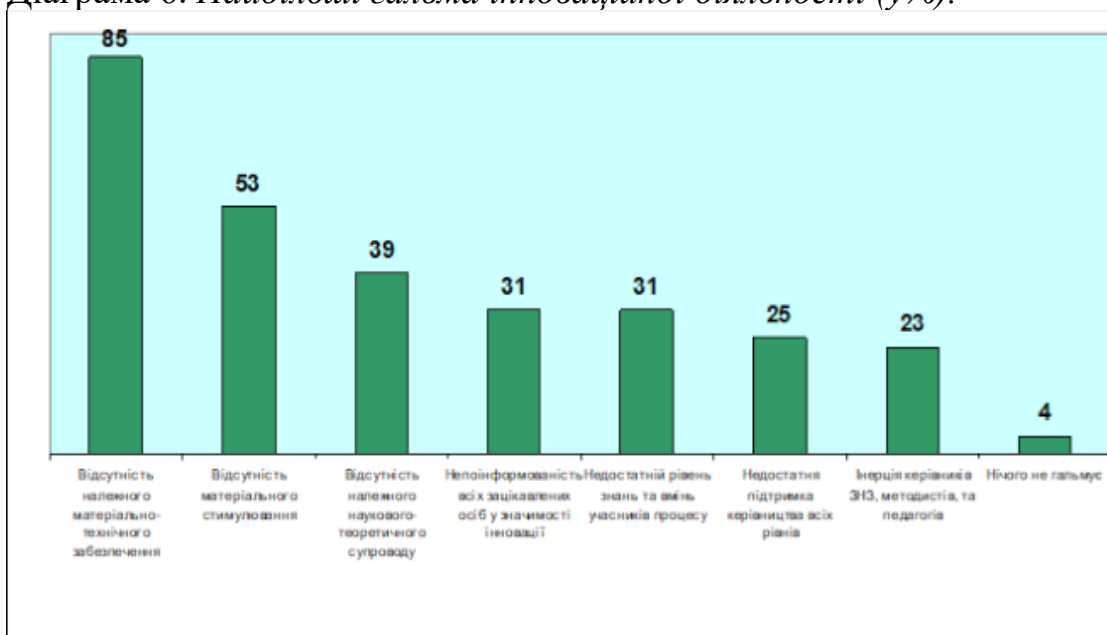
Діаграма 5. Найбільш ефективні, на думку респондентів, відомі інновації (у%).



Респонденти вказали на те, що на їх думку гальмує інноваційну діяльність:

- відсутність належного матеріально-технічного забезпечення (85%);
- відсутність матеріального стимулювання (53%);
- відсутність належного наукового-теоретичного супроводу (39%);
- непоінформованість всіх зацікавлених осіб у значимості інновації та недостатній рівень знань та вмінь учасників процесу (31%);
- недостатня підтримка керівництва всіх рівнів (25%);
- інерція керівників ЗНЗ, методистів, та педагогів (23%).
- Лише 4 % опитаних заявили, що їм нічого не заважає впроваджувати інновації (Діаграма 5).

Діаграма 6. Найбільші гальма інноваційної діяльності (у%).



Проведене дослідження дозволило сформуванати загальне бачення перспектив розвитку інноваційної діяльності та впровадження STEM-освіти в навчальні заклади.

Список використаних джерел:

1. Готовність до інноваційної діяльності як особливий вид творчого розвитку педагога / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/administration/38257/
2. Василяшко І.П., Горбенко С.Л., Лозова О.В., Патрикеева О.О. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. // Методист. – К.: Видавництво «Шкільний світ», 2017. – № 8 (68) - С. 37 – 43.

Ганна Шевченко

вчитель, керівник наукового товариства «Інтелект»
КЗСОП «Сумська обласна гімназія-інтернат
для талановитих та творчо обдарованих дітей»

Наталія Юхно

методист КЗСОП «Сумська обласна гімназія-інтернат
для талановитих та творчо обдарованих дітей»

ВИКОРИСТАННЯ АСОЦІАТИВНИХ МЕТОДІВ АКТИВІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Сучасна школа має готувати дитину до життя у нестабільному світі, що динамічно розвивається і вимагає гнучкості, здатності швидко адаптуватися до змін. Тотальна автоматизація механічної праці сприяє тенденції виникнення нових професій, які базуються на виключно людських якостях, таких, як інноваційні шляхи вирішення проблем, креативність, високий емоційний інтелект. Активізація творчого мислення визначає готовність учня в майбутньому до нешаблонної поведінки й охоплення ширшого спектру можливих виходів із нестандартних ситуацій. Розвиток творчих здібностей в особистому аспекті може стати гарантією успішної кар'єри і забезпечення достойного рівня життя, у державному – запорукою економічного процвітання. Саме тому перед освітою стоїть важливе завдання реформування навчально-виховного процесу в напрямку розвитку творчих здібностей на основі індивідуального підходу, активізації творчого потенціалу кожного учня і застосування отриманих навичок у різноманітних сферах життя.

