



FAKULTA PŘÍRODNÝCH  
VĚD UNIVERZITY  
MATEJA BELA



UNIVERZITA  
MATEJA BELA  
V BANSKEJ BYSTRICI



## Матеріали

# Міжнародної науково-практичної конференції «STEAM-ОСВІТА: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ» 12, 13, 14 червня 2024 року



Київ  
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ОБДАРОВАНОЇ ДИТИНИ НАПН УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ НАПН УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА  
«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»  
КАФЕДРА UNESCO З НАУКОВОЇ ОСВІТИ  
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

*Матеріали*

*Міжнародної науково-практичної конференції*  
**«STEAM-ОСВІТА: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ»**  
**12, 13, 14 червня 2024 року**

Київ  
2024

**УДК 37.01/.09:(001+502+62+7+51)**

**С79**

*Рекомендовано до видання рішенням Вченої ради Інституту обдарованої дитини НАПН України протокол № 7 від 26 червня 2024 року*

**С79** «STEAM-освіта: від теорії до практики»: матеріали конференції (Київ, 12-14 червня 2024 року). – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. – 406 с.

У збірник увійшли статті та тези учасників міжнародної конференції «STEAM-освіта: від теорії до практики», у яких розкрито теоретичні засади становлення STEAM-освіти, висвітлено актуальні питання освітнього простору STEAM, навчальних STEAM-практик і технологій, а також питання популяризації STEAM-освіти в Україні.

Тематика публікацій:

Теоретичні засади STEAM-освіти

Методи та технології STEAM-освіти

Досвід впровадження STEAM-освіти

Актуальні проблеми та шляхи розвитку STEAM-освіти

Видання рекомендовано для науковців, керівників і представників освітніх закладів, інститутів післядипломної освіти, студентів, педагогічних працівників усіх ланок системи освіти.

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

**УДК 37.01/.09:(001+502+62+7+51)**

©Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

**Гальченко Максим Сергійович**, д-р філос. наук, директор Інституту обдарованої дитини НАПН України

**Стрижак Олександр Євгенійович**, д-р техн. наук, професор, заступник директора з наукової роботи Національного центру «Мала академія наук України»

**Лозова Оксана Володимирівна**, начальник відділу STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»

**Засекіна Тетяна Миколаївна**, д-р пед. наук, заступник директора Інституту педагогіки НАПН України

**Свириденко Денис Борисович**, д-р філос. наук, професор, завідувач кафедри ЮНЕСКО з наукової освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

**Савченко Ірина Миколаївна**, канд. пед. наук, старша наукова співробітниця, учений секретар Національного центру «Мала академія наук України»

**Тименко Володимир Петрович**, д-р пед. наук, професор кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну Київського національного Університету технологій і дизайну

**Василашко Ірина Павлівна**, завідувачка сектору інноваційних форм і методів діяльності педагогічних працівників відділу STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»

**Кузьменко Ольга Степанівна**, д-р пед. наук, професорка, учений секретар секретаріату Вченої ради Донецького державного університету внутрішніх справ, провідна наукова співробітниця відділу інформаційно-дидактичного моделювання Національного центру «Мала академія наук України»

**Андрушкевич Фабіан (Fabian Andruszkiewicz)**, д-р габілітований, інженер, професор департаменту теорії освіти та шкільної педагогіки Університету Ополе, (Республіка Польща)

**Мірослав Вуйчик (Mirosław Wójcik)**, д-р гуманітарних наук, Академії прикладних наук ім. Стефана Баторія в Скерневіцах, Інститут прикладних наук (Республіка Польща)

**Stephanos Cherouvis**, PhD, Dr., senior project manager Ecsite-European network of science centers and museums, project manager of the RoadSTEAMer project (Belgium, Brussels)

**Малиношевська Альона Василівна**, канд. пед. наук, заступниця директора з наукової роботи Інституту обдарованої дитини НАПН України

**Сліпухіна Ірина Андріївна**, д-р пед. наук, головна наукова співробітниця відділу підтримки обдарованості Інституту обдарованої дитини НАПН України

**Поліхун Наталія Іванівна**, канд. пед. наук, старша наукова співробітниця, завідувачка відділу підтримки обдарованості Інституту обдарованої дитини НАПН України

**Чернецький Ігор Станіславович**, канд. пед. наук, завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань Національного центру «Мала академія наук України», Заслужений працівник освіти України

**Ján Stebila**, doc. PaedDr., PhD. prodekan pre pedagogickú činnosť Univerzita Mateja Bela, fakulta prírodných vied (Banská Bystrica, Slovakia), заступник декана з виховної роботи факультету природничих наук Університету Матея Бела (Словацьчина, Банська Бистриця)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУПНЕ СЛОВО</b> .....	10
<b>I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ STEAM-ОСВІТИ (THEORETICAL FOUNDATIONS OF STEAM)</b> .....	11
<b>Ляшенко О. І.</b> STEM як освітня галузь Нової української школи .....	11
<b>Mirosław Wójcik</b> Filozoficzne i pedagogiczne odniesienia steam w refleksji historyka wychowania – od nauczania instrumentalnego do nowego wychowania (tezy problemu badawczego) .....	14
<b>Andruszkiewicz F., Slipukhina I.</b> Perspektywy wykorzystania ideologii STEM w kształceniu nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej.....	17
<b>Замрозович-Шадріна С. Р.</b> Особливості впровадження STEM-освіти в Україні .....	19
<b>Жуков В. П.</b> Актуальні питання впровадження STEAM освіти в Україні....	21
<b>Садовий М. І., Трифонова О. М.</b> Шляхи формування STEAM компетентностей засобами цифровізації .....	23
<b>Ján Stebila</b> The inquiry-based approach in STEM education .....	26
<b>Бочарова Н. А., Кудрявцева О. В.</b> Міжнародний досвід впровадження STEAM-освіти: основні аспекти.....	27
<b>Терещук А. І., Терещук С. І.</b> STEM-освіта як засіб реалізації компетентнісного навчання.....	36
<b>Новгородська Ю. Г.</b> Формування STEM-компетентності у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку .....	43
<b>Тименко В. П., Антонович Є. А.</b> STEAM як педагогічна умова успішної дизайн-освіти .....	48
<b>Вдовченко В. В.</b> Інноваційний зміст технологічної освіти із новітньою евристичною складовою педагогічної технології розвивального навчання професора В. Вдовченка.....	55
<b>Марушко Ю. В., Руденко С. А., Киричук В. О.</b> Вплив освітнього середовища на академічну успішність у аспекті здоров'язбереження учнів та можливості STEM-освіти.....	65
<b>Kuzmenko O. S.</b> Formation of a gender-sensitive environment based on STEAM education: the aspect of transdisciplinarity .....	73
<b>Поліхун Н. І.</b> Особливості реалізації інтегрованого підходу та види навчальної інтеграції STEAM.....	80
<b>Ewa Stronka-Lewkowska</b> Eksperyment szkolny jako niezbędne narzędzie łączące teorie z praktyką .....	90
<b>Гайда В. Я.</b> Можливості штучного інтелекту для STEM-освіти.....	93

<b>Alicja Kolasa - Więcek</b> Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w inżynierii środowiska .....	99
<b>Kulik-Grzybek Danuta</b> The implementation of AI-powered tools to enhance teaching learning process .....	101
<b>Чабан Н. І.</b> Шляхи й засоби розвитку мобільності творчого потенціалу ліцеїстів в умовах дистанційного навчання.....	103
<b>Яніцька Л. В., Постернак Н. О., Білявський С. М.</b> STEM/STEAM у навчанні медичної біохімії та молекулярної біології для здобувачів вищої медичної освіти.....	113
<b>Садовниченко Ю. О., Пастухова Н. Л</b> Методичні аспекти застосування інфографіки у навчанні медичній біології майбутніх лікарів .....	119
<b>Петрик К. Ю., Нестеренко М. М.</b> STEM-освіта для вчителів різних спеціальностей: чи реальна синергія гуманітарних і природничих наук?..	121
<b>Ханзель Ж. І., Свінних Г. Г.</b> STEM-освіта в Новій українській школі: готовність вчителя.....	126
<b>Крихівський М. В., Бандура В. В., Саманів Л. В.</b> Модель STEAM-освіти для України .....	133
<b>Постова К. Г.</b> Принципи та закономірності STEAM-освіти .....	138
<b>Подолян О. М., Тінькова Д. С.</b> Розвиток загальних компетентностей майбутніх учителів інформатики через STEAM-освіту.....	143
<b>Вороніна Г. Л., Ставицький С. Б.</b> Організаційні та науково-методичні умови впровадження та розвитку STEM-освіти в закладах освіти.....	147
<b>Локшин В. С.</b> Сучасні креативні технології оцінювання якості освіти.....	154
<b>Горбань Л. В.</b> Педагогічні стратегії для підтримки креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті .....	161
<b>Бурлаєнко Т. І.</b> Практичний аспект формування креативного розвитку обдарованої особистості .....	168
<b>Аніщенко Н. В.</b> Розвиток креативності майбутніх учителів музичного мистецтва в процесі фахової підготовки .....	171
<b>Майбородіна Н. В., Герасименко В. П.</b> STEM-освіта для підготовки бакалаврів.....	178
<b>Квашук О. В.</b> Особливості навчання STEM-дисциплін у підготовці фахових молодших бакалаврів .....	182
<b>Ступак О. Т.</b> STEAM-підхід у формуванні цифрової компетентності студентів дизайнерських спеціальностей .....	189
<b>Дерябіна С. В., Нікітенко Р. І.</b> STEAM-стратегії в діяльності педагогів..	194
<b>Довгорук Л. П.</b> Професійний розвиток педагогів .....	201
<b>Куковська О. А.</b> STEM-освіта для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення: перспективи та виклики .....	206

<b>Шувалов О. В.</b> Техніки усвідомлення як метод розвитку психологічного благополуччя дітей в STEAM-середовищі .....	210
<b>Івашина М. О.</b> STREAM-освіта як фундамент початкової освіти .....	215
<b>Заплотна С. М.</b> Роль штучного інтелекту в освіті: поточні тенденції та майбутні перспективи .....	218
<b>Онопченко О. В.</b> Можливості технологій штучного інтелекту в STEAM-освіті .....	224
<b>Зіновєєва О. В., Зіновєєва М. І.</b> Створення ефективного STEAM-середовища «Школи юного науковця» для обдарованих дітей: практичні аспекти та виклики .....	232
<b>Романов О. М.</b> STREAM як елемент розвитку кабінетної системи навчання в шкільній природничій освітній галузі України.....	237
<b>Карпук К. О.</b> Міждисциплінарний підхід у STEAM-освіті: переваги та виклики на шляху впровадження хореографії .....	247
<b>Онопченко Г. В.</b> STEAM-практики в освіті: міжнародний досвід .....	254
<b>II. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ОСВІТИ (EXPERIENCE IN IMPLEMENTING STEAM-EDUCATION).....</b>	
<b>Кудирко О. В.</b> Деякі підходи до формування підприємницької компетентності в STEAM-освіті.....	263
<b>Трускавецька І. Я.</b> Практичне застосування STEAM технології у процесі професійної підготовки учителів природничої освітньої галузі .....	266
<b>Антоненко Л. С.</b> STEM проекти від ідеї до втілення.....	270
<b>Дубова О. В., Бойка О. А., Федоров О. О.</b> Досвід впровадження STEM-проектів у Запоріжжі.....	274
<b>Ruban V., Kanivets B.</b> Use of information technologies and electronic communications in the project development process .....	277
<b>Шведун Г. Г.</b> «Пошук» – шлях від школи до ліцею .....	280
<b>Мороз Т. О.</b> Олімпіадний рух як засіб STEM-освіти обдарованих учнів ..	288
<b>Черноморець В., Василенко І. В.</b> STEM-тиждень – 2024: засіб становлення STEM фахівця .....	292
<b>Білик Ж. І., Лакоза Н. В., Мегалінська Г. П.</b> Аналіз авторської STEAM-орієнтованої програми літньої школи.....	295
<b>Шульга Ю. Г.</b> Застосування технологій штучного інтелекту на гурткових заняттях: відкриття нових можливостей.....	299
<b>Кудля І. М.</b> STEAM-технології – як ефективний освітній інструмент в педагогічній діяльності з учнями з особливими освітніми потребами .....	303

<b>Маслова Ю. О.</b> Мейкерство як один із перспективних напрямів розвитку STEM/STEAM-освіти.....	309
<b>Бойко Н. З.</b> Організація допрофільної та профільної підготовки в рамках STEAM освіти.....	313
<b>Падалка С. В.</b> STEAM у профільній освіті НУШ .....	318
<b>Білик Ж. І., Шаповалов Є. Б., Шаповалов В. Б.</b> STEAM-заняття для формування поняття «агрегатні стани речовини» в учнів 3-класів .....	322
<b>Галів О. М.</b> STEAM-освіта у дошкільних закладах: перспективи імплементації, бар'єри та шляхи розвитку .....	325
<b>Шайденко Т. А.</b> STEAM-освіта та дитяче експериментування як засоби збагачення лексики дітей старшого дошкільного віку запитаннями причинно-наслідкового характеру .....	330
<b>Трубчаніна О. М.</b> Шоурум лайфхаків експериментів на youtube каналі «Олена Трубчаніна зрозуміти хімію» .....	333
<b>Левченко Т. М.</b> Використання інтерактивних карт як інноваційний засіб STEM-навчання на уроках географії.....	336
<b>Гречин В. В., Ліхощва І. М.</b> STEAM-освіта для розвитку креативної особистості .....	340
<b>Ободзинська І. С.</b> Використання STEAM-інструментів на онлайн-уроках «Пізнаємо природу» в зоні активних бойових дій.....	345
<b>Одновалова Н. В.</b> Розрахунок міцності та довговічності цегли, що використовувалась при будівництві відомих споруд м.Дніпра минулих століть та сьогодні .....	348
<b>Ласкова-Ярмоленко А. О.</b> Діяльність інтерактивних музеїв науки як внесок у формування молодого покоління науковців .....	354
<b>Голота О. В.</b> Гурткова робота STEAM як можливість розробки ідей гуртківців та поглиблення знань з фізики .....	357
<b>Заєць Л. П.</b> Інтегрований урок-гра з математики разом із фіксиками з використанням STEM-технологій для учнів 1 класу.....	360
<b>Жабська О. Д.</b> Конспект кейс-уроку з використанням елементів STEAM-освіти та програмного забезпечення для учнів 3 класу.....	367
<b>Костенко О. В.</b> Урок української мови (розвитку зв'язного мовлення) на тему «У світі професій».....	373
<b>Грובה Н. О.</b> Проєкт першокласні винаходи, або як перевершити Альберта Ейнштейна.....	378
<b>Лисак Н. А.</b> Інтегрований STEAM урок-дослідження з ЯДС (Я досліджую світ) для учнів 2 класу на тему «Вода та її властивості. Демонстрація властивостей води» .....	386



<b>Сергійчук І. А., Щєбликіна О. М.</b> STREAM – маленькими кроками до впізнання великого проєкт «Книга Пам’яті» .....	390
<b>Грунт М. А.</b> Ідеї впровадження STEM-підходів в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи на прикладі викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» 6 клас. ....	393
<b>РЕЗОЛЮЦІЯ</b> (за результатами проведення Міжнародної науково-практичної конференції «STEAM-освіта: від теорії до практики»).....	401

## ВСТУПНЕ СЛОВО

*президента Національної академії педагогічних наук України,  
доктора філософських наук, професора,  
заслуженого діяча науки і техніки України,  
дійсного члена НАН і НАПН України*  
**Василя Григоровича КРЕМЕНЯ**

*Вельмишановні учасники конференції, гості та присутні!*

Від Президії Національної академії педагогічних наук України і від себе особисто хочу сердечно привітати вас з початком роботи конференції, яка присвячена надзвичайно важливій, актуальній проблемі «STEAM-освіта: від теорії до практики».

Світ стрімко змінюється, а інноваційний тип прогресу веде до того, що змінюються і технології, знання і уміння. Виникла необхідність, щоб людина сприймала, творила і підтримувала розумні зміни та заперечувала нерозумні. STEAM-освіта стає ключем до успіху в цьому динамічному середовищі, в якому живе сучасна людина.

STEAM-підхід до навчання виходить за рамки традиційних дисциплін, оскільки, об'єднуючи різні галузі знань, стає цілісною філософією, яка вчить критично мислити, творити, вирішувати проблеми та співпрацювати.

В Україні вже можемо спостерігати значні кроки у впровадженні STEAM-освіти. З'являються нові школи та програми, активно використовуються інноваційні методи навчання. Все більше педагогів та батьків розуміють цінність цього підходу.

Однак, попереду ще багато роботи. Нам необхідно розробити чітку стратегію розвитку STEAM-освіти, забезпечити її ресурсами та підтримкою з боку держави та бізнесу. Необхідно також подбати про підготовку кваліфікованих педагогічних кадрів, які зможуть втілити цю стратегію в життя.

Впевнений, що спільними зусиллями ми зможемо зробити STEAM-освіту доступною для всіх дітей України. Це дасть їм можливість розкрити свій потенціал, стати лідерами та змінювати світ на краще.

Потужність конференції визначає широкий спектр запропонованих напрямів, пов'язаних з STEAM-освітою, від теоретичних засад до практичного впровадження. Учасники конференції мають унікальну можливість дослідити глибинні зміни в цій освітній парадигмі, ознайомитись з інноваційними методиками та інструментами викладання, які роблять навчання цікавим та захоплюючим, поділитись інноваційним досвідом впровадження STEAM-освіти, обговорити виклики та перспективи розвитку STEAM-освіти в Україні та світі.

На цій конференції ми маємо чудову можливість виробити практичні рекомендації щодо впровадження STEAM-освіти в Україні.

Бажаю всім учасникам плідної роботи, цікавих дискусій та нових знань!

Нехай STEAM-освіта стане запорукою успішного майбутнього для наших дітей!

## I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ STEAM-ОСВІТИ (THEORETICAL FOUNDATIONS OF STEAM)

Ляшенко О.І.,  
доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член НАПН України

### STEM ЯК ОСВІТНЯ ГАЛУЗЬ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

*Анотація. У статті подано обґрунтування STEM-освіти як освітньої галузі. Зазначається, що впродовж еволюційного шляху розвитку STEM-освіти вона характеризувалася в різних проявах: як підхід, як предмет, як метод, як педагогічна технологія, як дидактична система. Останнім часом, особливо при обґрунтуванні змісту профільної середньої освіти Нової української школи, пропонується розглядати її як освітню галузь, у межах якої реалізується зміст комплексу галузей знань, на основі яких формуються ключові компетентності, що пов'язують між собою наукове мислення і проєктно-технологічну діяльність. У цьому сенсі вона являє собою цілісне системне утворення взаємопов'язаних освітніх компонентів, завдяки яким здобуті теоретичні знання стають інструментом практичної їх реалізації в життєвих ситуаціях. Завдяки такому її тлумаченню STEM-галузь набуває нових якісних ознак, що примножують синергію змісту сучасної середньої освіти.*

*Ключові слова: зміст освіти, STEM-освіта, освітня галузь, Нова українська школа.*

STEM-освіта та її модифікації (STEAM, STREAM тощо) набувають все більшого поширення в світовій освітній практиці в різних трактуваннях цього освітнього феномену. Заявивши про себе на початку свого шляху як підхід до навчання і практичної підготовки здобувачів освіти з чотирьох узгоджених між собою галузей знань (природничі науки, математика, технології, інжиніринг), STEM-освіта еволюціонувала і з часом набувала розвитку в різних проявах педагогічних категорій: як метод навчання, як педагогічна технологія, як навчальний предмет (інтегрований курс), нарешті, як дидактична система [1]. Не зважаючи на різну їх сутність, усіх їх об'єднує спільна мета – розкрити евристичний потенціал теоретичних по суті знань із «титкульних» галузей у прикладному аспекті їх реалізації в життєвій практиці. Тобто трансформувати їх із сфери формалізованих знань, зафіксованих у наукових виданнях, підручниках, словниках, енциклопедіях тощо, в компетентнісний потенціал особистісного знання, тобто у здатність людини користуватися ним у своїй пізнавальній практиці. Спочатку це була електроніка і робототехніка, згодом поле їх застосування розширювалося й

стало охоплювати інші сфери пізнання: мистецтво, агро- і біотехнології, медицина, будівництво, військова справа тощо.

STEM-освіта має особливу місію – підготувати людину до комфортного життя у сучасному високотехнологічному суспільстві (Індустрія 4.0) завдяки набуттю нею компетентностей (знань, умінь, цінностей і ставлень), необхідних для успішної життєдіяльності в ньому. Тому вона як дидактична система має специфічні цілі, методи і технології навчання, багатоваріантний зміст, особливі форми організації освітнього процесу, диверсифіковані способи контролю та оцінювання здобутих результатів навчання, нарешті, як наслідок, особливості дидактичного менеджменту освітньої діяльності.

Останнім часом STEM-освіту почали представляти ще в одній іпостасі, як освітню галузь. Зокрема, це відбувається при обґрунтуванні структури змісту профільної середньої освіти [2]. Далі в статті подано тлумачення STEM як цілісної освітньої галузі, у межах якої реалізується зміст комплексу галузей знань, на основі яких формуються математична, природнича, технологічна, інноваційна, екологічна та інші ключові компетентності, що пов'язують між собою наукове мислення і проєктно-технологічну діяльність. У такому сенсі STEM-освіта постає в новій якості – як системне утворення взаємопов'язаних освітніх компонентів, завдяки яким здобуті теоретичні знання стають інструментом практичної їх реалізації в життєвих ситуаціях, демонструючи тим самим як наукові теорії і методи можуть використовуватися в повсякденному житті. Цілісність освітньої галузі підкріплюється узгодженістю змісту всіх освітніх компонентів, підпорядкуванням її структури головній меті освітньої галузі – відображенню Природи як цілісного об'єкта і демонстрація прикладної суті кожного складника природничо-математичних та інженерно-технологічних знань у поясненні перебігу природних явищ і процесів, розкритті їх внеску у створення технічних об'єктів і технологій, позначення евристичної цінності STEM-галузі в суспільному прогресі людства.

За такого бачення STEM-галузі її мета набуває компетентнісного характеру, коли головним стає не засвоєння певної суми предметних знань, а здатність здобувачів освіти їх самостійно здобувати і застосовувати у розв'язанні практико орієнтованих життєвих проблем. У такому разі STEM-освіта набуває статусу окремої освітньої галузі, а не механічного об'єднання споріднених галузей знань чи навчальних предметів.

STEM-галузь потребує насамперед узгодження змісту її освітніх компонентів та відповідного їх структурування. Не варто її сприймати як інтегрований курс, хоча не виключається, що такий навчальний предмет може мати місце в освітній практиці. Інтеграція у такому випадку відіграє роль методичного прийому, завдяки якому зміст освіти відображає системність наукового знання. На нашу думку, інтеграція як методичний прийом реалізації змісту STEM-освіти доцільна на ранніх ступенях навчання, наприклад, в початковій школі та адаптаційному циклі базової середньої освіти. У циклі предметного навчання (7-9 класи) STEM-галузь більше зосереджена на узгодженні змісту її освітніх компонентів – математики,

навчальних предметів природничих наук і технологій. На рівні профільної середньої освіти вона виявляє ознаки системності як цілісної освітньої галузі, яка підпорядковує зміст освіти потребам здобувачів освіти відповідно до обраного профілю.

Як освітня галузь STEM-освіта не виключає класичного набору навчальних предметів (математика, біологія, фізика, хімія тощо). Проте в ній окрім усталеного їх змісту з'являється об'єднуючий складник – зміст прикладного спрямування. На рівні профільної середньої освіти він пов'язаний, як правило, з профілем навчання, що реалізується академічним ліцеєм. Наприклад, у мовно-літературному профілі в базовому курсі математики з'являтимуться розділи прикладної математики, специфічні для лінгвістики (математична лінгвістика, комп'ютерна лінгвістика), у природничих науках – акустика мови, біологічні аспекти мовознавства тощо.

У STEM-профілі такі поєднання зумовлені відповідним спрямуванням профільного навчання і для цього профілю більш природні, наприклад, робототехніка і мікроелектроніка, агро- і біотехнології, біомеханіка, балістика, геоecологія тощо [3]. Вони можуть ставати окремими предметами (агротехніка, сільськогосподарські технології), або реалізовуватися завдяки інтегрованим курсам (екологія, фізика і техніка тощо).

Слід зауважити, що STEM-галузь – це не інтегрований курс природничо-математичного чи техніко-технологічного спрямування, а особливий спосіб поєднання змісту, методів і технологій навчання, унаслідок якого відбувається синергетичне посилення дії кожного зі складників в поглибленні суті здобутих ключових компетентностей – математичної, природничої, технологічної, інформаційно-цифрової, інноваційної, екологічної тощо. Тому важливо озброїти педагогічних працівників інноваційними технологіями навчання, що відповідають суті STEM-освіти. На нашу думку, найбільш адекватним методом навчання у такому разі є проєктний. Пояснювально-репродуктивний стиль викладання, під час якого головна дійова особа в освітньому процесі є вчитель, має бути трансформований у пошуково-дослідницький спосіб навчання, під час якого здобувач освіти стає активним суб'єктом освітнього процесу. Учитель стає менеджером освітнього процесу, у якого словесно-пояснювальний інструментарій заміщується спонукально-мотиваційним, яким він повинен володіти. Тому вважаємо, що реалізація STEM-освіти як цілісної освітньої галузі потребує певних змін у підготовці вчителів усіх освітніх компонентів, що належать до такої об'єднаної освітньої галузі.

У такої об'єднаної освітньої галузі з'являється нова якість, детермінована зміною цілей навчання, необхідністю узгодження змісту освіти, доцільністю запровадження нових методів і технологій навчання, потребою диверсифікації критеріїв і показників оцінювання результатів навчання здобувачів освіти. Завдяки цьому вона набуває ознак дидактичної системи, яка має особливу місію в сучасній загальній середній освіті.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Ляшенко О.І. STEM-освіта: поступ від узгодження програм до дидактичної системи // Матеріали наукової конференції «Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти». 6-7 жовтня 2021 р., Кам'янець-Подільський, 2021, 102 с. – С. 64-66. URL: [http://conf-mvf.at.ua/publ/2021/tezi2021/stem\\_osvita\\_postup\\_vid\\_uzgodzhennja\\_navchalnikh\\_program\\_do\\_didaktichnoji\\_sistemi/13-1-0-127](http://conf-mvf.at.ua/publ/2021/tezi2021/stem_osvita_postup_vid_uzgodzhennja_navchalnikh_program_do_didaktichnoji_sistemi/13-1-0-127)
2. Кремень В.Г., Топузов О.М., Ляшенко О.І., Мальований Ю.І., Засєкіна Т.М. Профільна середня освіта: концептуальні засади для Нової української школи. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2023, № 5(2). С. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2023.5201>; URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738615>
3. Ляшенко О. І. Профільна середня освіта для Нової української школи: Наукова доповідь на методологічному семінарі «Профільна середня освіта: виклики і шляхи реалізації», 4 квітня 2024 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2024, 6(1), 1-5. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/434/503> DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2024.6105>

**Mirosław Wójcik,**  
*dr n. hum. Adiunkt*  
*Instytut Nauk Społecznych*  
*Kolegium Społeczno-Ekonomiczne*  
*Akademia Nauk Stosowanych Stefana Batorego*  
ORCID: 0000-0002-9342-4106t

### **FILOZOFICZNE I PEDAGOGICZNE ODNIESIENIA STEAM W REFLEKSJI HISTORYKA WYCHOWANIA – OD NAUCZANIA INSTRUMENTALNEGO DO NOWEGO WYCHOWANIA (TEZY PROBLEMU BADAWCZEGO)**

Nie jestem badaczem STEAM, a historykiem oświaty [1] poszukującym podstaw teoretycznych dla reform edukacyjnych, także tych, które zmierzają do przekształcenia współczesnego warsztatu pracy z uczniem według założeń metody STEAM [2]. Metoda STEAM jest taką właśnie próbą realnej zmiany w edukacji w kierunku aktywnej twórczości dzieci i młodzieży, bo i współczesność nasza widziana w perspektywie przyszłości, będzie takiej aktywnej twórczości wymagała niemal od każdego, kto ma się mieścić w głównym nurcie życia.

Rozwinięcie tez do podanego w tytule problemu badawczego podaję niżej w charakterystyce trzech okresów rozwoju nowożytnej cywilizacji europejskiej i

światowej, ważnych także dla jakości edukacji z powodów uwarunkowań historycznych, filozoficznych i społecznych.

*Teza 1 Pierwszy okres rozwoju nowożytnej cywilizacji naznaczony jest scholastyczno-instrumentalną pedagogiką Augustyna Aureliusza i Tomasza z Akwinu, która w karykaturze kleru przekształciła się w edukację pamięciową i bez zrozumienia, opartą głównie która w karykaturze kleru przekształciła się w edukację pamięciową i bez zrozumienia, opartą głównie na łacinie kościelnej. Uczeń nie był podmiotem, a instrumentalnie traktowanym przedmiotem takiej edukacji, którym manipulowano.*

*Teza 2 Drugi okres rozwoju nowożytnej cywilizacji stanowi renesansowo-oświeceniowe podłoże myślenia problemowego – związany jest:*

- wpięty z odrodzonymi wartościami antycznymi, co symbolizuje sokratejska empiria oraz antyczne zainteresowanie człowiekiem i jego pięknem poprzez rozwój wszelakich sztuk [3].

- a później z oświeceniowym przewrotem rewolucyjnym w umyśle, gospodarce i polityce (tu należy wspomnieć wielkie rewolucje europejskie: angielska (1640-1649), francuska (1789-1779), Wiosna Ludów (1848-1849), a także wynalazki techniczne, rozwój parku maszynowego i gospodarki wpięty burżuazyjnej, a potem kapitalistycznej [4].

Pomimo że świat w tym okresie końca XIX w. co raz bardziej techniczny i przemysłowy potrzebował już innej jakości człowieka, nie erudyty, a człowieka myślącego, pragmatyka, sprawczego, decyzyjnego i umiejącego rozwiązywać problemy, mamy jeszcze do czynienia z ostatnim akcentem pedagogiki tradycyjnej, w czym da się odnaleźć elementy metody scholastycznej, a są nimi: nauczanie werbalne, pamięciowe oraz podające gotową wiedzę w formie pojęciowej opracowane w teorii pedagogiki tradycyjnej J. F. Herbarta (1776-1841).

*Teza 3 Trzeci okres rozwoju nowożytnej cywilizacji naznaczony jest pedagogiką nowego wychowania utożsamianą ze szkołą myślenia problemowego i skutecznego działania Johna Deweya (1859-1952) [5], która moim zdaniem stanowi filozoficzno-edukacyjne podłoże metody STEAM w ujęciu prakseologicznym i utylitarnym pierwszej połowy XX w.*

Zgodnie z ideą metody STEAM, którą odnajduję w opracowaniu Georgette Yakman [6] z 2006 r., wyrażaną w nazwie z angielska brzmiącej: *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*, co oznacza technologię, inżynierię, sztukę i matematykę, stawia ona na integrację w działaniu skupionym na naukowym poznawaniu świata złożonego nie tylko naturalnie, ale technicznie przetworzonego przez człowieka. To świat co raz bardziej inżynieryjnie projektowany z uwzględnieniem ekonomiki, czego można upatrywać w zrównoważonym rozwoju i ekologii, ale chodzi też o asymilację nowego poprzez przeżycia artystyczne, w tym estetyczne i duchowe.

Uczniowie zatem mają być badaczami problemów synkretycznych świata w jego zintegrowanym obrazie, a poprzez to aktywni, twórczy, samodzielni, kreatywni. Ma to im zabezpieczać metodyka aktywnej i sprawczej twórczości. Tę metodykę w początkach XX w. rozpoczął budować właśnie J. Dewey w tzw.

pełnym akcie myślenia [7], wiążącym pracę umysłu z doświadczeniem ucznia. Ten akt ma 5 etapów:

1. Odczucie trudności (niepokój intelektualny i gotowość do aktywności).
2. Wykrycie jej i określenie (nazwanie problemu do rozwiązania przez ucznia).
3. Stawianie prawdopodobnych rozwiązań (formułowanie hipotez, które mogą być zastosowane na podjętej drodze starań o rozwiązanie problemu).
4. Wnioskowanie z hipotez (szacowanie zysków i strat przy zastosowaniu każdej z możliwych hipotez w celu zdecydowania o wyborze tej najbardziej skutecznej).
5. Eksperymenty i doświadczenia ucznia-badacza w ramach stosowania wybranej hipotezy dla rozwiązania problemu (potwierdzą one jej skuteczność lub ją obalą, co będzie skutkowało obraniem kolejnej z wcześniej sformułowanych hipotez do weryfikacji).

W idei metoda J. Deweya z zastosowaniem pełnego aktu myślenia jest w moim przekonaniu tożsama z metodą STEAM, ale muszą różnić obie te metody środki w dochodzeniu do wiedzy, czyli prawdy o rzeczywistości, która dzisiaj jest o wiele bardziej złożona niż w czasach życia i pracy twórczej J. Deweya. Obecnie technika wysokiego poziomu wraz z inżynierią, cyfryzacją i sztuczną inteligencją, wymagają od współczesnej edukacji nowych środków nauczania i wychowania, i właśnie w tworzeniu tych środków odnajduję oryginalność metody STEAM i współczesne zadanie dla edukacji.

### **Referencje**

1. Mirosław Wójcik, dr n. hum.; pedagog, historyk wychowania, ur. 1962 r.; absolwent Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach Wydział Pedagogiki i Psychologii (studia pedagogiczne i doktorat) oraz pracownik naukowo – dydaktyczny tego Uniwersytetu w latach 1987-2002; prorektor (2003-2005), później rektor (2005-2015) Górnośląskiej Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. Kardynała Augusta Hlonda i profesor tej Uczelni. Obecnie pracownik dydaktyczny i badawczy Akademii Nauk Stosowanych Stefana Batorego. Zainteresowania naukowe skupiają się na interdyscyplinarnych wątkach badań z zakresu: pedagogiki, historii wychowania, społecznej nauki kościoła, filozofii, antropologii biblijnej oraz pedagogiki społecznej i pedagogiki rodziny. Za zasługi dla nauki i praktyki pedagogicznej odznaczony przez Ministra Edukacji Narodowej oraz Ministra Sprawiedliwości.
2. M. Plebańska, STEAM – edukacja przyszłości, *Meritum* 4(51) 2018, s. 3-7.
3. Z. Drozdowicz, *Filozofia włoska w epoce odrodzenia i oświecenia*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2012, s. 15-112.
4. M. Żejmo, *Istota przemian industrialnych w XIX wieku*, *Studia Gdańskie. Wizje i rzeczywistość*, 2015, t. XII, s. 169-178.
5. Zob. J. Dewey, *Wybór pism pedagogicznych*, Ossolineum, Wrocław 1967.



6. STEAM został opracowany w 2006 roku przez Georgette Yakman, która była wówczas absolwentką studiów magisterskich w Virginia Polytechnic Institute i zintegrowanym programie edukacyjnym z zakresu nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki na Uniwersytecie Stanowym (ISTEMed); zob. [http://www.iftf.org/uploads/me-dia/SR-1382A\\_UPRI\\_future\\_work\\_skills\\_sm.pdf](http://www.iftf.org/uploads/me-dia/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf)

7. John Dewey, *Jak myślimy*, Książka i Wiedza, Toruń 1957, s. 54-57.

**Andruszkiewicz F.,**

*dr hab. inżynier, profesor UO*

*Uniwersytet Opolski*

*Uniwersytet Opolski, Instytut Nauk Pedagogicznych*

*fabian@uni.opole.pl*

**Slipukhina I.,**

*doktor nauk pedagogicznych, profesor, główny badacz*

*Narodowe Centrum «Mała Akademia Nauk Ukrainy»*

*slipukhina2015@gmail.com*

## **PERSPEKTYWY WYKORZYSTANIA IDEOLOGII STEM W KSZTAŁCENIU NAUCZYCIELI EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ**

Wprowadzenie do rzeczywistości wczesnoszkolnej idei edukacji STEM jest efektywnym sposobem holistycznego ukazywania dzieciom wiedzy o otaczającym świecie, o powiązaniu ze sobą nauk przyrodniczych w celu ułatwienia im przyswajanie wiedzy w szerszej perspektywie [1-3]. W polskich szkołach coraz większy nacisk kładzie się na rozwijanie umiejętności cyfrowych, matematycznych i technicznych, wprowadzane są innowacyjne metody nauczania, projekty interdyscyplinarne oraz zajęcia praktyczne, prowadzące do wzrostu umiejętności STEM, które są coraz bardziej cenione przez pracodawców [4, 5].

W treściach kształcenia nie powinno być z góry założonych wskazań ani ograniczeń, a od nauczyciela zależałoby, które obszary i w jakim wymiarze należy przekazać uczniom w sposób całościowy. Istnieje jednak pewien warunek od którego zależne jest powodzenie całego przedsięwzięcia, a mianowicie: aby nauczyciel mógł realizować treści edukacji ogólnotechnicznej, sam musi je umieć [1].

Należy jednakże zaznaczyć, że w programach jednolitych studiów magisterskich na kierunku „Edukacja wczesnoszkolna i przedszkolna» znajdują się treści kształcenia matematycznego i technologicznego, co stanowi pozytywny aspekt, jednak tych ostatnich jest niewystarczająca ilość i sposób kształcenia mógłby być inny.

Podejście STEM wykracza poza zadanie zachęcania studentów do poszerzania wiedzy i umiejętności w dziedzinach informatycznych, technicznych i technologicznych, które leżą u jego podstaw [2]. Absolwenci tego kierunku winni posiadać ogólną wiedzę z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, a w

szczegółności w zakresie dyscyplin inżynierii materiałowej i technologicznej, ponieważ to pozwoli w przyszłej pracy zawodowej nauczyciela na rozwijanie umiejętności i wiedzy u uczniów w dziedzinach nauki, technologii, inżynierii i matematyki od najmłodszych lat, przygotowanie ich do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich, a także wdrożenie uczniów we wczesnym wieku szkolnym do zainteresowania się zagadnieniami technologicznymi [4].

Omawiany model także ma za zadanie rozwijanie u dzieci umiejętności samodzielnego myślenia przyczynowo- skutkowego oraz wyciągania wniosków z obserwacji poprzez praktykę i zabawę, która bardzo pobudza ciekawość dzieci i motywuje je do dalszego działania.

Powinno być to dla nich korzystne, gdyż wchodząc na rynek pracy edukacyjnej w większym stopniu będą rozumieli potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kompetencji i kwalifikacji zawodowych w szybko zmieniającym się świecie technologii, a tym samym świadomego i aktywnego wprowadzania dzieci w świat technologiczny, gdzie w dobie szybkiego rozwoju wszelkich technologii jest to jak najbardziej zasadne.

STEM promuje zatem podejście interdyscyplinarne, w celu rozwiązywania realnych problemów, wymagających często wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin. Edukacja w tych obszarach winna być prowadzona w formie ćwiczeń i zajęć praktycznych w laboratoriach i warsztatach odpowiednio do tego wyposażonych, skoncentrowana na rozwiązywania problemów, rozwijaniu umiejętności analitycznych oraz krytycznego myślenia będącego głównym gradientem wzrostu kompetencji w wielu dziedzinach nauki.

STEM spełnia te wymagania i jest jak najbardziej pożądany w kształceniu nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, pozwala bowiem na rozwijanie ich pomysłowości, kreatywności, zainteresowań a także wymusza na późniejszych edukatorach permanentnego doskonalenia się, zdobywania nowych kompetencji służących do realizacji tego szczytnego celu.

Duże doświadczenie w tym sposobie zdobywania wiedzy i umiejętności posiada Narodowe Centrum «MANU» (Kijów, Ukraina), gdzie w jej laboratoriach STEM «MANLab» powstało wiele prac dydaktycznych np. filmy wideo z eksperymentów, pomocnych dla prac laboratoryjnych w mechanice, fizyce molekularnej, optyce, fizyce atomowej i jądrowej. Jako przykład może posłużyć opracowanie wykorzystania analizy wideo w nauczaniu fizyki [6]. Jednakże skuteczne wdrożenie tych technologii w naukach przyrodniczych wymaga systematycznego kształcenia nauczycieli, uświadamiania im, że świat nie stoi w miejscu, i że to co było dobre kilka lat temu, już straciło na swojej aktualności.

Wychodząc naprzeciw tym wyzwaniom, planowane są między innymi wspólne projekty polskich i ukraińskich naukowców w obszarze wzmocnienia kształcenia technologicznego na poziomie kształcenia wczesnoszkolnego z wykorzystaniem ideologii STEM.

Podsumowując, wprowadzenie ideologii STEM w kształceniu nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w Polsce i nie tylko, jest kluczowym determinantem dla rozwijania zainteresowań i umiejętności w naukach ścisłych, technologii, inżynierii i matematyce, a dzięki interdyscyplinarnemu podejściu, wykorzystaniu

aktywnych metod nauczania uczniowie zdobywają cenne doświadczenia i umiejętności, przygotowujące je do przyszłych wyzwań.

### Referencje

1. Flanagan, B., Hourigan, M., & Leavy, A. (2024). Primary teachers' learning experiences of integrated STEM education. *Journal of Early Childhood Research*. <https://doi.org/10.1177/1476718x241257335>
2. Abanoz, T., & Yabaş, D. (2022). My World of machines: An integrated STEM education curriculum for early childhood teachers. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(3), 470–487. <https://doi.org/10.1080/1350293x.2022.2127822>
3. Haack, M., & Jozefiak, D. M. (2024). STEM training for primary school teachers with Remote Labs. *INTED Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/inted.2024.0412>
4. Biliński L. (2005) Nauka i technika w programach edukacyjnych. Wydawnictwo: **CEBID**. ISBN: 83-8581-19-8.
5. Sawiński J. P. (2014) Sposoby aktywizowania uczniów w szkole XXI wieku Wyd. **Difin** ISBN: 9788379304868.
6. Chernetskyi I., Slipukhina I., Andruszkiewicz F. (2024) Zastosowanie analizy wideo w zdalnym nauczaniu fizyki. *Edukacja Ustawiczna Dorosłych*. 1/2024. 121-136. DOI: 10.34866/2fgb-fk44

**Замрозович-Шадрина С.Р.,**  
докторка педагогічних наук, професорка,  
професорка кафедри початкової освіти  
Прикарпатського національного  
університету імені Василя Стефаника  
[svetlana15050@ukr.net](mailto:svetlana15050@ukr.net)

## ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Еволюції виробництва та промисловості сприяє науково-технічний прогрес і великий попит на якісні товари, що сприяє появі нової парадигми впровадження шкільної системи освіти, яка допоможе підготувати особистість до нелегких життєвих умов. На сьогоднішній день це STEM-освіта (S – Science, T – Technology, E – Engineering, – M – Math), яка передбачає поєднання в освіті науки, технологій, інженерного мистецтва та математики.

На жаль, у процесі впровадження STEM освіти в Україні виникло багато проблем. Зокрема, Дж. Ейджівайл виокремив такі: нестача кваліфікованих вчителів STEM дисциплін та їхня низька підготовка; брак інвестицій у професійний розвиток педагогів; низька підготовка та мотивація школярів; брак різноманітних форм зв'язку між ними; відсутність підтримки

з боку шкільної системи та співпраці в системі STEM досліджень; низький зміст підготовки, методів навчання та оцінювання; незадовільний стан лабораторного обладнання і навчальних засобів; потреба в практичному навчанні учнів [3, с. 64-69]. Тому виникає потреба розробити детальний план заходів для окремих курсів, відділів, установ освіти та регіонів, у якому б зазначались терміни проведення всіх заходів і відповідальні особи; потребу управління реалізацією STEM освіти на кожних рівнях школи – від початкової до старшої школи, акцентувавши увагу на взаємозв'язку навчальних дисциплін в межах і поза напрямками освіти; потребу в розробці методики мотивації педагогів і школярів до вивчення STEM дисциплін із метою підвищення зацікавлення учнів до STEM галузі, що сприятиме підготовці до вибору певної STEM спеціальності у вищому навчальному закладі України; важливість проведення систематичного моніторингу з метою виявлення стану реалізації STEM ініціативи і можливих проблем, а при потребі проведення відповідних заходів, спрямованих на їх вирішення; потреба зовнішнього фінансування для розробки науково-методичних матеріалів, управління та оцінки результатів реалізації STEM освіти [1; 2].

Важливо, на наш погляд, підвищувати обізнаність громадськості про STEM освіту, її ефективність і необхідність для випускників ЗНЗ; підвищувати кваліфікацію педагогів-суб'єктів щодо впровадження STEM освіти, які мають недостатні знання та навички для викладання STEM дисциплін; здійснювати матеріальну компенсацію педагогам-виконавцям для заохочення висококваліфікованих педагогів; заохочувати всіх STEM виконавців для подання інформації про курси лекцій, матеріали та ресурси для її реалізації.

Отже, впровадження STEM-освіти в навчальний процес сприятиме створенню нової моделі навчання з новими можливостями для педагогів і учнів, основою якої є міждисциплінарний підхід, інтеграція шкільних предметів, практична спрямованість, дослідницько-проектна діяльність.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.
2. Підготовка педагогів до застосування інноваційних методів навчання. Навчально-методичні матеріали до Модуля 6. Київ, 2008. 58 с.
3. Ejiwale J. Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*. – 2013. – Vol.7 (2). – Pp. 63-74.

**Жуков В. П.,**

доктор філософії, доцент кафедри музичного мистецтва,  
координатор з виховної роботи факультету мистецтв,  
Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди  
[vasil.zhukov@hnpu.edu.ua](mailto:vasil.zhukov@hnpu.edu.ua)

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

*Анотація.* У статті висвітлено значущість стрімкого розвитку сучасних технологій, що обумовлює заміну традиційних способів освітньої діяльності на новітні та інноваційні. Зазначено на необхідності впровадження досвіду зарубіжних країн у STEAM освіті та подальшого вдосконалення такої компетентності у здобувачів в освітній галузі України. Окреслено нагальні завдання перед закладами вищої педагогічної освіти, спрямовані на розв'язання означених проблемних питань.

*Ключові слова:* здобувач, компетентність, технології, STEAM освіта, інновації.

*Abstract.* The article highlights the significance of the rapid development of modern technologies, which causes the replacement of traditional methods of educational activity with the latest and innovative ones. The necessity of implementing the experience of foreign countries in STEAM education and further improvement of such competence among those who acquire it in the educational sector of Ukraine is indicated. Urgent tasks for institutions of higher pedagogical education aimed at solving the identified problematic issues are outlined.

*Keywords:* acquirer, competence, technology, STEAM education, innovation.

Стрімкий розвиток технологій змінює світ у бік інформатизації та відкритості, що обумовлює заміну традиційних, зокрема виробничих способів освітньої діяльності на способи мислення, уміння виявляти творчість та ініціативу у нових умовах, оцінювати ризики та брати відповідальність за прийняті рішення.

Отже, сучасні технології змінюють світ і саму людину, впливають на потреби, життєві цінності та розвиток особистості, інтегрують у собі досвід людства з перетворення енергії, матеріалів та інформації.

Це спрямовує сучасну освіту до компетентнісного підходу, коли формування в учнів здатності діяти має випереджати процес накопичення ними будь-яких знань.

Такий діяльнісний підхід в освіті може бути реалізований через формування в учнів ключових компетентностей, як найбільш помітної риси європейської STEAM освіти.

Метою STEAM освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу здобувача, формування критичного технічного та художнього мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння

йому шкоди засобами сучасних наукових технологій і мистецтва, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження.

STEAM освіта призначена для реалізації творчого потенціалу учнів в особистісно і соціально значущій предметно-перетворювальній діяльності; розв'язання реальних життєвих проблем створеними виробами за алгоритмом проектно-технологічної діяльності у взаємодії і кооперуванні дій з іншими особами; практичного застосування набутих інтегрованих знань, наскрізних для всіх ключових компетентностей умінь, способів проектно-технологічної та творчій діяльності в нових життєвих ситуаціях.

Зазначимо, що у сучасних умовах та викликах часу для загальної та спеціалізованої середньої освіти набуває перспектива її розбудови в напрямку STEAM-освіти. Акронім STEAM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Arts) та математику (Mathematics).

Насьогодні STEAM-освіта запроваджується в умовах інтеграції усіх видів освіти: формальної, неформальної, інформальної.

У всьому світі спостерігається дефіцит фахівців та професіоналів з напрямку STEAM-освіти, попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності, саме тому, у відповідь на виклики часу, такий тип освіти виходить на перший план.

Однак, важливо розуміти, що STEAM-навчання – це не просто технічна освіта. Вона охоплює значно ширше поняття, а саме вдале поєднання креативності та технічних знань.

Наприклад, при завданні комплексно спроектувати «розумний будинок», крім технічних аспектів, школярі мусять залучити свою уяву і спроектувати будинок так, щоб він виглядав привабливо і був зручним для життя.

Розвинені країни вчасно зрозуміли цей тренд. Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур та США вже давно впроваджують державні програми в галузі STEAM-освіти.

Найбільших успіхів у цьому процесі досяг Сінгапур. Ще у 2002 році там була запущена ініціатива «Перетворення Сінгапуру». Метою освітян було змінити навчальні програми, а саме зробити їх більше STEAM-орієнтованими. Першочергово учень став не споживачем, а замовником знань. Вчитель же став своєрідним наставником, людиною, що допомагає пояснити, як використовувати потенціал кожної технології для власної користі й користі суспільства.

Що стосується нашої країни, то Міністерство освіти та науки України в 2016 році опублікувало першу версію «Концептуальних засад реформування середньої освіти» та Концепцію Нової Української Школи (НУШ), де одними із основних компетентностей школярів є:

- вміння логічно і математично мислити,

- наукове розуміння природи і сучасних технологій,
- впевнене користування інформаційно-комунікаційними технологіями
- обізнаність і самовираження у сфері культури [1].

Отже, дуже важливо долучити до нагальних змін, зокрема і майбутніх учителів, які мають стати справжніми агентами змін освітньої реформи.

Уважаємо, що питання STEAM-освіти є дуже важливим і актуальним у широкому сенсі для всіх науковців, науково-педагогічних та педагогічних працівників і здобувачів освіти, а також є вкрай необхідною для розбудови у розтяжному розумінні всієї української освіти, зокрема інноваційному розвитку закладів вищої педагогічної освіти – якісної підготовки майбутніх учителів предметних спеціальностей.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. URL : <http://surl.li/uhxuc>

**Садовий М.І.,**

*доктор педагогічних наук,  
професор кафедри математики та цифрових технологій  
Центральноукраїнський державний  
університет імені Володимира Винниченка*

**Трифорова О.М.,**

*завідувачка кафедри математики та цифрових технологій,  
докторка педагогічних наук,  
професорка Центральноукраїнський державний  
університет імені Володимира Винниченка*

**УДК 37.004.853**

## **ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ STEAM КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ**

Нинішній світ знаходиться у постійному стані глобальних викликів від зміни клімату, пандемії, демографічних змін до 5-10 річних оновлень технологій виробництва, безпосереднього впровадження в життя результатів новітніх наукових досягнень. Розв'язання цих викликів потребує інноваційних підходів, які можуть бути розроблені завдяки знанням у галузі науки, технологій, інженерії та математики – STEM. Відповідне викликає підвищення глобальної конкурентоспроможності, а це змушує країни інвестувати в STEM-освіту, внаслідок чого підвищують свою конкурентоспроможність на міжнародному рівні, оскільки мають

висококваліфіковану робочу силу, здатну до інновацій і впровадження нових технологій у всі галузі виробництва.

STEM-освіта, поряд з іншими інноваційними технологіями, нині проникла у різні галузі діяльності людини і перетворилася в елемент продуктивної й результативної праці. Вона зайняла провідну нішу в сфері підготовки висококваліфікованих фахівців, зокрема фахівців Професійної освіти (Цифрові технології). Високий рівень мотивації до вибору професії через сферу науки, технологій, інженерії та математики забезпечується тим, що майбутні фахівці даного напрямку мають перспективу бути високооплачуваними, мати ефективний попит на швидкозмінному високотехнологічному ринку праці. За такого підходу розвивається критично-проблемне мислення. Крім цього, STEM-освіта активно стимулює аналітичне мислення при розв'язанні проблем і креативність мислення. Такі компетентності сприяють для вирішення складних проблем як у науковій сфері, так і в повсякденному житті.

Використання STEM у навчанні студентів цифрових технологій навчальних дисциплін мехатроніка, робототехніка, програмування активно стимулює інновації, сприяє усвідомленню в них перспективних шляхів розвитку нових технологій, визначитися у чому сутність винаходів та інновацій, що сприяє загальному розвитку суспільства і підвищенню якості життя. За такого підходу студенти вчаться застосовувати теоретичні знання на практиці, створюючи нові технології, продукти та рішення, тобто реалізують вимоги принципу студентоцентрованого навчання, що полягає у гармонізації формування фахових компетентностей з результатами навчання.