Над вивченням питання розвитку креативності працювали як зарубіжні, так і вітчизняні психологи: П. Торренс, Дж. Рензуллі, Д. Богоявленська, О. Яковлева, О. Матюшкін та ін. Проблема активізації творчого мислення цікавить як науковців, так і практиків з різних сфер діяльності: педагогів, бізнес-тренерів, кризових менеджерів, менеджерів по роботі з персоналом, що відображено в працях Г. Альтшуллера, Дж. К.Джонса, С.А.Пиявського, Р.Ділтса, П.Друкера та ін. Проте навіть з огляду на велику кількість досліджень з психології творчого мислення не вироблено єдиної концепції з приводу джерел, механізмів і детермінанти творчості, досить спірним є намагання виробити основи «технології» творчості. Питання про можливість ефективного навчання й активізації творчого мислення, розробка методів та прийомів розвитку творчих здібностей, створення передумов для самостійного розвитку особистості в напрямку підвищення рівня креативності є дискусійним і

знаходиться в стадії вивчення та розробки.

Метою статті є аналіз досвіду використання асоціативних методів активізації творчого мислення в проектній діяльності учнів, зокрема, методу асоціативного пошуку.

В наш час використовується близько п'ятидесяти методик активізації творчого мислення, серед яких: мозковий штурм, біоніка, вартісний аналіз, функціональне винахідництво, евристика, синектика тощо. Спільним у цих методів є залучення знань, умінь і навичок з різних, часто на перший погляд несумісних, сфер діяльності. Так, відповідно до висновків Дж. Гілфорда, креативність характеризується шістьма основними параметрами: 1) здатністю до виявлення й формулювання проблем; 2) здатністю до генерування великої кількості ідей; 3) гнучкістю; 4) оригінальністю; 5) здатністю удосконалювати об'єкт сприймання, додаючи певні деталі; 6) здатністю розв'язувати проблеми шляхом реалізації відповідних аналітико-синтетичних операцій [1]. Творче мислення передбачає насамперед відхід від шаблону, від заданого стандарту, поєднання непоєднуваного, що і є ознакою оригінальності. Саме тому важливою передумовою активізації творчого мислення є свобода, незашореність мислення, здатність переходити межі стереотипів.

Розвиток творчого мислення неможливий без розвитку інтелекту, і пересічний учень має достатню базу для цього, адже особливістю навчально-виховного процесу в середній освіті є суттєвий акцент на отриманні базових знань з дисциплін, які охоплюють практично всі наукові галузі. На жаль, перевага надається пасивному отриманню інформації й відпрацюванню навичок її використання в моделюванні ситуацій під час виконання практичних завдань, значна кількість яких не мають ніякого відношення до вирішення реальних життєвих ситуацій і проблем, які тим чи іншим чином стосуються життя конкретного учня. Більшість наявних практичних завдань не передбачає нестандартних рішень і не сприяє активізації творчого мислення, оскільки виконується за жорсткими інструкціями і шаблонами. Отже, можливості створити умови з достатнім рівнем свободи, необхідним для активізації творчого мислення, проблематично в умовах класно-урочної системи. Найбільш ефективним вбачається метод проектів, або метод проблем, який є способом розвитку пізнавальних навичок особистості, критичного мислення й уміння самостійно конструювати результат на основі наявних знань і досвіду, орієнтуватися в інформаційному просторі. Найбільш конкретно розробив і сформулював ідею проектів Дж.Дьюї, визначивши головний принцип – «навчання через дію», за яким сутністю процесу навчання є відкриття, тобто постійне, реальне втілення чогось нового. Саме вона стала основою розробленого вченим «методу проблем» [2, с.34]. Метод проектів передбачає використання набагато ширшого спектру засобів навчання задля вирішення конкретної проблеми, а також інтегрування знань і умінь з різних галузей науки, техніки, творчих та суспільних дисциплін.

На думку Є.С.Їжко, шкільна програма по своїй суті не дає учню достатній інструментарій для успішної проектно-діяльності. Проведення проектів у школі ставить перед учнями високі вимоги, тому що у більшості випадків їхня освіта не є проектно-орієнтованою. При цьому учням часто не вистачає гнучкості для творчої діяльності [3, с. 94]. Проблемою є також слабкий ступінь

інтеграції навчальних дисциплін, що не сприяє гнучкості й багатоваріантності обраних шляхів вирішення проблем. В умовах відкритої освіти (системи, відкритої не тільки до зовнішніх соціокультурних процесів, а і до суб'єкта пізнання) до міждисциплінарності слід підходити як до самостійно виробленої конструкції, особливого типу структурованого знання [4]. На жаль, процес навчання в школі спрямований не на інтеграцію й міждисциплінарність, а на утвердження жорстких меж між предметами, і така чітка структура виробляє в учнів певні рефлексії розподілу інформації, отриманої в процесі пізнання, відповідно до предметів, які вивчаються в школі. Вищезазначений підхід сприяє створенню психологічних бар'єрів, які автоматично переносяться з навчальної діяльності на уроках на інші сфери життя. Ця «закритість», структурованість освіти негативно впливає на активізацію творчого мислення, звужує можливості вирішення поставленої проблеми, що є ключовим результатом у процесі проектної діяльності.

Для успішної реалізації поставлених завдань під час виконання проекту учень має генерувати інноваційні ідеї. Зазвичай цей процес передбачає цілеспрямоване вирішення творчих завдань, чітке бачення мети пошукової роботи. Подолати труднощі, пов'язані зі стереотипізацією мислення і роздробленим уявленням про світ, дозволяє метод асоціативного пошуку, який, з одного боку, є своєрідним тренажером для зняття психологічних бар'єрів перед усвідомленням міждисциплінарності, єдності й загальної логіки процесів у навколишньому світі, з іншого – передбачає створення проектів, які мають певну мету. Це своєрідний «перевернутий проект», що має подвійну мету: ефективної вправи для активізації творчого мислення, пізнання заради самого процесу пізнання й подолання стереотипного уявлення про чіткі межі між навчальними дисциплінами.

Метод асоціативного пошуку застосовується при мозковому штурмі для знаходження альтернативних, нестандартних шляхів вирішення поставленої проблеми. Одним з варіантів використання цього методу – у якості тренувального, для подолання психологічних бар'єрів пізнавальної діяльності дослідження, яке не має чіткої мети й базується на асоціативних запитаннях, що виникають спонтанно в процесі пошуку нової інформації. Ці запитання є опорними ланками в дослідженні, на кожній ланці відбувається поглиблене вивчення матеріалу й формулювання наступного запитання. Процес спонтанного дослідження без заздалегідь визначеної мети повторює механізм пізнання світу в ранньому дитинстві, коли навколишнє середовище сприймається дитиною цілісним, неструктурованим, без чітких меж.

У якості прикладу асоціативного пошуку можна навести серію проектів-супутників, реалізованих в межах масштабного заходу «Костюмована екскурсія «Я розкажу тобі про Суми», втіленого старшокласниками КЗСОР «Сумська обласна гімназія-інтернат для талановитих та творчо обдарованих дітей». У проекті задіяно 25 учнів, кожен з яких мав докладно вивчити свій екскурсійний об'єкт і виступити в ролі екскурсовода. Метою проекту було поглиблене вивчення історико-краєзнавчого матеріалу шляхом самостійної пошукової діяльності учнів. Застосування методу асоціативного пошуку дозволило спрямувати пізнавальну діяльність у сфери, досить віддалені від первинного об'єкту вивчення. Так, одним з екскурсійних об'єктів виступав Спасо-

Преображенський кафедральний собор з годинником на дзвіниці. Асоціативний пошук у напрямку дослідження годинника на соборі мав такий вигляд.

Годинник на соборі досконаліший за кремлівські куранти (У чому досконалість?) – У XIX ст. технічно більш досконалими вважалися годинники, які рідше заводили (Що саме давало такий ефект?) – Механізм такого годинника має складнішу зубчасту передачу (Що собою являє зубчаста передача?) – Принцип механічного передавання руху, винайдений ще Леонардо да Вінчі (Де ще, крім годинників, використовувався цей принцип?) – Вершиною досконалості годинникових механізмів були ляльки-автоматони (Яким чином вони виконували такі складні операції, як писання або гра на музичних інструментах?) – Ляльки можна вважати прототипами роботів (Яким чином відбувалось програмування автоматонів?) – У наш час крім годинникових механізмів використовується принцип зубчастої передачі в багатьох сферах, зокрема, для створення головоломок, які тренують логіку в методиці Марії Монтессорі (Як створити таку головоломку?) – Математичні розрахунки й створення моделі зубчастої передачі, організація гімназійного конкурсу на кращу математичну задачу за цією моделлю.

Якщо проаналізувати наукові галузі, яких торкалося дослідження, маємо такий ряд: історичне краєзнавство, механіка, всесвітня історія, мистецтвознавство, робототехніка, програмування, математика, фізика, педагогіка, соціальні комунікації. Важливими моментами у такій пошуковій діяльності є стимулювання цікавості як основної рушійної сили й мотивації науково-дослідницької діяльності та вільний перехід від однієї дисципліни до іншої, поєднання знань з різних галузей в єдиний конгломерат.

Ключовим у такому застосуванні методу є вміння ставити запитання. Ця досить проста дія є природною для дитини дошкільного віку і свідчить про активне творче пізнання світу. З віком ця здатність згасає, і в школі, «хоча уроки насичуються багатим пізнавальним матеріалом..., саме освітній простір уроку залишається інертним. Навіть коли вчитель на уроці так чи інакше закликає дітей ставити запитання, найчастіше, вчитель сам і ставить запитання, і дуже часто сам на них і відповідає. Це говорить про те, що діти перебувають у позиції тих, хто вимушений слухати й відповідати на чужі, нецікаві для них запитання» [5, с. 84].