Наші спостереження за роботою гуртка з робототехніки для різновікових категорій дітей починаючи з 6 років, який ведуть студенти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка (керівник: студент 4 курсу Денис Павлюк) дають підставу зробити висновок про позитивний вплив впровадження принципів STEM-освіти, насамперед, на зменшення гендерної нерівності. Якщо на початку навчального року дівчатка мали значні труднощі в порівнянні з хлопцями в освоєнні, наприклад Arduino, то вже на екваторі навчання така нерівність перестала бути явно вираженою і в кінці навчання забезпечувалося більш справедливе представництво дівчат у дослідженнях схем ввімкнення світлодіодів, модулів температури та вологості, створення кодів та інше.

За підсумками проходження педагогічної практики студентів було виявлено одну зі складових STEM-освіти, яку, образно кажучи, названо цифровізацією суб'єктів навчання. Термін вжито через виявлену суперечність у певному околі суб'єктів навчання між «оцифрованим учнем» і «неоцифрованим учителем». Тоді цифровізацію майбутніх фахівців цифрових технологій у насиченому комп'ютерному середовищі пропонується здійснювати за трьома рівнями: використання потенціальних ресурсів ІКТ застосування ІЦК з метою підвищення навчальної роботи; засвоєння змісту з природничих і технічних дисциплін; продукування нових



знань, що забезпечує надання суб'єктам навчання відповідної допомоги у гармонічному розвитку особистості.

Практичною реалізацією визначених рівнів можна здійснити з постановки дослідів, наприклад, дослід з формування експериментаторських компетентностей при дослідженні процесу відривання кільця підвішеного до динамометра від поверхні води в посудині (рис. 1). Використовуємо генератор «Кобра» та комп'ютер для візуалізації самого процесу відривання (рис. 2).

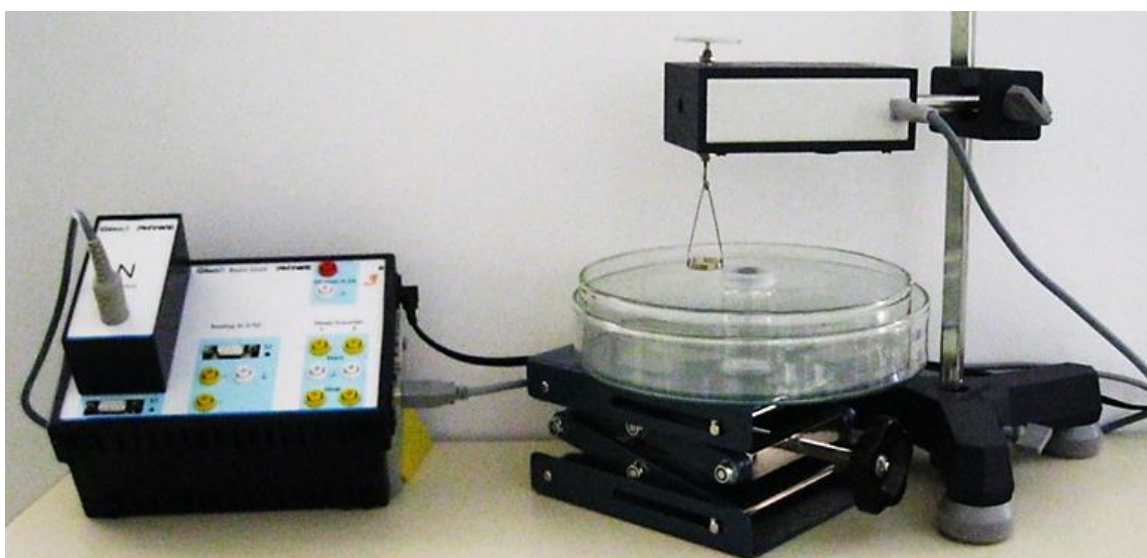


Рис. 1. Фото установки дослідження процесу відриву кільця

Такий підхід явно сприяє розвитку цифрової грамотності молоді. Нині технології швидко змінюються і студенти цифрових технологій усвідомлено розуміють, що розвивати цифрову грамотність найбільш ефективно якраз засобами STEM-освіти. Це є необхідною умовою для успіху в багатьох аспектах сучасного життя.

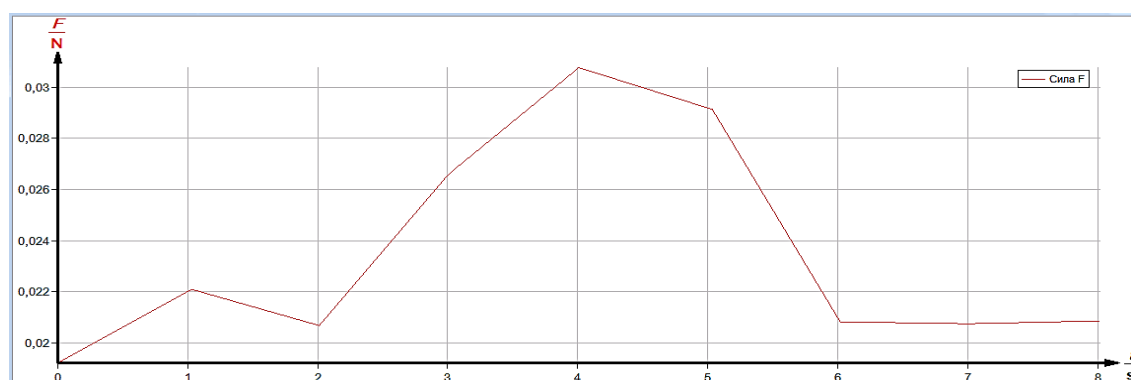


Рис. 2. Фото візуалізації процесу (по горизонталі відкладається час 1-8 секунд; по вертикалі відкладається сила 0,02-0,3 мН)

Таким чином, у період глобальних змін STEM-освіта відіграє критичну роль у підготовці молоді до майбутнього, забезпечуючи необхідні знання та навички для вирішення сучасних та майбутніх викликів.

**Ján Stebila.,**  
Matej Bel University,  
Faculty of Natural Sciences,  
Banská Bystrica, Slovakia  
ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-1264-9101>  
[jan.stebila@umb.sk](mailto:jan.stebila@umb.sk)

## THE INQUIRY-BASED APPROACH IN STEM EDUCATION

The article entitled The Inquiry-Based Approach to STEM-Science, Technology, Engineering and Mathematics Education theoretically and practically justifies the use of inquiry-based teaching in STEM Education at primary schools. The main goal is to present a specific application of the inquiry-based approach and the related constructivist elements, which steer pupils' learning towards active construction of knowledge by performing their own inquiry.

In search for a prospective solution to inquiry-based teaching in STEM-Science, Technology, Engineering and Mathematics education, the article analyses the selected starting points and justifies the necessity to address the topic.

The main goals of inquiry-based education are for the pupils to learn how to *think in a scientific way, solve problems, and work independently*. These activities represent a set of partial abilities, which can be developed both separately and in an integral way. It means that current primary school education should emphasize the development of specific capabilities also known as inquiry skills or competences (*observe, communicate, measure, classify, interpret, formulate assumptions*).

Both domestic and foreign experience and research have confirmed that promoting the interest in STEM education should be based on the acceptance of pupils' natural curiosity. Pupils should be allowed to investigate objects and phenomena using observation, experimenting, and their own inquiry in all possible situations. There is a lot of opportunities for developing inquiry skills in teaching, but Technology as an academic subject has an extraordinary potential in this respect; it provides major space for school experiments and inquiry-based education.

It would be insufficient to address inquiry-based teaching in theory only, therefore years of research results and experience were analysed, discussed, and put into a broader theoretical context to draw conclusions.

### Referencje

1. Aksela, M. (2005). Supporting meaningful chemistry learning and higher-order thinking through computer-assisted inquiry: A design research approach. University of Helsinki, Helsinki: FI, p. 263.
2. Downes, S. 2012. Connectivism and Conective Knowledge. *National Research Council*. [http://www.downes.ca/files/Connective\\_Knowledge-19](http://www.downes.ca/files/Connective_Knowledge-19)

3. Stebila, J. (2015). Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickom vzdelávaní. Univerzita Mateja Bela v B. Bystrici, Banská Bystrica: SR, p. 138.

4. Siemens, G. 2005. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. E-learn space, 2005.

**Бочарова Н.А.,**

кандидатка економічних наук, доцентка,  
доцентка кафедри менеджменту Харківського національного  
автомобільно-дорожнього університету  
[bocharova.n.a.xnadu@gmail.com](mailto:bocharova.n.a.xnadu@gmail.com)

**Кудрявцева О.В.**

кандидатка економічних наук, доцентка,  
доцентка кафедри менеджменту Харківського національного  
автомобільно-дорожнього університету  
[KseniaKydr@ukr.net](mailto:KseniaKydr@ukr.net)

## **МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ОСВІТИ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ**

*Анотація: Ця стаття досліджує ключові аспекти та практики впровадження STEAM-освіти (науки, технології, інженерія, мистецтва та математика) у різних країнах світу. STEAM-освіта є інноваційним підходом, що спрямований на розвиток всебічних, творчих, аналітичних та практичних навичок у студентів через міждисциплінарне навчання. Основні аспекти, розглянуті в статті, включають державну підтримку та стратегічне планування, інноваційні методики навчання, професійний розвиток вчителів, партнерства з бізнесом та громадськими організаціями, інфраструктурні інвестиції, адаптивність та гнучкість навчальних програм, оцінку та моніторинг ефективності, а також популяризацію STEAM-освіти. На основі аналізу міжнародного досвіду зроблено висновок, що успішне впровадження STEAM-освіти вимагає комплексного підходу, що включає систематичну підтримку з боку держави, інноваційні освітні методики, постійний розвиток педагогів та активну співпрацю з зовнішніми партнерами. Використання цих напрацювань може стати основою для ефективного розвитку STEAM-освіти в Україні, що сприятиме підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних відповісти на виклики сучасного світу.*

*Ключові слова: STEAM-освіта, міждисциплінарне навчання, державна підтримка, інноваційні методики, професійний розвиток, партнерства, інфраструктурні інвестиції, адаптивність навчальних програм, моніторинг ефективності, популяризація.*

*Abstract: This article explores the key aspects and practices of implementing STEAM education (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) in various countries around the world. STEAM education is an innovative approach aimed at developing comprehensive, creative, analytical, and practical skills in students through interdisciplinary learning. The main aspects discussed in the article include government support and strategic planning, innovative teaching methodologies, professional development of teachers, partnerships with businesses and community organizations, infrastructural investments, adaptability and flexibility of curricula, evaluation and monitoring of effectiveness, and the promotion of STEAM education. Based on the analysis of international experiences, it is concluded that the successful implementation of STEAM education requires a comprehensive approach that includes systematic state support, innovative educational methods, continuous teacher development, and active collaboration with external partners. Utilizing these practices can serve as a foundation for the effective development of STEAM education in Ukraine, thereby contributing to the preparation of competitive specialists capable of meeting the challenges of the modern world.*

*Keywords: STEAM education, interdisciplinary learning, government support, innovative methodologies, professional development, partnerships, infrastructural investments, curriculum adaptability, effectiveness monitoring, promotion.*

Впровадження STEAM-освіти стає дедалі актуальнішим у сучасному світі. Ця модель навчання не тільки сприяє розвитку критичного мислення та творчості, але й готує студентів до викликів майбутнього. З розвитком технологій та автоматизації зростає попит на фахівців, які володіють навичками у галузях науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики. STEAM-освіта готує студентів до професій, які вимагають міждисциплінарного підходу та інноваційного мислення. STEAM-освіта заохочує студентів до розвитку інноваційних ідей та підприємницького мислення. Це сприяє створенню нових технологій та рішень, які можуть покращити якість життя та сприяти економічному зростанню. Навчальні методики STEAM стимулюють студентів до активного вирішення проблем та розвитку аналітичних здібностей. Це готує їх до успішного подолання складних задач у реальному житті. STEAM-освіта інтегрує різні дисципліни, що дозволяє студентам бачити зв'язки між ними та розуміти, як вони можуть працювати разом для вирішення комплексних проблем. Це сприяє цілісному розумінню світу та різних галузей знань. Використання інтерактивних та творчих методів навчання робить процес навчання цікавішим та залученішим для студентів. Це може підвищити їхню мотивацію та бажання вчитися. Країни, які активно впроваджують STEAM-освіту, краще підготовлені до глобальної конкуренції. Вони можуть швидше адаптуватися до технологічних змін та створювати інноваційні продукти та послуги.

Впровадження STEAM-освіти є стратегічно важливим для забезпечення майбутнього розвитку суспільства, зокрема у контексті четвертої

промислової революції та глобалізації. STEAM-освіта (STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) – це комплексний освітній підхід, що інтегрує науки, технології, інженерію, мистецтва та математику з метою розвитку у студентів всебічних, творчих, аналітичних та практичних навичок. Ця методика спрямована на підготовку учнів до вирішення реальних проблем через міждисциплінарне навчання, що стимулює інновації, критичне мислення та здатність працювати в команді [1, с. 389]. STEAM-освіта орієнтована на розвиток креативності та інноваційного підходу, поєднуючи технічні та гуманітарні знання для досягнення всебічного розвитку студентів.

Основні види STEAM-освіти:

1. STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Це первинний підхід, на якому базується STEAM-освіта, що включає інтеграцію науки, технологій, інженерії та математики. STEM-освіта фокусується на розвиток технічних та аналітичних навичок, необхідних для інновацій та технологічного прогресу. Вона спрямована на вирішення проблем за допомогою наукових та інженерних методів, розвиваючи логічне мислення та технічну грамотність.

2. STEMM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Medicine). Додає медицину до базового STEM-підходу, зосереджуючи увагу на інтеграції знань та навичок у галузі охорони здоров'я та біомедичних наук. Це включає вивчення біології, хімії, біотехнологій, а також клінічних та медичних досліджень, спрямованих на підготовку студентів до роботи в медичній сфері та вирішення проблем здоров'я.

3. STREAM-освіта (Science, Technology, Reading/Writing, Engineering, Arts, Mathematics). Додає читання та письмо до STEAM-освіти, підкреслюючи важливість літературної та мовної грамотності. Цей підхід акцентує увагу на розвиток комунікативних навичок, що є необхідними для ефективного передачі ідей та співпраці в міждисциплінарних командах.

4. STEAM+ (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics + additional subjects). Може включати додаткові дисципліни, такі як соціальні науки, економіка, екологія тощо. Це забезпечує ще більш широкий міждисциплінарний підхід, дозволяючи студентам зрозуміти та вирішувати складні соціально-економічні та екологічні проблеми [2, с. 465].

До переваг та цілей STEAM-освіти можливо віднести:

- Розвиток критичного мислення: Студенти навчаються аналізувати інформацію, ставити запитання та вирішувати проблеми через науковий метод та інженерний дизайн.

- Креативність та інновації: Включення мистецтв сприяє розвитку творчого мислення та інноваційних рішень, що є критично важливими в сучасному технологічному світі.

- Міждисциплінарне навчання: Інтеграція різних дисциплін дозволяє студентам бачити зв'язки між ними та застосовувати знання в комплексних ситуаціях.

- Практичне застосування: Навчання через проекти та реальні проблеми сприяє розвитку практичних навичок, необхідних для професійної діяльності.

- Підготовка до майбутнього: STEAM-освіта готує студентів до роботи в умовах швидкозмінного технологічного середовища, формуючи у них гнучкість та адаптивність.

STEAM-освіта є ключовим напрямом сучасного освітнього процесу, що забезпечує всебічний розвиток студентів та їхню готовність до викликів майбутнього.

Основні принципи STEAM-освіти включають:

1. Інтеграція дисциплін: Поєднання знань та методів з різних галузей для формування комплексного підходу до навчання та вирішення задач.

2. Проблемно-орієнтоване навчання: Використання реальних проблем як основи для навчального процесу, що сприяє розвитку навичок аналізу, дослідження та вирішення проблем.

3. Творчість і інновації: Заохочення креативного мислення та розробки нових ідей через мистецькі та інженерні проекти.

4. Практичне застосування знань: Впровадження практичних занять і проектів, які дозволяють учням застосовувати теоретичні знання в реальних ситуаціях.

5. Співпраця і комунікація: Розвиток навичок командної роботи і ефективної комунікації для досягнення спільних цілей.

6. Цілісний підхід до навчання: STEAM-освіта спрямована на формування цілісного світогляду, де учні розглядають взаємозв'язки між різними науками та мистецтвом, що допомагає їм краще розуміти і застосовувати знання в комплексних ситуаціях.

7. Розвиток навичок 21-го століття: STEAM-освіта акцентує увагу на ключових компетенціях, необхідних у сучасному світі, таких як критичне мислення, креативність, співпраця, комунікація та технологічна грамотність.

8. Стимулювання інтересу до наук та техніки: Інтерактивні та практичні методи навчання у STEAM допомагають розвивати у студентів інтерес до наукових та технічних дисциплін, що сприяє залученню більшої кількості молодих людей до STEM-професій.

9. Гнучкість та адаптивність: STEAM-освіта підтримує адаптивність у навчанні, дозволяючи студентам експериментувати, помилятися і знаходити інноваційні рішення, що сприяє розвитку гнучкості мислення та готовності до змін.

10. Інклюзивність і доступність: STEAM-освіта може бути адаптована для різних вікових груп і рівнів підготовки, забезпечуючи рівні можливості для всіх студентів, незалежно від їхніх здібностей або походження.

Таким чином, STEAM-освіта є інноваційним підходом, що сприяє всебічному розвитку студентів, готуючи їх до викликів сучасного світу та професійного життя. Цей підхід поєднує в собі академічні знання з практичними навичками, розвиваючи у студентів здатність до творчого та критичного мислення, а також до ефективної співпраці та комунікації.

STEAM-освіта підготовлює студентів до сучасного ринку праці, стимулюючи їхню здатність до інновацій, адаптації та розвитку в умовах швидкозмінного технологічного середовища.

Основні аспекти міжнародного досвіду впровадження STEAM-освіти включають такі елементи [3-4]:

1. Державні програми та ініціативи:

- США: Програми національного рівня, такі як «Educate to Innovate», спрямовані на підвищення якості та доступності STEM-освіти з інтеграцією мистецтв, щоб стимулювати інновації та розвиток критичного мислення.

- Європейський Союз: Ініціативи, такі як Horizon 2020 та European Schoolnet, підтримують STEAM-освіту через фінансування проєктів, проведення тренінгів для вчителів та розробку освітніх матеріалів.

2. Партнерства з приватним сектором:

- Сінгапур: Співпраця з технологічними компаніями та стартапами для розвитку практичних навичок та проведення спільних проєктів, що дозволяє студентам отримати реальний досвід у галузі науки та техніки.

- Німеччина: Програми дуальної освіти, які поєднують академічне навчання з професійною підготовкою у співпраці з промисловими підприємствами.

3. Професійний розвиток вчителів:

- Фінляндія: Регулярні курси підвищення кваліфікації для вчителів, що включають сучасні методики викладання STEAM-дисциплін та використання нових технологій у навчальному процесі.

- Австралія: Програми підготовки вчителів, орієнтовані на міждисциплінарний підхід та розвиток навичок викладання інтегрованих STEAM-курсів.

4. Інноваційні навчальні методики та ресурси:

- Канада: Використання проєктного навчання, де студенти працюють над реальними проєктами, що інтегрують науки, технології, інженерію, мистецтва та математику.

- Японія: Використання робототехніки та програмування в навчальному процесі для розвитку технічних та креативних навичок у студентів.

5. Інфраструктура та технології:

- Південна Корея: Інвестування у високотехнологічні навчальні заклади та лабораторії, оснащені сучасним обладнанням для проведення практичних занять у галузі STEM і мистецтв.

- Великобританія: Створення спеціалізованих STEAM-центрів у школах, де студенти мають доступ до ресурсів для досліджень та творчих проєктів.

6. Оцінка та моніторинг ефективності:

- Ізраїль: Регулярне оцінювання програм STEAM-освіти для визначення їхньої ефективності та внесення корективів, з метою підвищення якості навчання.

- Нідерланди: Використання даних та аналітики для моніторингу прогресу студентів та адаптації програм відповідно до їхніх потреб.

Ці аспекти демонструють, як різні країни впроваджують та адаптують STEAM-освіту відповідно до своїх освітніх та соціально-економічних контекстів, сприяючи розвитку інноваційного та критичного мислення у студентів.

Перспективи розвитку STEAM-освіти в Україні є надзвичайно важливими для підготовки студентів до сучасних викликів та забезпечення конкурентоспроможності на глобальному ринку праці. Основні перспективи розвитку STEAM-освіти в Україні:

1. Зміцнення державної підтримки та політики:

- Розробка національних програм: Запровадження державних програм та стратегій, які підтримують розвиток STEAM-освіти, фінансування освітніх проєктів та створення навчальних центрів.

- Інтеграція STEAM в шкільну програму: Включення STEAM-курсу в національний навчальний план для всіх рівнів освіти, від початкової до вищої.

2. Інфраструктурні інвестиції:

- Сучасні навчальні заклади: Будівництво та обладнання сучасних лабораторій, технологічних класів та творчих просторів у школах і університетах.

- Доступ до новітніх технологій: Забезпечення шкіл сучасними комп'ютерами, програмним забезпеченням та інтернетом для підтримки інтерактивного та дистанційного навчання.

3. Підготовка та підвищення кваліфікації вчителів:

- Тренінги та професійний розвиток: Організація регулярних курсів підвищення кваліфікації для вчителів, які включають новітні методики викладання STEAM-дисциплін.

- Міжнародні стажування: Співпраця з міжнародними освітніми інституціями для обміну досвідом та підвищення кваліфікації українських педагогів.

4. Партнерство з бізнесом та громадськими організаціями:

- Співпраця з технологічними компаніями: Залучення бізнесу до освітніх ініціатив, створення спільних проєктів, стажувань та практик для студентів.

- Гранти та конкурси: Організація конкурсів, хакатонів та грантових програм, що стимулюють студентів до розробки інноваційних проєктів.

5. Інноваційні методики навчання:

- Проєктне навчання: Впровадження методики проєктного навчання, де студенти працюють над реальними проблемами та розробляють практичні рішення.

- Дистанційне та змішане навчання: Розширення можливостей для дистанційного та змішаного навчання, що дозволяє студентам з різних регіонів України отримувати якісну STEAM-освіту.

6. Розвиток дослідницьких та творчих навичок:

- Наукові та технічні конкурси: Заохочення участі студентів у наукових, технічних та мистецьких конкурсах на національному та міжнародному рівнях.



- Творчі лабораторії та майстерні: Створення просторів для розвитку творчих і технічних навичок, де студенти можуть експериментувати та розробляти власні проекти.

#### 7. Популяризація STEAM-освіти:

- Інформаційні кампанії: Проведення кампаній з популяризації STEAM-освіти серед учнів, батьків та громади, щоб підвищити обізнаність про її важливість.

- Заохочення дівчат до STEM: Спеціальні програми та ініціативи, спрямовані на залучення дівчат до STEM-дисциплін, щоб забезпечити гендерну рівність в технічних і наукових галузях.

Розвиток STEAM-освіти в Україні відкриває великі можливості для підготовки кваліфікованих фахівців, здатних генерувати інноваційні ідеї та вирішувати складні проблеми сучасного світу. Це також сприяє економічному зростанню країни та підвищенню її конкурентоспроможності на міжнародній арені. Впровадження STEAM-освіти на міжнародному рівні демонструє численні позитивні результати, які можуть стати прикладом для інших країн, включаючи Україну. Країни з успішним впровадженням STEAM-освіти, такі як США, Сінгапур і Фінляндія, мають чіткі національні стратегії та програми, які забезпечують фінансування, ресурси та політичну підтримку. Це сприяє систематичному розвитку та інтеграції STEAM-освіти в навчальні плани.



Рис. 1. Лабораторія для студентів та школярів STEAM Клайпедського університету (Литва)

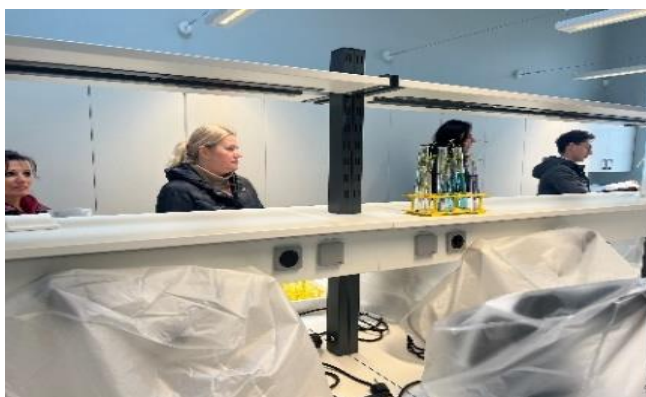
Викладачі кафедри менеджменту ХНАДУ, знаходячись на стажуванні в рамках програми Erasmus+, досліджуючи та вивчаючи передовий досвід та методи навчання в Клайпедському університеті, мали нагоду відвідати лабораторію для студентів та школярів STEAM, де були вражені інноваційними розробками та технологіями, що застосовуються у сучасному освітньому процесі. Зокрема, викладачі ознайомилися з інтерактивними методами навчання, які поєднують теоретичні знання з практичними завданнями, спрямованими на розвиток критичного мислення та творчих

здібностей у студентів. Особливу увагу було приділено застосуванню сучасних технологій, таких як 3D-друк, робототехніка, віртуальна реальність та програмування, що дозволяють студентам і школярам набувати навичок, необхідних для роботи в умовах сучасного цифрового світу. Під час стажування було проведено серію зустрічей з представниками університету та місцевих підприємств, де обговорювалися можливості співпраці в сфері розвитку спільних освітніх програм та проектів. Викладачі кафедри менеджменту ХНАДУ мали можливість перейняти досвід з організації навчальних процесів, розробки навчальних програм та оцінювання ефективності впровадження STEAM-освіти. На основі отриманих знань та вражень викладачі планують інтегрувати нові підходи та технології в навчальні програми свого університету, з метою підвищення якості освіти та підготовки студентів до викликів сучасного ринку праці. Співпраця з Клайпедським університетом відкрило нові горизонти для вдосконалення освітніх процесів у ХНАДУ, що сприятиме розвитку інноваційної культури та формуванню нової генерації професіоналів.



Рис. 2. Лабораторія для студентів та школярів STEAM Клайпедського університету (Литва)

Використання проектного навчання, дослідницької діяльності та міждисциплінарного підходу дозволяє студентам розвивати комплексні навички та застосовувати знання у реальних ситуаціях. Цей підхід підвищує мотивацію та залученість студентів, сприяючи глибшому засвоєнню матеріалу. Регулярні тренінги та програми підвищення кваліфікації для вчителів є ключовими елементами успіху STEAM-освіти. Це забезпечує педагогам необхідні навички та знання для ефективного викладання інтегрованих дисциплін і використання сучасних технологій. Співпраця з технологічними компаніями, науково-дослідними установами та громадськими



організаціями значно збагачує освітній процес. Це дозволяє студентам отримувати доступ до передових технологій, ресурсів та експертних знань, а також брати участь у реальних проєктах. Успішні моделі STEAM-освіти передбачають значні інвестиції в інфраструктуру, включаючи створення спеціалізованих лабораторій, технічних класів та творчих просторів. Це забезпечує студентам можливість займатися практичними дослідженнями та експериментами. Міжнародний досвід показує, що адаптивні та гнучкі навчальні програми, які швидко реагують на зміни в науково-технічній сфері, є критично важливими. Це дозволяє навчальним закладам оперативно впроваджувати новітні досягнення та технології.

Постійний моніторинг та оцінка програм STEAM-освіти є необхідними для визначення їхньої ефективності та внесення необхідних коректив. Це допомагає забезпечити високу якість освіти та досягнення навчальних цілей. Інформаційні кампанії та заходи з популяризації STEAM-дисциплін сприяють залученню студентів до цих напрямків. Особлива увага приділяється гендерній рівності та заохоченню дівчат до участі у STEM/STEAM.

Таким чином, міжнародний досвід впровадження STEAM-освіти демонструє, що систематичний, інтегрований та інноваційний підхід до навчання є ключем до успіху. Україна може скористатися цими напрацюваннями для створення ефективної системи STEAM-освіти, яка сприятиме підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних відповідати на виклики сучасного світу. Це включає розробку національних стратегій, інвестування в інфраструктуру та ресурси, підвищення кваліфікації вчителів, а також активну співпрацю з бізнесом та науковими установами.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Бочарова Н.А., Дорош А.Г. Світовий досвід впровадження засад STEAM-освіти. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). Кропивницький: ДонДУВС, 2023. С. 389-391.

2. Бочарова Н.А. Особливості застосування STEM-освіти у сучасних умовах. Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, І-66 стратегії: зб. матеріалів IV Всеукр. відкр. наук.-практ. онлайн-форуму, Київ, 27 жовт. 2022 р. / за заг. ред. І. М. Савченко, В. В. Ємець. Київ: Національний центр «Мала академія наук України». 2022. С. 463-466.

3. Борзик О., Москалюк О., Ємець З., Височан Л., Яшук О. STEM як інноваційна стратегія інтегрованої освіти: світовий досвід та перспективи розвитку. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 1 (7). С. 383-396.

4. Найдюк І. С., Козарь О. П., Рейс Т. Т. Роль інтерактивних методів навчання в процесі розвитку міжнародної STEAM-діяльності. *Академічні візії*. (23). 2023. № 23.

**Терещук А.І.,**

доктор педагогічних наук, доцент,  
завідувач кафедри технологічної освіти  
Уманський державний педагогічний  
Університет імені Павла Тичини  
[tereshandrey@gmail.com](mailto:tereshandrey@gmail.com)

**Терещук С.І.,**

доктор педагогічних наук, доцент,  
професор кафедри фізики та інтегративних  
технологій навчання природничих наук  
Уманський державний педагогічний  
Університет імені Павла Тичини  
[s.i.tereschuk@gmail.com](mailto:s.i.tereschuk@gmail.com)

## **STEM-ОСВІТА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ**

*Анотація.* В статті обґрунтовано наукові засади та методичні підходи з формування ключових компетентностей НУШ. Показано, що під час організації STEM-освітнього середовища, зміст освіти, який буде засвоєний здобувачами освіти, структурується навколо їхньої практичної роботи через розв'язання пізнавальних проблем (інженерні STEM-проекти) або шляхом пошуку відповідей на запитання (наукові STEM-проекти) та виступає об'єктом проектування. Такий підхід потребує розробки дидактичної STEM-системи, метою якої буде розвиток й формування ключових й провідних компетентностей та наскрізних умінь, а також розроблення й обґрунтування різних спрямувань STEM-освіти.

*Ключові слова.* STEM-освіта, Нова українська школа, компетентнісний підхід до навчання, інтеграція знань, STEM-проекти.

*Abstract.* The article substantiates the scientific principles and methodical approaches to the formation of the competences of the National Academy of Sciences. It is shown that during the organization of a STEM educational environment, the content of education, which will be learned by students, is structured around their practical work by solving a cognitive problem (engineering STEM project) or by finding answers to questions (scientific STEM project) and acts as an object of design. Such an approach requires the development of a didactic STEM system, the purpose of which will be the development and formation of key and leading competencies and cross-cutting skills, as well as the development and justification of various directions of STEM education.

*Keywords.* STEM education, New Ukrainian school, competence approach to learning, integration of knowledge, STEM projects.

*Постановка проблеми.* Сучасна парадигма освіти ґрунтується на єдності особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів до навчання [6]. Провідною вимогою сучасної української освіти є розвиток і

формування ключових компетентностей НУШ та наскрізних умінь, що закріплено як на законодавчому рівні [3], так і у змісті Державного стандарту базової середньої освіти [2]. Для розв'язання цього завдання, необхідно структурувати зміст навчального матеріалу на інтегрованій основі, що вимагає від вчителів задіяння спеціальних інструментів у вигляді компетентнісно орієнтованих технологій навчання. Серед таких інструментів провідною може бути STEAM-освіта, як технологія навчання, що є похідною від методу проєктів, і водночас яка дозволяє гнучко моделювати освітній процес для реалізації компетентнісного потенціалу освітніх галузей.

*Мета статті* полягає у висвітленні наукових засад відбору та структурування методичних підходів й технологій з формування компетентностей НУШ в системі STEM-освіти.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Питання STEM-освіти є особливо актуальними у зв'язку з реформаторськими процесами широкої компетенізації української освіти. Впровадженню STEM / STEAM в освітній процес сучасної української школи присвячені праці О. Ляшенка, Н. Поліхун, І. Чернецького, О. Стрижака, В. Тюріної та інших дослідників [1, 4 - 8].

У дослідженні [1] розкрито генезис поняття «STEM-освіта» в Україні та за кордоном. На основі аналізу напрацювань українських та зарубіжних дослідників визначено, що поняття «STEM-освіта» характеризується неоднозначністю тлумачень і трактується у науково-освітній практиці як «підхід», «освіта», «спосіб навчання», «напрямок», «методика», «технологія» [1, с.89].

Дослідники [7] відзначають, що актуальність STEM-підходу у навчанні детермінована істотним відставанням системи освіти від вимог сучасного ринку праці. Це викликано новими вимогами у роботодавців до фахівців на ринку праці у XXI столітті і водночас інертністю системи освіти щодо формування актуальних компетентностей. Особливо підкреслюється, що «... соціальними наслідками впровадження STEM-освіти є формування у підростаючого покоління раннього професійного вибору, ... , популяризація інноваційної інженерної діяльності, підтримка обдарованої молоді, генерування, розвиток і поширення інноваційних педагогічних технологій» [7, с. 28].

О. І. Ляшенко, обґрунтовуючи способи імплементації техніко-технічних знань у зміст шкільного курсу фізики, вказує серед інших інструментів на STEM, як на міжгалузевий підхід з інтеграції знань різних навчальних предметів. На думку вченого, STEM-освіта буде результативною, якщо набуде статусу дидактичної системи з чітко визначеною метою, відповідними методами, формами та засобами навчання [5, с. 287].

Дослідники STEAM серед компетентностей виокремлюють основні «STEM компетентності»: наукові знання, технологічна грамотність, математична грамотність, критичне мислення, інженерні навички, творчість та колаборація [10, с. 75].

STEM має відігравати помітну роль в упровадженні концепції Нової української школи як драйвер трансформації вітчизняної системи повної загальної середньої освіти. Так, у праці [4] представлено концепцію, в рамках якої запропоновано у змісті освіти виокремити два складники: 1) ядро загальноосвітньої підготовки, яке обов'язкове для усіх, хто здобуває повну загальну середню освіту; 2) зміст, який віддзеркалює поглиблене вивчення профільно орієнтованими компетентностями. Перший складник, який обов'язковий для здобувачів повної загальної середньої освіти, може бути відображений такими напрямками: мовно-літературна, STEM, суспільно-гуманітарна освіта, фізичний розвиток і безпека. Для STEM-освіти пропонуються наступні освітні компоненти: математика, блок природничих наук, блок інформаційно-технологічних предметів [104, с. 4].

Разом з тим STEAM як феномен сучасної освіти потребує докладного вивчення й дослідження з точки зору можливих моделей запровадження навчання на інтегрованій основі. Що у свою чергу є провідною умовою для організації компетентнісного навчання.

*Результати дослідження.* Для вчителя Нової української школи компетентнісне навчання є певною методичною проблемою – адже потрібно чітко з'ясувати, яка саме його професійна діяльність буде націлена на формування й розвиток ключових компетентностей й наскрізних умінь, що власне нового у його методичній роботі буде вказувати на появу в освітньому процесі компетентнісного навчання?

Отже, вкажемо на основні методичні підходи, що мають бути у фокусі вчителя для організації компетентнісного навчання, з тим щоб стисло розкрити ці підходи у вимірі STEAM.

Першим підходом слід вважати суб'єктність учня в освітньому процесі. У традиційному навчанні завжди переважала так звана суб'єкт-об'єктна модель навчання, де діяльність вчителя мала ознаки суб'єктності, а учень відігравав роль об'єкта. Суб'єкт знає, що і для чого він робить, він планує і формує цілі навчання, добирає для цього методичний інструмент, вносить зміни за потреби у процесі роботи. Об'єкт – це пасивна частина цієї взаємодії, яка зазнає змін - у випадку для освітнього процесу, можна під такими змінами розуміти кількість і якість знань, які засвоюють чи запам'ятовують учні тощо.

Запровадити суб'єктний характер навчання завжди було однією з провідних методичних проблем для занять з природничих дисциплін. Адже фізика (або математика чи технології) як шкільний предмет у своєму змісті містить штучно створену систему знань про природу (або основи виробництва у випадку технологій) та відповідні закономірності. Однак ця готова система знань не завжди співпадає з намірами, інтересами та професійними і життєвими планами учнів.

STEAM як технологія навчання дозволяє розв'язати цю методичну проблему через створення суб'єкт-суб'єктної взаємодії, коли учні беруть участь у визначенні завдань проєкту, планують свою роботу у проєкті, не використовують готові знання з підручника а здійснюють пошук і дослідження з метою створення власної «системи знань».

Другим, важливим підходом у роботі вчителя який організовує STEM, слід вважати самостійність учня у процесі навчання. Цей підхід впливає з попереднього і відрізняється від традиційного бачення «самостійного навчання» учнів на заняттях як з природничих дисциплін так і уроків трудового навчання (технологій). Так, зазвичай, самостійність розуміють як навчальну (навчально-трудова) діяльність учнів без участі вчителя. Натомість для компетентнісного навчання створеного засобами STEM більш актуальним буде термін «пізнавальної самостійності» (В. Тюріна, О. Липецький та інші). Зокрема, В. Тюріна [8] пізнавальну самостійність розглядає як якість особистості, сутність якої полягає в здатності учня власними силами організувати свою пізнавальну діяльність для розв'язання пізнавальної задачі (проблеми). Для організації STEM важливим буде розвиток в учнів умінь самоорганізуватися для розв'язання пізнавальної проблеми. Отже у фокусі вчителя має бути розроблення відповідних ситуаційних завдань або завдань із пізнавальною проблемою, яка максимально враховує контекст у якому перебувають учні. Саме з цього слід починати роботу над STEM-проєктами.

Третій важливий підхід – моделювання (конструювання) освітнього середовища. Освітнє середовище на відміну від традиційного навчального процесу, необмежене у часі, і дозволяє вчителю максимально врахувати контекст здобувача освіти, врахувати умови за яких найбільш повно будуть розкриті його здібності до пізнання. Провідною умовою для створення освітнього середовища є використання в проєкті ІКТ, цифрових застосунків Google, цифрових пристроїв тощо.

Освітнє середовище достатньо гнучке, що відповідає умовам у яких відбувається STEM, адже дозволяє враховувати різні напрямки, у яких може розгортатися дослідження. Тут, учителям слід особливу увагу звертати на розвиток в учнів відповідних наскрізних умінь, читацької компетентності - уміння працювати з інформаційними джерелами, читати схеми, кресленики, графічні зображення тощо. Також слід відзначити, що освітнє середовище передбачає рівноправні партнерські стосунки усіх учасників проєкту, в тому числі і тих вчителів-предметників (математики, хімії, біології тощо) яких залучають залежно від пізнавальних проблем чи питань які будуть виникати в учнів у роботі над STEM-проєктом.

Коротку характеристику STEM, для організації компетентнісного навчання, можна здійснити у вигляді порівняння ознак традиційного навчання і компетентнісного через організацію STEM-проєктів (див. табл. 1).

З огляду на порівняльну таблицю, слід відзначити, що організацію STEM доречно починати з моделювання відповідного змісту у вигляді модельної програми. Це дозволяє відразу закладати у зміст програми контекстні завдання, більш повно враховувати методику дослідження, проєктування чи конструювання технічних об'єктів тощо. Під час розроблення модельної програми необхідно максимально враховувати контекст у якому будуть навчатися здобувачі освіти, і водночас залишати у її змісті місце для створення учасниками проєкту власної «системи знань»,

технології обробки конструкційних матеріалів або виготовлення виробу тощо.

Таблиця 1.

*Порівняльна характеристика сутнісних ознак традиційного навчання і компетентнісного підходу засобами STEM-проектів.*

<i>Ознаки традиційного навчання</i>	<i>Ознаки компетентнісного підходу у навчанні у вимірі STEM-проектів</i>
<i>Навчання як засвоєння інформації</i>	<i>Навчання як розв'язування проблеми (практичне завдання з технологій у вигляді об'єкта проектування)</i>
<i>Знання обмежене лише одним предметом (фізика, математика, трудове навчання тощо)</i>	<i>Знання на інтегративній основі: формування наукової картини світу в єдності математичного, природничого й техніко-технологічного складників</i>
<i>Визначальним є зміст навчання (лише для вчителя): скільки тем вивчили учні, рівень засвоєння теоретичного матеріалу для розв'язування задач (з фізичним чи математичним змістом) або виконання техніко-технологічних операцій.</i>	<i>Визначальним є мета навчання (для усіх учасників освітнього процесу): що ми робимо (або будемо робити) і для чого нам це потрібно? Розв'язування ситуативних задач.</i>
<i>Учень є об'єктом процесу навчання</i>	<i>Учень є суб'єктом освітнього процесу, рівноправним учасником, який конструє власний процес пізнання</i>
<i>Зміст освіти статичний: визначений однією навчальною програмою і закріплений конкретним підручником у вигляді статичних понять, базових законів і виробничих процесів тощо.</i>	<i>Зміст освіти гнучкий: не обмежений лише одним підручником або модельною програмою (створення вчителем власної модельної програми або вибір і вдосконалення існуючої), можливість використання старих підручників й інших джерел інформації</i>
<i>Результат навчання: предметні знання, уміння, навички</i>	<i>Результат навчання: ключові компетентності</i>

Стисло розкриємо організаційні методичні аспекти в організації STEM.

Основою STEM-освіти є проєктне навчання, яке реалізується через ідеї конструктивізму та відповідну освітню технологію «метод проєктів» (Д. Дьюї, Е. Колінгс, В. Кіпатрик). Вкажемо на методичні особливості STEM орієнтованих проєктів.

Інженерний проєкт – це навчальний проєкт, яким передбачається планування, розробка та виготовлення продукту (виробу), який відповідає певним критеріям та/або який дозволяє виконати певне завдання – досягти наперед запланований результат. Виконання учнями навчального інженерного проєкту в адекватній до освітнього процесу формі віддзеркалює роботу інженерів на виробництві. Навчальний інженерний проєкт зазвичай реалізується через наступні орієнтовні етапи [9 та ін.]: 1) визначення проблеми; 2) проведення науково-дослідної (пошукової) роботи з дослідження вже відомих розв'язків проблеми; 3) визначення критеріїв (обмежень), яким має відповідати виріб (продукт); 4) пошук нових розв'язків

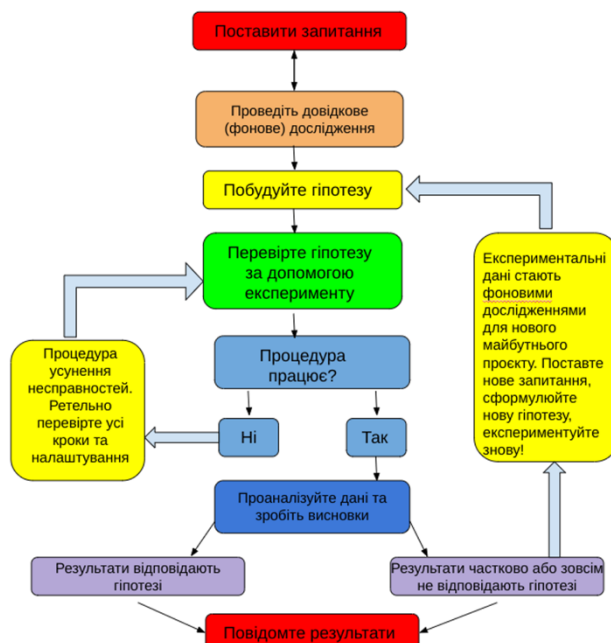


проблеми з опорою на мозковий штурм, інтерактивну дискусію тощо; 5) аргументований вибір найкращого варіанту серед отриманих розв'язків проблеми; розробка прототипу виробу; 6) тестування прототипу з повторними експериментами (ітерації); 7) вибір остаточного дизайну/конструкції виробу після завершення тестування та завершення його виготовлення; 8) повідомлення результатів (див. рис. 1 а).

Науковий проєкт – це навчальний проєкт, яким передбачається дослідження та експериментування з метою отримання учнями нової для них інформації та/або встановлення причинно-наслідкових зв'язків між змінними величинами, явищами тощо. В освітньому процесі неможливо відтворити точно усі етапи наукового дослідження. Проте, науковий проєкт дозволяє зосередитись на головному, чим займаються вчені – постановці запитання та пошуку логічних і точних відповідей на нього за допомогою експериментування. Навчальний проєкт, який презентує науковий метод, передбачає наступні орієнтовні етапи [9 та ін.]: 1) постановка проблемного запитання; 2) аналіз літературних джерел для пошуку раніше проведених наукових розвідок, що можуть дати відповідь на проблемне запитання; 3) на підставі проведеного аналізу попередніх наукових досліджень, формулювання гіпотези; 4) перевірка гіпотези шляхом проведення експерименту; 5) аналіз результатів експерименту та узагальнення/висновок; 6) повідомлення результатів (див. рис. 1 б). В процесі наукового пошуку можуть бути повторні експерименти, як це трапляється при виконанні інженерного проєкту. Наприклад, під час експерименту установка/об'єкт проєктування не працює, а тому слід усунути несправність і повторити експеримент і лише потім за його результатами робити висновок про підтвердження або спростування гіпотези.



а) Інженерний проєкт



б) Науковий проєкт

Рис. 1. Структурно-логічні схеми STEM-проєктів

*Висновки.* Під час організації освітнього процесу або моделювання освітнього середовища засобами STEM-проектів, наукове знання, яке засвоюватиме здобувач освіти, структурується навколо практичної роботи (у вигляді пізнавальної проблеми або життєво важливого завдання для учнів чи громади загалом) як об'єкту проектування, який вони будуть конструювати та виготовляти власноруч. Об'єкт проектування й процес його подальшого виготовлення може відігравати роль інтегруючого чинника, який дозволить уникнути штучного (формального) процесу інтеграції шкільних предметів. Адже об'єкт проектування, може бути одночасно об'єктом для його вивчення, дослідження саме з точки зору кількох освітніх галузей.

У вигащі від такого підходу будуть усі учасники інтеграції. Наприклад для технологічної освітньої галузі попри запровадження проектно-технологічної діяльності актуальним залишається підвищення творчості під час виконання техніко-технологічних операцій. Предмет трудове навчання здавна піддавався критиці за надмірне ремісництво й іноді бездумне виконання учнями операцій з обробки конструкційних матеріалів, що звісно шкодить залученню учнів до творчості. Але й справедливим буде подібне твердження й для вивчення фізики, коли розв'язування задач виключно з фізичним змістом досить часто формалізує вивчення законів природи.

Подальші дослідження у методиці навчання, як у галузі дидактики, слід продовжити саме у напрямку створення відповідної дидактичної системи [5], метою якої буде розвиток й формування ключових й провідних компетентностей та наскрізних умінь а також розроблення й обґрунтування різних спрямувань STEM-освіти для профільної середньої школи.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Вікторія Мізюк, Ганна Новак. (2022). Генезис поняття та ідей STEM-освіти в Україні та зарубіжжі: історичний аспект. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*, (57), С. 87-94.

2. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р., № 898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти». URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>

3. Концепція «Нова українська школа». Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., № 988 «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-p#Text>

4. Кремень В.Г., Топузов О.М., Ляшенко О.І. та ін. Профільна середня освіта: концептуальні засади для Нової української школи / Кремень В.Г., Топузов О.М., Ляшенко О.І., Мальований Ю.І., Засекіна Т.М. Вісник НАПН України, 2023, 5 (2). С. 1-8. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2023.5201>

5. Ляшенко О.І. Способи імплементації техніко-технологічних знань у зміст шкільного курсу фізики. Збірник тез доповідей V Міжнародної

науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи», 18-19 травня 2023 року. С. 285-288.

6. Ляшенко О.І., Топузов О.М. Науковий супровід модернізації змісту базової середньої освіти: проблеми і виклики. *Український педагогічний журнал*. 2021. № 4. С. 29-36.

7. Стрижак О.Є., Сліпухіна І.А., Поліхун Н.І., Чернецький І.С. STEAM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62. № 6. С. 16 - 33.

8. Тюріна В. О Система пізнавальних задач як засіб формування пізнавальної самостійності студентів. *Науковий вісник Чернівецького університету*. 2007. Вип. 330 : Педагогіка та психологія. С. 181–186.

9. Science Buddies: Hands-on Science Resources for Home and School. URL: <https://www.sciencebuddies.org> (дата звернення: 7.06.24 р.)

10. STEAM-освіта: від теорії до практики (методичний посібник) / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко, І.М. Шевченко. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. 127 с.

**Новгородська Ю.Г.,**

*кандидатка педагогічних наук, доцентка*

*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя*

*[NovgorodskaYG04@gmail.com](mailto:NovgorodskaYG04@gmail.com)*

## **ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ТА МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

*У статті увага зосереджується на ролі та значенні концепції STEAM-освіти в освітньому просторі сучасних закладів освіти. Авторка наголошує на необхідності формування STREAM-компетентності відповідно до вікових особливостей дітей. Зазначено, що даний феномен надає можливість дітям дошкільного та молодшого шкільного віку швидко адаптуватися до змінюваних умов життя, виявляти гнучкість та готовність змінюватися відповідно до вимог сьогодення. У процесі дослідження виокремлено складові STEAM-компетентності.*

*Ключові слова: STEAM-освіта, дошкільник, молодший школяр, STEAM-компетентність.*

*The article focuses on the role and importance of the concept of STEAM education in the educational space of modern educational institutions. The author emphasizes the need to develop STREAM competence in accordance with the age characteristics of children. It is noted that this phenomenon enables children of preschool and primary school age to quickly adapt to changing living conditions, to show flexibility and willingness to change in accordance with today's requirements. In the process of research, the components of STEAM competence were singled out.*

*Key words: STEAM education, preschooler, junior high school student, STEAM competence.*

Сьогодні відбуваються значні зміни у сфері науки та техніки, що викликані переходом до цифрових технологій, зміною традиційних видів діяльності на інноваційні. Цифровізація торкнулася й освітнього процесу в Україні, суттєво модернізуючи способи навчання та особливості взаємодії учасників освітнього процесу, тим самим акцентуючи увагу на більш глибоких освітніх реформах. Це обумовило виникнення нового інтеграційного підходу до навчання й виховання підростаючого покоління – STEAM-освіти. Даний напрямок спрямовується на розв’язання таких завдань, як: формування у дітей загальних наукових уявлень про світ; інформування їх про існуючі інформаційно-комунікаційні технології; розвиток умінь здійснювати експерименти, конструювати; навчання дітей основ опрацювання змісту тексту, грамоти, математики, а також різних видів мистецтва [3, с. 19].

STEM-освіта – це система освіти, яка передбачає вивчення ряду дисциплін науково-технічного циклу, залучення дітей в процесі навчання до дослідницької та інженерно-конструкторської діяльності. Організація освітнього процесу в контексті STEAM-освіти надає можливість забезпечити потреби дітей, які вже з раннього віку оволодівають цифровими технологіями; реалізувати принцип наступності дошкільної та початкової освіти. Раннє залучення дітей до STEM дозволяє формувати їхнє розуміння предметно-перетворювальної діяльності людини, знайомити їх зі світом професій, методами отримання та зберігання інформації, а також способами її обробки. Це сприяє розвитку здатності формулювати творчі ідеї, усвідомлено дотримуватися безпечних прийомів роботи та користуватися інструментами й матеріалами. Крім того, розвиваються пізнавальні, художні та технічні здібності, технічне мислення у процесі творчої діяльності, навички роботи з різними матеріалами (папір, дерево тощо), а також навички експериментування.

У ході аналізу наукової літератури з’ясовані наступні аспекти STEM-освіти:

– STEM-навчання фокусується на практичних завданнях і актуальних проблемах. На STEM-заняттях здобувачі освіти спрямовують свої зусилля на вирішення реальних соціально-економічних та екологічних питаннях, здійснюють пошук альтернативних рішень.

– Заняття STEM орієнтовані на інженерне проєктування. STEM-освіта надає можливість організувати гнучкий процес для реалізації проєктів, де діти визначають проблему, проводять попередні дослідження, пропонують варіанти для її вирішення, розробляють і створюють прототип, тестують його, оцінюють і впроваджують. Основний акцент робиться на знаходженні ефективних рішень.

– STEM-навчання надає можливість учням поринути у практичний світ відкритих досліджень. Робота при цьому здійснюється колективно, рішення

приймається спільно. Відбувається вільне спілкування, обмін думками, при необхідності здійснюється модернізація спроектованого прототипу.