Метод асоціативного пошуку допомагає учням навчитися ставити запитання, активізує творче мислення, проте цей процес не повинен бути хаотичним і спонтанним. Завдання вчителя – грамотно спрямовувати вектор пошуку, обираючи шлях за критеріями міждисциплінарності, індивідуальних особливостей, захоплень і зацікавлень учнів, практичної спрямованості проекту. Важливим є також формування в учнів уміння формулювати гіпотезу, самостійно знаходити інформацію й шукати «відкриті» місця в знайденому матеріалі, що дозволяють рухатися далі. Вчитель повинен бути готовий вчитися разом з учнем, адже асоціативний пошук може зачіпати сфери, у яких він не має достатньої компетенції. Саме партнерська взаємодія вчителя й учнів є ефективною передумовою активізації творчого мислення в проектній діяльності.

Метод асоціативного пошуку у вищезазначеному контексті є надзвичайно ефективним для активізації творчого мислення та використовується в якості

тренувального для подолання психологічних бар'єрів, створених в процесі жорсткого поділу сфери пізнання на окремі дисципліни. Асоціативний пошук стимулює пізнавальну діяльність, спонукає до самостійного дослідження, яке, на відміну від класичних проектів, не має чіткої мети й базується на асоціативних запитаннях, що виникають спонтанно в процесі пошуку нової інформації. Процес активізації має ознаки спонтанного пошуку, але є керованим і вимагає певних вмінь та навичок вчителя, зокрема, психологічну готовність співпрацювати з учнем як з партнером, здобуваючи нові знання й навички.

Список використаних джерел:

1. Guilford J.P. New frontiers of testing in the discovery and development of human talent / J. P. Guilford // Seventh Annual Western Regional Conference on Testing Problems. – Los Angeles, 1958.
2. Огієнко О. Тенденції розвитку проектної технології у зарубіжній педагогіці ХХ століття / О.Огієнко // Порівняльна професійна педагогіка. – № 1. – 2011. – С.32-37. Режим доступу: <http://www.khnu.km.ua/root/res/2-7001-15.pdf>
3. Іжко Є.С. Метод проектів як один із засобів оптимізації автономного навчання / Є.С.Іжко // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія Педагогіка і психологія. – 2014. – № 2. – С. 92-98.
4. Яковенко Л.І. Міждисциплінарність та необхідність її реалізації в освіті. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/2842/1/Jakovenko.pdf>
5. Грединарова О.М. Методика формування в учнів дослідницького стилю мислення через вміння ставити запитання. Режим доступу: <http://www.apppsychology.org.ua/data/jrn/v10/i28/10.pdf>

Шевчук Олександр

вчитель-методист вищої кваліфікаційної категорії,
вчитель фізики та астрономії Ніжинського ліцею
Ніжинської міської ради Чернігівської області при
Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ STEM-ОСВІТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТА ПРОВЕДЕННІ ТУРНІРІВ ЮНИХ ФІЗИКІВ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ ЛІЦЕЮ

25 вересня 2017 року Президент України підписав новий Закон України «Про освіту». Однією з головних засад державної політики та принципом освітньої діяльності визначено забезпечення якості освіти. Освітня реформа передбачає, що головною метою навчання стане оволодіння учнями певним набором компетентностей та наскрізних вмінь. Зокрема:

- компетентностей в галузі математики, природничих наук, техніки та технологій
- інноваційної компетентності
- інформаційно-комунікаційної компетентності
- когнітивної компетентності.

Законом передбачено, що всі компетентності повинні об'єднувати наскрізні вміння: читати з розумінням прочитаного тексту, оцінювати ризики та приймати рішення, використовувати методологію критично-аналітичного та системного мислення, логічне обґрунтовувати свою позицію, розвивати творчі здібності та ініціативність, вести дискусії з умінням висловлювати та обґрунтовувати свою думку усно і письмово, здатність співпрацювати з іншими.

Аналіз результатів навчальної діяльності випускників шкіл України переконливо доводить, що традиційна система освіти не повною мірою відповідає сучасним вимогам до навчання, підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних робітників на сучасному ринку праці, особливо з оглядом на тенденції його розвитку у XXI столітті. Спостерігається низький рівень успішності випускників шкіл в дисциплінах фізико-математичного, технологічного та природничого профілів, а також відсутність цілого ряду зазначених вище компетентностей, в тому числі здібностей вирішувати реальні проблеми сьогодення.

Виникає нагальна потреба подолати вказані труднощі, розробити концептуальні положення по виходу із кризової зони, вказати на шляхи та методи вирішення такого роду проблем. Але постає питання: як це зробити?

Передовий педагогічний досвід пов'язує формування необхідних професійних компетенцій на сучасному ринку праці та у найближчій перспективі із STEM-освітою [2, 3], з використанням та впровадженням в освітній процес STEM-технологій [4]. Чому STEM-освіта так актуальна? Це пов'язано з тим, що STEM-освіта – це низка курсів та програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи, вимагає різнобічних, різнофункціональних і більш технічно складних навичок у порівнянні з традиційними [5]. Зокрема, навички пов'язані із застосуванням конструкторських знань та умінь, навичками в сфері промислового дизайну та багатьох інших у їх нерозривній єдності з базовими науковими поняттями в різних напрямках науки. В останні роки просторі STEM-освіти активно розвивається та впроваджується креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни [6].