– STEM-навчання забезпечує інтеграцію математики та природничих наук, що забезпечує розуміння дітьми цілісності світу, можливості вирішувати реальні проблеми, поєднуючи знання різних наук.

Отже, провідна ідея STEM-навчання полягає в практичній підготовці здобувачів освіти до розв'язання конкретних проблем реального життя через інтегрування STEM-дисциплін (науки, технології, інженерії та математики) та формування у них STEM-компетентностей.

У Законі України «Про освіту» компетентність розглядається як «динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» (стаття 1.1.15) [2]. У Концепції нової української школи компетентність трактується як «поєднання знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність». Це поняття ширше та включає в себе компетенції як коло явищ, питань, у яких людина компетентна, тобто обізнана, авторитетна, має відповідний рівень пізнання й досвід» [4].

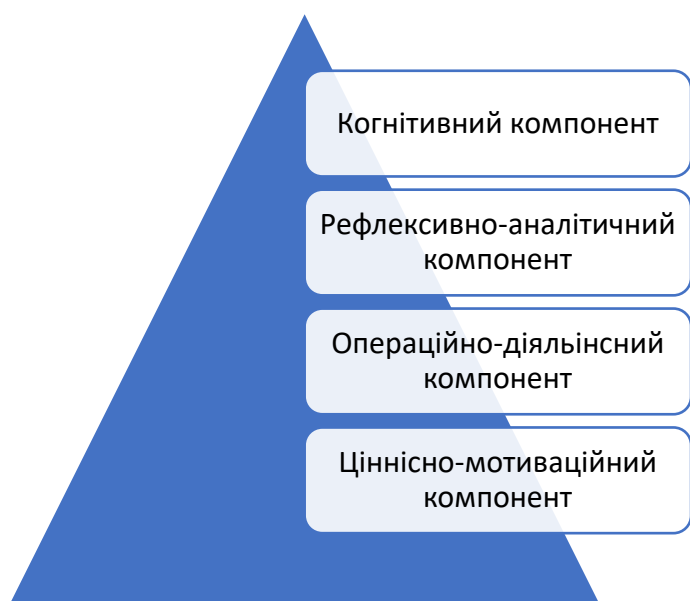


Рис.1. Структура STEM-компетентності

Нам імпонує визначення STEM-компетентності як динамічної системи знань, умінь, навичок і способу мислення, цінностей, особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання комплексних задач; критичне мислення, креативність, організаційні здібності, уміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання й прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, уміння домовлятися, когнітивна гнучкість» [6]

Питанням визначення поняття «STEM-компетентності», а також уточненням її складових займався ряд вітчизняних науковців. Зокрема, І. Алтухова визначає досліджуваний феномен як «сукупність компетенцій, які має освічена людина в галузі науки, технології, інженерії, математики, мистецтві і компетенцій, які людина отримує протягом придбання життєвого досвіду» [1].

Науковці Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпухіна, Г. Онопченко та О. Онопченко розглядають STEM-компетентність як інтегративне явище, складовими якого є (рис.1).

*Когнітивний* компонент визначається пізнавальною та творчою активністю особистості. *Рефлексивно-аналітичний* компонент визначається рівнем готовності дитини до аналізу власної діяльності та оцінювання отриманих результатів, здатністю добирати найбільш оптимальні технології, передбачати ступінь ризиків. *Операційно-діяльнісний* компонент виявляється в умінні підбирати доцільні способи й технології конструювання, моделювання та проектування, знаходити альтернативні рішення практичних завдань згідно специфіки цілей і змісту певної діяльності. *Ціннісно-мотиваційний* компонент виявляється в здатності до стійкої внутрішньої мотивації, цілеспрямованої активності, ставленні до творчого саморозвитку [7].

У контексті нашого дослідження заслуговують на увагу наукові розвідки О. Пилипенко, яка пропонує розглядати STEM-компетентність як 5-ти компонентну модель, складовими якої є (рис.2).



Рис. 2. Структура STEM-компетентності (автор О. Пилипенко)

*Математична компетентність* означає вміння застосовувати математичні знання для вирішення різноманітних завдань у повсякденному житті. Це включає здатність моделювати процеси та ситуації за допомогою математичних інструментів та усвідомлення важливості математики в житті кожної людини. Крім того, математична компетентність передбачає використання логіко-математичного та просторового мислення для вирішення повсякденних проблем і навички представлення інформації у вигляді формул, моделей, графіків та діаграм.

*Інформаційно-комунікаційна компетентність* означає здатність використовувати цифрові технології впевнено, критично і безпечно для

різних цілей, включаючи навчання, особистий розвиток та вирішення життєвих ситуацій. Це також передбачає вміння користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями та відповідними засобами для виконання особистісних і суспільно значущих завдань.

*Компетентність у галузі природничих наук і техніки* означає розвиток наукового світогляду і вміння використовувати наукові знання і методології для пояснення природного світу. Дана компетентність також передбачає здатність проводити дослідження природи, формулювати обґрунтовані висновки на основі зібраної інформації, розуміти зміни, що виникають внаслідок людської діяльності, і нести відповідальність за їхні результати.

*Проектно-технологічна компетентність* охоплює формування знань і навичок, пов'язаних з проєктуванням, розробкою та вирішенням технічних завдань і проблем.

До м'яких навичок належать креативні якості та інноваційність, навички комунікації та критичне мислення. Креативні якості та інноваційність означають здатність здобувачів освіти до творчого мислення та впровадження новаторських підходів, таких як удосконалення існуючих продуктів, процесів та систем. Навички комунікації включають вміння ефективно спілкуватися, взаємодіяти та працювати в команді, обмінюватися ідеями, встановлювати спільні цілі та розділяти відповідальність за їх досягнення. Це також означає здатність працювати як самостійно, так і в ролі лідера або виконавця, розуміючи своє місце і внесок в командну роботу. Критичне мислення включає в себе здатність розуміти логічні зв'язки між концепціями, уміння проєктувати, оцінювати та аргументувати, виокремлювати невідповідності та неточності у міркуваннях (включаючи особисті), презентувати альтернативні вирішення проблем, здійснювати оцінку актуальності та доцільності ідей, використовувати достовірні джерела інформації для обґрунтування висновків [5].

Отже, майбутнє, яке об'єднує науку і техніку, вже сьогодні викликає наше зацікавлення. Для успішної освіти дитині потрібно надати можливість розкрити свій потенціал, вірити у власні сили і отримувати задоволення від процесу навчання. Тільки в такій стимулюючій атмосфері відбувається творче зростання дітей, з'являється бажання досліджувати, вчитися і досягати успіху. Це є найважливішим, оскільки успіх мотивує до подальшого вдосконалення і стрімкого розвитку у напрямку творчості.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Алтухова І. Актуальність впровадження STEM-технології в навчальний процес ПДМК. URL: [https:// sites.google.com/view/altukhova/методична – скарбничка/актуальність-впровадження-stem-технології-в-навчальний-процес-пдмк](https://sites.google.com/view/altukhova/методична-скарбничка/актуальність-впровадження-stem-технології-в-навчальний-процес-пдмк) (дата звернення 12.02.2023).

2. Закон України «Про освіту». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 17.08.2021).

3. Маричева О.Б. STREAM-освіта в дошкільному закладі. Система роботи з формування у дітей інженерного мислення». Навчально-методичний

посібник. Вінниця: ММК, 2017. 47 с. URL: [http://do2.school19.zp.ua/wp-content/uploads/2018/01/STREAM\\_-\\_osvita\\_dosvid.pdf](http://do2.school19.zp.ua/wp-content/uploads/2018/01/STREAM_-_osvita_dosvid.pdf)

4. Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2019. 208 с. URL: <https://www.e-litera.com.ua/upload/grade-0/nus-poradnyk.pdf>

5. Пилипенко О. С. Діагностика рівня сформованості STEM-компетентностей студентів закладів фахової передвищої освіти у навчанні математики. Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики : зб. матеріалів VI Міжнар. наук. конф., 6–7 жовт. 2023 р. Київ : УДУ ім. М. Драгоманова, 2023. С. 185–187. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8070>

6. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKT0d3R29PbWZwUnM/view>

7. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, URL: 2019. 80 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf>

**Тименко В.П.,**

*доктор педагогічних наук, професор,  
головний науковий співробітник  
відділу діагностики обдарованості*

*Інститут обдарованої дитини НАПН України  
[tymenko vp@gmail.com](mailto:tymenko vp@gmail.com)*

**Антонович Є.А.,**

*професор, завідувач кафедри дизайну  
Державний університет інфраструктури і технологій,  
голова науково-методичної комісії з дизайну МОН України,  
член правління Спілки дизайнерів України  
[mantonovych@ukr.net](mailto:mantonovych@ukr.net)*

## **STEAM ЯК ПЕДАГОГІЧНА УМОВА УСПІШНОЇ ДИЗАЙН-ОСВІТИ**

*Анотація. Автори розглядають STEAM-освіту як ключовий елемент у підготовці обдарованих учнів до викликів 21 століття. STEAM-освіта, що об'єднує науку, технології, мистецтво, математику та інженерію, відкриває нові обрії для дизайн-освіти, створює умови для підготовки учнів до викликів 21-го століття, зосереджуючись на розвитку критичного мислення, креативності, інноваційної евристичної умоглядності (антиципації) дизайн-обдарованих осіб. Інтегрований зміст STEAM-освіти дозволяє здобувачам освіти отримувати знання з різних дисциплін, що взаємодоповнюються, забезпечуючи цілісне розуміння сучасного дизайну.*



Статтею продовжується дослідження інтердисциплінарного змісту STEAM-освіти, акцентується увага на суміжності визначень STEAM і дизайн-освіти. Проаналізовано зв'язок між STEAM-освітою та розвитком дизайн-обдарованості, вказано на важливість інтердисциплінарного підходу до структурування і змісту освіти для дизайн-обдарованих осіб.

Особливу увагу автори приділяють створенню наукової школи «Неперервна STEAM-освіта дизайн-обдарованих осіб як наукова і навчально-методична проблема». Ця ідея базується на переконанні, що STEAM-освіта може сприяти розвитку обдарованості у різних наукових галузях, включаючи дизайн. Автор статті наголошує на важливості STEAM-освіти як педагогічної умови для успішної дизайн-освіти і розвитку дизайн-обдарованості, професійного зростання, формування особистостей, здатних до креативного і критичного мислення, що є необхідними для сучасних проєктних технологій, створення нових видів дизайн-продукції.

Ключові слова: STEAM-освіта, дизайн-освіта, дизайн-обдарованість, інтердисциплінарний зміст, наукова школа, спеціалізована освіта, критичне мислення, креативність.

#### STEAM AS A PEDAGOGICAL CONDITION FOR SUCCESSFUL DESIGN EDUCATION

*Abstract. The authors consider STEAM education as a key element in preparing gifted students for the challenges of the 21st century. STEAM education, which combines science, technology, art, mathematics and engineering, opens new horizons for design education, creates conditions for preparing students for the challenges of the 21st century, focusing on the development of critical thinking, creativity, innovative heuristic imagination (anticipations) of design-gifted individuals. The integrated content of STEAM education allows students to acquire knowledge from various disciplines that complement each other, providing a holistic understanding of modern design.*

*The article continues the study of the interdisciplinary content of STEAM education, focusing attention on the contiguity of the definitions of STEAM and design education. The connection between STEAM education and the development of design-giftedness is analyzed, the importance of an interdisciplinary approach to the structuring and content of education for gifted persons is indicated. The priority educational components of integrated STEAM content for various types of specialized education in the scientific, military, artistic and sports fields are determined.*

*The authors pay special attention to the creation of a scientific school «Continuous STEAM education of gifted persons as a scientific and educational and methodological problem». This idea is based on the belief that STEAM education can contribute to the development of talents in various scientific fields, including design. The author of the article emphasizes the importance of STEAM education as a pedagogical condition for successful design education and development of design talent, professional growth, formation of personalities capable of creative and critical thinking, which are necessary for modern project technologies, creation of new types of design products.*

*Keywords: STEAM education, design education, design giftedness, interdisciplinary content, scientific school, specialized education, critical thinking, creativity.*

У вітчизняній науковій літературі теорії дизайну (проектно-художній творчості) приділяється недостатньо уваги, а тому звертаємо увагу педагогічної громадськості на зарубіжні джерела інформації. Сучасною методологією проектно-творчої діяльності візуально обдарованого покоління учнівської молоді стала філософська праця Томаса Вендта «Design for Dasein: Understanding the Design of Experiences» («Дизайн для Дазайну: розуміння досвіду проектування»), у якій увага приділяється взаємозв'язку між досвідом проектування і феноменологією, вивченням досвіду взаємодії людини і технологій [1].

Термін «феноменологія» походить від грецьких слів *lógos phainómenon* – «вчення про те, що з'являється» (у свідомості). Розгляд «Дазайну» («того, що з'являється у свідомості») повинен відбуватися з точки зору «першої особи» («сприймаю я, але намагаюся збагнути явище сприймання як не моє», а привнесене ззовні у мій внутрішній світ. Наука феноменологія про нав'язні явища, для яких «я лише провідник», може забезпечити міцну основу для будь-якого людського знання включно із знанням мистецьким, науковим, технічним.

Найближчою до феномену «Дазайну» є наука дизайну (художнього проектування). Проектна творчість – це інтегрована діяльність, взаємодоповнена художнім, технічним і науковим видами творчості; це гра емоційного, практичного та академічного інтелектів дизайнера як невимушена функціональна тенденція (потреба у проектній творчості) [2]. У словнику з інтелектуальної власності О. Святоцький формулює таке визначення поняття «дизайн» – це комплексна міждисциплінарна проектна діяльність, що синтезує в собі елементи наукових, технічних і гуманітарних знань, інженерного конструювання і художнього мислення [3].

Проектно-художня творчість, позначена поняттям «дизайн», має стати об'єктом дослідження з педагогічного дизайну (навчального проектування моделі неперервної дизайн-освіти). Нами розроблено концептуальну модель «інформаційно-енергетичної потрійності дизайн-обдарованого єства» з урахуванням «інтегральної філософії» Духу і Матерії, що відповідає феноменологічній теорії дизайну досвіду [4].

У нашому розумінні «інтегральної філософії» Ш. Ауробіндо про єдність Духу і Матерії, з трьома основними інформаційно-енергетичними сферами зовнішнього середовища (Spiritio-сферою духу, екзистенції; біосферою загальнопланетарної оболонки Землі; NOO-сферою розуму) взаємодіють три основні проектно-творчі стани людського єства: сенсильність, інтелігібельність, тілесна майстерність. Взаємодія між трьома інформаційно-енергетичними сферами і трьома проективно-творчими станами становить основу інтегральної філософії Ауробіндо. Вона підкреслює динамічний і

взаємопов'язаний характер людського існування, де наш досвід і дії формуються як духовними, фізичними, так і ментальними вимірами.

По суті, концепція Ауробіндо передбачає, що справжня людська самореалізація полягає в гармонійній інтеграції цих сфер і станів. Розвиваючи свою чутливість, розбірливість і тілесну майстерність, ми можемо рухатися до більш повного і осмисленого існування. Ця інтегральна перспектива пропонує цінну призму, через яку можна зрозуміти себе, наші стосунки зі світом і потенціал людської трансформації. Вона запрошує нас прийняти цілісний світогляд, який визнає взаємопов'язаність усіх аспектів реальності.

Таку потрібність виявлено також фахівцями нейробіології. Наводимо окремі положення досліджень про те, що «нейрони мозку», «сенсорні нейрити серця», «хімія тіла» є психофізіологічними механізмами академічного, емоційного і практичного інтелектів у їхній взаємодії з довкіллям. Джо Диспенза наголошує, що *нейрони у мозку, сенсорні нейрити у серці та хімія тіла здатні гармонізуватися, щоб відобразити нове проектно-художнє мислення; що мозок здатний до змін протягом усього життя, до самопроектування (самодизайну). Це означає, що люди можуть розвивати свої здібності і таланти незалежно від віку* [5].

Із «сенсорними нейритами серця» емоційного інтелекту має зв'язок «візуальна обдарованість» покоління «зумерів» (2005-2015 роки народження), про особливості сприймання інформації якими зазначено в «теорії поколінь» [6]. Візуальна обдарованість – це здатність до глибокого сприйняття та розуміння візуальної інформації. Емоційний інтелект (EQ) є здатністю розпізнавати, розуміти та управляти своїми емоціями, а також емоціями інших людей. Поняття «сенсорні нейрити серця» можна розглядати як метафору для опису чутливості та емоційного відгуку, що є основою високого рівня EQ. Люди з високим EQ здатні відчувати та розуміти емоційні сигнали, успішно контролювати емоційні реакції у складних ситуаціях.

Згідно з теорією поколінь, «зумери» виростили в епоху цифрових технологій і мають унікальні особливості сприйняття інформації. «Зумери» часто демонструють високу візуальну обдарованість, яка включає гостре спостереження, здатність помічати дрібні деталі та закономірності, креативну візуалізацію, просторове мислення, художню майстерність. «Зумери» здатні уявляти себе на місці інших людей, можуть краще розуміти їхні почуття та реагувати відповідним чином. Просторове мислення допомагає їм краще розуміти контекст і взаємозв'язок між різними елементами. Вміння створювати красиві та виразні твори мистецтва може бути способом вираження емоцій, що також сприяє розвитку емоційного інтелекту. «Зумери» здатні виражати свої почуття через мистецтво, можуть краще розуміти свої емоції і візуально, художньо виразно здійснювати комунікацію.

Отже, сучасне покоління «зумерів» має унікальні особливості, які сприяють як розвитку візуальної обдарованості, так і емоційного інтелекту. Ці дві характеристики можуть бути взаємопов'язаними та

взаємодоповнюючими, підвищуючи загальну здатність до ефективного сприйняття та управління емоціями. Це робить «зумерів» більш чутливими до емоційних аспектів та здатними до глибшого розуміння та взаємодії з іншими людьми.

У нашій теорії «інформаційно-енергетичної потрійності творчо обдарованого ества» важливо взяти до уваги ключову тезу: думка або слово і «опредмечення» цієї думки або діло є тотожними; думка і діло є безперешкодним виявленням пробудженого бажання. Теоретичні засади теорії «інформаційно-енергетичної потрійності» – це методологічне підґрунтя для проектування педагогічними/науково-педагогічними працівниками закладів вищої дизайн-освіти освітнього середовища, сприятливого для визрівання творчої обдарованості студентів-дизайнерів.

Наші статті «Педагогічний дизайн», «Естетична обдарованість» та «Практична обдарованість», опубліковані в Енциклопедії освіти (2021), роблять акцент на розвитку «множинного інтелекту» та «дизайн-обдарованості» з урахуванням педагогічної умови інтердисциплінарного синтезу STEAM. Це актуальні та перспективні напрями в сучасній педагогіці, що орієнтують педагогічну громадськість на розвиток «множинного інтелекту», «дизайн-обдарованості» засобами інтердисциплінарного синтезу STEAM [7].

Дизайн-освіта – це проєктно-художня діяльність, зорієнтована на розвиток «множинного інтелекту» (емоційного, практичного, академічного) осіб, обдарованих здатністю до проєктно-художньої творчості. Для успішної дизайн-освіти необхідною педагогічною умовою є інтердисциплінарний підхід до структурування її змісту, що полягає у взаємодоповненні наукових, мистецьких і технологічних дисциплін.

Таку педагогічну умову ми вбачаємо в інтердисциплінарному змісті STEAM (інформаційного синтезу мистецтва, науки і технологій) – це педагогічна умова успішної реалізації інтердисциплінарного змісту сучасної дизайн-освіти, що полягає у взаємодоповненні мистецьких і гуманітарних дисциплін (Art), наук з природи і математики (SM), технологій та інжинірингу (TE), що надає можливість вченим, інженерам, підприємцям, художникам і дизайнерам налагоджувати між собою діалог для пропозицій оптимального спектру ідей в академічній та соціальній сферах; спільно проводити експерименти; розробляти концепти інноваційних рішень в умовах інформаційного, цифрового суспільства.

STEAM-освіта, що поєднує в собі природничо-математичні дисципліни, технології та інженерію, мистецтво, відзначається інноваційним підходом до дизайн-освіти, який може допомогти підготувати візуально обдарованих учнів до успішного здійснення кар'єри у 21 столітті. Адже суміжні здібності, що відносяться до «множинного інтелекту», розвиваються повноцінно завдяки педагогічній умові інтердисциплінарного змісту STEAM [8]. Натуралістична, просторова і тілесно-кінестетична здібності отримують розвиток практичного інтелекту завдяки таким освітнім компонентам: Т-технологіям, Е-інжинірингу. Надособистісна (екзистенційна, духовна),

міжособистісна (інтерперсональна) та внутрішньо-особистісна (інтраперсональна) здібності синтезуються в домінуючому емоційному інтелекті і розвиваються завдяки освітньому компоненту А-арт (змісту мистецьких і гуманітарних дисциплін). Математична та лінгвістична здібності синтезуються в домінуючому академічному (вербально-знаковому) інтелекті і розвиваються завдяки освітнім компонентам природничо-математичного змісту SM.

Педагогічній громадськості варто звернути увагу на визначення сутності поняття «дизайн-обдарованість», виходячи з «теорії множинного інтелекту» Говарда Гарднера і досвіду світової мережі закладів освіти «множинного інтелекту». Окрім мистецтва, до арт-дисциплін варто віднести ситуації педагогічної діагностики та ігрові ситуації, проєктивні тести практичних психологів, які доцільно вміщувати у додатки підручників і посібників з інтердисциплінарним змістом STEAM.

Для того, щоб допомогти візуально обдарованим дітям досягти успіху, важливо створити сприятливе освітнє середовище: надати дітям доступ до різноманітних візуальних матеріалів, таких як книги з картинками, твори мистецтва, наукові експонати та комп'ютерні програми, заохочувати дітей малювати, ліпити, конструювати та інші творчі заняття, записати дітей на заняття з мистецтва, дизайну або фотографії, створити атмосферу співпраці, визнавати і поцінювати їхні візуальні досягнення.

Світ дизайну постійно розвивається, і STEAM-освіта може допомогти учням підготуватися до майбутніх викликів та можливостей. STEAM-навчання допомагає учням розвивати навички, які їм знадобляться для того, щоб бути гнучкими та адаптивними, а також для того, щоб вирішувати складні проблеми. Існує багато способів використовувати STEAM у дизайн-освіті:

*Проектування та будівництво мостів.* Цей проєкт може допомогти учням вивчити принципи інженерії, математики та фізики. Учні можуть працювати в групах, щоб розробити та побудувати міст, який витримає певну вагу.

*Створення веб-сайтів.* Цей проєкт може допомогти учням вивчити основи веб-дизайну та кодування. Учні можуть створити веб-сайт на тему, яка їх цікавить.

*Розробка мобільних додатків.* Цей проєкт може допомогти учням вивчити основи розробки мобільних додатків. Учні можуть розробити мобільний додаток, який вирішує певну проблему або виконує певну функцію.

Навчальні проєкти з використанням інтердисциплінарного змісту STEAM не тільки допомагають учням розвивати художньо-технічні компетентності, але й сприяють розвитку критичного мислення, креативності та вміння працювати в команді. Вони також допомагають учням зрозуміти, як наука, технології, інженерія, мистецтво та математика можуть бути застосовані в реальному світі. Завдяки цьому учні можуть краще зрозуміти значення та цінність цих дисциплін.

Здійснювалося міжнародне дослідження міждисциплінарного навчання у середніх школах Австралії, США, Канади та Сінгапуру [9]. Вчені досліджували вплив уроків STEAM на вивчення фізичних наук у 3-5 класах. Висновки показали, що учні, які отримали лише дев'ять годин навчання STEAM, поліпшили свої наукові досягнення (Деніел Х. Гарріс, Університет RMIT; Леон Р. де Брюїн, Університет Мельбурна). Іншою групою зарубіжних дослідників з'ясовано, що зв'язок STEAM і грамотності може позитивно вплинути на когнітивний розвиток, підвищити грамотність і математичні навички, а також допомогти учням осмислено розмірковувати про свою роботу та роботу своїх однолітків (Каннінгтон, Марісоль, Андреа Кантровіц, Сюзанна Харнетт і Алін Хілл). Дослідженню підлягав також взаємозв'язок між театральним мистецтвом, грамотністю учнів та досягненнями в математиці. Результати показали, що учні, чия навчальна програма з мовних і математичних дисциплін була підсилена театральним мистецтвом, часто перевершували своїх колег з контрольної групи, які не отримували інтеграції з мистецтвом (Іноа Р., Вельтсек Г. та Табоне К.). Ці міжнародні дослідження підкреслюють значні переваги STEAM-освіти у сприянні цілісному навчанню та наданні учням можливості досягти успіху в різних академічних сферах. Інтеграція принципів STEAM у шкільні програми може сприяти розвитку креативності, навичок вирішення проблем, критичного мислення та співпраці, готуючи учнів до успіху у все більш взаємопов'язаному та технологічному світі.

Ураховуючи ефективність результатів досліджень, було запропоновано застосовувати *індекс креативності* за наслідками STEAM-підходу до змісту проєктної освіти. Скориставшись індексом креативності, адміністратори та вчителі можуть оцінювати розвиток креативності, дизайн-обдарованості учнів у неперервній дизайн-освіті.

*Висновок.* В українському освітньому просторі необхідно заснувати наукову школу «Неперервна STEAM-освіта дизайн-обдарованих осіб як наукова і навчально-методична проблема», у якій інтердисциплінарний синтез STEAM має розглядатися як пріоритетна педагогічна умова інноваційної системи сучасної дизайн-освіти. У такій науковій школі відділами діагностики обдарованості і педагогічної підтримки розвитку обдарованості Інституту обдарованої дитини НАПН України важливо спільно вивчати феномен проєктно-творчої обдарованості (дизайн-обдарованості) сучасного покоління учнівської молоді. Методологічними засадами інноваційної системи дизайн-освіти сучасного візуально обдарованого покоління дітей і учнівської молоді можуть бути теоретичні положення філософської концепції Т. Вендта «Design for Dasein: Understanding the Design of Experiences», теорії «множинного інтелекту» Г. Гарднера, а також теоретичні положення нашої концептуальної моделі «інформаційно-енергетичної потрійності дизайн-обдарованого єства».

### Список використаних інформаційних джерел

1. Wendt, T. (2015). Design for Dasein: Understanding the Design of Experiences. <https://www.amazon.com/Design-Dasein-Understanding-xperiences/dp/1506166539>.
2. Остапченко Т. Є., Старченко О. Ю., В. П. Тименко, Демків В.Г. Кнауф-дизайн/Knauf-Design URL: [https://kdidpamid.edu.ua/academy/wp-content/uploads/2022/01/profesijna-pt-dyzajn-osvita\\_veb.pdf](https://kdidpamid.edu.ua/academy/wp-content/uploads/2022/01/profesijna-pt-dyzajn-osvita_veb.pdf)
3. Святоцький О.Д. Словник з інтелектуальної власності. URL: [https://ukrreferat.com/chapters\\_book/pravo/svyatotskij-od-2000-intelektualna-vlasnist-slovnikdovidnik-tom-1-kniga.html](https://ukrreferat.com/chapters_book/pravo/svyatotskij-od-2000-intelektualna-vlasnist-slovnikdovidnik-tom-1-kniga.html) (дата звернення: 14.04.2024)
4. Бровченко А. І., Тименко В. П. Інформаційні технології візуалізації у дизайні URL: <http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/336/9264/19328-1?inline=1>
5. Диспенза, Джо. (2019). Розвивай свій мозок. Наука про зміну мозку. Київ: Видавництво «Саміт-книга». – 646 с.
6. УНІАНю (2021, 01 вересня). Що таке теорія поколінь – як вирішити конфлікт батьків і дітей. URL: <https://pdatu.edu.ua/novyny/navchalno-naukovyj-institut-kharchovykh-tekhnologij/ya-ta-moi-batky-konflikt-pokolin.html>
7. Енциклопедія освіти / Національна академія педагогічних наук України; [гол. ред. В.Г. Кремень; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва]: Київ: Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.
8. Гарднер, Г. (2006). Структура розуму: теорія множинного інтелекту [Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences]. Київ: Видавництво «Академія».
9. Harris, A., de Bruin, L.R. Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. J Educ Change 19, 153–179 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2>

**Вдовченко В. В.,**

*доктор філософії в галузі дизайну, професор,  
старший науковий співробітник відділу технологічної освіти,  
Інститут педагогіки Національної академії  
педагогічних наук України, Київ  
[v\\_vdovchenko@ukr.net](mailto:v_vdovchenko@ukr.net)*

### **ІННОВАЦІЙНИЙ ЗМІСТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ІЗ НОВІТНЬОЮ ЕВРИСТИЧНОЮ СКЛАДОВОЮ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ПРОФЕСОРА В. ВДОВЧЕНКА**

Євроінтеграційні процеси у Новій українській школі (далі – НУШ) передбачають нові напрями і підходи у вирішенні навчальних завдань і у технологічній освіті. Одним із найактуальніших напрямів продуктивного входження у європейський освітній простір є формування інноваційного

змісту технологічної освіти із дієвою новітньою евристичною складовою педагогічної технології розвивального навчання професора В. Вдовченка.

Докорінні зміни у педагогічні умови для реалізації змісту, методики, організаційних форм та предметно-розвивального навчального середовища освітньої галузі «Технології» НУШ внесені, із дотриманням дидактичних принципів наступності між початковою та основною школою і перспективності – між основною та старшою школою, відповідно до вимог нового Державного стандарту.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2020 (далі – ДС, 2020) [3] у освітній галузі «Технології» акцентує увагу науковців і вчителів технології на тому, що

«Втілення задуму в готовий продукт учень здійснює за алгоритмом проектно-технологічної діяльності. При цьому визначено такі загальні результати: учень проектує особистісно і соціально значущий виріб [ТЕО 1.1]; конкретні результати: здійснює художнє конструювання виробу з використанням методів проектування». [6 ТЕО 1.1.4] [3]. Дидактичні завдання у художньому конструюванні формуються нами із загальної мети: «Метою технологічної освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу учня, формування критичного та технічного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння йому шкоди засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження. [3].

Компетентнісний потенціал технологічної освітньої галузі та базові знання зазначені в додатку 11 ДС, 2020 [3]. Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів з технологічної освітньої галузі зазначені в додатку 12 ДС, 2020 [3] і передбачають, що учень: формулює ідею та втілює задум у готовий продукт за алгоритмом проектно-технологічної діяльності; творчо застосовує традиційні і сучасні технології; ефективно використовує техніку, технології та матеріали без заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу; турбується про власний побут, задоволення власних потреб та потреб інших осіб.»

Зважаючи на вище висвітлені положення ДС, 2020, беремо до уваги той факт, що такого рівня творчих завдань у технологічній освіті до цього часу на державному рівні технологічної освіти не ставилося, а тому і не було загальнодержавних дидактичних та методичних засобів для їх вирішення у технологічній освіті. Разом з тим, починаючи з 2000-тих років у відділі технологічної освіти (на той час – лабораторії трудової підготовки і політехнічної творчості) накопичено досить вагомих передовий науковий і практичний педагогічний досвід у вітчизняній технологічній освіті на основі фундаментальних теоретичних досліджень у Інституті педагогіки НАПН України та експериментальних прикладних наукових досліджень всеукраїнського рівня, який став надійним ґрунтом для використання його на національному рівні від Національної академії педагогічних наук України.



Таким дієвим дидактичним засобом, розробленим автором в процесі фундаментальних досліджень і перевіреним у процесі проведення прикладних досліджень у педагогічній експериментальній практиці є евристична складова педагогічної технології розвивального навчання (далі – ПТРН) у художньо-проектній складовій технологічній освіти майбутніх дизайнерів у загальноосвітній школі під час експериментальної навчальної дизайнерської діяльності у 5-9, 10-11 класах.

Зародження евристичної складової у ПТРН аргументовано пояснюється тим, що значна частина вчителів-експериментаторів працювала в процесі апробації розробленого змісту навчального предмету «Основи дизайну» у 5-9, 10-11 класах [5; 7; 8] за новою методикою [6], запропонованою авторами навчальної програми «Основи дизайну». Питання про традиційну чи альтернативну методику взагалі не могло ставитися, оскільки в Україні був введений абсолютно новий навчальний предмет, який спочатку мав три експериментальні назви: «Етнодизайн», «Дизайн і технології», «Основи дизайну». Але згодом у науковий обіг увійшла всього одна усталена назва на національному рівні – «Основи дизайну». Від назви «Етнодизайн» автори не відмовилися, а обмежилися тлумаченням уніфікації із-за громіздкості в назвах 6 видів дизайну, перед кожним з яких мало бути зазначено – етно..., зважаючи на те, що всі 6 видів дизайну мають етнооснову. «Дизайн і технології» – назва навчального предмету, яка є актуальною і нині, оскільки вона пояснює дизайн (художнє проектування), як галузь, яка має продовження у художньо-проектній, дизайнерській освіті вищої школи. Технології тут розглядаються як засіб реалізації дизайнерського учнівського проекту в матеріалі. Фактично, це традиційні навчальні технології, зорієнтовані на створення дизайнерського об'єкту проектування із легко оброблюваних матеріалів – пошукового зразка, моделі, макету. Таким чином, автором художньо-проектної ланки у технологічній освіті професором В. Вдовченком запропонована науково обґрунтована назва, яка відповідає змісту і структурі навчального предмету «Основи дизайну» у 5-9, 10-11 (12) класах.

Надзвичайно важливий концепт евристичної складової у ПТРН, який пояснює назву навчального предмету «Основи дизайну»: вчителі технології, які не володіють художньою і технічною графікою для візуалізації проектних ідей, образів, пропозицій, рішень – викладати «Основи дизайну» не зможуть. Так як і не можна навчити проектуванню, не маючи достатньої графічної підготовки. Досить дивно споглядати, як після вивчення традиційних елементів креслення із машинобудування пропонують майбутнім дизайнерам у загальноосвітній школі конструювати і моделювати одяг з текстилю. Точно так же елементи графічної грамоти з машинобудування недоречні у ландшафтних дизайнерських проектах. Засобом візуалізації навчальних художньо-проектних рішень може бути художньо-проектна (дизайнерська) графіка, яка синтезує художнє і технічне проектування.

Розглянемо дуже важливі для означеної теми публікації продуктивні наявні приклади зовсім незначної кількості креативних вчителів основ

дизайну, які, зустрівши творчо налаштованих на дизайнерське пропедевтичне навчання учнів, схильних до проектно-перетворювальної діяльності в процесі науково-методичного експерименту, розпочали індивідуальні педагогічні експерименти у межах ПТРН із окремими учнями. Автором, за 20 років експериментальної науково-педагогічної діяльності (2004-2024) у Інституті педагогіки НАПН України, зроблено висновок, що такі вчителі-експериментатори впевнилися в ефективності не тільки ПТРН в процесі експериментальної навчальної дизайнерської діяльності, а і в необхідності у ній евристичної складової. Виявилася чітка і стала закономірність – вчителі-експериментатори, які починають практикувати евристичні методи навчання – вже ніколи не повертаються до традиційної політехнічної, загальнотехнічної методики технологічної освіти. До цього, перш за все, спонукають дизайнерські об'єкти проектування – із абсолютною новизною художньо-проектних рішень. Для вчителів-дизайнерів евристичні художньо-проектні відкриття на кожному занятті, спонукання до цього їх учнів стали осердям їх педагогічної експериментальної діяльності. З одного боку – це інноваційний педагогічний процес пошуку завжди нових проектних рішень, з другого – це закономірна презентаційно-рекламна діяльність такого вчителя-дизайнера, популяризатора у педагогічній практиці дизайнерської (художньо-проектної) діяльності. Під означену новизну на навчання до такого вчителя приходять учні, знаючи іще до початку художньо-проектного навчання, як цей вчитель-дизайнер навчає і яких результатів у нього досягають учні-дизайнери. Нам вдалося прослідкувати під час 9-річного науково-педагогічного експерименту (2015-2024), як ПТРН, завдяки своєму змісту відбирає і формує вчителів-дизайнерів, здатних до евристичної діяльності у технологічній освіті основної та старшої школи.

Евристична діяльність вчителя – це не тільки результат художньо-проектного навчання, а і результат знаходження вчителем-дизайнером себе у педагогічній технології дизайнерських відкриттів – евристиці. Традиційні методики засвоєння усталених алгоритмів проектно-перетворювальної навчальної діяльності на це не здатні.

Із самого початку введення у 2005-2008 році нового навчального предмету «Основи дизайну» у 5-9, 10-11 класах [5; 6; 7; 8] і мови не могло іти про евристику. Адже стояло першочергове дидактичне завдання – наповнити змістом і завданнями навчально-тренувального характеру всі етапи загальноосвітнього художньо-проектного навчання:

- *пропедевтичний* – у 5-7 класах,
- *допрофільний* – у 8-9 класах,
- *профільний* (потужна довузівська художньо-проектна підготовка) – у 10-11 (12) класах [9].

У 2008 році нами, на базі науково-дослідного Інституту педагогіки НАПН України, за результатами шестирічного експериментування (2002-2008), була розроблена якісно нова навчальна програма з «Основ дизайну» для 10-12 класів (третя редакція), на неї отримано гриф МОН України, таким чином, отримавши статус національної навчальної програми. Згодом МОН

України відмовилася від 12-річного навчання і навчальна програма профільного навчання із 10-12 класів переформатована нами на 10-11 класи, на яку теж у 2010 році отримано гриф МОН України (четверта редакція). [8]

Дидактична проблема виокремлення, в результаті наукового експериментування змісту нової редакції навчальної програми «Основ дизайну» 2017 року для 10-11 класів, із грифом від МОН України, евристичної складової у ПТРН, окреслилася і стала характерною для дуже обмеженої кількості найбільш підготовлених вчителів-дизайнерів. Цей науково-експериментальний процес був сталим у багатьох регіонах України.

Зупинимось на характеристиці окремих аспектів евристики у проектно-технологічній діяльності в освітній галузі «Технології».

У 2004 році був прийнятий перший Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (ДС, 2004) [1], в якому проектна навчальна діяльність була тільки декларативною. Адже і навчальний предмет у 5-9 класах на той час іще називався «Трудове навчання», а не «Технології». А проектна складова у «Трудовому навчанні» залишалася бажаною, а іще не реалізованою на всеукраїнському рівні. У наступному ДС, 2011 [2] було заявлено про проектно-технологічну компетентність, але вона не могла бути досягнута наявним рівнем базової підготовки вчителя трудового навчання і технологій. І тому ініціативу взяла вища школа на дизайнерських факультетів України, яка вибудувала вертикаль – у вищих магістерського рівня добирали студентів викладачі інститутів, університетів, академій, які навчали на бакалаврському рівні і одночасно викладали у профільних коледжах, ліцеях, що входили в навчальний комплекс – університет, інститут, коледж, ліцей. Старший викладач, доцент, професор, у профільних ліцеях мають значно вищу і якіснішу підготовку з проектування і технологій, ніж вчитель трудового навчання і технологій педагогічного вишу. Для ВШ таке делегування викладачів у свої ж підпорядковані коледжі і ліцеї – економічно доцільне, оскільки із таких базових коледжів і профільних ліцеїв щорічно у виш вступають планово від 3 до 6 абітурієнтів з кожного профільного ліцею. Це дуже високий показник вступу до вишу із підшефних закладів середньої освіти.

Викладач ВШ теж є досить вмотивованим – яких він учнів відбере і як навчить протягом двох років у нижчій ланці – профільній школі у 10-11 класах, такими абітурієнти і вступають до вишу на дизайнерський факультет, для отримання спеціалізації за обраним видом дизайну. В більшості прикладів, викладачі вишу ведуть одночасно навчання у профільному ліцеї чи коледжі та інституті чи університеті. Тому ними досить добре забезпечено дотримання дидактичних принципів наступності між профільною школою і бакалаврським рівнем та перспективності між бакалаврським рівнем і магістерською уточненою спеціалізацією, завдяки ефективному стикуванню суміжних ланок художньо-проектного навчання у профільній та вищій школі.

Навіть за таких, вище означених, здавалось-би, майже ідеальних умов, не кожен старший викладач, доцент і професор ВШ не те що захоче, а зможе викладати навчальний предмет «Основи дизайну» у 5-9, 10-11 класах

евристичними методами у педагогічних технологіях. ПТРН практикують всі, а евристичну складову тільки ті, хто сам віртуозно володіє проєктуванням і хто може, як граючий тренер, проєктувати разом з учнями, не тільки надаючи їм проєктні завдання, а визначаючи їх разом із учнями, разом з учнями пропонує проєктні пропозиції, робить колективно з учнями експертні оцінки, обирає найкращі проєктні пропозиції і затверджує колективно, разом з учнями, проєктні рішення і, як і учні – проєктує свій авторський дизайнерський проєкт. Такий дизайнерсько-педагогічний супровід важливий до тих пір, аж поки учні не повірять самі в себе, в свої можливості, в те, що єдиним способом створення дизайн-проєкту є відкриття і пропозиція абсолютно нового проєктного рішення методами евристики. Найпродуктивнішим художньо-проєктне навчання є в разі його плавного переходу у самостійне навчання. Дизайн – це тільки нове, а перш за все – евристичне проєктне рішення. Без новизни – буде не дизайнерський проєкт, а іще одне видозмінене тиражування відомого проєктного рішення в технології виготовлення.

Перефразувавши загальновідоме до нашої дидактичної ситуації, можна констатувати наступне: той учень і студент, який навчається за евристичною складовою у ПТРН – у перспективі буде провідним, головним дизайнером у будь-якій дизайнерській царині, він буде там творцем всіх інноваційних дизайн-форм і дизайн-проєктів. А ті, хто не зможуть в собі розконсервувати природну здатність відкривати тільки нове засобами евристики – зможе працювати у галузі дизайну, але лише на других ролях (а не в головних) реалізації кимось запропонованих проєктних рішень. Для головної ролі в дизайнерській сфері потрібно завжди бути на висоті дизайнерського пошуку новизни евристичними методами.

Без стартової основи – ПТРН, для вчителя і викладача, учня і студента – не може бути, в принципі, основи для евристичної складової. Іще один ілюстративний приклад. Порівняльна аналогія. У космічного апарату – для виходу на навколосезну орбіту є три ступені і три космічні швидкості (1 – 7,910 км/сек, 2 – 11,186 км/сек, 3 – 16,67 км/сек), які забезпечуються різними типами двигунів і відповідним для них паливом. Зразу ж виникає запитання: а де ж у навчальному дизайні, образно – третя ступень художньо-проєктного навчання і дизайнерської майстерності в проєктуванні, найвища, за умови, коли перша – розвиток майбутнього дизайнера, а друга – евристика для відкриття нових дизайнерських ідей та втілення їх у проєктні рішення? Третя, найвища – професійна дизайнерська діяльність, в якій евристика є професійною майстерністю, завдяки якій художньо-проєктна складова у технологічній освіті переходить в самоосвіту протягом усього життя. Фахівців із дизайнерським дипломами зараз дуже багато. Модна професія. Але Дизайнерів з великої літери, які є гордістю країн, континентів і навіть цілого світу – зовсім не багато. Що дала їм евристика, завдяки якій вони стали видатними? Всесвітня Слава і Безсмертя досягнуті завдяки Унікальності їх проєктних ідей, всесвітньо відомих Проєктів. Інших шляхів не існує.

Тепер розглянемо царину суто дидактичні проблеми у проєктно-

технологічній навчальній діяльності загальноосвітньої і профільної школи. Евристика потребує дуже майстерного володіння навчальним художнім проектуванням та втіленням художнього проектного задуму в матеріальному об'єкті. Евристика до розробки нами евристичної складової ПТРН у проектно-технологічній навчальній діяльності могла і застосовувалася, але лише у поодиноких випадках у педагогічній практиці роботи із обдарованими учнями у художньому проектуванні (дизайні). Як це поширити на педагогічну практику у технологічній освіті?

Дидактично розробка почалося у 1985 році із окремо взятих аспектів передового педагогічного досвіду інтеграції чотирьох складових:

- 1 – образотворчого мистецтва (образотворення);
- 2 – креслення (вміння графічно передати художньо-проектну ідею);
- 3 – трудового навчання (вміння втілити художньо-проектну ідею в легко оброблюваному матеріалі);
- 4 – гурткової роботи (індивідуального навчання гуртківців на ними обраних об'єктах проектування), роботи в дизайнерській студії (вмінні створювати ексклюзивні дизайнерські об'єкти).

Вдивіться, вчитайтесь і вдумайтесь у зміст і послідовність цих чотирьох складових.

Найпершим і найголовнішим є виявлення проектної ситуації – напрям художнього образотворення у визначеній сфері, у конкретному місці.

Потім – вміння запропонувати у дизайнерській графіці художні проектні рішення за запропонованою проектною ідеєю. І потім із декількох художньо-проектних рішень в результаті детальної експертної оцінки обрати найкраще, найпродуктивне дизайнерське рішення.

І тільки потім приступаємо до експериментального втілення дизайнерського рішення. Без попередніх двох проектних етапів взагалі не можна досягнути проектно-технологічної компетентності. Під час цього етапу слід звернути увагу, що в навчальній майстерні виготовляють не тиражний об'єкт, а макет, модель, пошуковий зразок із легко оброблюваних матеріалів. Тому що для експериментального зразка, за яким потім тиражується виріб використовують стандартизовані матеріали, часто виготовлені саме для цього виробу або типів виробів. Технології для тиражування виробів зовсім інші. Вони механізовані, автоматизовані і комп'ютеризовані. Тиражні вироби виготовляються на виробничих технологічних лініях. Ручне виготовлення тиражного виробу завжди збиткове. Адже за цей час технологічна лінія виготовляє сотні, а інколи – десятки тисяч деталей. Ручні технології – це величезна перевитрата матеріалів і енергоресурсів.

Четверта складова – дуже важлива, оскільки потрібен індивідуальний підхід до навчання кожного учня. Фронтальне навчання на всьому класі чи підгрупі виготовлення одного і того ж об'єкту абсолютно не можлива. Тестування, щонайменше один-два рази в чверть свідчать про схильність учнів до однієї сфери життєдіяльності – одного виду дизайну. Який тоді сенс наполягати на навчанні художньому проектуванню в тій сфері, яка учнем

взагалі не сприймається. Наприклад, для прихильника сфери людина-природа бажані фітодизайн, ландшафтний дизайн, дизайн середовища. І такий учень байдуже відноситься до сфери людина-техніка, а інколи і вороже – тому що техніка завдає шкоди природі. Ось чому характерний для позашкільної освіти індивідуальний підхід у навчанні є надзвичайно важливим. Учень ніколи не піде на гурток чи в студію займатися тією проєктно-технологічною діяльністю, яка йому не подобається. Для загальноосвітньої школи це тлумачиться так – не потрібно учням пропонувати ті проєкти, які суперечать їх уподобанням.

Для широкого поширення означеного передового педагогічного досвіду інтеграції декількох навчальних предметів у один інтегрований для профільного навчання до 2000 року не вистачало якісно нового змісту навчального предмету проєктно-технологічного змісту для набуття учнями проєктно-технологічних компетентностей.

До 2000 року включно домінував в українській педагогічній практиці зміст «Трудового навчання», який базувався на варіантах фронтального навчання всіх обробки різних матеріалів, здебільшого – деревини, металу, текстилю та ін. Таке структурування не могло бути основою для набуття учнями проєктно-технологічної компетентності. Структурування змісту за обробкою матеріалів у технічних видах праці (деревина, метал, пластмаси та ін.), у обслуговуючих видах праці (текстиль та ін.) – не може розглядатися для сучасного навчального проєктування виробів у основній і старшій школі. Проєктно-технологічна компетентність декларативно не досягається за структурою обробки матеріалів, оскільки проєктування за таким змістом, як першочерговий проєктно-технологічний процес за таким змістом відсутнє. Відсутня і графічна підготовка, навіть навчальний предмет «Креслення». Проєктно-технологічна підготовка і компетентність не можлива без проєктної художньої та технічної графічної підготовки.

Розглянемо експериментальний зміст художньо-проєктної складової ланки технологічної освіти, апробований і офіційно означений за рівнем затвердження, як національний, оскільки експериментальні навчальні програми у 1-4, 5-9, 10 11 (12) класах мають грифи МОН України.

В 90-ті роки В. Тименком був введений експериментальний курс «Художня праця» у початковій школі. З багатьох сторін розгляду – це була досить цікава педагогічна ідея, яка ширилася серед вчителів початкової школи, в протизагугу іще більшовицькому трудовому навчанню у трудовій школі СРСР. Курс «Художня праця» у 2001 році навіть увійшов у варіативну складову змісту трудового навчання у 5-9 класи, на рівні із більше 20 різними видами художньої та технічної творчості. Але в основній школі «Художня праця» поширення не знайшла на теренах політехнічного, технократичного змісту.

Якісно новий педагогічний пошук і вже широкий всеукраїнський педагогічний експеримент в Україні почався із 2001 року. Спочатку були введені офіційно два навчальні предмети у 1-4 класах – «Художня праця» і «Трудове навчання». Здавалось би, нічого не змінилося. У кінці 90-тих років

теж були саме ці два навчальні предмети, але у 90-ті роки вони ніяк не були пов'язані між собою ні структурно, ні змістовно. Дивно, але уже в Незалежній Україні «Трудове навчання» у 90-ті роки залишалось радянським – із змістом 80-річної давнини – різати з паперу, клеїти, шити. Із 2001 року по 2004 рік «Художня праця» (В. Тименко) і «Трудове навчання» (В. Тименко, Л. Денисенко, В. Вдовченко, як навчальні предмети, мали вже одну науково обґрунтовану структуру змісту, але з різним змістовим наповненням – художнім і технічним. У 2005 році була втілена нова педагогічна ідея – обидва крила (художнє і технічне) об'єднано в один навчальний предмет «Художня і технічна праця» (В. Тименко, В. Вдовченко та ін.). Важливо зазначити, що «Художня праця» залишилася такою, як і у 90-ті роки художньою працею, а от зміст «Трудового навчання» вже був дизайнерським, не зважаючи на традиційну назву. Трудове навчання вже структурно охоплювало 40 тисяч професій, які вивчалися у 5 розділах за 5 сферами життєдіяльності.

Цікавий факт. У 2022 році пройшла міжнародна конференція із представниками Великобританії, Німеччини, Польщі, Швеції та ін країн Західної Європи. Те, що в означених країнах пропонували, як концептуальні ідеї – в Україні уже практично втілювалося за національними навчальними програмами з грифом МОН України, календарно-тематичними планами до них і новими підручниками із «Трудового навчання».

Дуже продуктивний старт взяв якісно новий зміст технологічної освіти у початковій школі. Почали розглядатися на рівні фундаментальних, прикладних і дисертаційних досліджень у початковій і основній школі 5 сфер життєдіяльності, 6 видів дизайну. До сфери техніка додано іще 4 сфери – природа, художній образ, сфера обслуговування, знаки інформації. Це було не тільки інноваційно, а і передумовою значно більшого початкового розгортання інновацій у технологічній освіті. 5 сфер життєдіяльності, як педагогічна ідея – була широко відома і до цього часу, але до 2001 року ніхто не запропонував на цю педагогічну ідею – навчальний зміст, який став би державним. Першими це зробили українські дослідники Інституту педагогіки АПН України – В. Тименко і В. Вдовченко.

Із 2003 року, на базі Інституту реклами, на дизайнерському факультеті доцент В. Вдовченко і професор Є. Антонович розпочали підготовку дизайнерів із правом викладання за спеціальністю «Дизайн», із кваліфікацією «Дизайнер. Викладач», за спеціалізаціями на випускаючих кафедрах «Дизайн середовища», «Промисловий дизайн», «Ландшафтний дизайн», «Графічний дизайн», «Етнодизайн».

Евристика, як складова ПТРН для проектно-технологічної діяльності офіційно бере початок саме з цього часу у професійній навчальній дизайнерській діяльності ВШ. Але для того, щоб оформитися, виокремитися у авторській ПТРН в процесі навчальної дизайнерської діяльності, обмежитися в теорії і практиці – потрібно було майже 20 років. Евристична складова без ПТРН не могла бути реалізована ні за яких умов.

Авторська ПТРН професора Віктора Вдовченка активно продукувалася

із розробкою у 2002-2004 роках і введенням автором у 5-9 класах у 2004 році експериментального курсу «Дизайн і технології», трансформованого згодом в «Етнодизайн» (2005), а потім і у «Основи дизайну» у 5-9 (нові редакції – 2006, 2008, 2009 – гриф МОН України), а у 10-11 класах у 2005, 10-11 (12) у 2008 році гриф МОН України, 10-11 у 2010, 2017 роках (нові редакції із врахуванням нових вимог Державних стандартів) гриф МОН України. Навчальна програма «Основи дизайну» у 10-11 класах, автор Вдовченко В.В. – чинна і зараз.