Саме тому STEM-напрямок стає пріоритетним напрямком в освітньому просторі в тих країнах де розвивають високотехнологічне виробництво. Освіта в галузі STEM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Тому багато країн, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США проводять державні програми в галузі STEM-освіти.

Наразі в Україні діє план заходів щодо впровадження STEM-освіти на 2016-2018 роки, який був запропонований Інститутом модернізації змісту освіти та затверджений Міністерством освіти України [7, 8].

Проблеми формування компетенцій та наскрізних вмінь у суб'єктів навчання при викладанні природничо-наукових дисциплін розглядали у своїх роботах такі вчені як: Андрущенко Т. І., Величко В. Ю., Гальченко С. А., Гончарова Н. О., Глоба Л. С., Гуляєв К. Д., Камишин В. В., Клімова Е. Я., Комова О. Б., Лісовий О. В., Ніколенко Л. Г., Норчевський Р. В., Попова М. А., Сліпухіна І. А., Стрижак О. Є, Шаповалов Є. Б. та ін.

Методиці впровадження технологій STEM-освіти в освітній простір навчальних закладів присвятили свої дослідження: Андрущенко Т.І., Буліга С.М., Бревус С.М., Величко В.Ю., Гальченко С.А., Глоба Л.С., Гончарова Н. О., Грень Л. М., Гуляєв К.Д., Дембицька С. В., Камишин В.В., Кириленко С. О., Клімова Е.Я., Комова О.Б., Кузьменко О. С., Лісовий О.В., Ніколенко Л.Г., Норчевський Р.В., Патрикєєва О. О., Поліхун Н. І., Попова М.А., Приходнюк В.В., Рибалко М.Н., Стрижак О.Є., Савченко І. М., Чернецький І. С. та ін.

Метою дослідження є демонстрація можливостей використання STEM-технологій в процесі підготовки та проведення турнірів юних фізиків (ТЮФ). Гіпотезою дослідження є положення про те, що впровадження технологій STEM-освіти в позакласній роботі з учнями профільних класів ліцею у форматі ТЮФ допоможе в успішній реалізації основних завдань реформи освіти.

В процесі проведення дослідження нами використовувались наступні методи: системний *аналіз* сучасних досліджень та публікацій з впровадження STEM-технологій в освітній діяльності; *синтез*, класифікація та систематизація основних положень, ідей, методів та засобів, розкриття яких подане у згаданих вище публікаціях; *узагальнення* передового педагогічного досвіду по впровадженню технологій STEM-освіти в позакласній роботі з учнями; *експериментальна перевірка* технологій STEM-освіти при підготовці та проведенні ТЮФ з наступним критичним аналізом отриманих в експерименті результатів.

Аналізуючи основні, положення та цілі STEM-освіти, можна виокремити такі основні когнітивні компетенції, які формує застосування STEM-технологій в освітній сфері [3, 4]:

- ❖ концептуальну компетенцію розумової діяльності: розуміння концепцій, категоріальних понять, операцій і відносин між об'єктами досліджень
- ❖ операційну компетенцію – формування навичок гнучкого, точного та прогностично правильного виконання операцій
- ❖ стратегічну компетенцію – здатність формулювати, прогнозувати, моделювати і вирішувати проблеми
- ❖ адаптивну компетенцію – вміння працювати у колективі (команді), розвиток логічного мислення у форматі брейнстормінгу, рефлексія, вміння пояснювати та аргументувати.

На наш погляд в позаурочному форматі навчальної діяльності учнів загальноосвітніх шкіл однією з найкращих форм роботи за технологіями STEM-освіти є організація та проведення турнірів, зокрема – турнірів юних фізиків. За правилами ТЮФ команди отримують список дослідницьких задач, після цього мають кілька тижнів на їх розв'язання. Кожна команда складається з 4-6 учнів. Після підготовчої роботи команди збираються разом на фінальний (очний) фізичний етап турніру, і доповідають свої розв'язки. Кожна команда послідовно виступає в ролі доповідача, опонента та рецензента. Члени журі задають питання уточнюючого характеру доповідачам, опонентам та рецензентам і виставляють оцінки. За дотриманням правил і регламенту слідкує ведучий фізбою. За виконання кожної ролі команда отримує бали в які переводяться оцінки членів журі. Перемагає команда, яка набере у підсумку максимальну кількість балів.

Навіть поверхове ознайомлення з правилами ТЮФ та аналіз підготовчої роботи до проведення фізбоїв говорить про те, що на всіх етапах цієї роботи в повній мірі реалізуються як концепція, так і вказані вище компетенції, притаманні STEM-освіті.

Приведемо декілька конкретних прикладів з власного досвіду роботи. На двох останніх ТЮФ, які проводились на базі Ніжинського ліцею Ніжинської міської ради при Ніжинському державному університеті ім. М. Гоголя командам пропонувався приведений нижче перелік задач.