На той час і мови не могло бути про евристику, оскільки у навчальній діяльності стояло дидактичне завдання розвитку студента – майбутнього дизайнера бакалаврського рівня і вибору ним подальшого навчання у ВШ на рівні спеціаліста і магістра за особисто привабливим видом дизайну. Об'єктами художнього проектування для педагогічної практики студентів бакалаврів, спеціалістів і магістрів вже із 2003 року для їх учнів були об'єкти з різних видів дизайну у 5 сферах життєдіяльності.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2004.. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/24-2004-%D0%BF#Text>
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2011.. Доступно: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/28030/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/28030/)
3. Державний стандарт базової середньої освіти, 2020. Освіта.уа. 30.09.202. Доступно: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
4. Вдовченко В.В. Проектне моделювання на заняттях з освітньої галузі «Технології» // Вісник Черкаського університету. – Черкаси, – 2001. – Вип. 26. – С. 19–22.
5. Вдовченко В.В та ін. Етнодизайн: Експериментальна програма для 5-9 кл. // Сільська школа України. – 2004, – №21 (93). – С.4–23.
6. Вдовченко В.В. та ін. Методика викладання образотворчого мистецтва і дизайну: навч. програма для підготовки, перепідготовки вчителя образотв. мистецтва і вчителя труд. навч. для викладання профільних програм за напрямом «Дизайн»: «Етнодизайн», «Основи дизайну», «Графічний дизайн», «Веб-дизайн», «Дизайн середовища (дизайн інтер'єрів та екстер'єрів)», «Ландшафтний дизайн» // Завуч. 2006. – №16 (274), – С. 33–44.
7. Вдовченко В.В. та ін. Навч. програма «Трудове навчання: основи дизайну» для загальноосв. навч. закладів нового типу: ліцеїв, гімназій, коледжів (5-9 кл.). Рекомендовано МОН України (№1/11-3179 від 25.07.2008 р.) // Трудова підгот. в закладах освіти. – 2010. – №9. – С.13–34; 2010. – №10. – С.29–48; 2010. – №11–12. – С.11–30.
8. Вдовченко В.В. та ін. Основи дизайну: Програма профільн. навч. для загальноосв. навч. закладів з трудового навчання у 10–12 класах. Наказ МОН № 122 від 22.02.2008 Про надання навчальним програмам грифу «Затверджено МОН України» // Освіта і управління. 2008., – Т. 11., Ч. 2–3. – С. 89–122. (11–12 кл.).



9. Вдовченко В.В. та ін. Навч. програма для 11-річн. школи. Технології. 10-11 кл.: Progr. для профільн. навч. учнів загальноосв. навч. закладів. Спеціалізація «Основи дизайну». Технологічний напрям. Технологічний профіль. Наказ МОН № 1021 від 28.10.2010. Про надання навч. прогр. грифу «Затверджено МОН України». – К., 2010. – 96 с.

10. Вдовченко В.В. Технології. Профільний рівень. 10–11 класи. Спеціалізація «Основи дизайну». Навчальна програма закладів загальної середньої освіти. – К., 2017. – 33 с.

11. Вдовченко В.В. Розділ 3. 3.2. Реалізація змісту спеціалізації «Художньо-проектна творчість» за авторською педагогічною технологією розвивального навчання. С. 247-272 / Проектування змісту профільного навчання технологій у старшій школі: [колективна монографія] – К : Педагогічна думка, 2017. – 361 с.

12. Вдовченко В.В. (кер. авт. кол.) та ін. Основи дизайну: підручник для 10 кл. загальноосв. навч. закл. Профільн. рівень. [за ред. В.В. Вдовченка] – К.: Педагогічна думка, 2010. – 304 с.: іл.

**Марушко Ю.В.,**

*доктор медичних наук, професор*

*Національного медичного університету ім. О. Богомольця,*

*завідувач кафедри педіатрії Інституту післядипломної освіти лікарів*

**Руденко С.А.,**

*доктор медичних наук,*

*доцент кафедри педіатрії післядипломної освіти*

*Національного медичного університету ім. О. Богомольця*

*[rudenkob0med@gmail.com](mailto:rudenkob0med@gmail.com)*

**Киричук В.О.,**

*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри психології управління*

*Центрального інституту післядипломної освіти*

*ДЗВО «Університет менеджменту освіти»*

*[kyrichuk@ukr.net](mailto:kyrichuk@ukr.net)*

## **ВПЛИВ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА АКАДЕМІЧНУ УСПІШНІСТЬ У АСПЕКТІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ ТА МОЖЛИВОСТІ STEM ОСВІТИ**

*Вплив освітнього середовища на академічну успішність у аспекті здоров'я збереження учнів та можливості STEM освітити. У статті проведено аналіз історичних і сучасних аспектів розвитку і становлення системи медичного обслуговування STEM освіти. Особливу увагу приділено розгляду проблемних практичних аспектів і викликів, які потребують вирішення в рамках спільних завдань медицини, освіти та психології.*

Дослідження проведено з використанням комплексної проектної системи «Універсал Online», яка дозволяє здійснювати проектний аналіз і супровід формування психолого-фізичного здоров'я у дітей шкільного віку в умовах STEM освіти.

Ключові слова: STEM освіта, віку, формування здоров'я, захворюваність, профілактика, психологічне здоров'я, соціальне здоров'я.

*The Impact of the Educational Environment on Academic Performance in the Aspect of Health Preservation of Students and the Possibilities of STEM Education. The article analyzes historical and contemporary aspects of the development and establishment of the medical service system within STEM education. Special attention is given to the consideration of problematic practical aspects and challenges that need to be addressed within the joint tasks of medicine, education, and psychology.*

*The research was conducted using the comprehensive project system «Universal Online», which enables project analysis and support for the formation of psychological and physical health in school-age children within the conditions of STEM education.*

Keywords: STEM education, age, health formation, morbidity, prevention, psychological health, social health

*Вступ.* Як свідчать дані наукових досліджень на сьогодні спостерігається тенденція до необхідності трансформації системи медичної освіти в аспекті поглиблення співпраці між лікарями та психологами, що зокрема і стало фактором створення системи підтримки сучасної STEM освіти. Ця співпраця стала більш актуальною і з точки зору зростання загальної захворюваності дітей, збільшення поширеності хронічних захворювань та дитячої інвалідності [3, 4].

Все більше уваги приділяють комбінованому впливу біопсихологосоціальних чинників особливо в екстремальних умовах сьогодення особливо в умовах інтенсифікації освітнього процесу. Усвідомлюючи актуальність комбінованого впливу чинників на формування здоров'я дитини було Верховною Радою України було прийнято Закон України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» №8, 2021р із відповідними доповненнями внесеними у Закони України №1962-IX від 15.12.2021, №2347- IX від 01.07.2022, №2494-IX від 29.07.2022 та №3301-IX від 09.08.2023 року [1, 2]. Ця діяльність може бути застосована для модифікації системи медичного забезпечення системи освіти в тому числі і у процесі запровадження системи STEM

Поява нових тенденцій і викликів спричинила мотивацію цього дослідження, яке базується на багаторічній співпраці між медичними працівниками та педагогами і призвела до створення нової комплексної проектної моделі супроводу формування здоров'я школярів

*Мета дослідження.* Обґрунтування необхідності вдосконалення системи надання медико-психологічних послуг дітям шкільного віку та їх родинам в режимі запровадження системи STEM освіти. Розробку спільної

концепції співпраці медичної та соціальної спільнот через створення спільних науково-практичних проєктів. реформування медичної служби у ракурсі створення біопсихосоціальної моделі медичного обслуговування, зокрема у процесі проведення реабілітації дітей з хронічними захворюваннями

*Результати дослідження.* Система медичного обслуговування, зокрема реабілітації дітей, ґрунтується на біопсихосоціальної моделі обмеження повсякденного функціонування/життєдіяльності, реабілітаційній стратегії охорони здоров'я та Міжнародній класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я. реабілітаційній стратегії охорони здоров'я та Міжнародній класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я. та благополуччя, а також максимально ефективно функціонувати в суспільстві. Особливу увагу в умовах війни привертає формування і розвиток науки – медичної психології, яка може зіграти ключову роль у вирішенні актуальних проблем медицини та психології [7,8].

*STEM освіта* – це підхід до навчання, який інтегрує чотири основні дисципліни: науку (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). Основна мета STEM освіти полягає в тому, щоб підготувати учнів до викликів сучасного світу, де науково-технічні знання та навички є надзвичайно важливими.

Ось кілька ключових аспектів STEM освіти:

1. Інтеграція дисциплін: STEM підхід не обмежується викладанням окремих предметів, а намагається об'єднати їх у міждисциплінарне навчання. Це дозволяє учням бачити зв'язок між різними галузями знань і розуміти, як вони взаємодіють у реальному світі.

2. Практичне навчання: Важливий акцент робиться на практичних завданнях та проєктах, які допомагають учням застосовувати свої знання на практиці. Це може включати лабораторні роботи, проєктні роботи, дослідження та інші активні форми навчання.

3. Розвиток критичного мислення: STEM освіта сприяє розвитку аналітичного та критичного мислення, оскільки учні стикаються з проблемами, які потребують інноваційних підходів і рішень.

4. Підготовка до кар'єри: Однією з основних цілей STEM освіти є підготовка учнів до майбутніх кар'єр у науково-технічних галузях, де попит на кваліфікованих фахівців постійно зростає.

5. Інновації та творчість: STEM підхід заохочує учнів бути інноваційними і творчими, шукаючи нові рішення і підходи до існуючих проблем.

Таким чином, STEM освіта є важливим інструментом для підготовки молодого покоління до майбутнього, забезпечуючи їм необхідні знання та навички для успішної кар'єри та активного життя в сучасному світі.

Формування здоров'я дітей шкільного віку під впливом медичних і соціальних проблем є складним та багатофакторним процесом. Основні аспекти цього впливу можна розділити на кілька категорій, зокрема:

1. Проблеми фізичного здоров'я: формування хронічних захворювань: Діти з хронічними захворюваннями, такими як астма, діабет або ожиріння, можуть мати обмежену фізичну активність та пропускати заняття в школі, що впливає на їхній фізичний розвиток та академічну успішність [3].

2. Психічне здоров'я: Наявність стрес та дистресу та соціальні проблеми, такі як бідність, насильство в сім'ї або нестабільна соціальна ситуація, можуть спричинити високий рівень психічних розладів: Діти, які страждають на депресію, тривожні розлади або ПТСР, часто мають труднощі з концентрацією уваги та взаємодією з однолітками, що може впливати на їхню академічну успішність та соціальні навички [4].

3. Соціальні фактори зокрема погіршення економічних умов, наприклад діти з малозабезпечених сімей часто зіштовхуються із недостатнім харчуванням, неприйнятними житловими умовами та обмеженим доступом до медичних послуг, що впливає на їхній фізичний та когнітивний розвиток .

4. Погіршення освітніх можливостей: Недостатнє фінансування медицини та системи освіти призводить до низької якості освіти та обмежених можливостей для позашкільного розвитку, що може впливати на загальний рівень знань та навичок дітей.

5. Недостатня соціально-економічна підтримка призводить до звертання програм соціальної підтримки, таких як шкільні обіди, безкоштовне медичне обслуговування та психологічна допомога, призвести до значного погіршення стану здоров'я дітей та їхню здатність до навчання.

6. Підвищення ролі громадських ініціатив через функціонування громадських організацій та волонтерських груп також відіграє важливу роль у наданні необхідних ресурсів та допомоги дітям у складних життєвих ситуаціях.

STEM освіта має значний вплив на медичну галузь, оскільки включає знання і навички, необхідні для розвитку медичних технологій, інноваційних методів лікування та підготовки майбутніх медичних професіоналів, зокрема:

1. *Біомедична інженерія*: Ця галузь інженерії фокусується на розробці медичних пристроїв, інструментів та технологій, таких як протези, діагностичне обладнання, штучні органи та нанотехнології для доставки ліків. STEM освіта забезпечує фундаментальні знання, необхідні для таких інновацій.

2. *Медична інформатика*: Це використання інформаційних технологій для управління медичними даними, розробки систем електронних медичних записів, телемедицини та інших технологій, що покращують надання медичних послуг. STEM навички у програмуванні, аналізі даних та кібербезпеці є критично важливими в цій галузі.

3. *Біотехнології*: STEM освіта охоплює біологічні науки та хімію, які є основою для біотехнологічних досліджень і розробок, таких як генно-інженерія, розробка нових ліків, вакцин та методів лікування захворювань.

4. *Медична дослідницька діяльність*: Знання в області науки та математики є необхідними для проведення медичних досліджень. Це

включає вивчення захворювань, розробку нових методів лікування, клінічні випробування та епідеміологічні дослідження.

5. *Робототехніка в медицині:* Використання роботів у хірургії, реабілітації та інших медичних процедурах вимагає інтеграції знань з інженерії та технологій. Роботизовані системи покращують точність операцій, зменшують інвазивність процедур та прискорюють процес одужання.

6. *Молекулярна біологія та генетика:* Глибокі знання в цих галузях дозволяють розуміти механізми захворювань на молекулярному рівні та розробляти таргетні методи лікування. Це включає CRISPR та інші технології генної модифікації.

STEM освіта не лише забезпечує фундаментальні знання та навички, але й сприяє інноваціям та розвитку медичних технологій, що мають значний вплив на якість медичних послуг та здоров'я населення а також впливає на здоров'я школярів як безпосередньо, так і опосередковано через:

1. Вдосконалення знань про здоров'я: STEM програми часто включають вивчення біології та хімії, де школярі дізнаються про функціонування людського тіла, важливість здорового способу життя, харчування, фізичну активність та профілактику захворювань.

2. Виявляє вплив на психічне здоров'я, зокрема інтеграція STEM дисциплін може сприяти розвитку навичок критичного мислення, вирішення проблем та аналітичних здібностей, що може позитивно вплинути на самопочуття та впевненість школярів. Також, успіхи в навчанні та залучення до цікавих проектів можуть підвищувати самооцінку та мотивацію учнів.

3. Вплив через вдосконалення практичних навичок - лабораторні роботи та проекти, які розвивають у школярів практичні навички та знання. Це може включати першу допомогу, базові медичні знання та розуміння біомеханіки тіла, що корисно для особистого здоров'я.

4. Активізацію фізичної та соціальної активності через програми, які інтегрують фізичну активність, наприклад, через робототехніку, де учні працюють у команді, виконують фізичні вправи або беруть участь у змаганнях, що сприяє більш активному способу життя.

5. Може створювати умови формування стресу, дистресу та нервово - психічного перевантаження – інтенсивні STEM програми можуть створювати додаткове навантаження на учнів, що може призводити до стресу та перевтоми. Важливо, щоб лікарі, психологи та вчителі збалансовували навчальні вимоги з підтримкою психічного здоров'я учнів, включаючи відпочинок та релаксаційні практики.

6. Вдосконалення соціальних навичок відбувається через групові проекти та командну роботу, що допомагає учням розвивати соціальні навички, співпрацю та комунікацію. Це може позитивно вплинути на їх соціальне здоров'я та взаємовідносини з однолітками. STEM освіта має комплексний вплив на здоров'я школярів – надаючи їм необхідні знання та навички для підтримки здорового способу життя, вона, водночас формує

потенційні стресові факторів та шкодить забезпеченню балансу між навчанням і відпочинком.

Актуальним завданням системи охорони здоров'я у галузі шкільної медицини є запровадження технологій збереження здоров'я у практику Національної системи охорони здоров'я України. На жаль, дані медичної статистики і наукових досліджень свідчать про щорічне збільшення кількості преморбідних станів, поширеності хвороб, зокрема неінфекційних хронічних хвороб та інвалідності.

Прогнозується наростання проблем, які обумовленні саме комплексним тригерним медико - психологічним впливом на формування фізичного і психічного здоров'я дитячого населення. Процес може стати неконтрольованим у разі відсутності адекватної уваги та скоординованих дій лікарів та психологів.

*Проведення заходів щодо медико-соціальної профілактики неінфекційних хронічних захворювань (НХЗ) який відбувається на фоні війни вимагає комплексного підходу. Основні стратегії мають включати освітні, медичні та соціальні заходи, спрямовані на зменшення ризиків та підтримку здоров'я дітей в умовах війни, це:*

1. Медичний вплив: Організація регулярних профілактичних медичних оглядів для раннього виявлення та моніторингу хронічних захворювань, таких як астма, діабет та серцево-судинні та інші захворювання. Ведення банків медичної інформації та співпраця з медичними закладами для забезпечення безперервного моніторингу здоров'я дітей.

2. Програма комплексної підтримки здорового харчування має включати забезпечення доступу до здорового харчування у школах, включаючи безкоштовні або субсидовані обіди, які відповідають дієтичним стандартам.

Організація програм навчання з приготування здорової їжі, як для дітей, так і для їх батьків, щоб сприяти здоровим харчовим звичкам вдома.

3. Проведення регулярних уроків та семінарів про здоровий спосіб життя, правильне харчування, фізичну активність та гігієну. Це може допомогти дітям зрозуміти важливість здорових звичок та їх вплив на профілактику НХЗ.

Використання інтерактивних методів навчання, таких як ігри, відео та проекти, для залучення дітей до активного вивчення теми здоров'я.

4. Психологічна підтримка. Забезпечення доступу школярів до шкільних психологів та консультаційних служб для підтримки психічного здоров'я дітей, особливо в умовах стресу та травми, спричинених війною. Організація груп підтримки та психотерапевтичних тренінгів для дітей, які пережили травматичні події.

5. Підтримка фізичної активності: Створення умов для регулярної фізичної активності в школах, включаючи фізкультурні заняття, спортивні секції та активні перерви. Проведення шкільних спортивних заходів та змагань, що сприяють активному способу життя.

6. Соціальна підтримка та безпека: Забезпечення безпечного шкільного середовища, яке захищає дітей від насильства, булінгу та дискримінації.

Надання соціальної підтримки сім'ям, які постраждали від війни, включаючи допомогу з житлом, харчуванням та медичними послугами.

7. Психосоціальна підтримка: Надання психосоціальної підтримки дітям та їхнім родинам через мобільні бригади психологів та соціальних працівників.

Проведення тренінгів для вчителів та шкільного персоналу з метою навчання їх надавати первинну психологічну допомогу та підтримку.

8. Адаптація освітнього процесу до умов війни: Використання дистанційних та змішаних форм навчання для забезпечення безперервності освіти в умовах військових дій. Забезпечення доступу до освітніх ресурсів та технологій, включаючи розповсюдження навчальних матеріалів та забезпечення доступу до інтернету. Для нейтралізації негативного впливу STEM освіти на здоров'я школярів важливо вживати певні заходи, які допоможуть знизити стрес і перевтому, а також сприятимуть загальному благополуччю учнів.

Зокрема, такими стратегіями, які ми вважаємо пріоритетні і корисними у сучасних умовах імплементації STEM у освітній процес є:

1. Дотримання та вдосконалення санітарно – гігієнічних норм щодо балансу між навчанням і відпочинком: Забезпечення достатньої кількості перерв і часу на відпочинок протягом навчального дня. Це може включати короткі перерви під час занять та довші перерви між навчальними блоками.

2. Вдосконалення і адаптація фізичної активності: Включення регулярних фізичних вправ у розклад школи. Це можуть бути заняття фізкультурою, активні ігри на перервах, або навіть інтеграція рухової активності в STEM освіті (наприклад, через експерименти або проектну роботу на свіжому повітрі).

3. Психологічна підтримка: Забезпечення доступу до шкільного психолога або консультанта, який може допомогти учням справлятися зі стресом і емоційними труднощами. Також корисними можуть бути програми з управління стресом та техніками релаксації.

4. Раціональне планування навчального навантаження: Розробка програм STEM з урахуванням вікових особливостей та можливостей учнів. Уникнення перевантаження домашніми завданнями та проектами, які можуть вимагати надмірної кількості часу та зусиль.

5. Підтримка здорового способу життя: Навчання учнів основам здорового харчування, важливості сну та фізичної активності. Проведення освітніх заходів та лекцій на ці теми.

6. Соціальна підтримка: Стимулювання співпраці та взаємодопомоги серед учнів. Організація групової роботи та проектів, де учні можуть підтримувати один одного і ділитися завданнями.

7. Інтеграція творчих та розвиваючих заходів: Включення творчих і розвиваючих заходів, таких як мистецтво, музика або театральні заняття, які можуть сприяти зниженню стресу і розвитку емоційного інтелекту.

8. Навчання навичкам тайм-менеджменту: Допомога учням у розвитку навичок управління часом, що включає планування навчальних завдань, встановлення пріоритетів та організацію свого робочого простору.

Важливо, щоб медичні працівники, психологи, вчителі, та батьки спільно працювали над створенням сприятливого середовища для навчання, яке враховує не лише академічні досягнення, але й загальний добробут та здоров'я школярів.

*Висновки:*

1. У результаті проведеного аналізу встановлена актуальність та перспективність розвитку STEM освіти, як варіанту освітнього процесу на базі комплексного медико-психологічного педагогічного супроводу розвитку дітей в умовах війни. Саме такий підхід є найбільш адекватний в умовах, які склались в Україні на сьогодні.

2. На фоні аналізу основних аспектів сучасної STEM освіти визначено основні аспекти її впливу на формування здоров'я школярів, зокрема неінфекційних хронічних захворювань та її вплив на розвиток медичної науки

3. Для проведення адекватного медико - психологічного супроводу STEM освіти в мовах війни необхідно забезпечити трансформацію освітнього процесу із введенням комплексних освітніх, медичних та соціальних заходів, спрямованих на зменшення ризиків та підтримку здоров'я дітей.

4. Запровадження координації між медичною, психологічною та соціальною службами в умовах STEM освіти з метою оптимізації супроводу дітей шкільного віку має проводитись через впровадження комплексних проектно - аналітичних систем. Однією з таких систем є Сервіс «Універсал on - line» [9], який пройшов апробацію у закладах освіти та медицини та рекомендований для практичного застосування.

**Список використаних інформаційних джерел.**

1. ЛІГА ЗАКОН <https://product.ligazakon.ua/vlada-ukra%D1%97ni-resurs-ua/>
2. РАДА: <https://www.rada.gov.ua/infres>
3. Лайко А.А. «Фізіотерапія в дитячій отоларингології» – 2012.-498 с.
4. Paediatric Neurological Physiotherapy [office@manchesterneuropsychio.co.uk](mailto:office@manchesterneuropsychio.co.uk)
5. Fiona Charlson, Mark van Ommeren. New WHO prevalence estimates of mental disorders in conflict settings: a systematic review and meta-analysis. Published: June 11, 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30934-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30934-1).
6. Burslem J, McAtasney D, McGarrity K, Old S, Sellar J, Todd G. Working with Children - Guidance on good Practice. Chartered society of physiotherapy. 2016, 332 p.
7. Retter T. D. School-Based Health Centers in Pediatric Practice. Council on School health / T. D. Retter // Pediatrics. - 2012. – Vol. 129. - P. 387-393.



8. Mistry K. Yonezawa E. Milne N. Paediatric Physiotherapy curriculum: an audit and survey of Australian entry-level Physiotherapy programs. BMC Med Educ. 2019; 19 (109): DOI: [https://doi: 10.1186/s12909-019-1540-z](https://doi.org/10.1186/s12909-019-1540-z).

9. Киричук В.О., Руденко С.А. Проектування та психолого - педагогічний супровід розвитку обдарованістю-Монографія-Київ- 2012.- 272 с.

**Kuzmenko O.S.,**  
*D.Sc. in Pedagogy, Professor*  
*Academic secretary of the Secretariat of the Academic Council*  
*Donetsk State University of Internal Affairs,*  
*Leading researcher of the Department of Information and Didactic modeling of*  
*the National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine»,*  
[Kuzimenko12@gmail.com](mailto:Kuzimenko12@gmail.com)

### **FORMATION OF A GENDER-SENSITIVE ENVIRONMENT BASED ON STEAM EDUCATION: THE ASPECT OF TRANSDISCIPLINARYNESS**

*In the conditions of martial law, the creation of a gender-sensitive environment in higher education institutions based on STEM is an urgent task. An important task of science and education at the moment is to provide favourable conditions for the subjects of education based on the state's innovation policy (for example, STEM, artificial intelligence, robotics, etc.), as well as to provide feedback between the student and the teacher. Activation of the problem of the gender component, focusing attention on the concept of zero tolerance in the system of training personnel from the economic profile and developing a new methodology for building a gender-sensitive environment in this field will ensure the integrity of the process of forming intellectual potential among women and men, is the main goal of the author's research. This is aimed at the rationality of the organization of the training of education seekers taking into account gender aspects on the basis of STEM.*

*Keywords: gender-sensitive environment; STEAM-technologies; institutions of higher education; soft skills; the aspect of physical and mathematical direction.*

### **ФОРМУВАННЯ ГЕНДЕРНО-ЧУТЛИВОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАСАДАХ STEAM-ОСВІТИ: АСПЕКТ ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОСТІ**

*В умовах воєнного стану створення гендерно-чутливого середовища у закладах вищої освіти на основі STEAM-технологій є актуальною проблемою. Важливим завданням науки та освіти на даний момент є створення сприятливих умов для суб'єктів освіти на основі інноваційної політики держави (наприклад, STEAM, штучний інтелект, робототехніка тощо), а також забезпечення зворотного зв'язку між здобувачем вищої освіти та викладачем. Активізація проблеми гендерної складової, акцентування уваги на концепції нульової толерантності в системі*

*підготовки кадрів економічного профілю та розробка нової методології побудови гендерно-чутливого середовища в цій сфері забезпечить цілісність процесу формування інтелектуального потенціалу жінок і чоловіків, є основною метою авторського дослідження. Це спрямовано на раціональність організації навчання здобувачів освіти з урахуванням гендерних аспектів на основі STEAM.*

*Ключові слова: гендерно-чутливе середовище; STEAM-технології; заклади вищої освіти; м'які навички; аспект фізико-математичного спрямування.*

According to UN [1] analytical data on gender equality policy for STEAM specialities, we note that 24% to 33% of women are involved. The relevance of the direction of STEAM education in Ukraine is gaining an important aspect, and we note that the involvement of girls in physics, mathematics and engineering disciplines is increasing every year.

Thus, in Ukraine, there is a growing demand for the training of highly qualified specialists with transdisciplinarity skills and the ability to work in the field of IT- and STEAM-technologies.

Leading scientists García-Holgado A., García-Peñalvo F. J. substantiated the W-STEAM (women in STEAM) model, in which the educational and scientific process is considered with various tools aimed at the attraction, access and leadership of women in the institution of higher education (hereinafter – HEIs). The work process consists of four stages (see Figure 1) [2]:

- the first stage considers the analysis of the situation (tasks for verification and self-assessment, focused on reflection and insight);
- the second phase is defined by the Gender Equality Action Plan (GEAP) to define the strategy and goals and develop actions to achieve them in Latin American HEIs;
- the third phase covers the implementation of the measures defined in the Action Plan on Gender Equality;
- the fourth stage considers the processes that ensure compliance with the goals set in the GEAP. It implements mechanisms to measure the impact and achievement of objectives, and the results are used to update the GEAP or improve the implementation of actions.

Important aspects of gender equality are outlined in the work of Ballatore M. G., Borger J. D., Misiewicz J. and Tabacco A. [3], regarding the study of gender differences in the self-perception of higher education graduates regarding the choice of a profession, in particular STEAM.

The research of gender stereotypes in the IT field is considered in Borsotti V. [4], which reveals empirical research on socio-cultural barriers to the participation of women in software development projects at the University of Information Technology in Copenhagen.

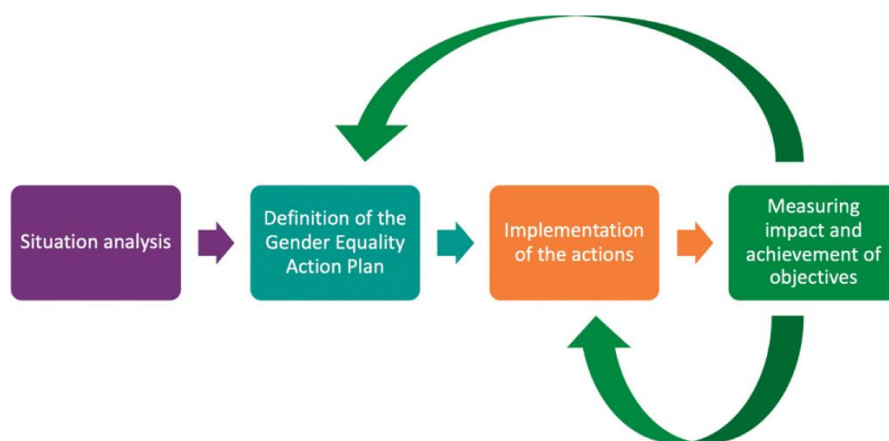


Figure 1. W-STEAM model in Higher Educational Institutions in Latin America [2]

Scientists Kang, J., Hense J., Scheerso A., Keinonen T. [5] emphasize the importance of preventing stereotypes and inconsistent models in teachers, focusing on future career prospects. The results of the study show that non-inclusive language, the choice of heteronormative educational material and communication style can leave part of the student body out of context, especially girls.

Research by leading scientists Nguyen U. and Riegle-Crumb C. [6] indicates that the cause of the gender gap is not biology, innate traits that can differentiate people by gender, or specific components of what occupations people should pursue according to their gender.

Therefore, the gender gap in STEAM fields is a global problem, which is caused by various factors, as revealed in research [7; 8; 9; 10], where the impact of stereotypes on learning in higher education institutions and the obstacles and barriers that cause segregation are considered.

Taking into account the above the leading idea of the research is that the physics-mathematics and professional-technical training based on STEAM-technologies in IofHE, which is based on the principles of the unity of fundamentalization, transdisciplinarity, systematicity and gender equality, ensures the readiness of the subjects of training to obtain a quality education in physics and mathematics and professional-technical activities. Professions with knowledge of STEAM-technologies are valuable in their world, however, they are undervalued in Ukraine.

In particular, in the theoretical-practical and methodical aspects of teaching physics-mathematics and professional-technical disciplines based on STEAM education, attention should be paid to the following tasks:

- creating a model of a gender-sensitive environment based on STEAM education;
- substantiation of the theoretical and methodical principles of teaching physics-mathematics and professional-technical disciplines for students of HE based on STEAM-technologies;
- development of teaching methods for physics-mathematics and professional-technical disciplines for higher education graduates in the conditions of STEAM-education.

*The research goal* is scientific substantiation, conceptualization and development of a gender-sensitive environment for institutions of higher education based on STEAM education.

*The object of research* is the educational process in institutions of higher education.

*The subject of the research* is the theoretical and methodological substantiation of the expediency of the formation and development of a gender-sensitive environment of IofHE based on STEAM-education.

Thus, the fundamental provision of training of education seekers using STEAM-technologies, in particular in a gender-sensitive environment, will become more effective in conditions of transdisciplinarity and systematicity.

In the 21<sup>st</sup> century an inseparable component of the development of the methodology of teaching physics-mathematics and professional-technical disciplines in technical IofHE is innovation – objects of implementation or a process that contributes to the emergence of something new – innovation [11], in particular STEAM-education, which reflects transdisciplinarity between four components (sciences, technologies, engineering and mathematics).

In our opinion, the results of the scientific investigations of the above-mentioned researchers [12; 13] reflect the progressive movement of education in Ukraine from the position of a post-industrial society, which can be characterized by the phenomenon – «innovative social educational and scientific organization of the 21<sup>st</sup> century» (Figure 2).

According to scientists, this phenomenon of the XXI century is explained by the inevitability of fundamental changes in the processes and procedures of scientific and technological development, taking into account gender equality.

In Figure 1 the reasons and regularities of the emergence of such an arrangement and its new structure, which determines all changes in science and education, are presented, in particular, as a solution to the contradictions that arose in the 90<sup>s</sup> of the XX century.

Considering the analysis of the content of the components of order, modern science has practically unlimited possibilities for the conquest of the universe by man. Along with science, through interaction with practice (industry, agriculture), technologies also develop. Evolutionarily, the development of science is generally different from the development of technology. Historically, since its inception, science had unrelated fields of knowledge scattered in natural philosophy. After the first industrial revolution, the unification of scientific disciplines into larger specialized associations, their differentiation: interdisciplinarity, cross-disciplinarity, transdisciplinarity, etc.

The development of engineering and technology over a long period of time contributed to important discoveries, the progress of a separate industry, and then the system of industries, and their integration. Thanks to the acceleration of science and technology, the market economy has practically penetrated into all areas of society, it is possible to observe the intersection in time of a number of waves of the scientific and technical revolution, the generation of new mechanisms for regulating socio-economic and scientific and technical development, the

modernization of the leading economic and social systems of the world, globalization and world integration of all fields, in particular science and education, but there is always an anticipatory development of the latest knowledge in relation to technology.

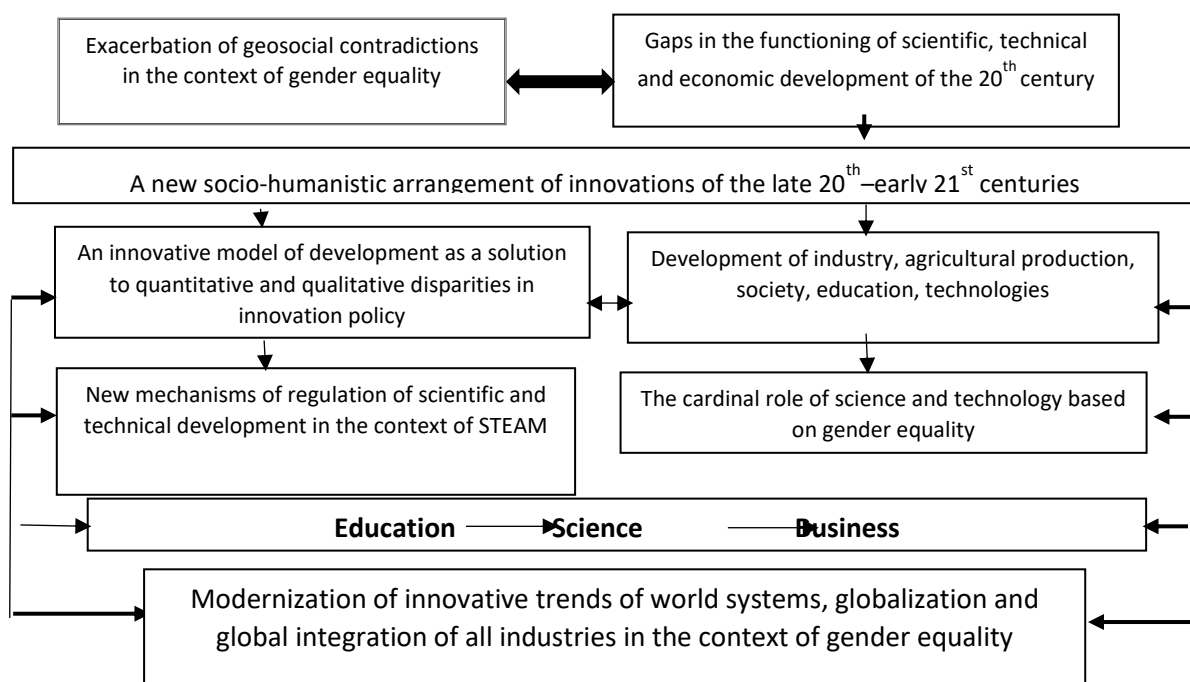


Figure 2. Innovative social educational and scientific organization of the 21<sup>st</sup> century

According to the model of the interaction of notification and servicing processes (sources of resources) in the chain of «science – innovative infrastructure – an innovative system of IofHE» [13], innovativeness is a defining characteristic of any modern processes, namely: scientific and technical, production, socio-economic, social. The transition to the innovative development of HE has a decisive socio-economic and humanistic significance since the main attention belongs to the processes of transforming a person from an agent of scientific, technical and social progress to his real subject, the deployment of a person's creative potential and its realization [14].

Comparative research of the components of the global competitiveness index (Global Competitiveness Index) of Ukraine according to the data of the World Economic Forum for 2019-2020 confirms that Ukraine ranks 81<sup>st</sup> out of 137 countries, the highest place in which the component of HE in Ukraine is 35<sup>th</sup> place among 137 countries of the world.

One of the innovations in modern global education is STEAM. We consider the main essence of the STEAM concept, STEAM competencies, and STEAM-technologies as a means of teaching physics.

STEAM-education forms a complex of certain qualities for the acquirer/acquirer of education, namely: critical thinking, creativity skills, teamwork, engineering and programming abilities. Achieving the corresponding goal in teaching physics, mathematics and professional technical disciplines can be achieved by integrating STEAM-disciplines through interdisciplinary education

and research activities [14, p. 16–33], which requires the introduction of new methodological approaches and STEAM-tools in their teaching methods.

Thus, the analysis of scientific and practical experience on the problem of creating a gender-sensitive environment based on STEAM education in higher education institutions made it possible to state that:

– the modern level of scientific and technical progress increases the importance of science, engineering, and technical components in the training of specialists based on STEAM-education technologies, which requires: a transfer of the teaching process of physics-mathematics and professional-technical disciplines of HE to a much higher level, especially with the use of STEAM-learning technologies to support and organize the cognitive and research activities of education seekers, taking into account the gender approach. The use of STEAM-technologies as a means of learning in the teaching methodology of physics, mathematics and professional technical disciplines with a combination of transdisciplinary, systemic and professionally oriented approaches allows strengthening the professional orientation of the training of future HE specialists at a new level;

– taking into account the importance of fundamentalization as a didactic principle of designing the teaching content of physics and mathematics disciplines and vocational-technical disciplines in IofHE from the perspective of the paradigm of STEAM-education, transdisciplinary, systemic and professionally oriented approaches and the fundamentalization of the content of physics teaching, the theoretical and methodological principles of teaching are substantiated taking into account approach of gender equality based on STEM-education technologies;

– a model of a gender-sensitive environment based on the principles of STEAM-education has been created, which will increase the level of knowledge of students in the process of learning physics, mathematics and professional-technical disciplines. The formation of a gender-sensitive environment based on the principles of STEAM-education is because such an environment is a special means of forming the executive, search and creative abilities of education seekers, as well as a tool for performing managerial functions to achieve the goals of physics, mathematics and vocational education.

### References:

1. The Global Gender Gap Report. 2018. Jan. 2024. URL: <http://reports.weforum.org/global-gender-gap-report-2018> (in English).
2. García-Holgado, A., García-Peñalvo, F.J. A Model for Bridging the Gender Gap in STEM in Higher Education Institutions. In: García-Peñalvo, F.J., García-Holgado, A., Dominguez, A., Pascual, J. (eds) *Women in STEM in Higher Education. Lecture Notes in Educational Technology*. Springer, Singapore. 2022. Pp. 1–19. 2022. Jan. 2024, doi:[https://doi.org/10.1007/978-981-19-1552-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-1552-9_1) (in English).
3. Ballatore, M. G., Borger, J. D., Misiewicz, J., & Tabacco, A. ANNA tool: A way to connect future and past students in STEM. *IEEE Revista Iberoamericana*

*De Tecnologias Del Aprendizaje*, 15(4), pp. 344–351. 2020. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033231>. (in English).

4. Borsotti, V. Barriers to gender diversity in software development education: Actionable insights from a danish case study. 40th ACM/IEEE International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training, ICSE-SEET 2018; Gothenburg; Sweden; 30 May 2018 through 1 June 2018, pp. 146–152. 2018. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1145/3183377.3183390> (in English).

5. Kang, J., Hense, J., Scheersoi, A., & Keinonen, T. Gender study on the relationships between science interest and future career perspectives. *International Journal of Science Education*, 41(1), pp. 80–101. 2019. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1534021> (in English).

6. Nguyen, U., & Riegle-Crumb, C. Who is a scientist? The relationship between counter-stereotypical beliefs about scientists and the STEM major intentions of Black and Latinx male and female students. *International Journal of STEM Education*, 8(1). 2021. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00288-x> (in English).

7. Cadaret, M. C., Hartung, P. J., Subich, L. M., & Weigold, I. K. Stereotype threat as a barrier to women entering engineering careers. *Journal of Vocational Behavior*, 99, pp. 40–51. 2017. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2016.12.002> (in English).

8. García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Verdugo-Castro, S., González, C. S., Sánchez-Gómez, M. C., & García-Peñalvo, F. J. Actions to promote diversity in engineering studies: A case study in a Computer Science Degree. En *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, (9–11 April 2019, Dubai, UAE). IEEE. 2019. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725134> (in English).

9. García-Holgado, A., González-González, C. S., & Peixoto, A. A comparative study on the support in engineering courses: A case study in Brazil and Spain. *EEE Access: Practical Innovations, Open Solutions*, Volume 8, pp. 125179–125190. 2020. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3007711> (in English).

10. Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. The gender gap in STEM fields: The impact of the gender stereotype of math and science on secondary students' career aspirations [Original research]. *Frontiers in Education*. 2019. 4(60). Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00060> (in English).

11. The foresight of the economy of Ukraine: medium-term (2015–2020) and long-term (2020–2030) time horizons / Sci. project manager academician NAS of Ukraine M.Z. Zgurovskyi. International Council for Science (ICSU); System Analysis Committee at the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine; National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»; Institute of Applied System Analysis of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine; World Data Center for Geoinformatics

and Sustainable Development. 2015. Kyiv: NTUU KPI. Jan. 2024, Available: <http://wdc.org.ua/en/node/182604> (in Ukrainian).

12. Paranee Chomphuphra, Pawat Chaipidech and Chokchai Yuenyong. Trends and Research Issues of STEM Education: A Review of Academic Publications from 2007 to 2017. Journal of Physics: Conference Series, Volume 1340, International Annual Meeting on STEM Education (I AM STEM) 2018. Pp 13–15. August 2018, Avani Khon Kaen Hotel, Thailand. Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012069> (in English).

13. Kuzmenko, O., Dembitska, S., Miastkovska, M., Savchenko, I., & Demianenko, V. Onto-oriented Information Systems for Teaching Physics and Technical Disciplines by STEM-environment. International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP), 13 (2), Pp. 139–146. 2023. Jan. 2024. doi: <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i2.36245>. (in English).

14. The Global Competitiveness Report 2017–2018 WEF. [Online]. Jan. 2024, Available: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018/> (in English).

**Поліхун Н.І.,**  
кандидатка педагогічних наук,  
старший науковий співробітник,  
завідувачка відділу підтримки обдарованості  
Інститут обдарованої дитини НАПН України

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ТА ВИДИ НАВЧАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ STEAM**

*У статті проаналізовані деякі особливості інтегрованого підходу до навчання STEAM, показано деякі важливі компоненти дисциплінарної і міждисциплінарної педагогічної практики STEAM, що впливають на її ефективність. Подано авторську модель, яка поєднує різні види інтеграції та показано їхні можливості для вирішення різноманітних завдань STEM/STEAM-освіти*

*Ключові слова:* інтеграція мистецтва і STEAM, розвиток креативності, моделі інтеграції в STEAM

*This article analyzes some features of the integrated approach to STEAM learning. The most important components of disciplinary and interdisciplinary pedagogical practice that affect its effectiveness are shown. The author's model is presented, which combines various types of integration and shows their possibilities for solving various tasks of STEM/STEAM education*

*Keywords:* integration of art and STEAM, development of creativity, models of integration in STEAM

STEAM є акронімом для п'яти різних предметних галузей – природничі науки, технології, інженерії, математики і мистецтва, кожна з яких має свої



задачі, свій зміст і методи, але вони не є чимось окремим, їх поєднує між собою реальний світ, який кожна наука намагається описати зі своєї позиції. Міждисциплінарне навчання і викладання STEAM пов'язане з розвитком потенціалу кожної із складових та прагне використати переваги наявної подібності й взаємодії змісту й методів, щоб сплести воедино насичене творчістю та широким змістом навчальне середовище. Додавання «А» до STEM перетворюють цей підхід на педагогіку креативності, засновану на мистецтві (Art's), яке само по собі має широке коло складових гуманітарного та соціального змісту, наприклад Жоржетта Якман, перелічує комплекс, так званих «ліберальних мистецтв, як виду людської діяльності, що відтворює реальний світ через конкретно-чуттєві образи, відповідно до естетичних ідеалів, пізнання і відображення світу, містить: мистецтво слова і звуку, літературу і музику, форми просторового і візуального сприйняття, рукотворне мистецтво, образотворче, а також мистецтво рухів, хореографія, кінематограф, включаючи ергономічні рухи; мистецтва соціальної взаємодії: освіта, історія, філософія, політика, психологія, соціологія, теологія, технологія наукових досліджень та ін.; образотворче мистецтво: естетика, фольклористика, що вивчає артефакти найдавніших цивілізацій [6, 7, 8].

Дослідницькі питання, які постають перед вченими стосовно можливостей інтеграції мистецтва і STEAM можна сформулювати наступним чином: Що може дати мистецтво, щоб зробити шкільний зміст природничих наук повнішим та привабливішим? Що саме можна запозичити у мистецтва, якими його функціями скористатися, щоб покращити сам процес викладання та вивчення наукових дисциплін? Дослідники Martin Braund & Michael J. Reiss, стверджують, що вивчення і навчання природничих наук не є повними без мистецтва і вбачають три рівні, на яких мистецтво може покращити цей процес. Перший – на макрорівні, пов'язаний зі способами структурування змісту предметів, поєднуючи мистецтво і природничі науки та різні можливості організації навчання. Другий – на мезорівні, керуючи підходами до побудови навчальних програм з природничих наук, які залучають учнів через використання контексту STS (природничі науки, технології та суспільствознавство). Третій – на мікрорівні педагогічних практик, які можна взяти з мистецтва. Автори зазначають, що рушії STEAM додають нові виміри до освіти в двадцять першому столітті, результатом чого можуть стати більш автентичні та привабливі шкільні наукові дисципліни, більш відповідні потребам двадцять першого століття [9].

Поряд із цим, існує думка, що незалежно від того, що творчу складову, як правило, пов'язують із мистецтвом, кожна із інтегрованих у STEAM галузей знань бере участь у розвитку творчих здібностей. І саме від обраної дидактичної стратегії, організації навчального плану, його гнучкості будуть залежати можливості для стимулювання творчості учнів. Ізольоване викладання кожної із цих дисциплін може обмежити розвиток креативності, особливо при вивченні об'єктів, або тематики, які виходять за межі лише одного предмета [10].

Метою нашого дослідження було виокремити особливості інтегрованого підходу до навчання STEAM, найважливіші компоненти дисциплінарної і міждисциплінарної педагогічної практики, що впливають на його ефективність, створити поетапну модель для реалізації означеного підходу на рівні структурування змісту предметів, поєднуючи мистецтво природничі науки, технології, технічну творчість, математику та різні можливості організації навчання й показати можливості різних видів інтеграції для вирішення різноманітних завдань STEM/STEAM-освіти.

Наразі одним із пріоритетних завдань освіти є сприяння потенційній креативності молоді через освітню сферу, оскільки допомога молодому поколінню у розвитку творчих здібностей розглядається як один із найкращих способів підготувати учнів до невизначеного майбутнього, в епоху цифрових технологій засобами освіти 4.0. [1, 3]. Однак, багато досліджень проведених зокрема і в Інституті обдарованої дитини НАПН України, свідчать, що в умовах школи традиційного формату креативність учнів від початкових класів до старших поступово знижується. У цьому сенсі деякі автори стверджують, що школа поступово «вбиває» креативність [11]. Кен Робінсон, найбільший фахівець з освіти і творчості, наголошує на тому, що креативність настільки притаманна природі людини, що її неможливо знищити, лише аплодувати чи підривати, збільшуючи чи зменшуючи ймовірність того, що індивід проявить особистий творчий потенціал [11]. У зв'язку із цим, варто зазначити, що STEAM є найбільш відкритою моделлю освітньої інтеграції для розвитку креативності, оскільки включає можливість інтеграції STEM-предметів з соціогуманітарними навчальними предметами (мистецтво, мова, історія та ін.), що дає можливість одночасно розвивати конвергентне мислення, характерне для дисциплін STEM та дивергентне мислення, звичне для дисциплін складової Art's.

Варто зазначити, що ці, на перший погляд, такі прості і зрозумілі речі, стосовно необхідності поєднання мистецьких, природничо-математичних, технологічних і технічних дисциплін у процесі навчання потребують значної дидактичної трансформації освітнього процесу, та відповіді на запитання: «Як саме інтегрувати зміст, методи, організаційні форми притаманні кожній дисципліні окремо в єдиний ефективний за всіма показниками процес?».

Отже існує багато запитань до розбудови STEAM-освіти, і наразі, коли тільки формується дидактика STEAM, але практика вчителів-новаторів, які відчули потенціал STEAM-освіти, першою дає свої відповіді на виклики STEAM. Можна з впевненістю констатувати, що практика йде дещо попереду наукової теорії STEAM. Свідченням того є унікальний досвід, з яким вчителі-практики знайомили учасників Круглого столу Інституту обдарованої дитини НАПН України «STEAM-освіта від теорії до практики», який відбувся 24 березня 2023 року ([https://iod.gov.ua/ua/naukovi-zahodi/materiali-provedenih-zahodiv/40\\_krugliy-stil-steam-osvita-vid-teoriyi-do-praktiki](https://iod.gov.ua/ua/naukovi-zahodi/materiali-provedenih-zahodiv/40_krugliy-stil-steam-osvita-vid-teoriyi-do-praktiki)), досвід учасників І-ї Міжнародної науково-практичної конференції яка стала продовженням тієї ж тематики 12-14 червня 2024 року (<https://iod.gov.ua/ua/naukovi->

[zahodi/materiali-provedenih-zahodiv/62\\_mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferenciya--steam-osvita--vid-teoriyi-do-praktiki](#) ) та інші.

До цього часу існує певна заплутаність стосовно самого поняття «STEAM-освіта», його означення, трактування та шляхів реалізації. Різні концептуалізації цієї освітньої моделі пов'язані з контекстом його застосування та недостатнім теоретичним обґрунтуванням. Дослідження джерельної бази та реалізованих практик STEAM демонструє здебільшого наступні варіанти інтеграційних підходів: STEAM як інтегроване навчання мистецтву та технологіям; STEAM як інтеграція мистецтва та природничих наук; STEAM, як інтеграція п'яти дисциплін [5].

Тому для розроблення дидактичних підходів та моделей інтегрованого навчання ми визначимо і будемо спиратись на ті ознаки, які є неодмінною складовою STEAM. Ці ознаки необхідно шукати у напрямі розбудови творчого освітнього середовища STEAM-освіти, який може забезпечити мистецька складова.

Проведений колективом дослідників систематичний огляд професійної літератури з наукових досліджень, що стосуються творчого середовища для навчання в закладах освіти [12] дозволив авторам виокремити дидактичні та педагогічні дії вчителя, які мають сприяти розвитку творчого потенціалу учнів, а саме:

- гнучке використання простору та часу (важливість сенсорних якостей у навчальному середовищі – світло, колір, звук, мікроклімат, все що надає дитячій уяві більше свободи, використання різних зон для підтримки розвитку ідей; креативність найкраще забезпечується шляхом гнучкого використання часу);

- наявність ресурсів та необхідних матеріалів (надання широкого спектру відповідних матеріалів, інструментів та інших ресурсів, використання ІКТ, інтерактивної дошки або спеціалізованих ресурсів для стимулювання творчості, учні та батьки також залучаються до планування та забезпечення деякими матеріалами цих просторів);

- робота за межами класу/школи (робота на відкритому повітрі забезпечує багатий контекст для виявлення та підтримки дитячих інтересів, пропонує альтернативне навчальне середовище, яке доповнює навчальну програму в приміщенні, наприклад «Лісова школа», екскурсія в природу, дослідницька експедиція та ін.;

- педагогічне середовище (нові та захоплюючі шкільні заходи є визначальними для мотивації учнів; важливість «автентичності» завдання – в якомога більш реальному контексті та варте уваги учнів; цікаві, мотивуючі проекти із захоплюючим, інтригуючим початком та стимулюючими матеріалами, щоб розвивати пізнавальний інтерес учнів; можливість проявляти ініціативу, діяти за власним планом або робити власний вибір; можливості для дослідження є найважливішим аспектом у сприянні творчому навчанню);

- «гра» або «ігрові елементи» з певною автономією учня (використання цілеспрямованих ігор або елементів гри, які сприяють розвитку креативності мотивують молодь до участі та ефективного навчання);
- шанобливі стосунки між викладачами та учнями (ключовим у педагогічних стосунках є діалог; загальна атмосфера гумору та задоволення є важливим елементом педагогічних стосунків);
- можливості для співпраці на рівних (творчість учнів тісно пов'язана з можливостями спільної роботи з однолітками, використання групової та командної роботи є особливо ефективною формою);
- партнерство із зовнішніми агентствами (важливість місцевого середовища з ресурсами, які допомагають стимулювати творчість, такі середовища, як музеї та галереї, покращують творчі навички; встановлення зв'язків між «неформальними» просторами, такими як клуби, парки тощо підвищує залучення, мотивацію та творчі результати; залучення зовнішніх агенцій, включаючи місцеве ділове співтовариство, ширше спортивне та мистецьке співтовариство та інші громадські організації, може значно сприяти створенню творчого навчального середовища);
- усвідомлення потреб тих, хто навчається (для розвитку творчих здібностей вчителі повинні усвідомлювати потреби учнів. – у тому числі тих, що пов'язані з проявами різних видів інтелекту та різними стилями навчання, залучення учнів до планування результатів власного навчання);
- планування без рецептів (креативність вимагає від вчителя бути «менш директивним» у плануванні уроку, надавати більше місця для індивідуальних проявів учнів та спонтанному розвитку навчальних ситуацій) [12].