1. **«Комета»**. Оцініть час τ «життя» короткоперіодичної комети.
2. **«Кипіння води»**. На яку величину піднімається поверхня води при її закипанні у циліндричній посудині?
3. **«За туманом нічого не видно»**. Як змінюється дальність видимості в залежності від інтенсивності туману?
4. **«Стріхосушилка»**. Як швидко у спекотну погоду висохне після дощу стріха?
5. **«Солодкий міні-гейзер»**. опишіть кінематичні характеристики «гейзера», який утворюється після швидкого відкриття пляшки з-під «Майстер-фрута».
6. **«Геогармата»**. Як далеко може вистрелювати кам'яні брили величиною з дев'ятиповерховий будинок вулкан?
7. **«Нехай буде світло!»**. опишіть параметри світлового потоку, якій генерує біолюмінофор.
8. **«Нам підморгує ліхтар»**. З якої мінімальної відстані починають мерехтіти вогні ліхтарів?

З приведених прикладів видно, що запропоновані командам задачі не мають однозначних алгоритмів розв'язання. Задачі такого роду не зустрічаються в процесі вивчення фізики в школі за традиційними формами та методами, а отже, в учнів не сформовані вміння та навички, необхідні для успішного розв'язання завдань ТЮФ.

Такого роду завдання вимагають побудови адекватної моделі явища, опрацювання великих об'ємів наукової та науково-популярної літератури, проведення різнопланових експериментів, вміння працювати в колективі, навичок презентації отриманих результатів, відпрацювання технік опонування та рецензування. Саме на формування таких якостей майбутнього професіонала і напрямлені цілі та методи STEM-освіти. Єдиною, на наш погляд, слабкою ланкою турнірів є апріорний добір завдань, які формує журі, і які не є вільним вибором власноруч сформульованих проблем.

Але цю ваду легко здолати, якщо доручити командам самостійний добір авторських задач ТЮФ для учасників інших команд з коректурою цих завдань членами журі, які формують офіційні завдання ТЮФ з задач, запропонованих командами.

Наведені вище приклади наочно демонструють, що без елементів STEM-освіти неможливо провести коректне дослідження процесів та явищ пов'язаних з фізичними тілами, які виступають в ролі об'єктів дослідження при розв'язанні дослідницьких задач та представлення отриманих розв'язків у форматі фізбоїв. Водночас, використання технологій та методів STEM-освіти дозволяє зробити ці дослідження всебічними та науково вагомими. Турніри юних фізиків в

повній мірі відповідають парадигмі STEM-освіти і є неоцінною формою позаурочної роботи з учнями по реалізації концептуальних положень STEM-технологій з формування професійних компетентностей сьогодення та недалекого майбутнього.

Без сумніву, подальше вдосконалення форм та методів роботи у форматі ТЮФ, дозволить ще глибше, ще повніше реалізувати на практиці основні положення Закону України «Про освіту».

Список використаних джерел:

1. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM/ Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 141-147.
2. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України» / Савченко І. М. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 148-157.
3. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ- Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – 471 с.
4. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: oblosvita.te.ua/news/2378-vprovadzhennia-stem-osvity
5. Лист ІМЗО № 21.1/10-1470 від 13.07.2017 Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: shkola.ostriv.in.ua/publication/code-781F53720D54F/list-9CBF2D9326
6. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqVM0APKQmc4LUd2MmVFckk/view>
7. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України» / Савченко І. М. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 148-157.
8. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM/ Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. – № 7. – 2015. – С. 141-147

Олександра Шорохова

методист навчально-методичного центру
професійно-технічної освіти у Дніпропетровській області

РОЗВИТОК ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВИКЛАДАЧІВ ПТНЗ ЧЕРЕЗ STEM – ОСВІТУ

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.

Одним із напрямків роботи НМЦ ПТО є формування та впровадження моделі професійного спрямування предметів загальноосвітньої підготовки в умовах оновлення освітніх процесів як складової STEM-освіти.

Нами вже здійснюються перші кроки з упровадження системи навчання STEM. Реформування системи професійно-технічної освіти в області впроваджується через кейс – технології в навчальному процесі, проведення інтегрованих уроків природничо-математичних дисциплін, спецдисциплін з інформаційними технологіями, участь учнів у конкурсах з ІТ-технологій та роботу профорієнтаційних груп ПТНЗ у школах області (проведення майстер-класів, презентацій професій). Це сприяє якісній підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних і технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Математична освіта – освіта для життя. «Якщо будемо вчити сьогодні так, як учили вчора, то вкрадемо у наших дітей завтра...» Джон Дьюї. Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій потребує більш досвідчених фахівців, а отже, виникає гостра освітня потреба в якісному навчанні сьогоднішніх учнів природничих та технічних дисциплін: математики, фізики, хімії, інженерії, програмування. Необхідне спрямування на посилення розвитку наукового напрямку у навчальній діяльності, що сприятиме формуванню учнівської молоді компетентностей дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності, необхідних на різних рівнях освіти.

За деякими даними залучення тільки 1% населення до STEM-професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEM-фахівцях зростають вдвічі швидше, ніж у інших професіях, тому що STEM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення.

Одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM (Science-наука, Technology-технологія, Engineering-інженерія, Mathematics-математика), завдяки якій учні розвивають логічне мислення, наукову та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені завдання, стають новаторами, винахідниками.

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

Для нашого часу характерна інтеграція наук, прагнення отримати як можливо більш точне уявлення про загальну картину світу. Ці ідеї знаходять відображення в концепції сучасної освіти. Але розв'язати таку проблему неможливо в рамках однієї дисципліни. Тому постає необхідність у їх інтеграції, де найбільш можливо досягти міжпредметних узагальнень.

З позиції педагогічних наук інтеграція – це процес взаємопроникнення наук, не розчинення одне в одному, а об'єднання в єдине ціле раніше ізольованих частин, внаслідок якого основні компоненти дисциплін синтезуються в цілісну систему.

Інтегрований урок - це особливий тип уроку, що об'єднує в собі навчання одночасно по декількох дисциплінах при вивченні одного поняття, теми чи

явища. Інтегровані уроки можуть об'єднувати найрізноманітніші дисципліни як у повному їх обсязі, так і частково. Наприклад загальноосвітні предмети із інформаційними технологіями, природничо-математичні дисципліни з виробничим навчанням та інформаційними технологіями, спецдисципліни з інформаційними технологіями та природничо - математичними науками. Сучасні учні отримують велике задоволення від роботи з комп'ютером і навчання для них стає більш захоплюючим. На уроках застосовуються сучасні технології, методи і форми навчання: кейс-технології, комп'ютерні технології, особистісно-орієнтовані, інтерактивні, проектні.

Інтегровані уроки є потужним стимулятором розумової діяльності учнів. Вони починають аналізувати, зіставляти, порівнювати, шукати зв'язки між предметами і явищами, розвиваючи таким чином свою особистість.

Крім названих вище переваг, уроки такого типу якомога більше розкривають творчий потенціал педагога. Це не тільки новий етап у професійній діяльності викладача, а й чудова можливість для нього вийти на новий рівень відносин з навчальною групою.

Одним із пріоритетних напрямків роботи Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Дніпропетровській області є інтеграція навчальних дисциплін. Цілеспрямовані та змістовні інтегровані заняття встановлюють міцні зв'язки між навчальними дисциплінами, вносять новизну в традиційну систему навчання, допомагають учням зрозуміти важливість вивчення основ наук як єдиної системи знань.

Навчально-методичний центр ПТО у Дніпропетровській області очолив роботу з розробки і впровадження інтегрованих уроків у ПТНЗ області. Розроблена система роботи, яка включає створення творчої групи з розробки інтегрованих уроків у ПТНЗ, розробляється план проведення уроку, проведення уроку у навчальному закладі (ПТНЗ), аналіз уроку, доопрацювання (в разі необхідності), створюються збірники уроків, поширюється досвід через проведення «Майстер - класів» викладачів; через Методичний вісник НМЦ ПТО, сайти для викладачів та у педагогічній пресі (журнал «Профтехосвіта», «Математика в рідній школі», інформаційно - практичний бюлетень «Все для вчителя», участь у всеукраїнських та міжнародних виставках.

Методист і викладач працюють у тандемі і як наслідок з'являються змістовні уроки, позаурочні заходи та пізнавальні статті в українській пресі, поповнюється скринька наробок у Методичному віснику НМЦ ПТО у Дніпропетровській області.

Методична служба ПТО області спрямовує всі виступи, відкриті уроки, майстер-класи на те, щоб показати, як засобами інтеграції підвищити рівень знань і вмінь учнів, зробити навчання цікавим, привабливим, підготувати учнів до життя, де не буде поділу на окремі предмети, а стоятимуть конкретні життєві проблеми, вирішувати їх кожному доведеться сучасними методами і прийомами. Так, в результаті спільної праці методистів НМЦ ПТО та викладачів Тернівського професійного гірничого ліцею, Марганецького професійного ліцею, професійно-технічного училища № 74 Васильківського району, Криворізького навчально-виробничого центру. Вищого професійного училища № 75 Покровського району з'явилися збірники нестандартних

інтегрованих уроків. Після апробації цих уроків побачили позитивний кінцевий результат: достатня якість знань учнів і висока їх зацікавленість .

Протягом багаторічної роботи в системі професійно – технічної освіти ми зрозуміли, що нікому не можна надати освіту на засадах якоїсь окремої науки незалежно від інших наук, що інтеграція, тобто органічне поєднання відомостей з інших навчальних предметів навколо однієї теми, є однією з *найперспективніших інновацій*, яка закладає нові умови діяльності викладачів та учнів, що має великий вплив на ефективність сприйняття учнями навчального матеріалу.

При впровадженні елементів STEM-освіти в навчальних закладах викладачами активно використовуються інноваційні методи навчання, а саме програмовані, інтерактивні та проблемні.

Серед проблемних методів навчання особливе місце займають кейс-методи та методи проектно-орієнтованого навчання, які залучають учнів до процесу набуття знань, умінь і навичок за допомогою дослідницької діяльності. Дослідницька діяльність базується на комплексних, реальних технічних проблемах і ретельно опрацьованих завданнях.

Гейміфікація в освіті – це процес поширення гри на різні сфери освіти, який дозволяє розглядати гру і як метод навчання, і як форму виховної роботи, і як засіб організації цілісного освітнього процесу. Гра так чи інакше завжди була присутня в навчанні. Але останнім часом, коли сталося вибухове зростання інтересу учнів до комп'ютерних ігор, можемо говорити про гейміфікацію як про один із ключових трендів освіти. Розвивалбне ігрове середовище поступово стає реальним конкурентом традиційним навчальним матеріалам. Вона дає можливість учням працювати в команді і формувати компетентності, необхідні в реальному житті.

Кейс-технології об'єднують в собі одночасно і рольові ігри, і метод проектів, і ситуативний аналіз. Тому практично в усіх ПТНЗ області ,але в різному обсязі використовуються кейс – технології як міні- кейси на різних етапах уроку , так і кейс -уроки.В основному викладачі використовують такі типи кейсів: кейс-вправа і кейс-ситуація.

При використанні кейс - уроків діяльність викладача полягає в тому, що він систематизує різні розділи, створює необхідні акценти, показує пріоритети, регулює таймінг, пояснює незрозуміле, модерує дискусію, підбиває підсумки і підтримує творчу і позитивну атмосферу. Як наслідок в учнів виробляються навички пошуку інформації, ведення дискусій, системного і критичного мислення, формулювання проблем та пошук шляхів їх вирішення ,розвивається увага, воля, творча уява.

Для розвитку творчого потенціалу учнів ПТНЗ області до плану своєї роботи на 2017-2018 навчальний рік включили участь у заходах за підтримки Міністерства освіти і науки України, наприклад: олімпіади з предметів природничо-математичного циклу, Міжнародний математичний конкурс «Кенгуру», Міжнародний ІТ- конкурс «Бобер», Міжнародна дистанційна гра-конкурс «Олімпус–2018», Всеукраїнський фізичний конкурс «Левеня», «Колосок».Одинадцять професійно- навчальних закладів зареєструвалися в конкурсі для учнів «Геліантус» у жовтні 2017 року.

Учні ПТНЗ щорічно беруть участь у обласних конкурсах з інформаційних технологій, таких як ; WEB-дизайну, комп'ютерної графіки та анімації, комп'ютерного макетування та верстання, «Мікроша» та в обласній інтернет-олімпіаді з офісного програмування.

Для ранньої профорієнтації молоді та її мотивації до вступу в ПТНЗ області створені творчі профорієнтаційні групи з педагогічних працівників та учнів професійно –технічних навчальних закладів ,які проводять в загальноосвітніх навчальних закладах області презентації професій та майстер-класи, де учні з майстрами виробничого навчання демонструють навички роботи з професій, що презентують.

Велика увага приділяється підвищенню кваліфікації викладачів . При НМЦ ПТО області другий рік поспіль діють дистанційні безкоштовні курси « хмарні технології», де всі викладачі області мають можливість пройти навчання (сервісам WEB 2.0). Проводяться тренінги з викладачами на семінарах.

Інформацію про події з питань організації навчання за напрямками та проблематикою STEM-освіти, які проводить Міністерство освіти і науки України, Інститут модернізації змісту освіти, безпосередньо відділ STEM-освіти у 2017/2018 навчальному році , педагогічні працівники ПТНЗ планують отримувати з офіційних сайтів установ та зі сторінок соціальних мереж, наприклад, приєднавшись до групи на сторінці facebook – відділ STEM-освіти.

Для розвитку професійної компетентності педагогічних працівників необхідна участь у різнопланових заходах регіонального, всеукраїнського, міжнародного рівнів: науково-практичні конференції, семінари, вебінари, STEM- фестивалі, конкурси, де викладачі професійно- технічних закладів області беруть активну участь.

Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання творчим. Так, використання якісних освітніх інтернетресурсів, з одного боку, створює позитивну мотивацію до опанування учнями STEM дисциплінами, а з іншого – сприяє колективній навчальній діяльності усіх суб'єктів освітнього процесу.

Список використаних джерел:

1. Наказ МОН України № 188 від 29.02.2016 р «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua
2. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання» .[Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373>
3. Лист № 869-16/02.2 МОІППО щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх навчальних закладах від 05.10.2015 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>,
4. Додаток 2 до листа МОІППО № 999/15-32 від 28.09.2015 .[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>
5. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.stemschool.com/>

**STEM-ОСВІТА: СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

МАТЕРІАЛИ

III Міжнародної науково-практичної конференції

9–10 листопада 2017 року

За загальною редакцією О.В. Лозової та С.Л. Горбенко

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку 06.11.2017 Формат 60x84 1/16
Папір офс. 80 г/м². Друк цифровий. Ум. друк. арк.
10,11 Наклад 300 прим. Зам. № 0709

Видавництво: Інститут обдарованої дитини НАПН
України вул. Січових Стрільців, 52-Д, м. Київ, 04053
тел./факс.: (044) 481-27-27

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
серія ДК №3366 від 13.01.2009 р.