Когнітивні здібності тісно пов'язані з творчими та ефективно розвиваються через діяльність в проектах. Залучення учнів до наукових та інженерних практик є важливим компонентом навчання STEM/STEAM. Поширення дослідницьких практик, проектів, які стосуються реальних проблем оточуючого світу, виявлення конструкторських, винахідницьких задач та залучення питливого розуму учнів до інженерного проектування є характерною ознакою як STEM, так і STEAM.

Ряд досліджень звертають нашу увагу на освітню інтеграцію через трансдисциплінарні проекти, які по суті є «візитною карткою» STEAM. Будь який проект такого рівня починається з пошуку концепції великої ідеї з метою досягнення інтеграції різних сфер навколо центральної теми. Його реалізація, як правило, пов'язана з науковим дослідженням та створенням реального продукту, який має соціальний ефект [2, 4, 13]. Залучаються форми і методи, що реалізують навчання базоване на запиті, коли учень генерує власні питання-запити та здійснює пошук відповідей в полі різних наук. При цьому відбувається набуття учнем досвіду у різних сферах дослідницького пошуку [2, 4, 5].

Змінюється роль вчителя, як єдиного джерела знань, центрального сховища інформації, підвищується роль учня, як учасника та архітектора власного навчання. Важливим є розуміння вчителем характеру мисленнєвої

діяльності учня, як він висловлює або образно демонструє своє розуміння навчального матеріалу. Тут відіграють свою роль практики ефективного опитування у різних форматах та змістовне спілкування, які визначають що знають і вміють робити учні.

Навчальний процес, який веде до глибшого розуміння учнями матеріалу має супроводжуватися формувальним та автентичним оцінюванням, які інформують про перебіг самого процесу навчання та дають можливість використовувати результати для його покращення.

Особлива увага в STEAM звертається на формування наукової грамотності. Сфера науки має свій власний набір знань та умінь. Актуальними виявляються форми, методи та практики, що сприяють формуванню навичок науковців та громадян, які володіють науковим методом пізнання.

Водночас дослідженнями і реальною практикою доведено, що для отримання якісних результатів інтегрованого навчання, його основою має бути непорушна предметність. Предметний – це перший, надзвичайно важливий рівень організації інтегрованого навчання в цілому, ключовий етап на шляху реалізації певного трансдисциплінарного проєкту. Не виникає сумнівів, що для предметно-інтегрованого навчання потрібна надійна база знань, впорядкована за категоріями. Це також зазначається в дослідженні експертів із STEM-освіти, які розробляють концепцію освітньої конвергенції та пропонують методологічний шлях, яким має рухатись STEM/STEM -освіта до трансдисциплінарності у викладанні, навчанні й оцінюванні [2, 14]; він здійснюється через поступове сходження від нижчого до вищого рівня предметної інтеграції (Рис. 1.)

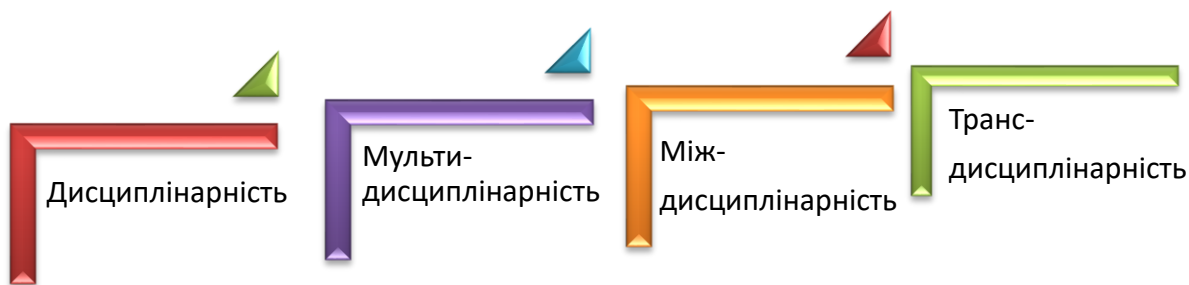


Рис. 1. Рівні предметної інтеграції

Трансдисциплінарна перспектива проєктів особливо сприяє розвитку різних форм творчості, когнітивних здібностей і характерних рис, оскільки учні мають можливість реалізувати себе у різних видах творчості, зокрема наукової, технічної (ремісничої) та мистецької. В такому інтеграційному процесі стираються межі між предметними галузями, організаційними формами, освітньою установою та її оточенням у поєднанні з професіоналами тощо, а також іншими контекстами, що відкриває двері до більш складного розуміння реальності та свідомого ставлення до проблем оточуючого світу.

Узагальнюючи представлені особливості інтегрованого підходу STEAM на основі аналізу наукової літератури та ознайомлення з різносторонньою

практикою освітян, представимо розроблену нами модель інтеграції компонентів STEAM для подальшого діалогу між наукою й практикою та усвідомлення різних способів, за допомогою яких ми можемо розширити репертуар цього перспективного освітнього напрямку.

Ще раз наголосимо на тому, що STEAM є одним із підходів до навчання, який ґрунтується на міжпредметній інтеграції де мистецтво є важливою частиною широкої та збалансованої програми, воно робить особливий внесок у навчальну програму, спирається на природню допитливість учнів, їх інтерес до дослідження, творчості, тобто вносить гуманізуючий чинник у предметні галузі STEM та є важливим для розвитку, підтримує мотивацію до навчання й саме навчання та ін. Він може бути адаптований до індивідуальних потреб та інтересів кожної дитини, допоможе в освоєнні складних тем, є особливо ефективним в умовах інклюзивного навчання. Запропонована нами модель предметної інтеграції забезпечує перший, а саме макрорівень, пов'язаний зі способами структурування змісту предметів, поєднуючи мистецтво з предметними галузями STEAM та представляє різні можливості організації навчання. Ця модель демонструє можливості різних видів та етапів інтеграції, які відповідають різним завданням освітньої практики STEAM. Її також можна розглядати як динамічну модель поетапного впровадження інтегрованої практики STEAM в навчальний процес закладів освіти (Рис.2).

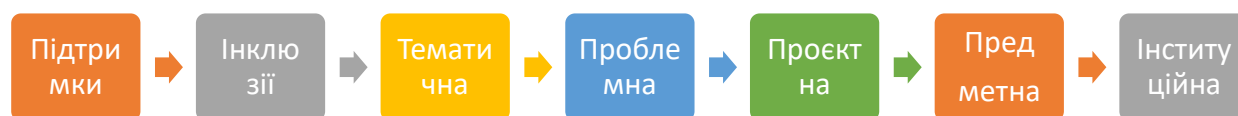


Рис.2. Види навчальної інтеграції в STEAM-освіті

I блок: *Інтеграція підтримки*, стосується кожного предмету окремо, коли елементи мистецтва, мистецькі практики використовуються для покращення сприйняття, розуміння, запам'ятовування, застосування, поглиблення та презентації знань, а також, як засіб стимулювання уяви, асоціативного, креативного, критичного мислення тощо. Базові предмети: один зі S, T, E, M, +Arts. *Основний фокус цієї інтеграції*: підтримка навчання, формування предметних компетентностей, забезпечення результативності.

II блок: *Інтеграція в інклюзії* є різновидом підходу реалізованому в першому блоці *підтримки*. STEAM-підхід до навчання, завдяки інтеграції базових предметів STEM з різними видами мистецтва допомагає включити учнів з особливими потребами в активний освітній процес, вирішувати проблеми доступності знань, регулювання емоційного стану, реалізації індивідуального підходу до навчання й набуття необхідного навчального досвіду. Базовим може бути кожен з предметів S, T, E, M, мистецтво, як педагогічний інструмент, а також і самі мистецькі дисципліни, які за певних умов, можуть включати в себе програмні компоненти предметів S, T, E, M. *Основний фокус* формування і розвиток навичок учнів з особливими освітніми потребами у комфортних, підтримуючих умовах.

III блок: *Тематична інтеграція*, стосується двох і більше предметів STEAM, один з яких відноситься до мистецької галузі, при цьому обираються споріднені поняття, явища, ефекти та ін., які об'єднують між собою різні предмети і допомагають покращити або поглибити розуміння означеної теми, заради якої відбувається інтеграція. При цьому завдання не торкаються основного змісту програми, а стосуються тільки обраної теми. *Базові предмети*: один або декілька зі S, T, E, M, +Arts. *Основний фокус тематичної інтеграції*: підтримка і поглиблення навчання, формування широкого кола компетентностей, зокрема уміння виходити за межі окремого предмету, забезпечення результативності вивчення окремої теми тощо.

IV блок: *Проблемна інтеграція* стосується змісту декількох предметів, який торкається різнобічного дослідження однієї навчальної проблеми, коли існує можливість її представлення або вирішення, зокрема і засобами мистецтва. Навчальну проблему обирає вчитель-предметник, можливо і спільно з колегами, які долучаються до співпраці та узгоджує її з вчителем мистецтва. Обрана проблема може стосуватися наскрізних тем, визначених в освітньому стандарті, задач сталого розвитку тощо. Для реалізації цього варіанту інтеграції існує багато способів організації уроку/заняття, в залежності від розкладу, гнучкості можливостей створення умов для проведення занять у навчальному закладі та зацікавленості колег. Як правило, відбувається спільне обговорення і планування вчителем програмових та організаційних моментів з вчителями мистецтва, можлива і деяка співпраця вчителів на самому уроці/занятті. *Базові предмети*: один або декілька зі S, T, E, M, +Arts. *Основний фокус тематичної інтеграції*: формування міжпредметних компетентностей, відпрацювання навичок вирішення міждисциплінарної навчальної проблеми.

IV блок: *Проектна інтеграція* стосується спільної підготовки і проведення міждисциплінарного проєкту вчителями предметниками і мистецтва на умовах рівної участі, з врахуванням програми та стандартів кожного з предметів S, T, E, A, M, які інтегруються між собою, оцінювання учнів проводиться з кожного предмету окремо з урахуванням відповідних вимог. Існує також багато варіантів реалізації цього етапу, в залежності від обраної тематики і планованих результатів міждисциплінарного проєкту, його рівня, тривалості, кількості учасників тощо. Навчальний процес може відбуватися роздільно в профільних кабінетах, або в одній класній кімнаті з різними вчителями, які об'єднуються для реалізації свого задуму. Можливий дистанційний або змішаний формат виконання проєкту. Для організації відповідного варіанту інтеграції спочатку з'ясовується мета міждисциплінарного проєкту, яку роль може зіграти мистецька складова, формулюються завдання, які узгоджуються із змістом програми кожного з предметів. *Базові предмети*: два і більше зі S, T, E, A, M (Arts, обов'язково!). *Основний фокус тематичної інтеграції*: формування міжпредметних компетентностей, відпрацювання навичок спільного вирішення міждисциплінарної навчальної проблеми, стимулювання інтересу до предметних галузей STEAM, мотивації до поглибленого вивчення STEAM.

Планування та оцінювання навчальної діяльності відбувається незалежно з кожного предмету за стандартами предметних галузей міждисциплінарного проєкту.

V блок: *Предметна інтеграція* – це спільна підготовка уроку/заняття/заходу вчителями різних предметів з обов'язковим долученням мистецтва і базована на стандартах кожної предметної галузі. Цей варіант інтеграції пропонується за умови, коли учні вже освоїли програмний матеріал, з метою застосування предметних знань, щоб збагатити досвід навчання в міждисциплінарному контексті. При плануванні такого варіанту інтеграції визначається загальна мета, плануються освітні результати, формулюються завдання, узгоджуються предметні стандарти та підходи до оцінювання кожної з інтегрованих дисциплін на рівноправній основі, розробляються шляхи досягнення планованих результатів, розробляються дидактичні матеріали та рубрики з показниками досягнень і критеріями оцінювання. *Базові предмети*: два і більше зі S, T, E, A, M (Arts, обов'язково!) *Основний фокус тематичної інтеграції*: демонстрація знань, набутих умінь і навичок, ціннісного ставлення до природничих наук, математики, технологій, технічної творчості і мистецтва, формування досвіду міждисциплінарного навчання, мотивації до поглибленого вивчення предметів STEAM. На цьому рівні може бути реалізовано трансдисциплінарний проєкт, який розгортається навколо певної «великої» соціальної або технологічної проблеми і має закінчитись пропозицією та представленням деякого реального прототипу щодо її вирішення.

VI блок: *Інституційна інтеграція* – організація навчального процесу (уроку, заняття, заходу, проєкту, курсу за вибором тощо) спільно з фахівцями іншої освітньої (заклад позашкільної освіти, університет, науковий центр, лабораторія тощо), або культурологічної установи (бібліотека, музей, театр, виставка тощо) та ін., можливо із залученням фахівців, а також батьків, які є прихильниками мистецтва і можуть ділитися своїм досвідом, мистецькими стратегіями і техніками. Окрім навчальних, інформаційно-мотиваційних, заходів, за партнерської участі може також бути створена програма спецкурсів для профільного навчання мистецького або дизайнерського та ін. напряму STEAM, також може бути реалізований трансдисциплінарний проєкт за умови зовнішньої фахової підтримки.

Таким чином, варіанти предметної та міжпредметної інтеграції STEAM часто змінюють предметну тематику, виходячи за її межі, знаходячи точки дотику окремих понять, тем та тематичних розділів. Інтеграційні підходи спираються на дослідницький та проєктний методи навчання, які сприяють набуттю учнями навичок вирішення реальних проблем. Інтеграція STEAM у соціальні та освітні контексти сприяє створенню зв'язків між однолітками, учнями, вчителями та батьками, школою та зацікавленими установами, спільнотою соціального оточення школи тощо. Є ряд аргументів, які доводять що інтеграція мистецтв з предметами STEM з більшою імовірністю може призвести до більшої креативності і підприємливості молоді та загалом до інновацій в економіці та суспільному розвитку держави, оскільки має



можливість розвивати уміння й навички затребувані сучасністю, які реалізуються тільки за допомогою інтегрованого предметного середовища STEAM. Поряд із цим, для забезпечення здобувачів освіти таким цілісним інноваційним освітнім середовищем необхідні подальші наукові дослідження у напрямі дидактики STEAM, міждисциплінарна професійна підготовка вчителів STEAM, прийняття політичних рішень щодо матеріальної та ресурсної підтримки STEAM/STEAM-освіти на державному рівні.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Барна О. В. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / О. В. Барна, Н. Р. Балик // STEM в освіті: проблеми і перспективи. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. – Тернопіль, 2017. – С. 3–8.
2. Світ інноваційних можливостей: актуальні питання розвитку STEM-освіти: колективна монографія / за заг. ред. О. Є. Стрижака, Ю. І. Завалевського. Київ, 2023. – С. 69-88. <https://doi.org/10.51707/978-617-7945-56-6>
3. Сороко Н. Функції та роль STEAM -орієнтованого освітнього середовища основної школи для розвитку STEAM-освіти/ Н.Сороко, О.Рокоман // Нова педагогічна думка, Т. 100 № 4 (2019) <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2019-100-4-55-60>
4. Стратегії дослідницького пошуку : навчальний посібник / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Л. В. Горбань; за заг. ред. М. С. Гальченка. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. – 144 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-7734-19-1-2021-144>
5. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с. <https://lib.iitta.gov.ua/718661/>
6. Yakman, G. (2010).What is the point of STEAM? A brief overview. Available at <https://steamedu.com/downloads-and-resources>. (Дата звернення 06.06 2024).
7. Yakman, G.; Lee, H. Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. J. Korean Assoc. Sci. Educ. 2012, 32, С.1072–1086.
8. What – Where – How; Lessons learned in 10 years of STEAM. STEAM presentation for the World Maker Education Alliance – CEEIC Conference Nanjing & Nanning China - 17th - 19th Nov. 2016 Prepared by: G. Yakman Available from: [https://www.researchgate.net/publication/327449246\\_What\\_-\\_Where\\_-\\_How\\_Lessons\\_learned\\_in\\_10\\_years\\_of\\_STEAM](https://www.researchgate.net/publication/327449246_What_-_Where_-_How_Lessons_learned_in_10_years_of_STEAM) [Дата звернення 10.06. 2024].

9. Martin Braund, Michael J. Reiss The ‘Great Divide’: How the Arts Contribute to Science and Science Education / Can. J. Sci. Math. Techn. Educ. (2019) 19:219–236 <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00057-7>

10. D. Aguilera, J. Ortiz-Revilla, STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review / Educ. Sci. 2021, 11(7), 331; <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>

11. Robinson, K. How Schools Kill Creativity [Video]. 2006. Available online: [http://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_says\\_schools\\_kill\\_creativity.html](http://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity.html) (accessed on 6 April 2021).

12. Davies, D.; Jindal-Snape, D.; Collier, C.; Digby, R.; Hay, P.; Howe, A. Creative learning environments in education: A systematic literature review. Think. Ski. Creat. 2013, 8, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004>

13. Chien-Liang Lin, Chun-Yen Tsai. The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students' Project Competence and Learning Motivation. Journal of Science Education and Technology, February 2021, DOI: [10.1007/s10956-020-09885-x](https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x)

**Ewa Stronka-Lewkowska,**

*Uniwersytet Łódzki*

*Katedra Chemii Środowiska*

*Zakład Dydaktyki Chemii i Popularyzacji Nauki*

*ul. Pomorska 163, 90-236 Łódź*

*POLSKA*

## **EKSPERYMENT SZKOLNY JAKO NIEZBĘDNE NARZĘDZIE ŁĄCZĄCE TEORIE Z PRAKTYKĄ**

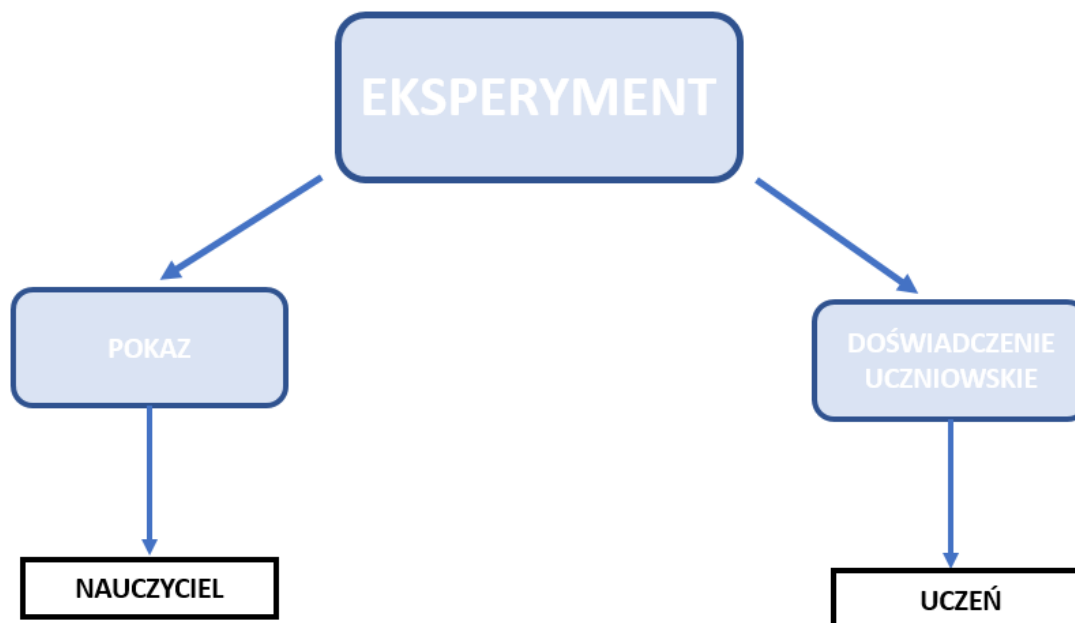
W procesie nauczania chemii stosuje się wiele środków dydaktycznych. Jednakże, dla ułatwienia stworzono podział służący poznaniu pośredniemu i bezpośredniemu. Z poznaniem bezpośrednim, tak jak w życiu codziennym, mamy do czynienia, kiedy możemy wykorzystać nasze zmysły takie jak słuch, wzrok, dotyk, węch. Z poznaniem pośrednim mamy styczność w momencie wykorzystania prezentacji, która umożliwi uczniowi zobaczenie przedmiotu, który nie jest dostępny w warunkach szkolnych [1].

Eksperyment to: «doświadczenie naukowe przeprowadzone w celu zbadania jakiegoś zjawiska» [2]. Wykonuje się go w celu udowodnienia lub potwierdzenia konkretnej teorii. Pojęcie to wykorzystywane jest nie tylko w naukach przyrodniczych, ale również technicznych, humanistycznych oraz społecznych. W każdej z tych dziedzin odnosi się do badania, mającego na celu sprawdzenie oraz zweryfikowanie postawionych założeń.

Każdy nauczyciel chemii powinien obowiązkowo przekazywać wiedzę uczniom nie tylko werbalnie, ale i praktycznie. W procesie nauczania chemii eksperyment laboratoryjny ma bardzo duże znaczenie. Doświadczenia chemiczne

musza być przygotowane w odpowiedni i bezpieczny sposób, tak aby uczeń nie musiał mieć styczności z niebezpiecznymi odczynnikami oraz aparaturą [3].

Nauczyciel może prosić uczniów o wykonanie doświadczeń samodzielnie, albo jeżeli będzie uważał, że podopieczni nie są w pełni przygotowani do przeprowadzenia eksperymentu, wykonuje je samodzielnie w formie pokazu. Ta forma przekazu informacji sprawdziła się również w czasie pandemii, jest to również sposób pracy z uczniami, którzy nie posiadają pracowni chemicznej.

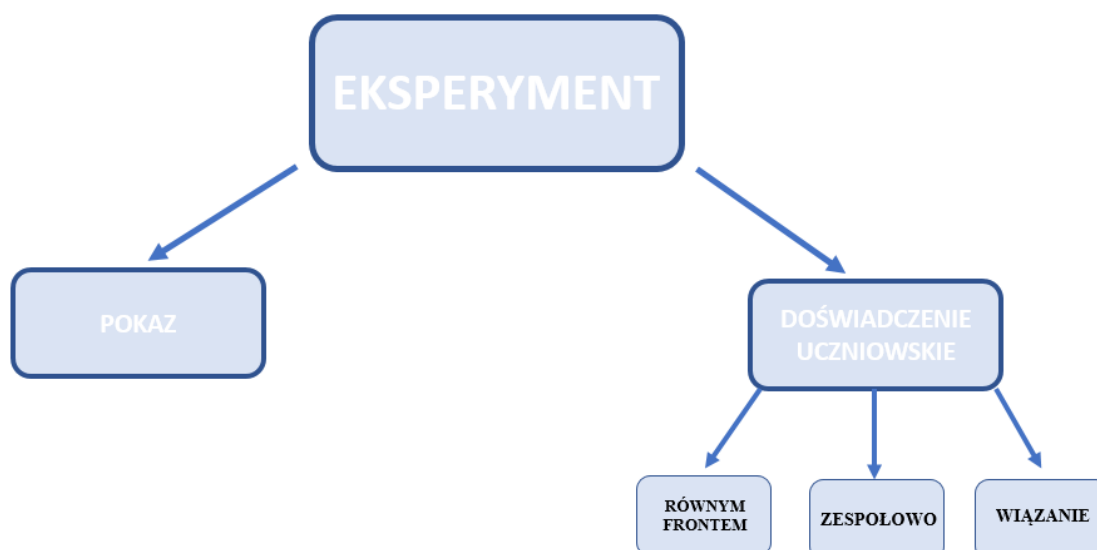


Rysunek 1. Podział eksperymentu ze względu na wykonawcę. Źródło: A. Burewicz, P. Jagodzińska, Doświadczenia chemiczne dla szkół średnich, WSiP, Warszawa 1998

Różnica pomiędzy eksperymentem naukowym a doświadczeniem uczniowskim jest zasadnicza. Doświadczenie uczniowskie to odmiana eksperymentu. Różnica polega na tym, że eksperyment naukowy ma na celu zbadanie zjawisk, które wydarzyły się po raz pierwszy. W doświadczeniu uczniowskim nauczyciel jest już wcześniej zaznajomiony z ćwiczeniem, ale uczeń napotka przeszkodę po raz pierwszy. Każdy naukowiec, wykonując swój eksperyment robi to z własnej woli, uczniowie wykonują zadanie, które wskazane jest przez nauczyciela, nie mając przy tym swobody w doborze metody. Najważniejszym czynnikiem rozróżniającym te dwa pojęcia jest fakt, że doświadczenie uczniowskie musi być proste oraz logiczne w swoim wykonaniu, natomiast eksperyment służy do celów poznawczych z napotykanymi przeszkodami (użycie aparatury lub odczynnika mylącego analizę) [4].

Każdy eksperyment uczniowski powinien mieć następujące cechy:

- charakter jakościowy – aparatura łatwa samodzielnego złożenia oraz zastosowania,
- czynny udział uczniów,
- muszą być zastosowane odpowiednie metody nauczania oraz przestrzegane przez uczniów jak i nauczyciela [4].



Rysunek 2. Podział eksperymentu ze względu na sposób pracy z uczniem

Eksperyment, jako doświadczenie uczniowskie:

- równym frontem – polega na wykonywaniu tego samego doświadczenia, przy użyciu tych samych aparatur oraz odczynników. Podczas tego doświadczenia, obowiązkowo każdy uczeń musi zapoznać się z instrukcją,
- ćwiczenia zespołowe – grupy 4-5 osobowe wykonują ten sam rodzaj doświadczeń z wykorzystaniem różnych odczynników. Celem tego eksperymentu jest przebadania jak największej ilości substancji chemicznych i wyciągnięcie odpowiednich wniosków,
- ćwiczenia uczniowskie wiązane – podczas wykonywania doświadczeń uczniowie otrzymują produkt, który zostaje wykorzystany w formie substratu w kolejnym.

Celem eksperymentu uczniowskiego jest poszerzenie wiedzy oraz sprawdzenie umiejętności manualnych ucznia. Ważnym elementem w realizacji doświadczenia jest przestrzeganie oraz realizacja celu poznawczego. Ponadto, uczeń w bezpieczny, komfortowy sposób, może poczuć się jak naukowiec, ponieważ ma bezpośredni kontakt z odczynnikami. Samodzielnie potwierdza teorie, w ten sposób zapamiętując dużo więcej informacji niż w przypadku nauki tylko z podręcznika. Jednym z najważniejszych celów doświadczeń uczniowskich jest uczenie systematyczności, mobilizacji oraz przygotowanie stanowiska do pracy [5].

Nauczanie ma na celu wychowanie, przekazanie wiadomości, tak aby uczeń wykazał się swoją aktywnością.

Ze względu na zaangażowanie oraz funkcje w procesie kształcenia eksperyment chemiczny można podzielić w następujący sposób [5]:

- eksperyment badawczy
- eksperyment ilustracyjny

Wykorzystanie eksperymentu badawczego bądź eksperymentu ilustrującego pozwala na zaangażowanie uczniów na lekcji, poszerza ich perspektywy jak również w obecnych czasach kiedy dzieci, młodzież nastawione i przyzwyczajone są do

szybkiej, ciekawej, kolorowej informacji eksperyment jako narzędzie wpisuje się doskonale w dzisiejsze potrzeby nauczania.

Na potwierdzenie mojej tezy zawartej w tytule jest odpowiedź uczniów biorących udział w kontynuacji projektu «Kształtowanie kompetencji kluczowych poprzez zajęcia eksperymentalne z chemii dla niestandardowych odbiorców szkolnictwa wyższego» współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój: realizowany przez Uniwersytet Łódzki w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju nr POWR.03.01.00-IP.08-00- 3MU/18, na podstawie umowy nr POWR.03.01.00-00-T173/18 z dnia 21.03.2019r. Każdy z 243 uczniów biorących udział w warsztatach stwierdził krótko : «EKSPERYMENTY SĄ SUPER !».

### Referencje

1. A. Galska – Krajewska, K. Pazdro, Dydaktyka Chemii, PWN, Warszawa 1990,
2. Słownik Języka Polskiego, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1994
3. M. Konieczna, Szkolny eksperyment chemiczny w świetle nowoczesnego systemu dydaktycznego: chemia w szkole, 1975
4. A. Burewicz, P. Jagodziński, Doświadczenia chemiczne dla szkół średnich, WSiP, Warszawa 1998
5. W. Okoń, Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, PAN, Warszawa, 1987.
6. W. Okoń, Zarys dydaktyki, PZWS, Warszawa, 1957.

**Гайда В.Я.,**  
доктор філософії,  
викладач кафедри змісту і методик навчальних предметів,  
Тернопільський обласний комунальний  
інститут післядипломної педагогічної освіти  
[v.gajda@ippo.edu.te.ua](mailto:v.gajda@ippo.edu.te.ua)

## МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ STEM-ОСВІТИ

*Анотація. У статті автор акцентує увагу на тому, що впровадження штучного інтелекту у STEM-освіту є важливим кроком у підготовці молодого покоління до майбутніх викликів у цифрову епоху, забезпечуючи їм необхідні навички та знання. Висвітлено п'ять «великих ідей» у царині ШІ, які мають знати здобувачі освіти. Проаналізовано ряд можливостей ШІ у сфері STEM для поглибленого навчання та розвитку універсальних навичок. Зазначені окремі виклики та обмеження, щодо використання штучного інтелекту для STEM-освіти. Окреслено стратегії, які враховують потреби учнів, вчителів та освітніх закладів з метою успішного впровадження штучного інтелекту у STEM-освіту. Розкрито низку можливостей для покращення STEM-освіти на основі використання штучного інтелекту.*

Запропоновано для реалізації STEM-орієнтованого навчання предметів природничої освітньої галузі використання деяких додатків на основі штучного інтелекту. Зазначається, що штучний інтелект відкриває нові горизонти для STEM-освіти, допомагаючи учням отримувати навички та знання, які є необхідними для їх майбутнього успіху у цифрову епоху. Перспективи використання штучного інтелекту в STEM-освіті автор вбачає у подальших наукових дослідженнях в галузі штучного інтелекту, нейронауки, когнітивної психології тощо.

*Ключові слова.* Освітній процес, STEM-освіта, штучний інтелект, підвищення кваліфікації, професійний розвиток.

*Abstract.* In the article, the author emphasizes that the introduction of artificial intelligence in STEM education is an important step in preparing the young generation for future challenges in the digital age, providing them with the necessary skills and knowledge. Five «big ideas» in the field of AI that students should know are highlighted. A number of possibilities of AI in the field of STEM for in-depth learning and development of universal skills are analyzed. Specific challenges and limitations regarding the use of artificial intelligence for STEM education are indicated. Strategies are outlined that take into account the needs of students, teachers, and educational institutions in order to successfully implement artificial intelligence in STEM education. A number of opportunities for improving STEM education based on the use of artificial intelligence have been revealed. The use of some applications based on artificial intelligence is proposed for the implementation of STEM-oriented teaching of science education subjects. Artificial intelligence is said to open new horizons for STEM education, helping students acquire the skills and knowledge necessary for their future success in the digital age. The author sees the prospects of using artificial intelligence in STEM education in further scientific research in the field of artificial intelligence, neuroscience, cognitive psychology, etc.

*Keywords.* Educational process, STEM education, artificial intelligence, professional development, professional development.

Швидкі технологічні зміни в сучасному світі вимагають постійного оновлення методів навчання та підготовки молодих поколінь. Розвиток цифрових технологій модифікує робочі процеси та вимагає нових, більш гнучких підходів до вирішення технічних завдань. У цьому контексті наука, технологія, інженерія та математика (STEM) набувають особливого значення, становлячись важливою основою сучасного глобального розвитку [4, с. 6]. Використання штучного інтелекту в STEM-освіті відкриває нові можливості для учнів та учителів. ШІ дозволяє закладам загальної середньої освіти індивідуалізувати підхід до навчання, надаючи персоналізовані матеріали та завдання для кожного учня. Крім того, він допомагає створювати інтерактивні навчальні середовища, які забезпечують мотивацію та зацікавленість учнів до освітнього процесу [2]. Зростаюче значення STEM-освіти в економіці та суспільстві вимагає постійного розвитку та удосконалення педагогічних підходів. Впровадження штучного інтелекту у STEM-освіту є важливим кроком

у цьому напрямку, оскільки він допомагає підготувати молоде покоління до майбутніх викликів у цифрову епоху, забезпечуючи їм необхідні навички та знання [3].

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, що займається створенням систем, які здатні виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту [3]. Спільне між машинним інтелектом і людським інтелектом полягає у деяких аспектах функціонування та можливостях. Як машинний інтелект, так і людський інтелект можуть вирішувати завдання, такі як розпізнавання образів, мовний аналіз, прийняття рішень тощо [1]. Обидва можуть навчатися з досвіду та покращувати свої навички з часом, використовувати алгоритмічне мислення для вирішення проблем, аналізувати складні ситуації та шукати оптимальні рішення, мати певні когнітивні функції, такі як спроможність запам'ятовувати, робити висновки та навчатися на основі отриманої інформації, можуть взаємодіяти з іншими суб'єктами через мовні, письмові або інші способи комунікації тощо [7].

Незважаючи на ці спільні риси, важливо зауважити, що ШІ на даний момент не досягає повного рівня людського інтелекту в багатьох аспектах, таких як креативність, інтуїція та загальний розум. Ще одна відмінність полягає у тому, що машинний інтелект зазвичай базується на програмах та алгоритмах, тоді як людський інтелект оперує біологічним мозком і може відчувати емоції та має свідомість.

Штучний інтелект набув широкого застосування в різних сферах життя, включаючи освіту.

Дослідниками [7] визначено п'ять «великих ідей» у царині ШІ, які, на їхню думку, мають знати здобувачі освіти:

1. Комп'ютери сприймають світ за допомогою датчиків. Здатність комп'ютерів збирати інформацію про навколишній світ за допомогою датчиків (камери, мікрофони та інші пристрої). Ця інформація потім може бути використана для прийняття рішень і виконання дій.

2. Агенти підтримують моделі/представлення світу й використовують їх для міркувань. Здатність комп'ютерних агентів створювати внутрішні моделі або уявлення світу, засновані на інформації, отриманій від датчиків або інших джерел. Ці моделі потім використовуються для логічних міркувань і прийняття рішень.

3. Комп'ютери можуть навчатися на даних. Здатність комп'ютерів навчатися на основі даних за допомогою методів машинного навчання. Це дає змогу комп'ютерам покращувати свої моделі й алгоритми, щоб якісніше виконувати завдання та ухвалювати точніші рішення.

4. Змусити агентів взаємодіяти з людьми є серйозною проблемою для розробників ШІ. Складність створення комп'ютерних агентів, які можуть ефективно взаємодіяти з людьми. Це включає в себе розуміння природної мови, розпізнавання емоцій та інші складні завдання, які вимагають «просунутих» методів ШІ.

5. Додатки ШІ можуть впливати на суспільство як позитивно, так і негативно. Наприклад, ШІ може використовуватися для поліпшення охорони

здоров'я або безпеки, але також може призвести до втрати робочих місць або посилення нерівності [7].

У сфері STEM ШІ відкриває перед учнями безліч можливостей для поглибленого навчання та розвитку універсальних навичок. Адже ШІ дозволяє створювати індивідуалізовані навчальні програми для кожного учня на основі їхніх потреб, здібностей та темпу навчання. Алгоритми машинного навчання аналізують дані про успішність кожного учня та надають персоналізовані завдання та матеріали для максимально ефективного засвоєння матеріалу. Важливою складовою ефективного навчання є інтерактивність [1]. В цьому контексті ШІ допомагає створювати візуалізації, симуляції та інші інтерактивні додатки, які сприяють кращому засвоєнню складних STEM-концепцій та стимулюють інтерес учнів до вивчення навчальних дисциплін. Додавання мистецтва до STEM, щоб отримати STEAM, надає учням можливість розвивати творчі навички через застосування технологій. ШІ може бути ідеальним інструментом для створення нових мистецьких робіт, а також для дослідження взаємодії між мистецтвом і технологією. Учні можуть використовувати ШІ для аналізу даних, розробки моделей та проведення досліджень у різних наукових областях. Це розширює можливості для учнів вивчати і робити висновки з реальних даних, що сприяє їхньому науковому розвитку. У різних галузях STEM, таких як наука, технологія, інженерія та математика, штучний інтелект знаходить широке застосування [3]. Наприклад, в біології він використовується для аналізу генетичних даних, в інженерії - для автоматизації виробничих процесів, а в математиці - для прогнозування різних подій. Давайте детальніше розглянемо приклади застосування ШІ у різних STEM-практиках.

Хоча штучний інтелект має безліч переваг для STEM-освіти [5], він також стикається з певними викликами та обмеженнями. Адже не всі школи та учні мають доступ до технологій штучного інтелекту, що може створювати нерівності в освітньому процесі. Збір та аналіз великих обсягів даних може породжувати питання про захист приватності та етику використання особистої інформації. Штучний інтелект вимагає спеціалізованого навчання для вчителів та студентів, щоб вони могли ефективно користуватися ним у навчальному процесі. Незважаючи на ці виклики, перспективи використання штучного інтелекту для STEM-освіти є обнадійливими. Він може значно покращити освітній процес, забезпечуючи індивідуалізоване навчання, створюючи цікаві та інтерактивні навчальні середовища, які орієнтовані на підготовку учнів до майбутніх викликів у світі STEM.

Щоб успішно впровадити штучний інтелект у STEM-освіту, важливо розробити стратегії, які враховують потреби учнів, вчителів та освітніх закладів. Надзвичайно важливо забезпечити вчителів STEM необхідними знаннями та навичками з використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Це може включати вебінари, курси підвищення кваліфікації та практичні заняття з використання нових технологій. Забезпечення доступу до необхідних технічних засобів та



програмного забезпечення для використання штучного інтелекту в навчанні. Це може включати закупівлю комп'ютерів, програмного забезпечення та засобів зв'язку. Розробка навчальних матеріалів, які використовують штучний інтелект для підтримки навчання у STEM-предметах. Ці матеріали можуть включати відеоуроки, інтерактивні завдання та навчальні ігри. Стимулювання зацікавленості учнів у використанні штучного інтелекту через практичні завдання та проекти. Це може включати участь у студентських конкурсах, хакатонах та проектах дослідження. Визначення ключових показників ефективності впровадження штучного інтелекту в STEM-освіту та вимірювання їхнього впливу на навчання та успішність учнів.

Ці стратегії можуть допомогти забезпечити успішне впровадження штучного інтелекту в STEM-освіту та зробити навчання більш цікавим, ефективним та доступним для всіх учнів.

Штучний інтелект відкриває безліч можливостей для покращення STEM-освіти. Він допомагає створювати індивідуалізовані навчальні програми, розробляти інтерактивні навчальні інструменти, сприяє розвитку творчих навичок та підтримує дослідницьку діяльність. Крім того, штучний інтелект відіграє важливу роль у різних STEM-практиках, забезпечуючи автоматизацію, оптимізацію та прогнозування у різних галузях науки та технологій.

Для реалізації STEM-орієнтованого навчання предметів природничої освітньої галузі можна використовувати такі додатки на основі штучного інтелекту:

**Labster:** Цей додаток дозволяє учням вивчати наукові дисципліни, такі як біологія, хімія та фізика, через віртуальні експерименти. Він надає можливість безпечно проводити складні експерименти, які можуть бути недоступні в стандартних лабораторних умовах.

**BioDigital Human:** Цей додаток дозволяє вивчати анатомію людини через інтерактивну 3D-модель. Учні можуть досліджувати різні системи тіла та їх функції, використовуючи цей інтерактивний інструмент.

**AnkiDroid:** Даний додаток використовує алгоритми штучного інтелекту для створення персоналізованих навчальних карток. Він допомагає учням запам'ятовувати важливі поняття, терміни та процеси в біології та інших наукових предметах.

**Molecular Materials Informatics (MMI):** Цей додаток використовує штучний інтелект для дослідження матеріалів та хімічних сполук. Він може допомогти студентам розуміти структуру та властивості різних речовин, що є важливими для вивчення хімії та матеріалознавства.

**Periodic Table:** Цей додаток надає детальну інформацію про хімічні елементи та їх властивості. Він може бути корисним для учнів, які вивчають хімію та хочуть дізнатися більше про різні елементи й періодичну систему.

Ці додатки дозволяють студентам активно залучатися до вивчення природничих наук за допомогою штучного інтелекту та інтерактивних технологій.

Хоча використання штучного інтелекту в STEM-освіті має свої виклики, такі як доступність, приватність та необхідність навчання вчителів, стратегії

впровадження можуть допомогти зробити навчання більш ефективним та доступним для всіх учнів. Загалом, штучний інтелект відкриває нові горизонти для STEM-освіти, допомагаючи учням отримувати навички та знання, які є необхідними для майбутнього успіху у цифрову епоху.

Перспективи використання штучного інтелекту в STEM-освіті також стимулюють подальші наукові дослідження в галузі штучного інтелекту, нейронауки, когнітивної психології та інших відомств. Можливості застосування штучного інтелекту для індивідуалізованого навчання, розробки нових методик та платформ для STEM-освіти, а також виявлення та розв'язання складних проблем в навчальних процесах відкривають шлях для інновацій та вдосконалення. Подальші дослідження у цій області можуть сприяти розвитку нових алгоритмів та моделей, які підтримують індивідуальне навчання, стимулюють творчість та покращують ефективність навчання у STEM-предметах.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Методичні прийоми навчання учнів основам штучного інтелекту та машинного навчання. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023). С. 177-181.

2. Гайда В.Я. Ефективні прийоми STEM-навчання. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2024. №212. С.81-85.

3. Олексюк О. Р., Реалізація STEM-проектів на основі технологій штучного інтелекту. Інноваційні практики наукової освіти: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 6–12 грудня 2023 року). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. С. 575-580.

4. Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпухіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

5. Соменко Д. В., Трифонова О. М., Садовий М. І. Штучний інтелект та нейромережі в освітньому процесі: переваги та недоліки. Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти : матеріали VII Всеукр. науковопракт. Інтернет-конф., м. Тернопіль, 20–21 квіт. 2023 р. Тернопіль, 2023. С. 78– 81.

6. Толочко С, Годунова А. Теоретико-методичний аналіз закордонних практик використання штучного інтелекту в освіті й науці. Вісник науки та освіти, 2023. № 7. С. 832-849.

7. MIT Media Lab. 2020. Learning about artificial intelligence: A hub of MIT resources for K-12 students. URL:<https://signalprocessingsociety.org/learning-about-artificial-intelligence-hub-mit-resources-k-12-students>

**Alicja Kolasa - Więcek,**

*prof. UO*

*Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii*

*Wydział Przyrodniczo-Techniczny*

*Uniwersytet Opolski*

## **ZASTOSOWANIE SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH W INŻYNIERII ŚRODOWISKA**

Współczesne technologie przynoszą coraz więcej innowacyjnych rozwiązań w różnych dziedzinach życia. Jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów jest ochrona i inżynierii środowiska. Sztuczne sieci neuronowe (SSN) będące częścią dziedziny sztucznej inteligencji, znajdują szerokie zastosowanie w szeroko pojętej ekologii i ochronie przyrody. Dzięki swojej zdolności do analizy dużych zbiorów danych, przewidywania trendów oraz automatyzacji procesów, SSN stają się niezastąpionym narzędziem w walce z problemami środowiskowymi. Ich zastosowanie jest niemal nieograniczone i wszechstronne.

Jednym z głównych zastosowań sztucznych sieci neuronowych w ochronie i inżynierii środowiska jest monitorowanie jakości powietrza. Tradycyjne metody pomiaru zanieczyszczeń są czasochłonne i często kosztowne. Sieci neuronowe pozwalają na analizę danych w czasie rzeczywistym i przewidywanie stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. Mogą to być modele SNN, który na podstawie historycznych danych meteorologicznych oraz danych o zanieczyszczeniach potrafi prognozować poziomy chociażby pyłów zawieszonych, gazów cieplarnianych czy innych szkodliwych substancji [1]. Takie prognozy są kluczowe dla podjęcia odpowiednich działań prewencyjnych służących ochronie powietrza atmosferycznego ale i ochrony zdrowia publicznego [2].

SSN znajdują wykorzystywanie do zarządzania zasobami wodnymi [3]. Budowane modele pomagają w prognozowaniu poziomów wód, przepływów rzek oraz jakości wód powierzchniowych i podziemnych. Mogą analizować dane hydrologiczne, meteorologiczne oraz informacje o użytkowaniu gruntów, aby przewidzieć ryzyko powodzi. Możliwe jest lepsze planowanie infrastruktury przeciwpowodziowej oraz skuteczniejsze zarządzanie kryzysowe. Erozja gleb jest poważnym współczesnym problemem wielu regionów świata, prowadzącym do utraty żyznej warstwy gleby i zanieczyszczenia wód. Sieci neuronowe znajdują tu zastosowanie w prognozowaniu erozji gleby w oparciu o dane m.in. o nachyleniu terenu, typie gleby, opadach czy użytkowaniu gruntów. Pozwala to na wdrażanie odpowiednich środków zapobiegawczych, np. w postaci budowy tarasów czy zasadzenia roślinności ochronnej.

Istotnym zastosowaniem SSN jest ochrona bioróżnorodności. Sieci znajdują zastosowanie do monitorowania populacji dzikich zwierząt i ich siedlisk [4]. Z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych oraz danych zebranych z monitoringu dronów, sieci neuronowe potrafią identyfikować i śledzić zmiany

w ekosystemach, m.in. wylesianie, zmiany w pokryciu roślinności czy degradację siedlisk. Modele SSN znajdują zastosowanie w analizie dźwięków rejestrowanych w lasach tropikalnych, co umożliwi monitorowanie obecności i aktywności różnorodnych gatunków zwierząt. SSN są stosowane do monitorowania zdrowia lasów poprzez analizę danych z czujników i obrazów satelitarnych. Mogą wykrywać zmiany w roślinności, np. choroby drzew, susze czy pożary, co pozwala na szybkie podjęcie działań zapobiegawczych. W konsekwencji można skuteczniej zarządzać ekosystemami leśnymi i chronić bioróżnorodność.

SSN odgrywają kluczową rolę w modelowaniu i przewidywaniu zmian klimatycznych. Dzięki zdolności do przetwarzania ogromnych ilości danych, sieci neuronowe pomagają lepiej zrozumieć skomplikowane interakcje między różnymi czynnikami klimatycznymi [5]. Modele klimatyczne oparte na SSN mogą prognozować zmiany temperatury, opadów, czy wzorce ekstremalnych zjawisk pogodowych. Te informacje są nieocenione w kontekście planowania działań adaptacyjnych i minimalizacji skutków zmian klimatycznych.

Efektywne zarządzanie odpadami to kolejna dziedzina, w której SSN mogą przynieść znaczące korzyści [6]. Znajdują one zastosowanie w optymalizacji procesów segregacji odpadów, prognozowania ilości produkowanych odpadów oraz planowania logistyki odbioru i przetwarzania. Inteligentne systemy zarządzania odpadami, oparte na sztucznej inteligencji, mogą monitorować poziomy zapełnienia pojemników na odpady i automatycznie generować harmonogramy wywozu, zwiększając efektywność i zmniejszając koszty operacyjne.

Sztuczne sieci neuronowe odgrywają ważną rolę w sektorze energii odnawialnej. Modele ANN są wykorzystywane do prognozowania produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) (7), chociażby takich jak energia słoneczna czy wiatrowa. Na podstawie historycznych danych meteorologicznych oraz informacji o wydajności systemów, sieci neuronowe mogą przewidywać ilość energii, która zostanie wygenerowana w określonych warunkach pogodowych. To z kolei pozwala na lepsze zarządzanie siecią energetyczną i integrację odnawialnych źródeł energii z tradycyjnymi systemami energetycznymi. SSN są w stanie pomóc w optymalizacji zarządzania sieciami energetycznymi, co jest kluczowe w kontekście rosnącego udziału energii z OZE, znajdują zastosowanie w bardziej efektywnym zarządzaniu przepływami energii i minimalizacji strat. Optymalizacja sieci energetycznych przyczynia się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza i bardziej efektywnego wykorzystania zasobów energetycznych.

Zaprezentowane przykłady wskazują jak szerokie możliwości zastosowań i potencjał mają SSN w ochronie i inżynierii środowiska, wspomagając monitoring, zarządzanie i optymalizację działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Dzięki ciągłemu postępowi technologicznemu, zastosowanie sieci neuronowych w inżynierii środowiska będzie się rozprzestrzeniać, przynosząc korzyści ekosystemom i środowisku naturalnemu.

## Referencje

1. Kolasa-Więcek, A., Suszanowicz, D., Pilarska, A.A., Pilarski, K. Modelling the interaction between air pollutant emissions and their key sources in Poland, *Energies*, 2021, 14(21), 6891
2. Kolasa-Więcek, A., Suszanowicz, D., Air pollution in European countries and life expectancy–modelling with the use of neural network, *Air Quality, Atmosphere and Health*, 2019, 12(11), pp. 1335–1345,
3. Greer B. Kingston, Martin F. Lambert, Holger R. Maier, Bayesian training of artificial neural networks used for water resources modeling, *Water resources research* 41(12), 2005
4. Giles M. Foody, Mark E.J. Cutler, Mapping the species richness and composition of tropical forests from remotely sensed data with neural networks, *Ecological Modelling*, 195(1–2), 2006, pp. 37-42,
5. Ze Lin Liu, Chang Hui Peng, Wen Hua Xiang, Da Lun Tian, Xiang Wen Deng & Mei Fang Zhao, Application of artificial neural networks in global climate change and ecological research: An overview, *Review Ecology*, 55, 2010, pp. 3853–3863
6. Ankun Xu, Huimin Chang, Yingjie Xu, Rong Li, Xiang Li, Yan Zhao, Applying artificial neural networks (ANNs) to solve solid waste-related issues: A critical review, *Waste Management*, 124, 2021, pp. 385-402
7. Azadeh A., Babazadeh R., Asadzadeh S.M., Optimum estimation and forecasting of renewable energy consumption by artificial neural networks, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 2013, pp. 605-612.

**Kulik-Grzybek Danuta,**

*Master's Degree in English Philology,*

*Politechnika Częstochowska*

*(Częstochowa University of Technology),*

*[d.kulikgrzybek@onet.pl](mailto:d.kulikgrzybek@onet.pl)*

## THE IMPLEMENTATION OF AI-POWERED TOOLS TO ENHANCE TEACHING LEARNING PROCESS

Artificial intelligence (AI) is «the ability of a digital computer or computer-controlled robot to perform tasks commonly associated with intelligent beings» [1]. It applies to many areas of human's life, one of them is education. The article discusses the topic of AI-powered tools which, implemented correctly during the teaching learning process, may foster its outcome, enhance interactivity in the classroom, reduce teachers' workload and, most importantly, make classes more appealing and engaging for students.

There is a wide array of the above-mentioned tools. Some of them are dedicated to course and quizzes creation, text generation, grammar checking, image generation, scheduling, project management, translation into multiple languages, designing lesson materials, obtaining essential feedback from students, preparing

AI-assisted presentations and generally providing a variety of classroom activities. The content of AI-powered classes is often more visually appealing for the learners. Consequently, it increases their participation and general engagement in the lesson, simultaneously translating into their better performance. New AI-powered tools and applications are launched constantly. Their use demands from teachers a lot of computer literacy skills. Therefore, the aim of the article is to present necessary examples and prompts guiding educators in the world of AI and to show them how to take advantage of the opportunities offered by this state-of-the-art technology.

Keywords: Artificial Intelligence, AI-powered tools, teaching learning process, implementation, computer literacy

## References

1. *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*, published in 2019 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France.

2. Bishop, L. (2023), *A Computer Wrote this Paper: What ChatGPT Means for Education, Research, and Writing*, [in:] «SSRN», [www.ssrn.com/abstract=4338981](http://www.ssrn.com/abstract=4338981), [access: 02.05.2024].

3. Grobelna B., *Sztuczna inteligencja w nauczaniu języka angielskiego. ChatGPT jako narzędzie wspomagające oraz inteligentna pomoc w edukacji językowej*, *Języki Obce w Szkole*, Numer: 2023/2. <https://jows.pl/artykuly/sztuczna-inteligencja-w-nauczaniu-jezyka-angielskiego-chatgpt-jako-narzedzie-wspomagajace-oraz-inte> [dostęp: 03.05.2024].

4. Kocoń J, Cichecki I, Kaszyca O, Kochanek M., Szydło D., Baran J., Bielaniewicz J, Gruza M., Janz A., Kanclerz K., Kocoń A., Koptyra B., Mieszczewicz W., Miłkowski P., Oleksy M., Piasecki M., Radliński Ł, Wojtasik K., Woźniak S., Kazienko P., *ChatGPT: Jack of all trades, master of none*, 2023, preprint, <https://arxiv.org/pdf/2302.10724.pdf> [access: 05.05.2024].

5. Larson, E. J. (2021), *The myth of artificial intelligence: Why computers can't think the way we do*, Harvard University Press.

6. Lijia Chen, Pingping Chen, Zhijian Lin, *Artificial Intelligence in Education: A Review*, May 5, 2020. Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2020.2988510 [access: 10.06.2024]

7. Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham Shum, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2022), Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100056. doi:10.1016/j.caeai.2022.100056

8. Machura M., *Chat GPT w szkole Szanse i zagrożenia*, Instytut Badań Edukacyjnych, <https://www.gov.pl/web/ai/chat-gpt-w-szkole-szanse-i-zagrozenia> [access: 07.05.2024].

9. M. J. Timms, *Letting artificial intelligence in education out of the box: Educational cobots and smart classrooms*, Int. J. Artif. Intell. Edu., vol. 26, no. 2, pp. 701–712, Jan. 2016.

10. R. F. Murphy, *Artificial intelligence applications to support K–12 teachers and teaching*, RAND Corp., Santa Monica, CA, USA, Tech. Rep. PE135, 2019, doi: 10.7249/PE315.

11. R. C. Sharma, P. Kawachi, and A. Bozkurt, *The landscape of artificial intelligence in open, online and distance education: Promises and concerns*, Asian J. Distance Educ., vol. 14, no. 2, pp. 1–2, 2019.

12. Su, J., Yang, W. (2023), *Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education*, «ECNU Review of Education», Vol. 0. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20965311231168423>, [access: 02.05.2024].

13. S. Pokrivcakova, *Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education*, J. Lang. Cultural Edu., vol. 7, no. 3, pp. 135–153, Dec. 2019.

14. Teaching English with Oxford. (2023), *Artificial intelligence: The impact on language teaching* (Talking ELT Episode 1) [Video], YouTube. [www.youtube.com/watch?v=CPfU5XSIzmc&t=3s](http://www.youtube.com/watch?v=CPfU5XSIzmc&t=3s) [access: 05.05.2024].

15. <https://www.britannica.com/technology/artificialintelligence/Reasoning> [access: 18.06.2024]

**Чабан Н.І.,**

кандидатка педагогічних наук, доцентка,  
заступниця директора з навчально-виховної роботи  
Херсонського Таврійського ліцею  
Херсонської міської ради  
[dsiania03@gmail.com](mailto:dsiania03@gmail.com)

## **ШЛЯХИ Й ЗАСОБИ РОЗВИТКУ МОБІЛЬНОСТІ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛІЦЕЇСТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

У науковій статті описано шляхи й засоби залучення ліцеїстів до науково-дослідної діяльності з метою розвитку мобільності їхнього творчого потенціалу. Наведено особливості організації педагогічної роботи зі старшокласниками в ліцейському науковому товаристві «Пошук». Розкрито поетапний зміст, форми та методи індивідуальної науково-дослідної діяльності ліцеїстів в умовах дистанційного навчання під час воєнного стану.

Ключові слова: мобільність творчого потенціалу, форми й методи науково-дослідної діяльності ліцеїстів, ліцейське наукове товариство, умови дистанційного навчання

*The scientific article describes the ways and means of involving lyceum*

*students in research activities in order to develop the mobility of their creative potential. Features of the organization of pedagogical work with high school students in the lyceum research society «Search» are given. The step-by-step content, forms and methods of individual research activity of lyceum students in the conditions of distance learning during martial law are revealed.*

*Key words: mobility of creative potential, forms and methods of research activities of lyceum students, lyceum scientific society, distance learning conditions*

Успішна самореалізація молоді в умовах високих темпів науково-технічного прогресу неможлива без творчого потенціалу й культурного розвитку особистості. Тому у статті 1 Закону України «Про освіту» її основною метою визначено «всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення на цій основі інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу Українського народу, підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору» [4].

Окрім того, в нових умовах воєнного стану українського суспільства підвищилися вимоги до спроможності учнів самостійно опановувати програмний матеріал під час дистанційного навчання. Окреслені вимоги порушили перед закладами загальної середньої освіти питання розвитку в учнів здатності переносити набуті компетентності в нові умови сучасних реалій. Адже більшість учнівських родин з окупованих і деокупованих територій під час війни з росією змушені змінити місце й умови проживання. Унаслідок, перебуваючи в інших містах і країнах, більшості хлопців і дівчат доводиться прискореними темпами адаптуватись до інокультурних традицій, правових вимог і побутових норм. Частина учнів змушена пристосовуватись до життя і навчання у прифронтовій зоні й на окупованих територіях, зазнаючи впливу численних небезпечних факторів.

Описані реалії життєдіяльності українських учнів безпосередньо вплинули на освітню діяльність Херсонського Таврійського ліцею Херсонської міської ради. Організаційна структура ліцею об'єднує загальноосвітню школу з чотирма спеціалізованими напрямками художньо-естетичної освіти – музичним, образотворчим, театральним, хореографічним. Згідно зі ступеневою організацією загальної освіти в ліцеї реалізується навчання учнів від 6-ти до 10-ти років за першим ступенем у 1-4-му класах, за другим ступенем навчаються ліцеїсти від 11-ти до 14-ти років у 5-8-му класах і за третім ступенем здобувають освіту учні від 14-ти до 18-ти років у 9- 11- му класах ліцею. Статутом ліцею закріплено здобуття загальної середньої освіти відповідно до навчального змісту Державного стандарту й поглиблене вивчення предметів художньо-естетичного циклу. Розвиток творчо обдарованих ліцеїстів у позаурочний час продовжується у межах



конкурсно-фестивальної, виставкової творчої діяльності музичного, образотворчого, театрального й хореографічного напрямів [5].

Відповідно освітню діяльність педагогічного й учнівського колективів Херсонського Таврійського ліцею Херсонської міської ради спрямовано на розв'язання завдань розвитку мобільності творчого потенціалу ліцеїстів.

Теоретичними передумовами розкриття проблеми розвитку мобільності творчого потенціалу учнів стало вивчення наукових праць відомих вітчизняних педагогів і психологів з навчання й виховання особистості в шкільному віці. Це обґрунтування особистісно гуманної основи педагогічного процесу (Ш. А. Амонашвілі, С. У. Гончаренко, І. А. Зязюн, В. О. Сухомлинський, К. Д. Ушинський), ролі особистості у процесі виховання з позицій суб'єкт-суб'єктних відносин (Б. Г. Ананьєв), особистісно зорієнтованого й компетентісно зорієнтованого підходів до навчання і виховання (І. Д. Бех, І. В. Родигіна), психологічних механізмів розвитку особистості (М. Й. Боришевський, Л. С. Виготський, Г. С. Костюк, М. Д. Левітов).

Методологічну основу становлять дослідження з проблем реалізації гуманістичного, культурологічного й компетентісного підходів до освіти молоді, філософські, психолого-педагогічні положення про художню творчість і закономірності її розвитку. Тому важливого значення для розв'язання проблеми розвитку мобільності творчого потенціалу учнів набувають педагогічні праці з питань виховання і розвитку творчої особистості (О. А. Комаровська, Л. М. Масол, Н. Є. Миропольська, В. О. Моляко, Г. М. Падалка, В. В. Рибалка, О. П. Рудницька) [1-3].

Слід підкреслити, що сутність і зміст творчого потенціалу особистості обґрунтовано в працях І. А. Барташнікової, І. Д. Бега, Т. Б. Волобуєвої, Д. В. Гоменюка, Л. Б. Єрмолаєвої-Томіної, І. А. Зязюна, Є. П. Ільїна, В. Ф. Калошина, О. А. Комаровської, Н. Медведєвої, В. О. Моляки, Л. С. Подимової, Я. О. Пономарьова, В. В. Рибалки, В. О. Сластеніна, Л. Л. Сушенцевої, Л. І. Ткаченко, С. А. Ушакової. Вчені розкривають творчий потенціал як здатність створювати нове в цілому, коли особистість розробляє стратегію реалізації задуму. Учень з творчим потенціалом характеризується допитливістю і дослідницькою поведінкою, в основі яких лежить бажання творчої реалізації, урізноманітнення пізнавальної діяльності. Рівень творчого потенціалу залежить від володіння знаннями й уміннями, що складають творчу компетентність з продукування нових неординарних ідей. Розвиток в учнів мобільності творчого потенціалу дає змогу продуктивно діяти в ситуації невизначеності й творчого вибору, відмовитись від шаблонності й стереотипності в судженнях і діях, які є основою творчої діяльності. Мобільність творчого потенціалу учнів характеризує уміння переносити інноваційні способи й новаторські ідеї у різні види пізнавальної діяльності. Самостійне вирішення нових поставлених завдань свідчить про розвинену мобільність творчих умінь [1-3].

Незважаючи на наукові здобутки з теорії і практики розвитку мобільності творчого потенціалу учнів відкритими залишаються питання

забезпечення педагогічної ефективності цього процесу в умовах дистанційного навчання. Окреслені проблеми обумовлено суперечностями між реформуванням загальноосвітнього простору у період воєнного стану й недостатньою розробленістю його науково-методичних основ у дистанційній освіті; підвищенням вимог суспільства до нової системи освіти, орієнтованої на підвищення ролі самоосвіти особистості, й недостатньою розробленістю шляхів удосконалення наявної системи організації дистанційного навчання і самоосвіти.

Зважаючи на викладене, *метою наукової статті* є обґрунтування шляхів і засобів розвитку мобільності творчого потенціалу ліцеїстів в умовах дистанційного навчання.

Досвід педагогічної роботи Херсонського Таврійського ліцею в умовах дистанційного навчання довів ефективність розвитку мобільності творчого потенціалу ліцеїстів у процесі залучення їх до доступної науково-дослідної діяльності. Таку діяльність організовано в межах роботи ліцейського наукового товариства учнів-членів Малої академії наук України «Пошук». Наукове товариство об'єднує учнів 10-11-х класів, які виявляють бажання займатись науково-дослідною роботою. В основу науково-дослідної діяльності ліцеїстів покладено проблемно-проектний підхід до навчання і виховання як джерело активізації пошукової творчості юнаків і дівчат.

Ліцейське наукове товариство «Пошук» об'єднує старшокласників, які займаються дослідженнями конкретних проблем з напрямів мистецтва, художньої культури, української та зарубіжної літератури. Тематика науково-дослідної діяльності ліцеїстів визначається метою та завданнями загальноосвітньої і художньо-естетичної підготовки в закладі освіти; урахуванням індивідуальних особливостей, здібностей та рівня пізнавальних можливостей учнів; обраним старшокласником напрямом художньо-естетичної підготовки; спрямованістю особистих інтересів до певного виду творчості; взаємозв'язком життєдіяльності учнів з культурними традиціями херсонської громади, українського суспільства чи інокультурної спільноти залежно від обраного учнівською родиною місця перебування в умовах воєнного стану. Тому теми наукових досліджень старшокласників поєднано в окремі групи.

Першу групу утворюють теми, пов'язані з дослідженням творчості окремих митців або художніх колективів. Для ліцеїстів з музичним напрямом художньо-естетичної підготовки цікавими виявились такі дослідження «Становлення творчості Квітки Цісик в українській діаспорі», «Патріотичний внесок у вітчизняну культуру творчого колективу «Океан Ельзи» «Музичний феномен українського творчого колективу ДахаБраха», «Художні засоби творчого іміджу музичного колективу «Криголам» «Формування позитивного іміджу виконавців шляхом участі в національному музичному конкурсі «Голос України» «Старшокласники з образотворчим напрямом художньо-естетичної підготовки надали перевагу темам: «Уплив блакитно-жовтої кольористики на вітчизняну молодіжну моду», «Уплив муралів на формування національної свідомості

українців», «Культурологічні особливості каліграфічного письма Близького й Далекого Сходу», «Обґрунтування кольорового оформлення балету «Спляча красуня»», «Херсонщина у житті й творчості українського художника Олександра Бережного», «Класицизм в архітектурі Херсона XVIII-XIX століть», «Уплив кольорових гармоній на формування зовнішнього образу людини». Юнаків і дівчат з театральним напрямом художньо-естетичної підготовки зацікавили теми «Відображення патріотизму у творчості Херсонського обласного академічного музично-драматичного театру ім. М. Куліша», «Проблематика й художня своєрідність вистави «Снігова Королева»», «Уплив театральної гри на соціально-культурне життя актриси (на матеріалі художнього твору В. С. Моема «Театр»)», «Існування в грецьких колоніях України умовної естетики давньогрецького театру (VII-VI ст. до н. е.)», «Вічна тема «любовного трикутника» в інтерпретації І. Франка». Учням з хореографічним напрямом художньо-естетичної підготовки було запропоновано теми «Проблематика й художня своєрідність балету «Лускунчик»», «Історія становлення індійського хореографічного мистецтва», «Порівняльний аналіз вітчизняних і зарубіжних постановок балету «Лебедине озеро»», «Використання засобів хореографічного мистецтва в латиноамериканських карнавалах».

Друга група науково-дослідних тем ліцейстів стосується досвіду творчої діяльності музичних, образотворчих, театральних і хореографічних художніх колективів Херсонського Таврійського ліцею. Це, зокрема, «Художні засоби творчого іміджу музичного колективу «Аллего»», «Методи творчої діяльності образотворчої студії «Перспектива»», «Творчі досягнення театрального колективу «АРТ-ліцей»», «Досвід творчої діяльності хореографічного колективу «Джерельце» Херсонського Таврійського ліцею мистецтв».

У третій групі поєднано теми, що відображають соціально-культурологічну проблематику суспільства в різні історичні етапи його розвитку. Серед них можна виокремити теми: «Українське національно-культурне відродження XIX століття», «Соціально-культурологічний аналіз проблематики драми-феєрії Лесі Українки «Лісова пісня»», «Культурна асиміляція українських біженців у європейській соціум під час російської агресії», «Роль іншомовної реклами у формуванні національної свідомості українців», «Уплив військової атрибутики на українську молодіжну моду», «Принципи дотримання етичних норм та естетичного оформлення власної сторінки у Фейсбук».

Організація педагогічної роботи з учасниками ліцейського наукового товариства «Пошук» забезпечує пізнавальну діяльність як колективу в цілому, так і науково-дослідну діяльність кожного з учасників зокрема. За змістом пізнавальну діяльність колективу спрямовано на оволодіння технологією наукового дослідження, а також обмін досвідом і досягнутими результатами у процесі їх офіційного оприлюднення. Індивідуальна діяльність кожного з учасників колективу передбачає наукове дослідження

обраної ним проблематики. Керівництво педагога в науковому товаристві «Пошук» передбачає своєчасний контроль результатів і корегування змісту, форм і методів науково-дослідної діяльності учнів. Стимулювання цієї діяльності реалізується шляхом залучення її виконавців до оприлюднення результатів власних досліджень у ході роботи науково-практичних конференцій, семінарів, круглих столів, а також публікацій у науково-методичних виданнях.

Реалізація змісту науково-дослідної діяльності учнів у науковому товаристві «Пошук» здійснюється у кілька взаємопов'язаних етапів.

Перший мотиваційно-організаційний етап спрямовано на обґрунтування теми науково-дослідної роботи учня, з'ясування його зацікавленості в доступному розв'язанні проблематики з обраної теми, розробки індивідуальної освітньої траєкторії науково-дослідної діяльності учня у товаристві «Пошук».

Індивідуальна освітня траєкторія розробляється щороку й розкриває мету, завдання, очікувані результати й план науково-дослідної діяльності ліцеїста. Мета передбачає мотивування старшокласника до поглибленого вивчення та самостійної роботи з предметів художньо-естетичного циклу (історії музичного мистецтва, основ дизайну, основ театральної гри, сучасного танцю, художньої культури тощо); підготовку до участі в I етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України в поточному навчальному році; створення умов для творчого розвитку особистості в обраному напрямі мистецької освіти.

Завдання індивідуальної освітньої траєкторії спрямовано на створення сприятливих умов для здобуття освіти понад державний мінімум з предметів художньо-естетичного циклу; здійснення науково-практичної підготовки ліцеїста відповідно до орієнтації на подальше навчання за обраним мистецьким профілем; розвиток природних позитивних нахилів, здібностей та обдарованості учня до фахової діяльності шляхом залучення його до науково-дослідної роботи з розв'язання певної тематичної проблеми; формування потреби й уміння самовдосконалюватись в обраній сфері мистецької освіти; виховання громадянської позиції, національної свідомості, власної гідності, а також готовності до трудової діяльності в обраному виді мистецтва.

Очікуваний результат відображає успішність опанування навичками самостійної науково-дослідної роботи з обраної теми, а також самоконтролю та самооцінювання результатів здійсненого дослідження; необхідність оформлення, представлення і захисту результатів науково-дослідної роботи з обраної теми у Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України.

Індивідуальний план діяльності являє сукупність заходів з покрокового розв'язання завдань науково-дослідної роботи з обраної теми, термінів і позначок про їх виконання. Серед заходів пріоритет надається: вибору об'єкту, предмету й формулювання теми наукового дослідження; вивченню

та аналізу фахової і наукової літератури з теми дослідження; розробці змісту науково-дослідної роботи з обраної теми; складанню списку використаних джерел; підготовці результатів наукового дослідження до передзахисту в ліцейському етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України; обговоренню та аналізу результатів такого захисту; оприлюдненню опрацьованих матеріалів науково-дослідної роботи з теми на звітній ліцейській науково-практичній конференції; опрацюванню результатів науково-дослідної роботи з обраної теми з метою розширення банку матеріалів з досвіду творчої роботи ліцеїстів; підготовці до захисту наукової роботи в I етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України в поточному навчальному році.

У ході реалізації другого пошуково-аналітичного етапу науково-дослідної діяльності ліцеїстів прогнозується: опанувати змістову інформацію з історії розв'язання обраної проблеми дослідження; обґрунтувати пропонувані учнем-дослідником способи вдосконалення шляхів розв'язання обраної наукової проблеми; здійснити оцінку отриманих результатів наукового дослідження; на підставі цього розробити стратегію викладу інформації в науково-дослідній роботі.

Слід підкреслити, що розвиткові мобільності творчого потенціалу ліцеїстів у науково-дослідній діяльності на пошуково-аналітичному етапі сприяє перенос попередньо набутих компетентностей з предметів загальноосвітнього й художньо-естетичного циклів у процес розв'язання поставлених дослідницьких завдань. Тому на цьому етапі перевага надається комплексу науково-дослідних методів з урахуванням специфіки та єдності змісту й форм музичного, образотворчого, театрального та хореографічного напрямів освітньої підготовки.

Принциповою позицією є використання методів залучення ліцеїстів до науково-дослідної діяльності як в окремих напрямках освітньої підготовки, так і одночасно в кількох, чим забезпечується єдність і цілісність художньо-освітнього простору з розвитку мобільності творчого потенціалу особистості. Наприклад, у ході науково-дослідної розробки теми «Соціально-культурологічний аналіз драми-феєрії «Лісова пісня» Лесі Українки» десятикласницею Ксенією П. було застосовано методи аналізу літературних творів, опанованих у ході вивчення української літератури, у поєднанні з методами соціально-психологічного й художньо-естетичного аналізу мистецького твору. Необхідно вказати, що ліцеїстка здобуває художньо-естетичну освіту за образотворчим напрямом, тому на підставі такого поєднання методів нею було доповнено науково-дослідний матеріал власноруч створеними ілюстраціями образів Мавки, Лукаша, дядька Лева й Килини. У ході такої роботи учениця змогла також скористатись раніше набутими образотворчими компетентностями використання сучасних комп'ютерних технологій, зокрема програми «ibis Paint X» (рис. 1).



Рис. 1. Учніське ілюстрування науково-дослідної роботи з теми «Соціально-культурологічний аналіз драми-феєрії «Лісова пісня» Лесі Українки»

У цілому методи, засвоєні ліцеїстами в ході вивчення предметів загальноосвітнього й художньо-естетичного циклів, логічно поєднуються з комплексом взаємопов'язаних методів наукового дослідження. Зокрема, до теоретичних методів віднесено аналіз наукової, мистецької і культурологічної літератури; порівняння, синтез і моделювання з метою обґрунтування власних пропозицій розв'язання наукової проблеми. Емпіричні методи об'єднали спостереження соціально-культурних явищ, узагальнення результатів аналітично-пошукової роботи з метою виявлення особливостей розв'язання наукової проблеми.

Третій узагальнювальний етап передбачає забезпечення публічної презентації отриманих результатів та їх запровадження в освітній процес ліцею. Відповідно на цьому етапі ліцеїсти-дослідники здійснюють апробацію результатів власного наукового дослідження у публічних презентаціях колективам педагогів та учнів ліцею. Це, зокрема, доповіді й виступи на щорічних науково-практичних конференціях співorganizаторів Інституту модернізації змісту освіти, Інституту проблем виховання НАПН України,

Управління освіти Херсонської міської ради й Херсонського Таврійського ліцею Херсонської міської ради. Такі конференції проходять у межах реалізації експерименту всеукраїнського рівня за темою «Розвиток креативної особистості в художньо-освітньому просторі ліцею мистецтв» (наказ МОН України від 30 серпня 2021 року № 942), науково-популярної акції «Дні науки», яка відбувається одночасно в наукових установах багатьох міст України з метою ознайомлення широких прошарків суспільства з вітчизняними науковцями, дослідницькими лабораторіями, досягненнями української і світової науки, й тижня Херсонського Таврійського ліцею Херсонської міської ради. Окрім цього, учням-дослідникам надається можливість для публікації власних наробок у ліцейських збірниках навчально-методичних праць учителів Херсонського Таврійського ліцею, де висвітлюються теоретичні й прикладні аспекти реалізації педагогічної технології розвитку креативної особистості в художньо-освітньому просторі та організації творчої діяльності ліцеїстів в умовах воєнного стану.

На підставі викладеного матеріалу можна дійти таких висновків:

1. Важливість дослідження проблеми розвитку мобільності творчого потенціалу ліцеїстів в умовах дистанційного навчання обумовлена законодавчими вимогами щодо розвитку талантів, інтелектуальних і творчих здібностей учнівської молоді, збагачення її культурного потенціалу. Теоретико-методологічними основами цього напряму науково-педагогічних досліджень стали праці з обґрунтування суб'єкт-суб'єктного, особистісно зорієнтованого, гуманістичного, культурологічного й компетентнісного підходів до навчання й виховання учнів, психолого-педагогічні положення про художню творчість і закономірності її розвитку в особистості. Дослідженнями доведено важливу роль мобільності у творчому розвитку учнів, її позитивний вплив на здатність практичного упровадження творчих задумів у життєві реалії сьогодення. Незважаючи на наукові здобутки з теорії і практики розвитку мобільності творчого потенціалу учнівської молоді відкритими залишаються питання забезпечення педагогічної ефективності цього процесу в умовах дистанційного навчання під час воєнного стану.

2. Досвід педагогічної роботи Херсонського Таврійського ліцею Херсонської міської ради довів ефективність використання науково-дослідної діяльності учнів у процесі розвитку мобільності їхнього творчого потенціалу. Педагогічна ефективність організації науково-дослідної діяльності ліцеїстів в умовах дистанційного навчання базується на обґрунтованому виборі тематики досліджень залежно від індивідуальних особливостей, здібностей та рівня пізнавальних можливостей учнів, обраного напряму художньо-естетичної підготовки в ліцеї, спрямованості особистих інтересів до певного виду творчості. Необхідно підкреслити, що найвищий рівень активності до науково-дослідної діяльності виявили ліцеїсти 10-11-х класів, які пов'язують життєві плани з подальшим навчанням у закладах вищої освіти.

3. Успішному розвитку мобільності творчого потенціалу

старшокласників сприяла така форма організації їхньої науково-дослідної діяльності, як ліцейське наукове товариство «Пошук». У межах цього товариства важливим є спрямування пізнавальної діяльності його колективу на оволодіння технологією наукового дослідження, а також обмін досвідом і досягнутими результатами у процесі їх офіційного оприлюднення.

4. У ході індивідуальних наукових досліджень обраної ліцеїстами проблематики доцільною є поетапна реалізація дослідницьких завдань. Перший мотиваційно-організаційний етап передбачає обґрунтування теми науково-дослідної роботи з наступною розробкою індивідуальної освітньої траєкторії науково-дослідної діяльності учня у товаристві «Пошук». Другий пошуково-аналітичний етап науково-дослідної діяльності потребує пошуку й аналізу відомостей з історії розв'язання обраної проблеми дослідження, обґрунтування способів удосконалення шляхів розв'язання обраної наукової проблеми, оцінки отриманих результатів наукового дослідження. Третій узагальнювальний етап забезпечує публічну презентацію отриманих результатів дослідження та їх запровадження в освітній процес ліцею.

5. Принципово важливим є створення сприятливих умов для переносу попередньо набутих старшокласниками компетентностей з предметів загальноосвітнього й художньо-естетичного циклів у процес розв'язання поставлених дослідницьких завдань. Відтак увага приділяється комплексу науково-дослідних методів з урахуванням специфіки та єдності змісту й форм музичного, образотворчого, театрального та хореографічного напрямів освітньої підготовки.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Естетизація навчально-виховного процесу в основній школі засобами мистецтва: метод. посіб. / О. А. Комаровська та ін.; за ред. Н. Є. Миропольської, О. А. Комаровської; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т пробл. виховання. Київ: ППВ; Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2013. 160 с.

2. Мистецька освіта в Україні: теорія і практика / О. П. Рудницька та ін.; заг. ред. О. В. Михайличенко. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2010. 255 с.

3. Падалка Г. М. Теорія мистецького навчання: формоутворювальні аспекти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія 14: Теорія і методика мистецької освіти. 2013. Вип. 14. С. 18-23. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_014\\_2013\\_14\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_014_2013_14_7) (дата звернення: 08.02.2020)

4. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. №2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*, 2017. № 38-39. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 08.02.2020).

5. Статут Херсонського Таврійського ліцею мистецтв Херсонської міської ради. Херсон, 2014. 22 с URL: [http://html.com.ua/statut\\_html](http://html.com.ua/statut_html) (дата звернення: 30.10.2019).



**Яніцька Л.В.,**

кандидатка біологічних наук, доцентка,  
завідувачка кафедри медичної біохімії та молекулярної біології,  
Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,  
[yanitskayalesya@gmail.com](mailto:yanitskayalesya@gmail.com)

**Постернак Н.О.,**

кандидат педагогічних наук, доцент, асистент кафедри медичної  
біохімії та молекулярної біології,  
Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,  
[nposternak1976@gmail.com](mailto:nposternak1976@gmail.com)

**Білявський С.М.,**

кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри медичної  
біохімії та молекулярної біології,  
Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,  
[sm.bilyavskiy@gmail.com](mailto:sm.bilyavskiy@gmail.com)

## **STEM/STEAM У НАВЧАННІ МЕДИЧНОЇ БІОХІМІЇ ТА МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ**

Анотація Впровадження STEM в освітній процес стає все більш актуальним підходом в сучасній педагогічній науці, і вища медична освіта не виняток. Впровадження STEM в освітній процес закладів вищої медичної освіти варто розглядати, як засіб підвищення ефективності навчання та пізнавально-орієнтованої діяльності, що забезпечує формування у здобувачів вищої медичної освіти навичок професійної взаємодії в цифровому та динамічному світі.

Дослідження STEM/STEAM-освіти досі не втратили актуальності та потребують подальших досліджень, щоб оптимізувати використання STEM в освітньому процесі закладів вищої медичної освіти і одержати позитивні результати від впровадження.

Зазначені виклики не впливають на інтеграцію STEM навчання медичної біохімії та молекулярної біології на кафедрі медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Для досконалого опанування медичної біохімії та молекулярної біології цей підхід дає можливість урізноманітнити освітній процес та забезпечує ефективність та практичну орієнтованість, що готує здобувачів вищої медичної освіти до майбутньої професійної діяльності в галузі охорони здоров'я.

Узагальнення досвіду використання STEM при викладанні медичної біохімії та молекулярної біології свідчить, що цей напрямок стає все більш актуальним і дозволяє підвищувати мотивацію та зацікавленість здобувачів до наукового пошуку; дає можливість зрозуміти складні концепції молекулярних та біохімічних процесів; сприяє розвитку критичного та

клінічного мислення; розвиває навички аналізу та інтерпретації інформації, стимулює генерування творчих ідей.

*Ключові слова:* медична освіта, STEM-освіта, критичне мислення, клінічне мислення, молекулярна біологія, медична біохімія.

*Abstract.* The implementation of STEM in the educational process is becoming an increasingly relevant topic in modern pedagogical science, and higher medical education is no exception. The implementation of STEM in the educational process of institutions of higher medical education should be considered as a means of increasing the effectiveness of education, in particular, making it interesting, effective and cognitively oriented, which ensures the formation of students of higher education skills of professional interaction in a digital, dynamic world.

*Research on STEM/STEAM education has still not lost its relevance and requires further research in order to optimize the use of STEM in the educational process of higher education institutions and obtain positive results from its implementation.*

*These challenges do not affect the integration of STEM in the teaching of medical biochemistry and molecular biology at the Department of Medical Biochemistry and Molecular Biology of the O.O. Bogomolets National Medical University. For medical biochemistry and molecular biology, this approach provides an opportunity to diversify the educational process of mastering these complex disciplines, ensures their efficiency and practical orientation, which prepares students of higher medical education for future professional activities in the field of health care.*

*Summarizing the experience of using STEM in the teaching of medical biochemistry and molecular biology shows that this direction is becoming more and more relevant and allows to increase the motivation and interest of students in scientific research; makes it possible to understand complex concepts of molecular and biochemical processes; develop critical and clinical thinking; skills of analysis and interpretation of information, generation of creative ideas.*

*Keywords:* medical education, STEM-education, critical thinking, clinical thinking, molecular biology, medical biochemistry.

STEM/STEAM - це інтегровані підходи до освітнього процесу, які мають схожу мету, але відрізняються різними акцентами в освітньому процесі.

STEM є акронімом, який означає науку (Science), технологію (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). Головна освітня мета STEM - розвивати навички раціонального мислення та наукових методів, сприяти розвитку навичок здобувачів освіти у зазначених вище дисциплінах. STEM-освіта надає здобувачам можливостей досліджувати реальні проблеми, вирішувати завдання та розробляти нові технологічні підходи.

STEM-напрямок в освіті набув популярності на початку 2000-х років, коли стало очевидним, що сучасний світ потребує фахівців, які володіють широким спектром знань та навичок в галузі природничих наук, інженерії та

інформатики. Вперше, як освітній підхід, термін «STEM» був впроваджений у 2001 році. Розвиток STEM-напрямку започаткував низку альтернативних освітніх підходів, зокрема: STEAM додає мистецтво (Art) до STEM; STREAM розширює STEAM навичкою читання (Reading) та акцентує увагу на важливості читання в контексті розвитку всіх навичок; STEMM включає всі компоненти STEM та медицину (Medicine) з акцентом на важливості медичної науки та медичних досліджень; STEAMIE охоплює всі компоненти STEM та підприємництво (Innovation and Entrepreneurship) з формуванням навичок не лише творчості та дизайну, але й умінь застосовувати ці ідеї для розв'язання проблем; STREAMM до компонентів STEM разом з читанням та творчістю додається медицина, що підкреслює важливість розвитку клінічного мислення та медичного напрямку в цілому.

На сьогодні популярними та найбільш застосованими напрямками поки вважають STEM/STEAM. Зокрема, STEAM додав мистецтво до STEM та став популярним з середини 2010-х років. Хоча ідеї, які лежать в основі STEAM, можна було простежувати набагато раніше. Саме в контексті освітнього процесу вони набули популярності тепер, коли суспільство потребує всебічно-розвинених фахівців. Зацікавленість до STEAM актуалізувалась з усвідомленням того, що мистецтво може стимулювати креативне мислення та інноваційний підхід до проблем.

Можемо зазначити, що основною відмінністю між зазначеними STEM-підходами є наявність додаткових компонентів, які акцентуються на досягненні освітньої мети, стимулюють розвиток критичного мислення для вирішення проблемних завдань, звертаючи увагу здобувачів на різні аспекти однієї проблеми.

Інтеграція STEM в освітній процес стає все більш актуальною темою в сучасній педагогічній науці, і вища медична освіта не виняток. Впровадження STEM в освітній процес закладів вищої медичної освіти варто розглядати, як засіб підвищення ефективності навчання, зокрема зробити його цікавим, ефективним та пізнавально-орієнтованим, що забезпечує формування у здобувачів вищої освіти навичок професійної взаємодії в цифровому, динамічному світі.

Попри відносну новизну STEM-освіти цей напрямок досить активно досліджується науковцями.

Bulut Atalar, F., & Ergun, M. в роботі «Evaluation of Teacher Candidates' Metaphorical Perceptions Regarding STEM Education Concepts» (2024) [1] описує різні моделі STEAM-програм, методів навчання та результати досліджень.

Çevik, M., Çevik, Ö., Basar, Y., Biçer, B. в статті Learning With STEM Is Not Difficult At All! (2023) [2] узагальнюють результати досліджень щодо впливу STEAM-методів на результати успішності здобувачів. Автори дійшли висновку, що STEAM-освіта має позитивний вплив на розвиток критичного мислення, навичок вирішення проблемних завдань, творчості та командної здобувачів.

Робота PERIGNAT, Elaine; KATZ-BUONINCONTRO, Jen. STEAM in practice and research: An integrative literature review (2019) [3] присвячена аналізу викликів щодо впровадження STEAM-освіти. Автори пропонують рекомендації для викладачів щодо подолання викликів та ефективного використання можливостей STEAM-освіти.

Можемо зазначити, що дослідження STEM/STEAM-освіти досі не втратили актуальності та потребують подальших досліджень, щоб оптимізувати використання STEM в освітньому процесі закладів вищої освіти і одержати позитивні результати від впровадження.

Попри названі переваги, впровадження STEM в освітній процес закладів вищої медичної освіти має окремі педагогічні проблеми.

По-перше, відсутність визначеної методології. До використання STEM-освіти не існує єдиного підходу. З одного боку, цей аспект має певну перевагу, оскільки надає можливість вибору ефективних методів та інструментів STEM, які найкраще адаптовані для конкретної освітньої дисципліни та залежать від мети й наявних освітніх ресурсів. З іншого боку, це дещо ускладнює процес реалізації STEM для науково-педагогічних працівників (розробка та відбір змісту, методів, прийомів, створення кейсів тощо).

По-друге, потреба додаткових ресурсів. STEM часто вимагає залучення інноваційних технологій, програмного забезпечення тощо, які можуть бути недоступними для закладу вищої медичної освіти.

По-третє, готовність науково-педагогічних працівників до використання та впровадження STEM. Очевидно, що для ефективного використання STEM необхідно володіти відповідними знаннями та навичками. Відповідно, це потребує додаткової самопідготовки та професійного розвитку.

По-четверте, оцінювання результатів STEM. В даному випадку, традиційні методи оцінювання знань та навичок не завжди підходять для оцінювання результатів STEM, а розробка методів оцінювання, які б враховували особливості STEM-підходу, є окремим завданням, знову ж таки, для науково-педагогічних працівників.

Проте, незважаючи на зазначені виклики інтеграція STEM у навчання медичної біохімії та молекулярної біології на кафедрі медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця стає все більш актуальною [4]. Для медичної біохімії та молекулярної біології цей підхід дає можливість урізноманітнити освітній процес опанування цих складних дисциплін, забезпечує їх ефективність та практичну орієнтованість, що готує здобувачів вищої медичної освіти до майбутньої професійної діяльності в галузі охорони здоров'я.

До переваг використання STEM у викладанні медичної біохімії та молекулярної біології можна віднести підвищення зацікавленості та мотивації здобувачів вищої медичної освіти до опанування дисциплін, оскільки STEM-методи (рольові ігри, симуляції, візуалізація) забезпечують розуміння здобувачами абстрактних процесів. Крім цього, STEM-завдання потребують від здобувачів умінь аналізувати інформацію, генерувати творчі

рішення та співпрацювати в команді. Оскільки сучасна медицина покладається на технологічні досягнення, тому важливо, щоб майбутні лікарі володіли знаннями та навичками, необхідними для роботи з такими засобами. Тому, STEM-підхід до вищої медичної освіти дозволяє сформувати у здобувачів відповідні навички та підготувати їх до роботи в динамічному середовищі охорони здоров'я.

Прикладами використання STEM у викладанні медичної біохімії та молекулярної біології є результати виконання здобувачами вищої медичної освіти індивідуальних самостійних робіт. Серед вимог, які ставляться до робіт такого рівня, наголошується на актуальності – це означає, що здобувачі мають ознайомитись з проблемою дослідження в контексті сучасних досягнень в цій галузі та визначити малодосліджені аспекти, зосередити увагу саме на них й проаналізувати сучасні роботи, інтерпретувати результати, визначити внесок у відповідну наукову галузь. Як бачимо, для ефективного виконання подібної STEM-роботи здобувачам необхідно володіти навичками пошуку, відбору, аналізу, синтезу інформації. Проте, впровадження STEM-методів передбачає використання сучасних технологічних засобів, включаючи, наприклад, програмні засоби на основі штучного інтелекту (ШІ), що дозволяють здобувачам швидко та якісно здійснити пошук і систематизацію необхідної інформації. Зважаючи на широке використання ШІ в освітньому процесі, важливою вимогою до виконання індивідуальних самостійних STEM-робіт здобувачів є академічна доброчесність, відповідно до положення роботи, які не відповідають визначеним вимогам до розгляду не приймаються. Варто наголосити про відповідальне ставлення здобувачів вищої медичної освіти до освітнього процесу та виконання індивідуальних STEM робіт з дотриманням принципів академічної доброчесності. Крім цього, програми ШІ є ефективними засобами для навчання та дослідження, оптимізують спосіб взаємодії між учасниками, унаочнюють результати дослідної роботи. Створення схем та моделей молекулярних і біохімічних процесів дозволяють краще пояснити та зрозуміти складні наукові ідеї. Виконання здобувачами індивідуальних самостійних STEM-робіт сприяє розвитку критичного та клінічного мислення, що є важливими навичками у майбутній професійній діяльності.

Презентація результатів виконання STEM-робіт здобувачами освіти під час практичного заняття, на засіданнях наукового гуртка та на конференціях, що дозволяє здобувачам поділитися результатами своїх досліджень та стимулює їхню зацікавленість до інтерактивних методів навчання.

Участь у засіданнях наукового гуртка та конференціях дає здобувачам можливість ознайомитися з дослідженнями інших учасників, обмінюватися досвідом та ідеями, а також встановлювати нові контакти у сфері своїх інтересів. Під час презентації результатів STEM-робіт учасники активно приймають участь в обговоренні актуальних проблем, задають питання, висловлюють власні думки та коментарі, що допомагає доповідачам

зрозуміти сильні та слабкі сторони своєї роботи та покращити її. Виступи на таких заходах сприяють розвитку комунікативних навичок здобувачів вищої медичної освіти, впевненості в собі та здатності чітко й ефективно висловлювати свої думки, що важливо для майбутньої професійної діяльності лікаря.

Таким чином, презентація результатів STEM-робіт на засіданнях гуртка та конференціях є важливим елементом академічного освітнього процесу навчання молекулярної біології та медичної біохімії, що сприяє розвитку та популяризації наукових досліджень.

*Висновки.* Загальний підхід використання STEM в медичній біохімії та молекулярній біології вчить майбутніх лікарів критично мислити, аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення, сприяє детальному розумінню механізмів розвитку захворювань, що є ключовим фактором для постановки правильного діагнозу та призначення ефективного лікування, є важливим фактором у розвитку зацікавленості до наукових досліджень.

Узагальнення досвіду використання STEM при навчанні медичної біохімії та молекулярної біології свідчить, що цей напрямок стає все більш актуальним і дозволяє підвищувати мотивацію та зацікавленість здобувачів вищої медичної освіти до наукового пошуку; дає можливість зрозуміти складні концепції молекулярних та біохімічних процесів; розвивати критичне та клінічне мислення; отримати навички аналізу та інтерпретації інформації, генерування творчих ідей. Відтак, можемо наголосити, що STEM-освіта має значний потенціал для освітнього процесу закладів вищої медичної освіти та підготовки висококваліфікованих спеціалістів до професійної діяльності у галузі охорони здоров'я.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Bulut Atalar, F., & Ergun, M. (2024). Evaluation of Teacher Candidates' Metaphorical Perceptions Regarding STEM Education Concepts. *Journal of STEAM Education*, 7(1), 39-54. <https://doi.org/10.55290/steam.1382742>
2. Çevik, M., Çevik, Ö., Basar, Y., Biçer, B. (2023). Learning With STEM Is Not Difficult At All!. *Journal of STEAM Education*, 6(1), 42-60. <https://doi.org/10.55290/steam.1177432>
3. PERIGNAT, Elaine; KATZ-BUONINCONTRO, Jen. STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, v. 31, p. 31–43, Mar. 2019. DOI: 10.1016/j.tsc.2018.10.002
4. Яніцька, Л. В., Михайлова, А. Г., & Постернак, Н. О. (2024). Використання цифрових технологій при вивченні молекулярної біології здобувачами вищої медичної освіти. *Світ наукових досліджень. Випуск 28: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 21-22 березня 2024 р.)*. WSZIA w Opolu. 2024. С.61-63

**Садовниченко Ю.О.,**  
кандидат біологічних наук, доцент  
доцент кафедри медичної біології  
Харківського національного медичного університету  
[yo.sadovnychenko@knmu.edu.ua](mailto:yo.sadovnychenko@knmu.edu.ua)

**Пастухова Н.Л.,**  
кандидатка біологічних наук, доцентка  
старша наукова співробітниця відділу геноміки та  
молекулярної біотехнології  
Державної установи  
«Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»  
[nataliia.pastukhova@gmail.com](mailto:nataliia.pastukhova@gmail.com)

## **МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОГРАФІКИ У НАВЧАННІ МЕДИЧНІЙ БІОЛОГІЇ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ**

*Анотація.* Навчання зумерів у ЗВО потребує зміни методичної парадигми, зокрема використання інфографіки, яка об'єднує візуальний та текстовий контент. Розглянуто варіанти застосування інфографіки в освітньому процесі з медичної біології як ефективного інструменту STEAMM-освіти.

*Ключові слова:* зумери, вища медична освіта, STEAMM-освіта, інфографіка.

*Abstract.* Teaching of zoomers in higher education institutions requires a methodological paradigm shift, in particular the use of infographics that combine visual and textual content. Variants of using infographics in the educational process of medical biology as an effective tool in STEAMM-education are considered.

*Key words:* zoomers, higher medical education, STEAMM-education, infographics.

Навчання здобувачів вищої освіти покоління зумерів потребує суттєвої зміни методичної парадигми з огляду, зокрема, на їхню технологічність, кліпове мислення, мультимодальність, потребу в комунікації та інтерактивації [1]. Задля задоволення особливих освітніх потреб цього покоління студентів у якості одного з засобів навчання пропонується використовувати інфографіку, яка об'єднує візуальний та стислий текстовий контент [2, 3]. Використання інфографіки підвищує залученість здобувачів освіти та ефективність навчання, стимулює критичне мислення та креативність, полегшує сприйняття інформації, акцентує увагу на суті, покращує навички оперування даними, забезпечує диференціювання навчання, підтримує комунікацію тих, хто навчається тощо [4]. Широке застосування інфографіки в навчальному процесі закладів вищої освіти як для викладання нового матеріалу, так і в якості навчальних завдань, а також її висока ефективність [5, 6] надають підстави розглядати цей засіб

опанування навчального матеріалу у якості окремої технології навчання [7]. Особливого значення інфографіка набуває для медичної галузі в аспекті забезпечення комунікації з пацієнтами та населенням в цілому з питань охорони здоров'я [8]. Тому доцільно не просто застосовувати інфографіку в освітньому процесі медичних університетів у якості навчального матеріалу, а й прищеплювати майбутнім лікарям навички самостійного створення відповідного контенту.

Медична біологія на тлі прогресу молекулярної та клітинної біології стає все більш вагомим компонентом підготовки сучасного лікаря. Викладачі створюють інфографічні матеріали курсу задля його презентації, пояснення нового матеріалу викладачем, аналізу масиву даних студентами, узагальнення, тощо, а також пропонують здобувачам освіти створити відповідний матеріал самостійно. Надалі інфографіка студентів оцінюється та може покращуватися однокласниками. Більшість здобувачів освіти використовують для створення інфографіки сервіс Canva, з функціоналом якого вони або попередньо знайомі, або він є інтуїтивно зрозумілим, а запропоновані шаблони задовольняють їх. В умовах навчання з використанням дистанційних технологій цей сервіс набуває ще більшої привабливості через можливість його інтеграції до систем управління навчання, зокрема Moodle.

Незважаючи на трудомісткість процесу створення інфографіки, поміж іншого він сприяє поглибленню знань студентів з медичної біології та розвитку цифрових навичок викладачів, а також диджиталізує та осучаснює процес навчання.

Таким чином, інфографіка слугує інструментом STEAM-освіти (наука, технології, інженерія, мистецтво, математика, медицина) багатоцільового призначення, актуальним для професійної підготовки покоління зумерів.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Lopez E.N.B., Abadiano M.N. Understanding Generation Z, The New Generation of Learners: A Technological-Motivational-Learning Theory. *J. Harbin Eng. Univ.* 2023. Vol. 44, No. 10. P. 770–784.
2. Moore G., Parker S., Baksh L. Generational learning preferences: Target patient teaching to match generational and individual needs. *Am. Nurse J.* 2021. Vol. 16, No. 12. P. 33–36.
3. Taspolat A., Kaya O.S., Sapanca H.F., Beheshti M., Ozdamli F. An Investigation toward Advantages, Design Principles and Steps of Infographics in Education. *Int. J. Sci. Res.* 2017. Vol. 73, No. 7. P. 157–166.
4. Bhat S.A., Alyahya S. Infographics in Educational Settings: A Literature Review. *IEEE Access.* 2024. Vol. 12, P. 1633–1649.
5. Jaleniauskiene E., Kasperuniene J. Infographics in higher education: A scoping review. *E-Learning Digital M.* 2023. Vol. 20, No. 2. P. 191–206.



6. Elaldı Ş., Çifçi T. The effectiveness of using infographics on academic achievement: A meta-analysis and a meta-thematic analysis. *J. Ped. Res.* 2021. Vol. 5, No. 4. P. 92–118.

7. Singh N., Rajput G.K., Kumar V., Mehrotra T. Infographics based Teaching Learning Process for Enriching Education System. *2022 11th International Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends (SMART)*, Moradabad, India, 2022. P. 995–1002.

8. Kong H.K., Zainab F., Turner A.M., Bekemeier B., Backonja U. Trends in and Effectiveness of Infographics for Health Communication: A Scoping Review. *Health Commun.* 2024. Vol. 39. P. 1–11.

**Петрик К.Ю.,**

кандидатка педагогічних наук,  
доцентка кафедри початкової освіти  
Бердянський державний педагогічний університет  
[crystalbspu@gmail.com](mailto:crystalbspu@gmail.com)

**Нестеренко М.М.,**

кандидатка педагогічних наук,  
доцентка кафедри початкової освіти  
Бердянський державний педагогічний університет  
[nesterenkomarina342@gmail.com](mailto:nesterenkomarina342@gmail.com)

## **STEM-ОСВІТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ: ЧИ РЕАЛЬНА СИНЕРГІЯ ГУМАНІТАРНИХ І ПРИРОДНИЧИХ НАУК?**

*Анотація.* Упровадження STEM-освіти є важливим кроком до підготовки молодого покоління до викликів майбутнього. Враховуючи швидкий розвиток технологій та змін на ринку праці, інтеграція STEM-освіти в гуманітарні науки сприяє формуванню всебічно розвинених майбутніх фахівців, здатних критично мислити, креативно вирішувати проблеми та стає необхідністю для забезпечення їх конкурентоспроможності й адаптивності. Для досягнення успіху в цьому процесі необхідно забезпечити належну підготовку вчителів різних спеціальностей та підтримку синергії гуманітарних і природничих наук. Такий підхід дозволить створити більш ефективну та комплексну систему освіти, яка сприятиме розвитку інновацій, креативності та соціальної відповідальності.

*Ключові слова:* STEM-освіта, інтеграція, синергія гуманітарних та природничих наук, підготовка вчителів різних спеціальностей.

*Abstracts.* The introduction of STEM education is an important step towards preparing the younger generation for the challenges of the future. Given the rapid development of technology and changes in the labor market, the integration of STEM education into the humanities and contributes to the formation of well-

*rounded future professionals capable of critical thinking, creative problem solving, and is becoming a necessity to ensure their competitiveness and adaptability. To succeed in this process, it is necessary to ensure proper training of teachers of various specialties and support for the synergy of humanities and sciences. This approach will create a more efficient and comprehensive education system that will foster innovation, creativity, and social responsibility.*

*Key words: STEM-education, integration, synergy of humanities and natural sciences, training of teachers of different specialties.*

У сучасному світі, що стрімко розвивається, освіта стає основою для розвитку суспільства та інновацій. Однією з ключових тенденцій в освіті є впровадження STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка спрямована на підготовку фахівців нової генерації, що вимагає високого рівня знань у природничих науках та технологіях. STEM-освіта спрямовується на формування у майбутніх фахівців навичок розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних здібностей, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та опанування майбутньою професією, фінансової грамотності, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей і математичної та природничої грамотності [1].

В умовах швидкого технологічного прогресу та глобалізації, які характеризують сучасне суспільство, STEM-освіта стає стратегічно важливою складовою забезпечення суспільства кваліфікованими кадрами, що відповідають не тільки вимогам сучасності, а й зорієнтовані на потреби майбутнього. У контексті сучасної освіти, синергія природничих та гуманітарних наук виявляється важливою для формування комплексного та всебічного підходу до навчання. Гуманітарні науки, що займаються вивченням мови, культури, суспільства, історії та етики, розвивають комунікативні навички, емпатію та критичне розуміння людських взаємодій. Ці компоненти є невід'ємною частиною цілісного підходу до навчання важливою складовою якісного освітнього процесу в ЗВО, оскільки вони сприяють формуванню не лише професійних, але й соціально відповідальних особистостей.

Але як природничі науки можуть співіснувати та взаємодіяти з гуманітарними? Це питання важливе для вчителів різних спеціальностей, оскільки сучасна освіта потребує міждисциплінарного підходу. Синергія між гуманітарними та природничими науками забезпечує більш ефективні рішення для глобальних проблем, таких як зміни клімату, соціальна нерівність та етичні питання в технологіях. Це дозволяє не тільки розуміти наукові та технічні аспекти, але й враховувати соціально-культурні контексти.

Майбутня сила України, будь-то з точки зору національної безпеки, економічного зростання або її сталого розвитку, залежить від здатності

готувати покоління інноваторів – осіб, які готові розв’язувати актуальні проблеми сьогодення використовуючи наукоємні технології. Однак, для реалізації цього задуму існує потреба в фундаментальній методичній реорганізації та переосмисленні підходу до підготовки майбутніх STEM-орієнтованих педагогів до професійної діяльності.

*Мета статті* – висвітлити важливість упровадження STEM-освіти для вчителів різних спеціальностей та необхідність синергії гуманітарних і природничих наук.

Однією з важливих складових STEM-освіти є синергія гуманітарних і природничих наук. Гуманітарні науки, такі як історія, література, філософія, психологія та інші, сприяють розвитку критичного мислення, креативності та соціальної відповідальності. Інтеграція гуманітарних та природничих дисциплін дозволяє створювати більш комплексні та багатогранні освітні програми.

Важливість упровадження STEM-освіти для вчителів різних спеціальностей та необхідність синергії гуманітарних і природничих наук зумовлена кількома ключовими аспектами: комплексний розвиток майбутніх фахівців; відповідь на сучасні виклики; розвиток Soft-skills; інновації у викладанні; підготовка до майбутнього.

1. Інтеграція гуманітарних та природничих наук сприяє формуванню всебічно розвинених майбутніх педагогів, здатних як до технічного, так і до критичного, етичного та креативного мислення.

2. Сучасні глобальні проблеми, такі як зміни клімату, соціальна нерівність та етичні питання в технологіях, потребують міждисциплінарного підходу для їх ефективного вирішення.

3. Поєднання STEM-освіти з гуманітарними науками допомагає розвивати комунікацію, командну роботу, емоційний інтелект та соціальну відповідальність, що є критично важливими в умовах зміненої реальності.

4. Для майбутніх учителів різних спеціальностей інтеграція STEM та гуманітарних наук відкриває нові можливості для інноваційних підходів до навчання, що може зробити освітній процес більш цікавим та релевантним.

5. В умовах швидкого розвитку технологій та змін на ринку праці, підготовка педагогів нової формації до непередбачуваних викликів майбутнього вимагає міждисциплінарних знань та навичок.

Як бачимо, упровадження STEM-освіти для вчителів різних спеціальностей та синергія гуманітарних і природничих наук є не лише можливою, але й необхідною для сучасної системи освіти. Комплексне урахування зазначених вище ключових аспектів дозволить формувати більш гармонійних, всебічно розвинених та готових до майбутніх викликів особистостей.

Філософія STEM виходить за рамки простого поєднання суміжних галузей, представляючи своєчасну відповідь на потреби сучасного ринку праці. Упровадження STEM-освіти надає майбутнім учителям різних спеціальностей можливість розвивати критичне мислення, інноваційні навички та здатність до вирішення проблем. Ці компетенції є життєво

необхідними в умовах цифрової економіки та швидких технологічних змін. Завдяки STEM-освіті, майбутні фахівці отримують не тільки теоретичні знання, але й практичні навички, що допомагають їм краще розуміти та застосовувати науку у реальному житті [3, с. 1207].

У контексті триваючої війни в Україні, ці навички стають особливо цінними. Освічена та компетентна молодь у довгостроковій перспективі стане запорукою сталого розвитку країни, сприятиме підвищенню її обороноздатності, забезпеченню конкурентоспроможності у глобальному світі, а відтак, і зміцнення позицій на міжнародній арені [2, с. 340].

Пропонуємо переглянути відповіді викладачів і здобувачів вищої освіти різних спеціальностей Бердянського державного педагогічного університету на запитання «Якими ключовими STEM-навичками, на Вашу думку, має опанувати майбутній учитель для успішної реалізації STEM-освіти в професійній діяльності? (%)».

Навички	Здобувачі	Викладачі
технологічні навички та грамотність	51,4%	46,2%
критичне мислення	51,2%	52,2%
креативність	45,8%	39,6%
здатність до генерування нових ідей і знань	45,3%	44%
комунікативні навички	42,3%	28,6%
здатність до педагогічних інновацій	37,3%	50%
навички реалізації міжпредметної інтеграції	36,1%	52,2%
гнучкість	30,6 %	29,1%
глибокі знання з фізики, математики, технологій	30,1%	24,7%
навички об'єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів	29,5%	16,5%
робота в команді	29,4%	33%
вміння розв'язувати проблеми	29,2%	31,9%
здатність організовувати проєктне навчання	29,1%	34,6%
проблемне мислення	20,8%	43,4%
організаторські навички	19,6%	17,6%
харизматичність	11%	11%

Рис. 1 Ключові навички STEM-педагога: порівняння уявлень викладачів і здобувачів вищої освіти різних спеціальностей Бердянського державного педагогічного університету

Так, для успішного впровадження STEM-освіти необхідна підготовка вчителів різних спеціальностей. Майбутні педагоги повинні володіти не тільки глибокими знаннями у своїх предметах, але й ключовими STEM-

навичками та методами інтеграції різних дисциплін. Це потребує нових підходів до професійного розвитку майбутніх фахівців, зокрема, тренінгів та семінарів, воркшопів, що дозволяють опанувати новітні технології та інтерактивні методики навчання.

Наведемо приклади відповідей здобувачів вищої освіти як STEM (наука, технології, інженерія, математика) може бути інтегровано у викладання предметів гуманітарного спрямування (наприклад, література, історія, мистецтво та ін.)

*«Вивчення науково-фантастичних творів, що передбачають технічний прогрес та його вплив на суспільство»* (1 курс, спеціальність 014.01 Середня освіта. Українська мова і література).

*«Реконструкція історичних подій за допомогою сучасних технологій»* (магістр, спеціальність 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини).

*«Математичні розрахунки довжини музичних інструментів (трембіт) на заняттях з музичного мистецтва»* (магістр, спеціальність 014.13 Середня освіта (Мистецтво. Музичне мистецтво)).

*«В історії можна досліджувати технологічні досягнення та їхній вплив, у тому числі інженерні аспекти будівництва стародавніх споруд. Це підкреслює взаємозв'язок між гуманітарними науками та галузями STEM»* (бакалавр, 3 курс, спеціальність 017 Фізична культура і спорт).

*«Коли ми розглядаємо літературний твір, ми можемо створити костюми або моделі (Література + технології/інженерія)»* (4 курс, спеціальність 013 Початкова освіта).

*«Під час вивчення літературного твору можна створити віртуальний музей, використовуючи технології для демонстрації історичного тла, наукових аспектів або математичних концепцій, пов'язаних із твором»* (4 курс, спеціальність 012 Дошкільна освіта).

*«Відтворення історичних подій або змісту літературних творів (3D; VR)»* (магістр, спеціальність 231 Соціальна робота).

*«Історія: інтерактивна географічна карта історичних подій, моделювання воєнних битв»* (бакалавр, 2 курс, спеціальність 013 Початкова освіта).

*«Хімія та література. Багато авторів писали про хімічні властивості різних сполук – цей напрямок можна розіграти як STEM-проект»* (магістр, спеціальність 014.08 Середня освіта. Фізика та астрономія).

*«Аналіз науково-фантастичного аспекту творів»* (бакалавр, 4 курс, спеціальність 014.01 Середня освіта. Українська мова і література).

Ми глибоко переконані, що кожен майбутній фахівець, незалежно від спеціальності, має бути ерудованим, обізнаним в сучасних наукоємних технологіях, володіти STEM-компетенціями (робота в команді, науковий підхід до пояснення явищ, дослідницькі навички тощо).

Отже, STEM-освіта стає необхідною для забезпечення конкурентоздатності країн на світовому ринку праці. Задля успішної реалізації синергії між гуманітарними та природничими науками необхідна активна участь всіх учасників освітнього процесу – викладачів, адміністрації

ЗВО, розробників навчальних програм та самих здобувачів освіти. Упровадження міждисциплінарного підходу до навчання сприятиме підготовці покоління, здатного досягати успіху в складному та динамічному світі.

Стаття виконана за підтримки Міністерства освіти і науки України в рамках держбюджетної теми: №0123U105357 «Інтегрований підхід до професійної підготовки STEM-орієнтованих педагогів: синергія наукоємних та цифрових технологій».

### Список використаних інформаційних джерел

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): схвалена розпорядженням КМУ від 05.08.2020 р. № 960-р. URL : <https://cutt.ly/owCnmb3у> (дата звернення: 05.06.2024).

2. Нестеренко М. М., Мицик Г. М., Петрик К. Ю. STEM-освіта в Україні: виклики та можливості. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка* / [редактори-упорядники М. Пантюк, А. Душний, В. Ільницький, І. Зимомря]. Дрогобич : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 72, Т. 2, 335–342, DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4863/72-2-51> URL : [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/72\\_2024/part\\_2/53.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/72_2024/part_2/53.pdf)

3. Goos M., Carreira S. Namukasa I. K. Mathematics and interdisciplinary STEM education: recent developments and future directions. *ZDM Mathematics Education*. 2023. Vol. 55, P. 1199–1217. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z>

**Ханзель Ж.І.,**

консультантка Тернопільського комунального методичного центру  
науково-освітніх інновацій та моніторингу  
[janetahanzel@i.ua](mailto:janetahanzel@i.ua)

**Свінних Г.Г.,**

консультантка Тернопільського комунального методичного центру  
науково-освітніх інновацій та моніторингу  
[ggas@ukr.net](mailto:ggas@ukr.net)

### STEM – ОСВІТА В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ: ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ

У статті обґрунтовано актуальність впровадження STEM-навчання в загальноосвітніх навчальних закладах, а також необхідність підготовки висококваліфікованих спеціалістів у системі неперервної освіти. Висвітлюються практичні питання реалізації STEM-освіти на курсах підвищення кваліфікації ТКМЦНОІМ.

*Ключові слова: STEM-освіта, STEM-технології, креативна особистість, інновація, дослідження, критичне мислення.*

*Keywords: STEM-education, creative personality, innovation, critical thinking*

Як прогнозують учені, XXI століття буде періодом розвинених інформаційних технологій, глобальної комп'ютеризації виробництва. Яка освіта потрібна молоді – головний тренд сьогодення. Знання залишаються однією з основних складових змісту освіти, визнаються потрібними не самі по собі, а тим фактором, який допоможе стати конкурентоспроможним на ринку праці.

Штучний інтелект, обчислення, диджиталізація – ці та інші напрями розвитку виробництва вже визначають вимоги до навичок, кваліфікацій і професій майбутнього. Ще на початку XXI століття у США і Західній Європі почалось об'єднання професіоналів та провідних діячів освіти, що сприяло розвитку й підвищенню досягнень у галузі природничих наук, технології, інженерії та математики, визнання STEM-орієнтованого підходу до навчання як практично придатного, дієвого та ефективного засобу вирішення питання. Проблема дефіциту інженерних кадрів і залучення талановитої молоді в галузь вивчення природничих дисциплін є актуальною для всіх країн. Вже сьогодні у світі й Україні не вистачає інженерів, індустріальних дизайнерів, спеціалістів високо технологічних виробництв. Тому фахівцям майбутнього необхідна ґрунтовна і всебічна підготовка з різних галузей STEM-освіти. Визнаючи необхідність такої підготовки майбутніх професіоналів, слід окреслити й наступну проблему: хто здатен їх готувати? Чи готові наші педагоги до викликів сьогодення? Зазначене потребує кардинальних змін як у первинній, так і післядипломній професійній освіті вчителя.

Тому сьогодні є нагальна потреба в удосконаленні змісту освіти дорослих, системі організаційних форм і методів підвищення кваліфікації шляхом запровадження інноваційних педагогічних технологій у післядипломну освіту. Сформувати нову систему підвищення кваліфікації вчителів і керівників закладів освіти, стати опорою у впровадженні освітньої реформи – завдання науково-педагогічних працівників Тернопільського комунального методичного центру науково-освітніх інновацій і моніторингу.

Чимало науковців з усього світу активно досліджують і розвивають STEM - освіту, напрацьовуючи нові методики навчання, оцінюючи ефективність освітніх програм та розробляючи інноваційні підходи до навчання у STEM-сфері. Це А. Норріс, Майкл Резнік, Дж. Хаткінсон. Вагомий внесок у розвиток цієї галузі в Україні вносять Н. Морзе, О. Риженко, О. Патрикеева, О. Стрижак, Н. Поліхун, О. Барна, Н. Балик, І. Мороз, Г. Сакунова.

Головною ідеєю STEM - освіти є навчання через дослідження, тому одна із засадничих задач STEM - освіти – навчити школярів системного мислення, поєднуючи різні науки та погляди на реальність. За такого підходу в учнів розвивається прагнення досліджувати, навчатися, підвищується мотивація до пізнання нового, адже всі діти народжуються дослідниками. Доведено, що

STEM - проєкти наближають школярів до реалій, усуваючи розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням набутих знань в життя. І тоді вони розуміють, що фізика, математика, біологія – це не формули, а шанс навчитися науково мислити, аналізувати, висувати гіпотези.

Науковці О. Барна, Н. Балик проаналізували особливості та різні підходи до впровадження STEM - освіти. На їхню думку використання сучасних технологій у STEM - навчанні допомагає здобувачам освіти розвивати навички, які є важливими в час цифровізації.

І. Мороз, Г. Сакунова переконані, що у процес підготовки вчителів природничої освітньої галузі потрібно ввести навчальні дисципліни, які торкаються методології STEM.

Базою для STEM - освіти виступають наукові методи, математичне моделювання, інженерний дизайн та інноваційне мислення. Тому може здатися, що йдеться про освіту, призначену винятково для підготовки майбутніх IT - фахівців. Втім, STEM - освіта є ширшою, адже поєднує точні науки з креативним підходом і сприяє всебічному розвитку особистості учня. Зокрема, в європейських країнах засобами STEM навчають музикантів, художників і філологів. Вже сьогодні музиканти створюють хіти за допомогою спеціального програмного забезпечення, а лінгвісти досліджують мову завдяки штучному інтелекту.

Моніторинг освітнього процесу у закладах освіти м. Тернополя засвідчив, що якість упровадження STEM - освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності педагогічних працівників, наскільки вони активно використовують інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток дослідницьких компетенцій, бажанням педагога змінюватись самому та підвищувати особистий фаховий рівень. Тому виникає потреба в підготовці у системі неперервної освіти сучасних кваліфікованих педагогів, які володіють високим рівнем цифрової грамотності, вмотивовані до навчання упродовж життя. Аналіз наукових публікацій, результати опитувань педагогів на курсах підвищення кваліфікації дають підстави стверджувати, що вони потребують допомоги щодо формулювання цілей та результатів STEM - освіти; змісту освітніх проєктів, методів інтегрування STEM в освітній процес сучасного закладу; розроблення методики залучення учнів до STEM - проєктів.

Аби допомогти педагогам урізноманітнити освітній процес за STEM - методикою ми прагнемо максимально задовольнити професійно-фахові, індивідуально-особистісні запити педагогів, створити диференційований акмеологічний простір, який мотивує до постійної творчої самоактуалізації в професійному та особистісному вимірах. Відповідно до викликів сьогодення оновлюємо зміст навчальних програм, впроваджуємо нові форми навчання на основі андрагогічних підходів. Упроваджуючи STEM-освіту в освітній процес курсів підвищення кваліфікації, ми, тим самим, заохочуємо вчителів до генерування нових ідей, формуємо прагнення до навчання новому, оволодіння інноваційними технологіями та знаннями,



ініціативності. Педагог повинен усвідомити та пропустити через себе всю сутність STEM - освіти, опанувати методику використання STEM - технологій в освітньому процесі, генерувати ідеї застосування STEM - підходів для різних уроків та вікових груп, здійснювати моніторинг якості освіти, упроваджувати міжпредметну інтеграцію з використанням інноваційних технологій, формувати в учнів новий стиль мислення та навички самостійного набуття компетентностей.

На початковому етапі педагоги вивчають теоретичний матеріал про STEM - освіту, ознайомлюються із структурними компонентами курсів підвищення кваліфікації ТКМЦНОІМ у галузі STEM - дисциплін та змістом STEM - орієнтованих завдань практичних проєктів (напрями з робототехніки, 3D - моделювання та друку, Штучного Інтелекту в освітньому процесі). У процесі навчання досліджуються актуальні методики і підходи до проєктної діяльності на основі наукового методу. Окрім того, освітяни долучаються до роботи над STEM - проєктами через методичні матеріали, викладені на освітньому сайті неперервної освіти ТКМЦНОІМ [e-osvita.org](http://e-osvita.org).

Наступним етапом є проведення тренінгових навчань, на яких визначаємо зміст STEM - орієнтованих завдань, вчимося формулювати дослідницькі завдання і визначати шляхи їх виконання та інтеграції у різні навчальні предмети. Метою тренінгів є набуття вчителями компетенцій, необхідних для розробки та реалізації активностей, придатних для STEM - навчання.

Слухачі курсів підвищення кваліфікації мають можливість вибору навчальних програм STEM - освітнього спрямування. Не випадково особливо затребуваним стали курси «Застосування Chat GPT у сучасній освіті: можливості та виклики», «Системи штучного інтелекту та нейронні мережі в освітній діяльності», «Використання штучного інтелекту для створення опитувань і тестувань», «Вивчення штучного інтелекту у середній школі», адже цьогоріч (2024) на економічному форумі у Давосі питання «Штучний інтелект як рушійна сила економіки і суспільства» було пріоритетним.

Для підтримки поширення концепції та заходів із ознайомлення зі штучним інтелектом в освітніх закладах слухачам курсів підвищення кваліфікації пропонуємо такі підходи:

- міждисциплінарність: застосування ІІ до різних предметів, а не лише з інформатики;
- доступність: усунення складної технічної термінології, оскільки може бути відсутнім досвід програмування та інших необхідних знань з інформатики;
- відповідність: навчальні матеріали формуються на концептуальному рівні для визначення можливих точок входу для учнів та учителів;
- український вміст: приклади інновацій ІІ, що стосуються українців.

Особливою увагою у слухачів курсів користується інформація про віртуальні центри STEM - освіти, які проєктуються із залученням

когнітивних і соціальних технологій, а також трансферу знань. Тому тема «Віртуальна STEM - лабораторія – компонент сучасного освітнього середовища» зацікавила педагогів тим, що дозволяє проводити різноманітні досліди, експерименти без реального використання хімічних або будь-яких інших операцій. За допомогою таких мережних ресурсів здобувачі освіти можуть брати участь у реальних та віртуальних навчальних дослідженнях, долучатися до міжнародних дослідницьких проєктів.

Однією із галузей у світі, яка на теперішній час розвивається найінтенсивніше, є робототехніка. Робототехніка підходить як для позашкільної діяльності учнів, так і для інтеграції уроків інформатики, технологій тощо. Велику популярність такі заняття мають через те, що з правильним обладнанням і методичними матеріалами можна проводити ідеальні STEM - уроки. Вивчення розділу «Робототехніка та конструювання: кроки до запровадження» сприяє формуванню у вчителів відповідних компетентностей та розумінню цієї технології для ефективного використання у власній педагогічній практиці.

«STEM/STREAM – нові тренди освіти», «Віртуальна STEM - лабораторія – компонент сучасного освітнього середовища», «Організація інноваційного навчального середовища за STEM-методикою: універсальні інструменти та технології», «Навчання за модельною навчальною програмою «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс) для закладів загальної середньої освіти» – це розділи освітніх програм, у яких акцентується увага на практичному застосуванні знань, яке сприяє розвитку аналітичного, проблемного та творчого мислення у вчителів; відкриває можливості для активного впровадження інтерактивних методик навчання, стимулюючи пізнавальну активність та мотивацію до оволодіння новітніми інформаційно-комунікаційними технологіями; дозволяє перейти від традиційних методик викладання до проєктних та дослідницьких форм у роботі і звести до мінімуму свою роль на уроках. Учні вчать активно комунікувати, висловлюють свої думки, самостійно шукають шляхи розв'язання завдань, розвивають креативність.

STEM - освіта є невіддільною частиною Концепції Нової української школи (НУШ), адже націлена не лише на здобуття знань, а й на одержання компетенцій. Ключові компетентності НУШ гармоніюють у системі STEM - освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця і як громадянина.

Серед компетенцій НУШ, що перетинаються із цілями STEM, є такі:

- розвиток логічного та математичного мислення;
- розуміння природи та технологій з позиції точних наук;
- освіченість в інформаційно - комунікаційних технологіях, уміння їх використовувати;
- здатність креативно мислити та виражати творчі здібності.

Підтвердженням ефективної взаємодії STEM та НУШ є використання конструктора LEGO. Використання цеглинок LEGO у ході навчання дозволяє не тільки полегшити засвоєння основних понять навчального

предмету, але й сприяє підвищенню рівня комунікативної компетентності, забезпечує кожній дитині свободу розвитку. Для вчителів початкових класів, вихователів груп продовженого дня, педагогів закладів дошкільної освіти пропонуються курси «LEGO – технології в освітньому процесі» та «Гра по-новому – навчання по-іншому з Lego». Після вивчення на курсах підвищення кваліфікації цих розділів педагоги відзначають, що заняття як у групах ЗДО, так і в початковій школі стають динамічнішими, більш розвивальними, діти не помічають, як плине час занять і практично не втомлюються. Будуючи моделі ракет, мостів, створюючи власні електронні ігри, вони виявляють посилений інтерес до науки й техніки.

Використання сучасних технологій, як от комп'ютерне моделювання, робототехніка, віртуальні STEM-лабораторії, можуть зробити STEM-навчання більш цікавим і захоплюючим для учнів, створювати проекти, а інколи й стартапи. Ці інструменти дозволяють здобувачам освіти візуалізувати складні концепції, експериментувати та творити. Така філософія подобається здобувачам освіти, бо вони одразу реалізують свої ідеї. Це можливість побачити, спробувати, створити щось за допомогою креативних підходів, сучасних технологій у командній роботі. STEM - підхід демонструє як наукові методи можуть використовуватися в щоденному житті, сприяє зацікавленості та підвищенню мотивації до вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін. Це місце для нетворкінгу, воркшопів, досліджень та експериментів. Важливо усвідомити, що світ уже не винагороджує людей за те, що вони просто мають знання, бо все можна знайти у Google. Світ винагороджує людей за те, що вони можуть зробити з тими знаннями, які в них є. Тому молодь уже думає про самореалізацію в майбутньому. Цей напрямок освіти допомагає збільшити цікавість до наук, інженерії, винахідництва і професій, які відіграють ключову роль у відбудові країни.

Сьогодні Україна у стані війни, яку деякі експерти називають «війною дронів» і державі потрібні люди, які вміють створювати, ремонтувати та керувати дронами. Вони ж будуть потрібні й тоді, коли війна закінчиться. Адже дрони широко використовуються в розмінуванні українських територій, а також у сільському господарстві, геодезії, археології, і з кожним роком ця потреба буде рости. Отже, державі важливо, щоб школярі навчилися керувати дронами. Задання школи – познайомити, зацікавити, надихнути, щоб діти, які відчували інтерес до такого виду діяльності, могли продовжити навчання в майбутньому.

З 1 вересня 2024 року впроваджується оновлена програма курсу «Захист України», яка повністю відповідатиме умовам та викликам сьогодення і містить нові теми, зокрема управління БпЛА. Тому для викладачів курсу запроваджено вивчення теми «Управління безпілотними літальними апаратами», яка передбачає опанування теоретичними знаннями і практичними вміннями, необхідними для життя в реаліях війни.

Інтеграція дронів у STEM-навчання розширює можливості Центрив позашкільної освіти. Знання, які педагоги отримують на курсах підвищення

кваліфікації, використовують на заняттях з робототехніки, конструювання, програмування, тим самим стимулюють у гуртківців інтерес до науки та технологій. Так, здобувачі позашкільної освіти вивчають фізику керування дронами, математику для програмування їх рухів, а також інженерію для створення нових модифікацій дронів.

Звісно, багато чого залежить від учителя, його вміння спрямувати учня на самостійне здобуття знань, розвиток критичного мислення, налаштованості на позитивний навчальний результат. Педагогам необхідно також враховувати, що потенціал інтелектуальних та академічних можливостей дитини може залишатися невиявленим через небажання вчитися. Часто учителі, попри те, що дитина добре навчається, виявляє глибину і нестандартність мислення, сприймають її як «нездібну», не усвідомлюючи, що здібності можуть бути прихованими. Зокрема, дітям з відносно невисоким темпом навчально-пізнавальної діяльності властиві глибина, ґрунтовність і оригінальність суджень, логічність умовиводів, міцність засвоєння навчального матеріалу.

Можемо зазначити, що міждисциплінарний підхід до навчання у форматі STEAM-освіти усуває розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням у життя набутих знань, сприяє формуванню раннього професійного самовизначення здобувачів освіти, популяризації інженерних професій, поширенню інноваційного досвіду та освітніх технологій.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Концепція «Нова українська школа». Інформаційний збірник МОН України, 2016. URL:<http://mon.gov.ua>
2. Балик Н.Р., Барна О.В., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEAM-освіти. Фізико-математична освіта. 2017, Випуск 2.
3. Вітюк В.В. Готовність педагогів до змін в умовах реалізації Концепції «Нова українська школа». Педагогічний пошук. 2017, №2
4. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEAM // Наукові записки Малої академії наук України. - №7. 2015
5. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEAM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 9-10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017 р.
6. Патрикеева О. STEAM-освіта: умови впровадження у навчальних закладах України / О. Патрикеева, О. Лозова, С. Горбенко // Управління освітою. – 2017. №1.
7. Поліхун Н.І., Педагогічна технологія STEAM як засіб реформування освітньої системи України/ Н. І. Поліхун, І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький// Освіта та розвиток обдарованої особистості.-2017.- №3 (58)
8. Постова К., Передумови та перспективи STEAM – освіти в Україні //Наукові записки Малої академії наук України. - №10. 2017

9. Сакунова Г.В., Мороз І.О. STEM-освіта: зарубіжний досвід та перспективи розвитку в Україні. Наукові записки, серія: педагогічні науки. 2019. Випуск 168

10. Стрижак О., Сліпухіна І., Поліхун Н., Чернецький І. Ключові поняття STEM – освіти // Наукові записки Малої академії наук України.- № 10. 2017

**Крихівський М.В.,**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*доцент кафедри інженерії програмного забезпечення*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

*[mykhailo.krykhivskyi@nung.edu.ua](mailto:mykhailo.krykhivskyi@nung.edu.ua)*

**Бандура В.В.,**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*завідувачка кафедри інженерії програмного забезпечення*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

*[viktoriia.bandura@nung.edu.ua](mailto:viktoriia.bandura@nung.edu.ua)*

**Саманів Л.В.,**

*асистент кафедри інженерії програмного забезпечення*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

*[liubov.samaniv@nung.edu.ua](mailto:liubov.samaniv@nung.edu.ua)*

## **МОДЕЛЬ STEAM-ОСВІТИ ДЛЯ УКРАЇНИ**

У роботі розглядається концепція STEAM-освіти та її впровадження в освітню систему України. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) підхід є сучасною інноваційною методологією, що інтегрує природничо-наукові дисципліни з мистецтвами для розвитку критичного мислення, креативності та інженерних навичок у студентів. У контексті України особлива увага приділяється адаптації міжнародного досвіду до національних освітніх стандартів та специфіки. Аналізуються існуючі моделі STEAM-освіти у світі та пропонує оптимальну модель для українських навчальних закладів, враховуючи соціально-економічні умови та освітні традиції країни. Описано основні принципи впровадження STEAM-підходу, а також представлені рекомендації щодо навчальних програм, підготовки викладачів та забезпечення матеріально-технічної бази. Окремо розглядаються можливості співпраці між навчальними закладами, бізнесом та громадськими організаціями для створення інноваційного освітнього середовища. Висновки статті підкреслюють необхідність системного підходу до реформування освіти, де STEAM може стати ключовим компонентом для підготовки конкурентоспроможних спеціалістів, здатних до інноваційної діяльності та адаптації у швидко змінюваному світі.

*The article examines the concept of STEAM education and its implementation in the educational system of Ukraine. STEAM (Science, Technology, Engineering,*

*Arts, Mathematics) is a modern innovative methodology that integrates natural sciences with the arts to develop critical thinking, creativity, and engineering skills in students. In the context of Ukraine, particular attention is given to adapting international experience to national educational standards and specifics. The article analyzes existing STEAM education models worldwide and proposes an optimal model for Ukrainian educational institutions, taking into account the socio-economic conditions and educational traditions of the country. The main principles of implementing the STEAM approach are described, along with recommendations for curricula, teacher training, and material and technical support. The article also explores opportunities for collaboration between educational institutions, businesses, and non-profit organizations to create an innovative educational environment. The conclusions emphasize the necessity of a systematic approach to educational reform, where STEAM can become a key component in preparing competitive specialists capable of innovative activities and adaptation in a rapidly changing world.*

STEAM-освіта інтегрує науки, технології, інженерію, мистецтво та математику для створення цілісного навчального досвіду. Цей міждисциплінарний підхід до навчання допомагає студентам розвивати критичне мислення, творчість і навички вирішення проблем. Він передбачає вивчення природних і фізичних явищ через спостереження, експерименти та моделювання; використання інструментів, програмного забезпечення та процесів для створення нових рішень та підвищення ефективності; проєктування та побудова систем, структур і процесів з урахуванням наукових і математичних принципів; включення творчих процесів, дизайну, музики та візуального мистецтва, що сприяють розвитку інноваційного мислення; використання математичних методів і моделей для вирішення реальних проблем і аналізу даних.

Замість того, щоб викладати предмети окремо, STEAM об'єднує їх у міждисциплінарні проєкти та завдання. Студенти працюють над реальними проєктами, що вимагають застосування знань з різних дисциплін. Акцент робиться на вирішення проблем, аналітичне мислення та інновації. Студенти застосовують теоретичні знання на практиці, що допомагає закріпити матеріал і розвинути навички та навчання в команді, що сприяє розвитку комунікативних навичок і вмінню працювати в групі. Це дає такі переваги:

- Студенти набувають навичок, необхідних у сучасному світі.
- Заохочення творчості та новаторських ідей.
- Інтегроване та практичне навчання часто є більш цікавим і захоплюючим для студентів.
- Студенти вчаться працювати в командах, що важливо для майбутньої професійної діяльності.

Проте, виникає необхідність у вчителів, які володіють міждисциплінарними знаннями і навичками, потреба у відповідних матеріалах, обладнанні та технологіях. Важливо забезпечити узгодженість STEAM-освіти з державними стандартами та програмами навчання.

STEAM-освіта є сучасним підходом до навчання, що допомагає студентам стати інноваційними, критично мислячими та творчими особистостями. Вона готує їх до викликів майбутнього та сприяє розвитку навичок, необхідних у 21 столітті. Вона поєднує науки, технології, інженерію, мистецтво та математику, та набуває все більшої популярності в сучасній освітній системі. Її основна мета розвивати у студентів критичне мислення, творчі здібності та навички вирішення проблем.

Жеоржетте Якмен у своїй статті «Освіта STEAM: Огляд створення моделі інтегративної освіти» [1] представляє концепцію STEAM-освіти та пропонує модель, яка інтегрує науки, технології, інженерію, мистецтво та математику. Якмен є однією з провідних авторів у цій сфері й її робота значно вплинула на розвиток та впровадження STEAM-підходу в освітню систему. Вона обґрунтовує необхідність інтеграції різних дисциплін в освітньому процесі та стверджує, що традиційна система освіти, яка розділяє предмети на окремі категорії, не відповідає сучасним вимогам до підготовки студентів і підкреслює, що STEAM-освіта відображає реальний світ, де наука, технології, інженерія, мистецтво та математика взаємопов'язані. Якмен пропонує модель, яка інтегрує всі п'ять дисциплін у єдине ціле. Ця модель передбачає використання міждисциплінарних проєктів, що дозволяють студентам застосовувати знання з різних галузей для вирішення реальних проблем. Вона описує різні рівні інтеграції: від базової (окремі предмети з елементами інтеграції) до повної (цілісні проєкти, що включають всі п'ять компонентів STEAM). Авторка акцентує увагу на проєктно-орієнтованому навчанні та навчанні через практику. Вона підкреслює, що студенти краще засвоюють матеріал, коли вони активно залучені в процес навчання і можуть застосовувати свої знання на практиці. Важливим елементом є також навчання через гру, що стимулює креативність і мотивацію студентів.

Одним з ключових викликів впровадження STEAM-освіти є підготовка вчителів. Якмен наголошує на необхідності підвищення кваліфікації педагогів, щоб вони могли ефективно інтегрувати різні дисципліни у своїй роботі. Вона також підкреслює важливість співпраці між вчителями різних предметів для створення міждисциплінарних проєктів. Авторка зазначає, що STEAM-освіта сприяє розвитку критичного мислення, творчості та навичок вирішення проблем. Вона також допомагає студентам краще підготуватися до майбутніх кар'єр, де важливі міждисциплінарні знання і навички. Інтегрований підхід також сприяє кращому розумінню студентами зв'язків між різними науковими концепціями і їх застосуванням у реальному світі. У роботі [1] надано переконливу аргументацію на користь STEAM-освіти як необхідного етапу розвитку сучасної освітньої системи. Її модель інтеграції дисциплін допомагає створити навчальний процес, що відповідає реальним викликам і потребам суспільства. Однак успішне впровадження цієї моделі вимагає значних зусиль у підготовці вчителів, створенні відповідних навчальних матеріалів і ресурсів, а також підтримки з боку освітніх установ і держави. Ця робота є важливим внеском у розвиток теоретичних засад

STEAM-освіти і надає цінні рекомендації для освітян, які прагнуть впроваджувати інноваційні методи навчання у своїй практиці.

У роботі [2] акцентується увага на навичках 21-го століття, які необхідні студентам для успішного майбутнього, і як STEAM-освіта допомагає розвивати ці навички. Проаналізовано вплив інтегрованого навчання на підготовку учнів до реальних викликів. У статті [3] розглядається важливість включення мистецтва в STEM-освіту, що перетворює її на STEAM. Автор обґрунтовує положення, що мистецтво сприяє розвитку креативності та інноваційного мислення. Робота [4] присвячена дослідженню, як креативність і мистецтво інтегруються в STEM-освіту для створення ефективної STEAM-освіти. Авторка цієї статті також аналізує успішні практики викладання та їх вплив на навчальний процес. У роботі [5] автор досліджує роль комп'ютерних технологій та обчислювального мислення в STEAM-освіті, акцентуючи увагу на важливості інтеграції цих компонентів в мистецтво та дизайн.

Література з теми STEAM-освіти демонструє, що цей підхід має значний потенціал для підготовки студентів до викликів майбутнього. Інтеграція наук, технологій, інженерії, мистецтва та математики сприяє розвитку всебічно розвинених, критично мислячих та творчих особистостей. Проте для успішного впровадження STEAM-освіти необхідно подолати певні виклики, зокрема в підготовці вчителів та забезпеченні ресурсами. Більшість авторів підкреслюють важливість міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті, що дозволяє студентам застосовувати знання з різних галузей для вирішення комплексних проблем. STEAM-освіта сприяє розвитку критичного мислення, творчості, комунікації та співпраці, що є ключовими навичками для успішної кар'єри у сучасному світі. Проектно-орієнтоване навчання та навчання через практику є основними педагогічними методами в STEAM-освіті, що допомагає студентам краще засвоювати матеріал. Включення мистецтва в STEM дозволяє розвивати креативність та інноваційне мислення, що є критично важливим у сучасних технологічних та наукових дослідженнях. Серед викликів впровадження STEAM-освіти виділяють необхідність підготовки вчителів, доступність ресурсів та обладнання, а також інтеграцію STEAM-підходу в існуючі навчальні програми.

У сучасному світі інноваційні підходи до освіти є ключовими для підготовки студентів до викликів 21-го століття. STEAM-освіта, яка інтегрує науки, технології, інженерію, мистецтво та математику, пропонує ефективний підхід до розвитку критичного мислення, творчості та практичних навичок. Розробка нової моделі STEAM-освіти для України враховує національні освітні стандарти, культурні особливості та потреби сучасного ринку праці.

Для нової моделі STEAM-освіти для України пропонуємо такі основні компоненти:

1. Інтеграція дисциплін:

- Наука (Science): Вивчення природних та фізичних наук через практичні експерименти і дослідження.



- Технології (Technology): Використання сучасних технологічних інструментів і програмного забезпечення.

- Інженерія (Engineering): Проектування та конструювання технічних систем.

- Мистецтво (Arts): Включення візуального мистецтва, музики, дизайну та інших творчих дисциплін.

- Математика (Mathematics): Використання математичних методів для вирішення практичних завдань.

## 2. Педагогічні підходи:

- Проектно-орієнтоване навчання: Студенти працюють над реальними проектами, що інтегрують всі п'ять компонентів STEAM.

- Навчання через практику: Активне залучення студентів у процес навчання через практичні завдання та експерименти.

- Міждисциплінарні проекти: Співпраця між вчителями різних предметів для створення цілісних навчальних проектів.

## 3. Підготовка вчителів:

- Підвищення кваліфікації: Програми підвищення кваліфікації для вчителів з акцентом на інтеграцію STEAM-дисциплін.

- Професійний розвиток: Створення спільнот вчителів для обміну досвідом і найкращими практиками.

- Інтердисциплінарні тренінги: Навчання вчителів різних дисциплін основам інших сфер STEAM для більш ефективної інтеграції.

## 4. Інфраструктура та ресурси:

- STEAM-лабораторії: Створення спеціалізованих лабораторій з сучасним обладнанням для проведення практичних занять.

- Доступ до технологій: Забезпечення шкіл сучасними комп'ютерами, програмним забезпеченням і доступом до інтернету.

- Навчальні матеріали: Розробка та впровадження інтегрованих навчальних матеріалів, які відповідають принципам STEAM-освіти.

## 5. Співпраця з бізнесом та університетами:

- Партнерства: Створення партнерств з місцевими компаніями та університетами для проведення спільних проектів і стажувань.

- Практичний досвід: Організація екскурсій, практикумів та лекцій від професіоналів у різних галузях.

## 6. Оцінювання та зворотній зв'язок:

- Формативне оцінювання: Регулярне оцінювання прогресу студентів з метою виявлення сильних та слабких сторін.

- Зворотній зв'язок: Залучення студентів до процесу зворотного зв'язку для постійного вдосконалення навчального процесу.

Практична реалізація цієї моделі є складним завданням, тому варто її розбити на етапи. Першим етапом має бути пілотний проект, що передбачає вибір декількох ліцеїв, коледжів, університетів для пілотного впровадження нової моделі STEAM-освіти й оцінка результатів та внесення необхідних коректив. Далі необхідне масштабування з поширенням моделі на більшу кількість закладів освіти по всій Україні та створення регіональних центрів

підтримки STEAM-освіти. Потрібен постійний розвиток, що забезпечить регулярний аналіз ефективності програми й оновлення навчальних матеріалів і методик відповідно до сучасних тенденцій та потреб ринку праці.

Нова модель STEAM-освіти для України має на меті підготувати студентів до викликів сучасного світу, розвиваючи у них необхідні навички та знання. Інтеграція наук, технологій, інженерії, мистецтва та математики в єдиний навчальний процес сприяє всебічному розвитку особистості, готує студентів до інноваційної діяльності та допомагає вирішувати реальні проблеми. Успішне впровадження цієї моделі вимагає тісної співпраці між освітніми установами, бізнесом та державою, а також постійного вдосконалення навчального процесу.

### Список використаних інформаційних джерел

1. ResearchGate: офіційний сайт. URL: [https://www.researchgate.net/publication/327351326\\_STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_education](https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education) (дата звернення 05.06.2024).
2. School of Marine Sciences, University of Maine: офіційний сайт. URL: [http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st\\_century\\_skills.pdf](http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf) (дата звернення 05.06.2024).
3. ScienceDirect: офіційний сайт. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913011174> (дата звернення 05.06.2024).
4. Henriksen D. Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM Teaching Practices», The STEAM Journal : Vol. 1: Вип. 2, стаття 15. DOI: 10.5642/steam.20140102.15. URL: <https://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss2/15> (дата звернення 05.06.2024).
5. Pepler K. STEAM-powered computing education: Using E-textiles to integrate the arts and STEM. IEEE Computer. 46. 38-43. 10.1109/MC.2013.257. URL: [https://www.researchgate.net/publication/260584420\\_STEAM-powered\\_computing\\_education\\_Using\\_Etextiles\\_to\\_integrate\\_the\\_arts\\_and\\_STEM](https://www.researchgate.net/publication/260584420_STEAM-powered_computing_education_Using_Etextiles_to_integrate_the_arts_and_STEM) (дата звернення 05.06.2024).

**Постова К.Г.,**

*старша наукова співробітниця  
відділу підтримки обдарованості*

*Інституту обдарованої дитини НАПН України*

### ПРИНЦИПИ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ STEAM-ОСВІТИ

*В публікації описуються шляхи переходу від STEM до STEAM-освіти та необхідність розширення, збалансування та обґрунтування основних принципів та закономірностей на які вона опирається. Перехід та розвиток STEAM-освіти спрямований на повноцінну реалізацію особистості в діяльності за рахунок ґрунтовних теоретичних знань. Визначено основні принципи STEAM-освіти, а саме: інтеграції, науковості, практичності,*

системності та систематичності, наступності, активності та свідомості, індивідуального та диференційованого підходу, емоційності у здобутті знань. Також сформульовано основні об'єктивні та суб'єктивні закономірності STEAM-освіти.

*Ключові слова:* STEM-освіти, STEAM-освіти, принципи та закономірності STEM/STEAM-освіти

*The publication describes the path of transition from STEM to STEAM education and the need to expand, balance and justify the main principles and laws on which it is based. The transition and development of STEAM education is aimed at the full realization of the personality in activities due to thorough theoretical knowledge. The main principles of STEAM education are defined, namely: integration, scientificity, practicality, systematicity and systematicity, continuity, activity and consciousness, individual and differentiated approach, emotionality in acquiring knowledge. The main objective and subjective regularities of STEAM education are also defined.*

*Keywords:* STEM education, STEAM education, principles and regularities of STEM/STEAM education

В Україні концепція розвитку STEM-освіти (природничо-математичної освіти), схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р, та передбачає розвиток STEM-освіти на рівні формальної та неформальної освіти. Концепція про розвиток STEM-освіти (природничо-математичної освіти) формальної та неформальної освіти передбачає стимулювання зацікавленості та допитливості у дітей та підтримку їх у дослідженні, експериментуванні та винахідництві.

Підтримання інтересу до дослідження та експериментування чи винахідництва мотивує дітей до самостійних творчих досліджень, створення простих приладів, конструкцій, моделей та інше. Що створює необхідність переходу від STEM-освіти до STEAM-освіти.

Освіта STEAM має на меті впроваджувати інновації та більш креативно розглядати різні питання. В активній діяльності діти стають здатними ризикувати, активно брати участь у експериментальній діяльності та ефективно співпрацювати з іншими. Інтеграція мистецтва в освіту STEM дозволяє дітям розвивати свою творчу уяву та навички композиції. Діти мають можливість ефективніше виконувати математичні чи інші технічні знання та вдосконалювати навички, оскільки можуть підходити більш творчо до розв'язання проблем, використовуючи для цього наприклад, візуальні об'єкти або дидактичні матеріали, метафори, пропорції або залучення до рольових ігор і драматизації. Мистецька освіта є основою для розвитку дитячої креативності, а креативність є ключовим елементом сприяння інноваціям. Цілісна освіта STEAM закладає основу для набуття учнями знань, навичок і здібностей, щоб у майбутньому стати винахідниками та вченими-новаторами (Kastriti, E., Kalogiannakis, M.).

Освіта STEAM за дослідженнями Sunyoung Kim основана на реалізації шести принципів комунікації, практичності, інтеграції, експериментуванні,

реалізації та рефлексії. Важливу увагу автор звертає на ефективні зовнішні умови в яких займаються діти, до прикладу, дизайн класу STEAM, який створює позитивне середовище для зручного навчання, реалізації інновації та співпраці. За дослідженнями С. Якобсон приміщення STEAM-класу має відповідати таким вимогам, а саме бути: гнучким, мобільним, інтегрованим, організованим, перевернутими та бути зручним для роботи в команді.

Реалізація підходу STEM-освіти використовувала такі основні принципи яких притримувалися більшість теоретиків та практиків, так як вони сприяли її втіленню, а саме: практичність; здобуття знання в практичній діяльності; проектна форма організації навчання, яка сприяла втіленню практичності; міждисциплінарність, поєднання знань кількох галузей (Park & Nuntrakune). Та основні принципи STEM-освіти при переході до STEAM-освіти освіти розширено обґрунтовуючись необхідністю всебічного розвитку особистості через творчість в діяльності.

Принципи STEAM-освіти – система положень, що є основою для організації пізнавальної діяльності учасників освітнього процесу з використанням STEAM-підходу.

1. *Принцип інтеграції.* Інтеграція загалом полягає в поєднанні окремих елементів, властивостей, функцій в ціле, що призводить до формування інтеграційних властивостей системи. STEAM-освіта передбачає інтеграцію не лише знань з окремих галузей (фізики, математики, географії, біології, екології та мистецтва) а й використання системи форм та методів, що забезпечують їх ефективне засвоєння.



Рис 1. Принципи STEAM-освіти

2. *Принцип науковості* передбачає формулювання причино-наслідкових зав'язків ґрунтуючись на перевірених знаннях, які відповідають сучасному розвитку науки та техніки. STEAM-освіта передбачає самостійне

формування причинно-наслідкових зв'язків учасниками освітнього процесу на основі інтеграції знання та можливості використання інноваційних методів їх отримання.

3. *Принцип практичності* (зв'язок навчання із життям) надає можливість навчатися на прикладах з оточуючого середовища, які дозволяють зрозуміти основні закони та закономірності на практиці. Основними формами та методами в STEAM-підході є практикоспрямовані, які дозволяють в процесі діяльності пізнавати навколишній світ та його основні особливості.

4. *Принцип системності, систематичності та наступності* поєднує в собі дослідження в єдності кожного з елементів у взаємодії з іншими та передбачає послідовність у діях та вчинках в неперервному процесі пізнання. STEAM-освіта передбачає врахування системності та систематичності в неперервності пізнання з дитинства та протягом життя, що дає можливість пізнавати об'єкти та процеси з різного ракурсу в динаміці та взаємодії.

5. *Принцип активності та свідомості* спонукає до самостійного пізнання та вирішення проблемних питань або ситуацій що склалися. STEAM-підхід передбачає самостійне пізнання через усвідомлену діяльність результатом якої є підхід до вирішення проблеми з обґрунтуванням його ефективності.

6. *Принцип мотивації до пізнавальної діяльності* збереження внутрішньої потреби до пізнання, яка може стимулюватися зовнішніми факторами (мотивами), що забезпечується шляхом стимулювання пізнання через пошук проблеми, яка дозволить зробити, наприклад, життя людей зручнішим. Проблеми сучасності вирішуються за можливості інтеграції знань з декількох галузей та можливості їх застосування на практиці.

7. *Принцип індивідуального та диференційованого підходу* передбачає гармонійне поєднання всіх форм роботи з орієнтацією на самостійне пізнання та індивідуальну траєкторію розвитку. STEAM-освіта враховує індивідуальний розвиток шляхом виконання самостійних досліджень та розвитку особистості за обраною траєкторією та в обраному дитиною темпі не виключаючи її із взаємодії з оточуючими та заохочуючи роботою в групі.

8. *Принцип емоційності навчання* проявляється в емоційності процесу пізнання, що сприяє швидкому засвоєнню нової інформації та можливості її перетворення в нові знання. STEAM-підхід оснований на практикоспрямованості та індивідуальності, відповідно найчастіше вирішуються проблеми практичного характеру, які постали в побуті? їх вирішення набуває емоційного забарвлення, яке сприяє мотивації до діяльності та дозволяє активно працювати над вирішенням проблеми.

*Закономірності освіти:* стійкі об'єктивні зв'язки, які зумовлюють її ефективність. Такі зв'язки можуть бути об'єктивним та суб'єктивними.

Об'єктивні закономірності STEAM-освіти:

- інтеграція пізнавального, розвивального та практикоспрямованого характеру навчання;

- залежність від умов в яких відбувається освітній процес (матеріальних, соціальних, психологічних та інших);
- суспільна спрямованість, орієнтування на запити суспільства та встановлення шляхів їх задоволення;
- врахування індивідуальних особливостей та вікових можливостей здобувачів освіти;
- орієнтація на пізнавальну активність учасників освітнього процесу;
- заохочення до взаємодії педагога та здобувачів освіти.

Суб'єктивні закономірності STEAM-освіти:

- засвоєння понять на основі пізнавальної активності, де кожне із них має власне відображення і чітко відокремлення одне від одного;

- запам'ятовування матеріалу з систематичним повторенням із використанням різних форм та методів базоване на механізмах когнітивних процесів;

- процес усвідомлення та засвоєння на основі переходу від простого до складного як в теоретичних знаннях так і практичній діяльності на основі яких поступово опановуються більш складні способи діяльності;

- встановлення ступеню значущості засвоєння матеріалу, що формує якість та рівень засвоєння матеріалу в майбутньому;

- розвиток креативності – здатність переносити засвоєнні знання та способи діяльності у нову ситуацію;

- розвиток критичного мислення – можливість визначати та вирішувати проблеми незалежно від їх масштабу та широти, використовуючи ефективні підходи та пропонуючи різні варіанти та шляхи їх вирішення.

Щоб мати змогу ефективно застосовувати освіту STEAM, яка є міждисциплінарним підходом, педагогам доведеться перейти від найбільш традиційних методів навчання до найбільш орієнтованих на учня, де дитина відіграє провідну роль, а роль вчителя є підтримуючою. Отримання нових знань з орієнтацією на основні принципи та закономірності впровадження STEAM-освіти. За допомогою освітніх стратегій і методів, які якнайкраще їм слідують вчителям доведеться допомагати та підтримувати зусилля своїх учнів у дослідженнях та відкриттях нового (Papadakis & Kalogiannakis, 2019). Наприклад, за рахунок використання методів навчання: проект, проблемного методу, дослідження, експериментування, польової практики, які не орієнтовані на викладача, а натомість зосереджені на розвитку особистості дитини.

#### Об'єктивні закономірності STEAM-освіти

- інтегрований розвиток особистості
- вплив умов
- суспільна спрямованість
- орієнтація на особистість
- провідна пізнавальна діяльність
- взаємодія учасників освітнього процесу

#### Суб'єктивні закономірності STEAM-освіти

- основана на пізнавальній активності
- розвиток когнітивних процесів
- перехід від простого до складного
- засвоєння за рівнем занчущості
- креативність
- критичне мислення

### Список використаних інформаційних джерел

1. Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2020). Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics. In Handbook of research on tools for teaching computational thinking in P-12 education, 289-309.
2. Park, J.-Y., & Nuntrakune, T. (2013). A conceptual framework for the cultural integration of cooperative learning: A Thai primary mathematics education perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(3), 247-258. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2013.933a>
3. Kastriti, E., Kalogiannakis, M., Psycharis, S., & Vavougiou, D. (2022). Викладання природничих наук у дитячому садку базується на принципах підходу STEM та STEAM. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2 (1), 268-277. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.01.011>
4. Kim, Sunyoung. «Design Principles for Learning Environment Based on STEAM Education.» *International Journal of Advanced Culture Technology*, vol. 9, no. 3, Sept. 2021, pp. 55–61, doi:10.17703/IJACT.2021.9.3.55.
5. S. Jacobson, 6 Characteristics of Effective STEM Classroom Design, <https://www.robotlab.com/blog/6-characteristics-of-effective-stem-classroom-design>. May 30, 2019.

**Подолян О.М.,**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
[otpodolyan@vu.cdu.edu.ua](mailto:otpodolyan@vu.cdu.edu.ua)*

**Тінькова Д.С.,**

*докторка філософії, викладачка кафедри автоматизації  
та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
[tinkovads@vu.cdu.edu.ua](mailto:tinkovads@vu.cdu.edu.ua)*

### **РОЗВИТОК ЗАГАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЧЕРЕЗ STEAM-ОСВІТУ**

*У роботі висвітлено питання розвитку загальних компетентностей студентів, що навчаються за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика) через STEAM-освіту. Представлено результати STEAM-проєкту з цифрового мистецтва.*

*Ключові слова: майбутні вчителі інформатики, загальні компетентності, STEAM-проєкт, цифрове мистецтво.*

*In this work, the development of general competencies in students, future computer science teachers, through STEAM education is examined. The results of a STEAM project focused on digital art are presented.*

*Key words: future computer science teachers, general competencies, STEAM project, digital art.*

У сучасному світі інформаційні технології швидко розвиваються, що вимагає нових підходів до підготовки майбутніх учителів інформатики. Одним із найбільш перспективних напрямів у цій сфері є STEAM-освіта, яка поєднує науку, технології, інженерію, мистецтво та математику. Цей підхід сприяє всебічному розвитку студентів та підготовці їх до вирішення реальних професійних викликів.

У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького здійснюється підготовка студентів першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика). У освітньо-професійній програмі [4] представлені наступні загальні компетентності (ЗК):

– ЗК 1. Здатність діяти відповідально і свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізовувати свої права і обов'язки; усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку.

– ЗК 2. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня.

– ЗК 3. Здатність виявляти повагу та цінувати українську національну культуру, багатоманітність і мультикультурність у суспільстві; здатність до вираження національної культурної ідентичності, творчого самовираження.

– ЗК 4. Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети.

– ЗК 5. Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості.

Аналіз науково-методичної літератури [2, 3] та досвід роботи дав можливість визначити вплив STEAM-освіти на розвиток ЗК1-ЗК5 майбутніх учителів інформатики. Проекти STEAM часто вимагають роботи в команді, що сприяє розвитку навичок спілкування та кооперації. Студенти вчаться ефективно працювати разом, обмінюватися ідеями та координувати свої зусилля для досягнення спільної мети. Мистецька складова STEAM освіти сприяє розвитку творчих здібностей та креативного мислення. Вивчення технологій через призму мистецтва дозволяє студентам висловлювати свою національну ідентичність та поважати культурну різноманітність. STEAM освіта стимулює креативність і інноваційність, заохочуючи студентів генерувати нові ідеї та підходи до вирішення проблем.

Викладання циклу професійних підготовки в рамках обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми [4] вимагає нових умов, які відповідають викликам сьогодення. Осучаснення традиційних завдань з дисциплін професійної підготовки через цифрове мистецтво є одним із пріоритетних завдань, що допомагає студентам формувати загальні компетентності.



Під цифровим мистецтвом розуміють творчу діяльність, засновану на використанні інформаційних (комп'ютерних) технологій, результатом якої є художні твори в цифровій формі [1].

До основних видів цифрового мистецтва належать [1, 6]:

1. *Архітектурна візуалізація*: використання комп'ютерних програм для створення 3D-моделей та реалістичних зображень будівель, інтер'єрів та міських просторів.

2. *Цифрова скульптура*: створення тривимірних скульптурних форм за допомогою комп'ютерних програм. Використовуються різні методи, такі як моделювання, сканування та 3D друк.

3. *Цифрова музика*: створення музичних творів за допомогою комп'ютерних програм та електронних інструментів.

4. *Цифрова фотографія*: використання цифрових фотоапаратів та програм для зйомки, редагування та обміну зображеннями.

5. *Відеоігри*: інтерактивні цифрові твори, що поєднують в собі елементи візуального мистецтва, оповіді, геймплею та дизайну.

6. *Анімаційні фільми та кінострічки*: створення мультфільмів та кіно за допомогою комп'ютерної графіки та анімаційних програм.

Для підготовки до викладання розділу «Комп'ютерна графіка» шкільного курсу інформатики [5] майбутнім учителям було запропоновано виконати групові проєкти у форматі STEAM та створити архітектурну візуалізацію.

В рамках виконання групових проєктів (команди з 4 осіб) з архітектурної візуалізації, студентам були поставлені наступні завдання:

1. ознайомитися з інструментами та функціями онлайн-середовища Tinkercad (рис. 1);

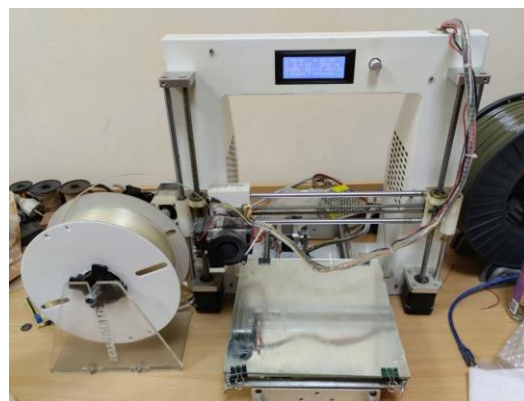
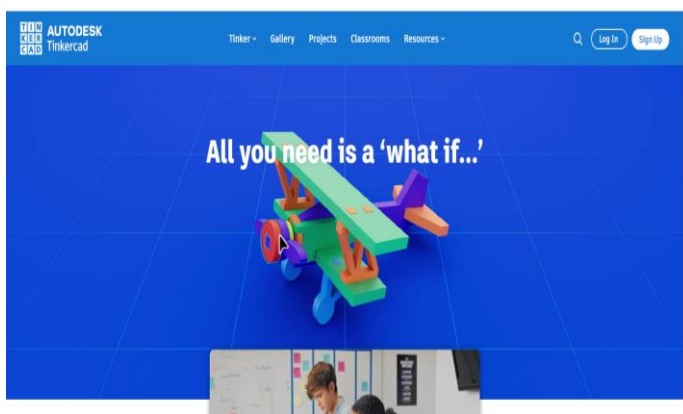


Рис. 1. Головна сторінка онлайн-середовища Tinkercad    Рис. 2. 3D-принтер

2. виконати три практичні роботи за чітким алгоритмом;
3. створити власну 3D-модель для друку (архітектурна візуалізація);
4. ознайомитися з функціями 3D-принтера (рис.2);
5. роздрукувати модель за власноствореним прототипом (архітектурну візуалізацію);

б. підготувати коротку презентацію про створену архітектурну візуалізацію.

Результатом групових проєктів було представлення наступних робіт з цифрового мистецтва в категорії «Архітектурна візуалізація» (рис. 3).

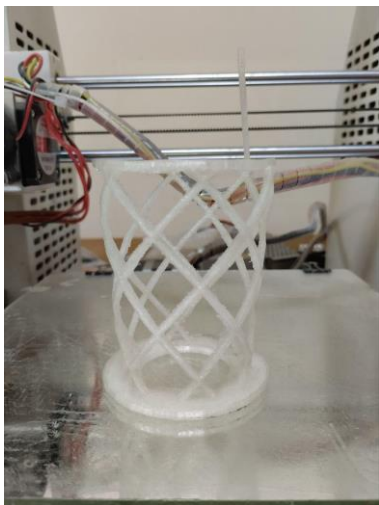


Рис. 3. Роботи студентів з цифрового мистецтва за напрямом «Архітектурна візуалізація»

За результатами виконання групових проєктів студентів можна виділити наступне:

– студенти успішно ознайомилися з інтерфейсом та інструментами Tinkercad. Вони навчилися створювати базові 3D-фігури, модифікувати їх, а також об'єднувати та групувати їх для створення складніших моделей;

– кожна команда студентів створила власну 3D-модель для друку, що представляє собою архітектурну візуалізацію;

– студенти ознайомилися з основними функціями та принципами роботи 3D-принтера. Вони навчилися готувати 3D-моделі до друку, налаштовувати параметри друку та контролювати процес друку;

– студенти презентували свої 3D-моделі. Вони чітко та лаконічно описували процес створення моделі, пояснювали свої дизайнерські рішення та відповідали на запитання;

– проєкт виконувався в командах, що потребувало від студентів вміння працювати разом, ділитися знаннями та ідеями, а також вирішувати конфлікти.

Таким чином, у ході дослідження виявлено, що виконання проєкту у форматі STEAM позитивно впливає на розвиток творчих здібностей, комунікації та співпраці студентів. Все це більше сприяє більш якісному розвитку загальних компетентностей (ЗК1-ЗК5) майбутніх викладачів інформатики.

### Список використаних інформаційних джерел

1. E Sugiarto *et al* 2021 *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 1098 032017. DOI 10.1088/1757-899X/1098/3/032017

2. Exploring STEM Competences for the 21st Century. Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment. UNESCO, February, 2019, No. 30. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485>

3. Лучанінова о.п. теоретико-методичні аспекти steam-освіти та їх роль у формуванні soft skills у студентів вищої школи. Духовність особистості: методологія, теорія і практика. 3 (107). 2023. С. 67-81

4. Освітньо-професійна програма «Інформатика». Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. URL: <https://drive.google.com/file/d/1qL-18Uc-iASdU9JRXpFOcANyTBxjWeyP/view> (дата звернення: 02.06.2024)

5. Навчальна програма «Інформатика» (Рівень стандарту) для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/programa-informatika-5-9-traven-2015.pdf> (дата звернення: 03.06.2024)

6. Чікарькова М.Ю. Цифрове мистецтво: дефініції та витoki. *Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку*. 42. 2022. С. 108-113.

**Вороніна Г.Л.,**

*кандидатка педагогічних наук,*

*доцентка кафедри виховання й розвитку особистості*

*КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»*

*[v\\_gala@ukr.net](mailto:v_gala@ukr.net)*

**Ставицький С.Б.,**

*завідувач центру медіа та інформаційних технологій*

*КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»*

*[sergii.stav@gmail.com](mailto:sergii.stav@gmail.com)*

## **ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ УМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

*Анотація. Успішний розвиток територіальних громад полягає в якісному розвитку людських ресурсів, який можливо здійснити винятково шляхом модернізації системи освіти. Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку української національної освіти є сприяння розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) як основи конкурентоспроможності та економічного зростання нашої держави, формування новітніх компетентностей громадян, підготовки фахівців нової генерації, здатних до засвоєння знань і розроблення та використання новітніх технологій. З метою створення та апробації організаційних та науково-методичних умов функціонування регіонально розподіленої мережі STEM-центрів у закладах освіти розроблено регіональний відкритий інноваційний освітній проєкт «Організаційні та*

науково-методичні умови впровадження та розвитку STEM-освіти в закладах освіти Харківської області».

*Ключові слова:* людський капітал, STEM-освіта, інноваційний проєкт, ключові компетентності, розвиток, успішна особистість, модернізація освіти.

*Abstract.* The successful development of territorial communities consists in the qualitative development of human resources, which can be carried out exclusively through the modernization of the education system. One of the urgent directions of modernization and innovative development of Ukrainian national education is the promotion of the development of science and mathematics education (STEM education) as the basis of the competitiveness and economic growth of our country, the formation of the latest competencies of citizens, the training of a new generation of specialists capable of assimilating knowledge and developing and using it the latest technologies. In order to create and approve the organizational and scientific-methodical conditions for the operation of a regionally distributed network of STEM centers in educational institutions, a regional open innovative educational project «Organizational and scientific-methodical conditions for the implementation and development of STEM education in educational institutions of the Kharkiv region» was developed.

*Keywords:* human capital, STEM-education, innovative project, key competencies, development, successful personality, modernization of education.

Стратегічні напрями довгострокового розвитку України передбачають досягнення європейських стандартів життя та забезпечення конкурентоспроможності нашої держави шляхом ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, здійснення заходів щодо розвитку людського капіталу, залучення інновацій у всіх сферах діяльності суспільства. Успішний розвиток територіальних громад полягає в якісному розвитку людських ресурсів, який можливо здійснити винятково шляхом модернізації системи освіти [3].

Під людським капіталом розуміється втілений в людині запас здібностей, знань, навичок і мотивацій. Його формування, подібно накопиченню фізичного або фінансового капіталу, вимагає залучення не тільки коштів, а й потужних організаційно-педагогічних зусиль, оскільки освіта є однією із найважливіших видів людських інвестицій. За твердженням ученого М. Чобітька, людський капітал ґрунтується на вроджених інтелектуальних здібностях і таланті, знаннях і практичних навичках, отриманих у процесі навчання, освіти й практичної діяльності людини. Загальна середня освіта закладає базовий обсяг знань у галузі природничих, суспільних і гуманітарних наук. Без них практично неможливе або ускладнюється отримання професійних знань, особливо висококваліфікованими робітниками, фахівцями, менеджерами [4].

Недаремно, спираючись на Рекомендації 2018/0008 (NLE) Європейського Парламенту та Ради ЄС, Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська

школа» на період до 2029 року визначає, що успішна особистість має впродовж життя постійно розвивати ключові компетентності: грамотність; мовну компетентність; математичну компетентність та компетентність у науках, технологіях та інженерії (STEM-компетентність); цифрову компетентність; особисту, соціальну та навчальну компетентність; громадянську компетентність; підприємницьку компетентність; компетентність культурної обізнаності та самовираження [1].

Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку української національної освіти є сприяння розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) як основи конкурентоспроможності та економічного зростання нашої держави, формування новітніх компетентностей громадян, підготовки фахівців нової генерації, здатних до засвоєння знань і розроблення та використання новітніх технологій. Розвиток STEM-освіти потребує як загальної модернізації змісту освіти, матеріально-технічного й навчально-методичного забезпечення, так і розвитку професійних компетентностей STEM-педагога [2].

STEM-компетентності дадуть можливість запропонувати розв'язання проблем суспільства, поєднавши природничі науки, технології, інженерію та математику, а саме: навички розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичне мислення, креативні якості та когнітивна гнучкість, організаційні та комунікаційні здібності, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовність до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансова грамотність, цілісний науковий світогляд, ціннісні орієнтири, загальнокультурна, технологічна, комунікативна і соціальна компетентності і математична та природнича грамотності.

Відповідно до Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) існує три основних підходи до сприяння розвитку наукоємних та високотехнологічних галузей, спрямовані на заохочення дітей та молоді до проведення досліджень та оволодіння науково-технічними, інженерними професіями, а саме:

- розроблення ефективних і привабливих методів впровадження навчальних програм з навчальними методиками STEM-освіти;
- удосконалення підготовки педагогічних працівників та забезпечення їх професійного розвитку і стимулювання;
- стимулювання здобувачів освіти до обрання науково-технічної діяльності, що передбачає здійснення заходів, які дають змогу розв'язати проблеми соціального сприйняття науки і науково-технічних, інженерних професій, а також професійної орієнтації, спрямованої на розвиток партнерства між закладами освіти і роботодавцями.

STEM-освіта є одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку сучасної української школи. STEM-освіта (STEAM/STREAM-освіта) – цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з

використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності.

Усеукраїнський інноваційний освітній проєкт «Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів», започаткований ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» та Благодійним фондом «Фонд освітніх ініціатив» спонукав до розробки регіонального відкритого інноваційного освітнього проєкту «Організаційні та науково-методичні умови впровадження та розвитку STEM-освіти в закладах освіти Харківської області».

Мета проєкту полягає в створенні та апробації організаційних та науково-методичних умов функціонування регіонально розподіленої мережі STEM-центрів у закладах освіти як хабів освітніх хай-тек Національного освітнього технопарку в умовах реформування освітньої галузі, впровадження Концепції «Нова українська школа», цифровізації та цифрової трансформації освіти.

Досягнення мети передбачає виконання таких завдань:

- визначити організаційні та науково-методичні умови створення та функціонування STEM-центрів на базі закладів освіти, супроводу STEM-центрами впровадження профільного навчання;
- розробити та апробувати програмне та навчально-методичне забезпечення діяльності STEM-центрів в умовах реалізації нового Державного стандарту базової та профільної загальної середньої освіти;
- визначити умови функціонування регіонально розподіленої мережі STEM-центрів, у складі якої є обласний STEM-центр як структурний підрозділ обласного закладу післядипломної педагогічної освіти комунальної форми власності та локальні STEM-центри (мережеві ресурсні центри) на базі закладів загальної середньої та позашкільної освіти, МАН;
- створити й розширювати мережу STEM-центрів на базі закладів освіти області;
- удосконалити й запровадити ефективні форми мережевої освітньої комунікації на базі STEM-центрів і STEM-лабораторій закладів освіти області;
- розробити систему підготовки педагогічних працівників закладів освіти до впровадження STEM-освіти на базі КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»;
- створити та апробувати програми підвищення кваліфікації STEM-педагогів (курси, спецкурси, пролонговані методичні заходи) та навчально-методичні посібники, методичні рекомендації тощо щодо створення та функціонування STEM-центрів, STEM-лабораторій на базі закладів освіти;
- уточнити та науково обґрунтувати критерії оцінки рівнів готовності суб'єктів дослідницької діяльності до впровадження STEM-освіти, розвитку STEM-освіченості, STEM-компетентностей і дібрати відповідний діагностичний інструментарій;

- розробити та запровадити електронний портал науково-методичної підтримки STEM-спільноти освітян;
- проводити моніторинг ефективності сервісного супроводження STEM-центрами реформи НУШ.

У теоретико-методологічну основу інноваційного освітнього проєкту покладено наукові дослідження теорії та методології педагогічної інноватики (І. Бех, С. Гончаренко, В. Кремень, О. Савченко, О. Мариновська, Д. Пузіков та інші); існуючі інтегративні, міждисциплінарні підходів до вивчення творчості особистості: інвестиційна теорія креативності Р. Стернберга та Т. Любарта, концепції креативного класу Ричарда Флориди; формування основ педагогічної майстерності вчителя, організаційно-методичні умови формування конкурентоспроможності вчителя в процесі інноваційної діяльності (В. Андрющенко, В. Биков, С. Болтівець, Ю. Завалевський, С. Кириленко, Н. Ничкало, М. Чобітько та інші); дослідження щодо впровадження сучасних технічних засобів навчання, цифрових ресурсів в освітній сфері (А. Ваколюк, І. Войтович, І. Сліпухіна, О. Стрижак та інші); педагогічне моделювання, педагогічне вимірювання, дослідження моделей закладів освіти через призму реалізації стратегії їх інноваційного розвитку (С. Бойко, С. Кириленко, О. Кіян, О. Лодатко К. Таранік-Ткачук, та інші); дослідження динаміки розвитку STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій упровадження напрямів STEM-освіти (І. Василенко, В. Черноморець та інші); розробка науково-методичного забезпечення STEM-освіти (С. Горбенко, О. Лозова, О. Патрикеева та інші), інноваційні форми та методи діяльності педагогічних працівників з напрямів STEM-освіти (І. Василяшко, Н. Гончарова, О. Патрикеева та інші).

Термін реалізації інноваційного освітнього проєкту триватиме з 2023 по 2027 роки та передбачає 5 етапів.

На I (організаційно-підготовчий) етапі передбачається:

- проведення аналізу нормативно-правових документів з питань STEM-освіти, функціонування регіонально розподіленої мережі STEM-центрів;
- уточнення термінологічної бази (основних дефініцій);
- створення та організація робочої групи проєкту, що здійснюватиме науково-методичний та організаційний супровід реалізації інноваційного освітнього проєкту;
- організація інформаційно-методичного забезпечення інноваційного освітнього проєкту;
- вивчення стану готовності педагогічних колективів до реалізації програми проєкту;
- здійснення підготовки педагогів (семінари-практикуми, круглі столи тощо) до реалізації програми інноваційного освітнього проєкту;
- вивчення стану матеріально-технічної бази та навчально-методичного забезпечення реалізації проєкту;
- визначення партнерів інноваційного освітнього проєкту;
- розроблення системи підготовки педагогів до впровадження STEM-освіти;

– підбиття підсумків I (організаційно-підготовчого) етапу реалізації інноваційного освітнього проєкту.

II (концептуально-діагностичний) етап спрямований на:

– розроблення концепції функціонування STEM-центрів;  
– апробація та внесення коректив до навчально-методичного забезпечення STEM-освіти;

– визначення технології впровадження STEM-освіти для закладів освіти різних типів: початкової школи, гімназії та ліцею;

– проведення дослідження ставлення учнів до предметів STEM-освітнього спрямування, вибору професій STEM;

– розроблення діагностичного інструментарію моніторингу й перевірки рівня сформованості STEM-компетентностей здобувачів освіти;

– розроблення моделі функціонування обласного STEM-центру;

– розроблення моделей обласної регіонально розподіленої мережі STEM-центрів;

– розроблення стратегії сервісного супроводження STEM-центрами реформи НУШ;

– моніторинг упровадження освітніх програм STEM-спрямування для учнів 5-9 класів;

– підбиття підсумків II (концептуально-діагностичного) етапу реалізації інноваційного освітнього проєкту.

Під час III (формульовального) етапу буде проведено:

– апробацію механізмів упровадження STEM-освіти на рівнях початкової школи, гімназії та ліцею;

– моніторинг ефективності реалізації освітніх програм STEM-спрямування для учнів 5-9 класів;

– педагогічні та науково-методичні ради, інструктивно-методичні наради, науково-методичні семінари тощо відповідно до теми проєкту;

– організаційно-методичну підтримку розвитку STEM-компетентностей здобувачів освіти у пілотних закладах;

– функціонування обласної регіонально розподіленої мережі STEM-центрів відповідно до розроблених моделей;

– розроблення організаційних та науково-методичних умов створення й функціонування обласних та локальних STEM-центрів;

– стратегію сервісного супроводження STEM-центрами реформи НУШ;

– розроблення, затвердження та апробація моделі підвищення кваліфікації STEM-педагогів та навчально-методичної літератури щодо створення та функціонування STEM-центрів;

– розроблення та/або апробація електронних освітніх ресурсів STEM-центру;

– розроблення та впровадження електронного порталу науково-методичної підтримки STEM-спільноти освітян Харківщини;

– підбиття підсумків III (формульовального) етапу реалізації інноваційного освітнього проєкту.

На IV (узагальнювальному) етапі здійснено:



- моніторинг результатів проєкту;
  - внесення коректив до наукового супроводу та навчально-методичного забезпечення впровадження STEM-освіти за результатами апробації;
  - удосконалення системи підготовки педагогів до впровадження STEM-освіти;
  - визначення ефективності розробленої моделі створення й функціонування обласного STEM-центру; моделей обласної регіонально розподіленої мережі STEM-центрів; стратегії сервісного супроводження STEM-центрами реформи НУШ;
  - узагальнення основних теоретичних висновків реалізації інноваційного освітнього проєкту та подання матеріалів до друку;
  - підбиття підсумків IV (узагальнювального) етапу реалізації інноваційного освітнього проєкту.
- V (коригувальний) етап буде присвячений:
- кількісному та якісному аналізу оцінювання результатів проєкту;
  - модернізації створених мереж STEM-центрів відповідно до проведеного моніторингу результатів проєкту;
  - створенню умов для якісної реалізації навчальних програм предметів природничо-математичного, інформатичного та гуманітарного циклів відповідно до вимог Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти);
  - проведенню заходів з метою поширення результатів інноваційного освітнього проєкту;
  - підготовці звіту про завершення реалізації інноваційного освітнього проєкту.

Упровадження проєкту дає підстави сформулювати такі очікувані результати, як виокремлення регіональних інваріантів подальшої стандартизації STEM-освітніх моделей, розроблення регіональної моделі організаційного та науково-методичного забезпечення функціонування STEM-центрів, упровадження організаційної та науково-методичної підтримки розвитку професійних компетентностей педагогічних працівників Харківської області на базі STEM-центрів відповідно до концепції НУШ.

Отже, відіграючи основну роль у формуванні і розвитку людського капіталу, STEM-освіта є важливою умовою реалізації необхідних суттєвих змін в системі освіти, що проявляється насамперед у пошуку нових методів навчання, формування ключових компетентностей особистості, уможливорює набуття практичних умінь та навичок.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Концепція «Нова українська школа». URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/>.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

3. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. URL: [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/UNDP\\_Strategy\\_v06-optimized.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf)

4. Чобітько М. Формування людського капіталу засобами освіти. URL: [https://nonproblem.net/wp-content/uploads/2019/12/2019\\_18\\_054.pdf](https://nonproblem.net/wp-content/uploads/2019/12/2019_18_054.pdf)

**Локшин В.С.,**  
доктор педагогічних наук  
міжнародний експерт з якості  
неперервної освіти та науки «Еразмус+»

## СУЧАСНІ КРЕАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

*Анотація.* На сучасному етапі професійні технології закладів освіти, бізнесу приділяють ретельну увагу. різнопланові дослідження приділяють і досліджуються критерії оцінювання якості закладів та установ

*Ключові слова:* освіта якість освіти; технології

На сучасному етапі впровадження інноваційних технології закладів освіти, приділяють пильну увагу. Різнопланові критерії оцінювання якості освіти у закладах освіти проаналізовано у «Положенні Закону України» Про освіту» щодо Визначення якості освіти приділяють та розглянуто основні чинники, які визначають якість освіти. Доведено, що якість освітнього процесу залежить від комплексу взаємопов'язаних чинників: якості та мотивації викладацького складу, стану матеріально-технічної бази закладу освіти, якості освітніх програм та підготовки здобувачів освіти Сучасні реалії вимагають постійного підвищення якості освіти, рівня кваліфікації та забезпечення конкурентоспроможності фахівців. Відповідно до Закону України «Про освіту», «якість освіти рівень здобутих особою знань, умінь, навичок тощо, що підтверджує компетентність відповідно до стандартів освіти; якість освітньої діяльності рівень організації освітнього процесу у закладах освіти, що відповідає стандартам освіти, забезпечує здобуття особами якісної освіти та сприяє створенню нових знань».

Якість це параметр, до якого мають прагнути усі. Навколо якості освіти точиться чимало дискусій. Сьогодні немає чіткого визначення поняття «якість освіти» і це є певною проблемою.

Узагальнюючи поняття «сучасні технології якісна освіта», зауважимо, що це та освіта, яка дозволяє здобути високі результати у практичній професійній діяльності. Це знання, які можна успішно використовувати впродовж усього життя, примножувати та вдосконалювати їх за умови отримання якісної фундаментальної підготовки.

Сучасна технологія готельного та ресторанного бізнесу - це основний індикатор якості життя, інструмент економічного зростання держави, ключовий фактор стабільного розвитку суспільства. відповідно, якість освіти має визначатись не тільки обсягом отриманих знань, але й параметрами особистісного, світоглядного та громадянського розвитку.

Зміст поняття якість освіти готельного та ресторанного бізнесу з технологій стрімко змінюється і потребує системного вивчення. Якість освіти з визначається як широке поняття, яке відображає всі сторони діяльності закладу освіти.

У своїх наукових працях О. Волков вказує на існування різноманітних методичних, організаційних, технологічних чинників, які безпосередньо впливають на якість підготовки фахівців: рівень компетентності викладачів; рівень діяльності викладачів; організація освітнього процесу; відповідність змісту освітнього процесу науковим досягненням суспільства; матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу; використання в освітньому процесі інформаційних технологій; гуманітаризація освітнього процесу; організація та зміст виховного процесу; організація та зміст самостійної роботи здобувачів освіти; наявність системи мотивації здобувачів освіти до навчання; організація контролю знань, умінь та навичок здобувачів освіти; організація системи самоконтролю, самооцінки та вдосконалення всіма учасниками освітнього процесу; оцінювання рівня підготовки здобувачів освіти роботодавцями та суспільством; рівень відповідності вимогам стандартів; рівень зв'язку з роботодавцями та випускниками ЗВО; організація безперервного навчання.

Важливе значення, на думку В. Вікторова, має професорсько-викладацький склад, представники якого не лише забезпечують передачу студентам інформації, але й покликані стати наставниками, організаторами процесу пізнання та набуття студентами досвіду професійної діяльності, майстрами розв'язання різноманітних професійних завдань. Науковець наголошує на важливості таких чинників якості освіти, як навчально-методичне забезпечення, застосування сучасних засобів і методів пізнання, сучасних технічних засобів.

В. Зінченко зазначає, що важливими чинниками оцінювання якості є: зміст професійної підготовки, особливості організації освітнього процесу у закладах освіти, результати освітнього процесу.

До першої групи, за його дослідженнями, відносять чинники, що визначають зміст професійної підготовки, особливості організації та реалізації освітнього процесу у закладах освіти, зокрема законодавче та нормативне забезпечення освіти; досягнення науки і техніки, тенденції їх розвитку, які необхідно враховувати при формуванні компетентностей здобувачів освіти; рівень загальноосвітньої підготовки абітурієнтів; матеріально-технічне та фінансове забезпечення освітнього процесу; рівень інтеграції освіти у світовий освітній простір; взаємодія з роботодавцями.

До другої групи належать чинники, які є в освітньому процесі закладу освіти: навчальні плани та програми підготовки фахівців; форми, методи та засоби навчання; комплекси навчально-методичного забезпечення дисциплін;

організація самостійної діяльності здобувачів освіти; система контролю та оцінювання видів діяльності здобувачів освіти на різних етапах їхнього професійного навчання; професійна та практична спрямованість освітнього процесу; інтеграція наукового дослідництва в освітній процес; чітке формування цілей та результатів навчання; ефективна взаємодія викладачів та здобувачів освіти.

Третя група охоплює чинники, які визначають результати освітнього процесу: професійний та особистісний розвиток фахівця, що відповідає моделі його компетентності, державним освітнім стандартам та особистим уявленням випускника про якість освіти; затребуваність випускника на ринку праці; професійна самореалізація випускника.

Метою пропонованої статті є аналіз оцінювання сучасних креативних технологій оцінювання якості освіти якості освіти: якість та мотивація викладацького складу, стан матеріально-технічної бази закладу освіти, якість освітніх програм, якість здобувачів освіти, конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Оскільки якість освіти формується під впливом сукупності умов та чинників, які охоплюють методологічні, теоретичні та практичні аспекти управління освітою, особливо важливо досліджувати всі аспекти якості освіти у комплексі. Якість викладацького складу

Викладач є ключовою фігурою в освітньому процесі, йому належить стратегічна роль у формуванні особистості здобувача освіти в процесі професійної підготовки. Виникає необхідність розробки нової структури соціально-психологічної підготовки та перепідготовки як майбутніх викладачів, так і тих, хто вже працює в закладах освіти. Професійне становлення викладача передбачає формування мотиваційної сфери, розвиток його професійного рівня. Викладач повинен мати ряд здібностей, які в майбутньому забезпечать йому успішне становлення в його діяльності.

Дидактичні здібності це здатність викладати навчальний матеріал доступно, ясно і зрозуміло. У цих здібностях проявляється креативність викладача, спрямована на зацікавленість, творче мислення й активність здобувачів освіти.

Організаторські здібності проявляються в умінні об'єднати здобувачів освіти, спрямувати їхню діяльність на виконання корисних справ, побудувати дружний студентський колектив. Завдяки цим здібностям викладач володітиме такими якостями, як акуратність, дисциплінованість, відповідальність, пунктуальність.

Комунікативні здібності це здібності, які розвивають довіру і доброзичливість здобувачів освіти стосовно свого викладача.

Перцептивні здібності це вміння науково-педагогічного працівника бачити внутрішній світ здобувача освіти, визначати психічний стан і розуміти складні психологічні процеси.

Сугестивні здібності це здатність педагога за допомогою емоційно-вольового впливу досягати необхідних результатів. Ці здібності тісно пов'язані з особистими якостями викладача, з його вчинками, поведінкою і діями.

Науково-пізнавальні здібності це здатність виявляти обізнаність, поінформованість, грамотність у будь-якій ситуації і головне володіти ними. Володіння такими здібностями допомагає викладачеві творчо мислити, послідовно і точніше вирішувати будь-які проблеми, які виникають при розгортанні освітнього процесу, і на високому рівні володіти навчальним матеріалом.

Перераховані вище здібності тісно взаємозв'язані між собою. Сучасний викладач повинен бути не просто професіоналом з конкретної дисципліни, а передусім викладачем відповідної науки». На думку здобувачів освіти, найбільш важливими якостями викладача є професійні. Студенти зазначають, що викладач повинен бездоганно знати і розуміти дисципліну, володіти глибокими професійними знаннями і постійно підвищувати рівень своєї кваліфікації. Крім того, викладач має володіти навичками роботи з документами у мережі, технологіями Інтернету.

Отже, науково-педагогічний працівник повинен демонструвати високий рівень професійної компетентності, педагогічної і психологічної культури, володіти практичними вміннями і навичками, які допомагатимуть будувати відносини зі здобувача освіт, сприятимуть особистісному розвитку та професійному становленню здобувачів освіти. Стан матеріально-технічної бази закладу освіти. Важливими завданнями закладів освіти є: забезпечення органічного поєднання в освітньому процесі освітньої, наукової та інноваційної діяльності, створення необхідних умов для реалізації учасниками освітнього процесу їхніх здібностей. Для цього необхідне належне матеріально-технічне забезпечення діяльності закладів освіти, яке передбачає: наявність приміщень та територій, включаючи обладнані навчальні аудиторії, об'єкти для проведення практичних занять у необхідних для здійснення освітньої діяльності ліцензованими освітніми програмами (гостро постає питання про комунальне обслуговування цих площ); наявність матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності, обладнання приміщень відповідно до вимог стандартів освітньої діяльності; наявність умов для функціонування електронного інформаційно-освітнього середовища, що включає в себе електронні інформаційні та освітні ресурси, інформаційні та телекомунікаційні технології, відповідні технологічні засоби; забезпечення всім здобувача освіти доступу до фондів навчально-методичної документації та видань з дисципліни, зокрема доступу до електронно-бібліотечних систем; забезпечення здобувачів освіти гуртожитками та мережею закладів харчування. Мотивація викладацького складу сучасних креативних технологій оцінювання якості освіти

Якісний викладацький склад є ключовим елементом освіти. Від кваліфікації викладача, його педагогічної компетентності, умов праці та життя, людських і моральних якостей, загальної культури залежать і якість підготовки фахівців, і результативність економічної діяльності.

Суттєва проблема, з якою нині стикаються заклади освіти, це небажання молодих фахівців отримувати фундаментальну наукову освіту і починати свою професійну діяльність викладачами школи, що призводить до «старіння» професорсько-викладацького складу.

Залучення молодого і кваліфікованого викладацького персоналу до закладів освіти обмежені, з одного боку, через неконкурентну оплату праці викладачів, які не мають наукових ступенів і звань, а також стажу роботи у вищій школі, з іншого боку додатковими фінансовими витратами, що супроводжують отримання освіти в аспірантурі й докторантурі, видання монографій, підручників, закордонне стажування тощо.

Для організації перспективної роботи необхідне стимулювання, орієнтоване на довгострокову мотивацію трудової діяльності викладацьких колективів. Це можливо за рахунок таких заходів: застосовування індивідуального підходу при укладанні контрактів між адміністрацією і викладачем з метою досягнення більш високих, конкретних результатів його професійної діяльності; запровадження системи стимулювальних надбавок (зокрема з позабюджетних коштів) з метою поліпшення фінансування, підготовки та залучення висококваліфікованих педагогічних кадрів.

Отже, впровадження ефективної моделі стимулювання праці, орієнтованої на якість викладацької діяльності, гальмується двома обставинами: низьким рівнем оплати праці й недостатнім бюджетним фінансуванням. На нашу думку, використання зрівняльного розподілу різноманітних доплат і надбавок до заробітної плати не забезпечує високу якість праці викладачів, утримання висококваліфікованих фахівців у закладах освіти і залучення нових, що ускладнює забезпечення високої якості освітнього процесу.

Сучасні освітні програми мають максимально враховувати запити ринку праці. Підвищення якості освіти у процесі реалізації освітніх програм досягається за рахунок розширення доступу здобувачів освіти до сучасних освітніх технологій, науково-виробничих та інноваційних ресурсів, оптимізованого використання навчально-методичної, матеріально-технічної бази. У результаті можливе впровадження освітньої програми, яку можна вдосконалювати і корегувати всі її компоненти, а саме: проаналізувати цільові орієнтири освітньої програми (компетенції та результати навчання) і достовірно оцінити ступінь їх досягнення та відповідності потребам роботодавця; з'ясувати, які саме компетенції та їхні змістові елементи (знання, вміння, практичний досвід) були сформовані, і визначити дисципліни, що потребують удосконалення.

Це дозволяє підвищити якість освітньої програми і визначити конкретні її зміни у трьох площинах: відновлення структури освітньої програми через запровадження нових дисциплін (модулів), які відповідають сучасним тенденціям розвитку науки, техніки і технологій, перерозподіл годин аудиторної та самостійної роботи здобувачів освіти, внесення змін до навчального плану; визначення ефективних форм, технологій і методів навчання; визначення ефективних методів оцінювання результатів освоєння освітньої програми.

Додатковим для досягнення цілей (результатів) освітньої програми є обґрунтування необхідності й доцільності управлінських рішень, спрямованих на підвищення кваліфікації викладачів, які реалізують програму, і залученню

до її реалізації фахівців-практиків, науковців у тих дисциплінарних і наукових галузях, які необхідно посилити. Якість підготовки здобувачів освіти.

Щороку зростає проблема якості підготовки абітурієнтів і, як наслідок, студенти стикаються з труднощами в засвоєнні освітньої програми. Абітурієнт, який успішно пройшов зовнішнє незалежне оцінювання і став студентом першого курсу, не завжди може адаптуватися в освітньому процесі вишу. Тому після першої (зимової) екзаменаційної сесії і наступної весняної спостерігається скорочення студентського контингенту. Відсутність теоретико-фундаментального мислення у випускників із середньою освітою якраз і визначає негативні явища в засвоєнні здобувача освіти ми (особливо на молодших курсах) складних теоретичних дисциплін.

Першочерговим питанням для абітурієнта є своєчасний, свідомий та зважений вибір майбутньої спеціальності, яка відповідає, з одного боку, особистим інтересам, здібностям і можливостям, а з іншого попиту на ринку праці. Рівень готовності вступників до навчання за обраною спеціальністю у закладах освіти можна визначити за балами, які вони одержують за результатами зовнішнього незалежного оцінювання.

Підготовка висококваліфікованих фахівців є об'єктивною потребою, що визначається розвитком української та світової економіки.

Аналіз специфіки сучасного стану відбору потенційних здобувачів освіти дає підставу для таких висновків:

- потребує вдосконалення система критеріїв відбору;
- випускники шкіл залишаються недостатньо поінформованими стосовно особливостей підготовки спеціалістів у системі освіти;
- існує проблема кадрового забезпечення ринку праці через об'єктивні фактори, пов'язані з демографічними та іншими суспільними кризами;
- спостерігається підвищений інтерес випускників шкіл до одержання освіти.

Таким чином, створення ефективної системи професійної орієнтації випускників шкіл на спеціальності сприятиме у подальшому якісній підготовці майбутніх фахівців і стане запорукою вирішення критичного питання усвідомленого вибору майбутньої професії. Конкурентоспроможність випускників

Результати соціологічних досліджень свідчать, що приблизно чверть здобувачів освіти помиляється при виборі професії (спеціальності). Основним розчаруванням щодо обраної професії для деяких випускників найчастіше є переповненість ринку праці, тому вони прагнуть отримати іншу спеціальність. Невідповідальний вибір спеціальності призводить до того, що значна частина здобувачів освіти не бажає працювати за отриманою спеціальністю або відчуває труднощі із працевлаштуванням. Сьогодні конкурентоспроможність випускника визначається його професійною компетентністю, у межах якої спеціальні знання мають поєднуватися із навичками спілкування, основами особистісного зростання. Необхідно створити умови для творчого ставлення здобувача освіти до освоєння таких необхідних сьогодні професійних умінь, як уміння: вести діалог із колегами, публічно й аргументовано відстоювати

свою думку, розуміти й поважати думку співрозмовника, критично ставитися до висловлених суджень, керувати своїми емоціями, уміння працювати з науковим текстом.

Для підвищення якості освіти та забезпечення конкурентоспроможності майбутнього фахівця необхідно модернізувати освітній процес.

При організації освітнього процесу у виші особливу увагу необхідно приділяти змісту психолога-педагогічного супроводу здобувачів освіти як організаційно-методичної основи розвитку особистісних якостей здобувачів освіти - випускників.

У процесі професійної підготовки необхідно сприяти розвитку дуальної освіти, що дозволяє поєднувати навчання з роботою за спеціальністю та допомагати із працевлаштуванням. При цьому важливе значення має практична підготовка здобувачів освіти, особливо для деяких спеціальностей, виконання ними завдань педагогічного, науково-педагогічного та управлінського змісту. Все це буде сприяти накопиченню здобувача освіти необхідного професійного досвіду.

Для ефективної підготовки здобувачів освіти необхідно застосовувати в освітньому процесі новітні інформаційно-комп'ютерні технології, мати сучасне матеріально-технічне забезпечення, а також знайомити здобувачів освіти з реальним станом ринку праці.

У сучасних умовах ринку праці та особливостей працевлаштування зростають вимоги до професійної компетентності фахівців, що обумовлюють погребу в якісно нових формах та методах освіти, спрямованих на створення системи безперервної освіти, розширення сфери самостійної діяльності здобувачів освіти, формування навичок самоорганізації та самоосвіти. Тому самостійна робота здобувачів освіти є одним із найважливіших компонентів освітнього процесу, що передбачає інтеграцію різних видів індивідуальної та колективної навчальної діяльності, яка здійснюється як під час аудиторних, позааудиторних занять, без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом.

*Висновки.* Отже, в умовах реформування освітньої системи України одним із основних завдань сьогодні є забезпечення високоякісних креативних технологій освіти. Якість освітнього процесу формується під впливом сукупності умов та чинників, а саме: якості та мотивації викладацького складу (високий рівень професійної компетентності, педагогічної і психологічної культури, впровадження ефективної моделі стимулювання праці), стану матеріально-технічної бази закладу освіти (наявність новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій та сучасного матеріально-технічного забезпечення), якості освітніх програм (модернізація структури освітньої програми, вдосконалення ефективних форм, технологій і методів навчання); якості підготовки здобувачів освіти (підвищення рівня підготовки абітурієнтів), конкурентоспроможності фахівців на ринку праці (сприяння розвитку дуальної освіти, розширення сфери самостійної діяльності здобувачів освіти).

Отже, для забезпечення ефективного та якісного освітнього процесу необхідно, щоб заклади освіти розробили освітні програми підготовки



фахівців відповідно до стандартів освіти з урахуванням специфіки кожної спеціальності та регіональних особливостей.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Про освіту : Закон України від ‘V.07.2014 JNM556-VH [Ел. ресурс]. - Режим доступу: <http://zakonO.rada.gov.ua/laws/show/E.6-18>. © Ю. Сафонов, Т. Дараган, О. Власюк. И. Тимошенко, 2018 ISSN 1682-2366. Вища школа. - 2018. – № 4. Вища школа. – 2018. - № 4
2. Вікторов В. Основні критерії та показники якості освіти / В. Вікторов // Вища освіта України. – 2006. – № 1. - С. 54-59.
3. Волков О.І. Система якості навчальних закладів: теорія і практика / О.І. Волков, Л.М. Віткін, Г.І. Хімичева та ін. - К. : Наук, думка, 2006. – С. 110-112.
4. Дослідження ефективності ІТ освіти [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://itedu.org.ua/content/doslidzhennya-efektivnosti-it-osviti> .
5. Про освіту : Закон України від 01.07.2014 JVM556-VII [Ел. ресурс]. - Режим доступу: <http://zakonO.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
6. Зінченко В.О. Якість освіти: чинники впливу / В.О. Зінченко // Освіта Донбасу 2011. – № 4. – С. 55–59.
7. Локшин В. С. Психолого-педагогічне портфоліо як засіб формування професійної управлінської компетентності майбутніх менеджерів соціокультурної сфери / В. С. Локшин // Духовність особистості : зб. наук. праць. – Луганськ, 2013. – Вип. 3 (56). – С. 105–117
8. Морозова Т.Ю. Теоретико-методологічні засади інформаційно-технологічної освіти в Україні : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Т.Ю. Морозова ; НАПН України. Київ, 2011. – 25 с.

**Горбань Л.В.,**

*кандидатка педагогічних наук,  
старша наукова співробітниця відділу підтримки обдарованості  
Інститут обдарованої дитини НАПН України,  
[lvgorban@ukr.net](mailto:lvgorban@ukr.net)*

## ПЕДАГОГІЧНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ПІДТРИМКИ КРЕАТИВНОГО РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ У STEAM-ОСВІТІ

*Анотація. У статті досліджуються педагогічні стратегії, які можуть бути використані для підтримки креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті, яка готує учнів до успіху в 21-му столітті. Зазначено, що обдаровані учні мають особливі потреби та здібності, які необхідно враховувати при плануванні та реалізації STEAM-програм. Визначено ряд педагогічних стратегій, які можуть бути використані для підтримки креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті. Ці стратегії включають ряд вимог: можливість досліджувати теми, які цікавлять обдарованих учнів, і розробляти власні проекти; можливість працювати з*

іншими учнями над проектами; зворотний зв'язок та оцінка проведеної роботи; навчання в сприятливому середовищі, яке підтримує креативність та інновації.

Доведено, що визначені педагогічні стратегії можуть допомогти педагогам підтримувати креативний розвиток обдарованих учнів у STEAM-освіті. Ці стратегії можуть бути використані для створення більш ефективних та захоплюючих навчальних програм, які допоможуть обдарованим учням досягти свого повного потенціалу.

Ключові слова: педагогічні стратегії, креативний розвиток, обдаровані учні, STEAM-освіта.

*Abstract. This article explores pedagogical strategies that can be used to support the creative development of gifted students in STEAM education, which prepares students for success in the 21st century. It is noted that gifted students have special needs and abilities that must be taken into account when designing and implementing STEAM programs. A number of pedagogical strategies are identified that can be used to support the creative development of gifted students in STEAM education. These strategies include: the ability to explore topics that are of interest to gifted students and develop their own projects; the ability to work with other students on projects; feedback and assessment of work done; learning in a supportive environment that encourages creativity and innovation.*

*Keywords: pedagogical strategies, creative development, gifted students, STEAM education.*

У сучасному світі знання та навички в галузі STEAM-освіти стають все більш затребуваними. STEAM-освіта не лише дає учням необхідну базу для успішного життя в 21 столітті, але й сприяє розвитку їхньої креативності та інноваційного мислення.

Сьогодні поняття «STEM/STEAM-освіта» використовується як синонім поняття «наукова освіта», однак вони мають різний акцент та підхід в контексті освіти.

STEM та STEAM – це два схожих підходи до освіти, що фокусуються на розвитку навичок у сферах природничої науки, технологій, інженерії, математики тощо.

STEM розшифровується як «Science, Technology, Engineering, Mathematics» (природничі науки, технології, інженерія, математика). Цей підхід наголошує на вивченні цих дисциплін окремо, роблячи акцент на теоретичних знаннях та аналітичних навичках.

STEAM, в свою чергу, додає до STEM ще й мистецтво та всі інші дисципліни («Art/All other disciplines»). Цей підхід прагне до інтеграції мистецтва та дизайну в STEM-дисципліни, роблячи навчання більш творчим, комплексним та практично орієнтованим. STEAM-освіта заохочує учнів до креативного вирішення проблем, критичного мислення та інновацій. Загалом, STEAM-освіта вважається більш прогресивною та всебічною, адже вона поєднує в собі теоретичні знання з практичними навичками та творчим мисленням, готуючи учнів до успіху в сучасному світі.

Спільне у STEAM-освіті і науковій освіті полягає в акценті на розвиток критичного мислення, творчості і проблемного мислення через вивчення природничої науки та інших дисциплін. Вони обидва спрямовані на стимулювання дослідницького підходу, експериментування і вирішення проблем [2; 6; 8; 10-11]. Відмінність полягає в тому, що STEAM-освіта включає мистецтво/всі інші дисципліни, що дозволяє розвивати креативність та естетичний розум (здатність особистості сприймати, розуміти та цінувати естетичні аспекти оточуючого світу: оцінювати красу, художній вираз, гармонію форм та інші аспекти, пов'язані з мистецтвом та дизайном), у той час як наукова освіта може бути більш традиційною і зосередженою на фундаментальних науках.

Важливо зазначити, що STEAM-освіта та наукова освіта не є взаємовиключними. STEAM-освіта може бути способом зробити наукову освіту більш цікавою та захоплюючою для учнів. Наукова освіта може дати учням міцну основу знань, необхідних для успішного навчання в рамках STEAM-освіти, оскільки вона може відігравати важливу роль у розвитку учнівської молоді з кількох перспектив: стимулювання інтелектуального розвитку; розвиток творчості та дослідницького підходу; соціальний розвиток; підготовка до наукової кар'єри; розвиток критичного мислення.

Наукова освіта також сприяє розвитку учнів у різних галузях науки. У математиці, вона сприяє розвитку їх аналітичних та логічних навичок. У фізиці, наукова освіта допомагає розуміти природні закони та розвивати експериментальні вміння. В біології це важливо для глибокого розуміння живих організмів. В хімії, наукова освіта формує хімічне мислення та вміння використовувати лабораторні методи. У галузі інформаційних технологій, наука надає можливість розвивати навички програмування та інженерії. Тобто, наукова освіта має особливий потенціал для стимулювання креативності та повноцінної самореалізації у обраній галузі.

Пошук педагогічних стратегій для підтримки креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті потребує, перш за все, розуміння «А» (Art/All other disciplines) у STEAM-освіті, які можуть відрізнятися залежно від того, як викладається інтеграція мистецтва та інших предметів.

У підході «Art як самостійна дисципліна» мистецтво розглядається як окрема дисципліна з власним набором знань і навичок. Уроки мистецтва можуть бути відділені від інших предметів, і вони акцентують розвиток творчості, виразності та художньої естетики. Мистецтво представлене різними видами, такими як живопис, скульптура, музика, театр та інші, і викладається як окрема сфера знань.

В свою чергу, підхід «Art/All other disciplines як інтегрований елемент у всі інші дисципліни» не передбачає мистецтво як відокремлену дисципліну, але передбачає як елемент, який може бути вплетений у навчальний процес усіх інших предметів. Уроки можуть бути розроблені так, щоб інтегрувати творчий аспект мистецтва у вивчення наукових, технічних, інженерних та математичних понять. Наприклад, вивчення математики може включати

завдання зі створення геометричних малюнків, а навчання науки може включати створення художніх експериментів.

Обидва підходи представляють ідею, що мистецтво може служити не тільки як окрема дисципліна, але й як засіб покращення розуміння та застосування знань у інших галузях. Інтеграція мистецтва у STEAM дозволяє розвивати творчий потенціал учнів і створювати більш глибокі та практичні зв'язки між різними предметами навчання, що створює сприятливі умови для визрівання обдарованості.

Обдаровані учні мають особливі здібності та потенціал для досягнень у STEAM-галузях. Їх допитливість, схильність до ризику та нестандартне мислення роблять їх ідеальними кандидатами для вивчення складних концепцій та генерування нових ідей.

Проте, для повного розкриття свого потенціалу, обдарованим учням необхідна підтримка. Педагоги повинні використовувати різноманітні стратегії, щоб стимулювати їхню креативність, допомагати їм розвивати навички та створювати сприятливе середовище для навчання.

Коректна ідентифікація обдарованих учнів – це перший важливий крок на шляху до створення сприятливих умов для їхнього розвитку та реалізації потенціалу. А доступність STEAM-освіти для всіх учнів, незалежно від походження чи соціально-економічного статусу, є ключовим фактором, що передбачає: рівний доступ до ресурсів та можливостей у сфері STEAM, включаючи комп'ютерні лабораторії, обладнання та кваліфікованих викладачів; заохочення та підтримку учнів з різним досвідом та здібностями, щоб вони могли досліджувати свої інтереси та розвивати свої таланти; створення інклюзивної атмосфери, де всі учні відчувають себе цінними та здатними досягти успіху; співпраця між школами, громадами та роботодавцями може відігравати важливу роль у досягненні цієї мети. Так, наприклад, шкільні програми можуть включати співпрацю з місцевими компаніями для надання учням можливостей для стажування, менторства та практичного досвіду, громадські організації можуть пропонувати позакласні програми та заходи з STEAM-освіти, доступні для всіх учнів, а роботодавці можуть спонсорувати стипендії, конкурси та інші програми, що підтримують розвиток STEAM-талантів.

Розуміючи стратегії для підтримки креативного розвитку обдарованих учнів як комплексний план дій, спрямований на створення сприятливого середовища для творчого самовираження та розвитку креативного потенціалу обдарованих дітей можна виокремити такі її основні компоненти [1; 3-5; 7; 9]:

1. *Проблемне навчання.* Замість того, щоб просто давати учням знання, педагоги ставлять перед ними складні проблеми, які їм потрібно вирішити самостійно. Це змушує їх критично мислити, генерувати нові ідеї та шукати творчі рішення. Наприклад: розробити план дій для вирішення екологічної проблеми чи створити новий продукт, який би відповідав певним потребам.

2. *Проектна робота.* Проектна робота дає учням можливість застосувати свої знання та навички на практиці для вирішення реальних

проблем, що також дозволяє їм працювати в команді, розвивати свої комунікативні навички та вчитися на своїх помилках. Наприклад: провести дослідження, зібрати дані та запропонувати інноваційні рішення або створити веб-сайт чи мобільний додаток.

3. *Відкриті дослідження.* Відкриті дослідження дають учням свободу досліджувати теми, які їм цікаві, що допомагає їм розвивати самостійність, критичне мислення та навички вирішення проблем. Наприклад: створити твір мистецтва, такий як картина, скульптура або фотографія; провести інтерв'ю з експертами в певній галузі; дослідити історичну подію або постать і представити свої висновки у вигляді презентації, есе або іншого формату.

4. *Інтердисциплінарне навчання.* Інтердисциплінарне навчання допомагає учням бачити зв'язки між різними дисциплінами та генерувати нові ідеї. Наприклад, вивчити вплив мистецтва на суспільство з точки зору історії, психології та соціології; розробити математичну модель природного явища; створити музичний твір, натхненний твором мистецтва.

5. *Зворотний зв'язок.* Педагоги повинні надавати учням конструктивний зворотний зв'язок, щоб допомогти їм покращити свою роботу. Зворотний зв'язок повинен бути конкретним (зосереджуватися на конкретних аспектах роботи учня), корисним (давати учню чіткі поради щодо того, як він може покращитися), мотивуючим (підтримувати та заохочувати учня продовжувати розвивати свої творчі здібності).

Варто зауважити, що в Україні поступово впроваджується коучинговий підхід у роботі з обдарованими учнями, зокрема:

- спеціалізовані школи чи класи для обдарованих учнів використовують індивідуалізовані навчальні програми, які створюються за участю учителів та коучів, з метою врахування індивідуальних потреб кожного учня;
- обдаровані учні беруть участь у навчальних проектах, де вони отримують менторську підтримку від досвідчених фахівців та викладачів;
- заснування та підтримка наукових гуртків, де обдаровані учні працюють під керівництвом вчителів-науковців, що виступають у ролі коучів;
- підготовка обдарованих учнів до участі у національних та міжнародних наукових конкурсах за допомогою індивідуальних консультацій та підтримки коучів;
- організація тренінгів та семінарів, спрямованих на розвиток креативності, а також творчих та критичних навичок обдарованих учнів;
- співпраця з різними науковими та освітніми інститутами, де надаються послуги коучингу для обдарованих дітей;
- спільно з учителями та коучами обдаровані учні розробляють та реалізують індивідуальні наукові проекти.

Ці приклади вказують на вагоме значення коучингового підходу у сфері підтримки креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті.

Підтримка креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті вимагає від педагогів багатогранної майстерності. Зокрема, як:

1. Коуч (Coach): створює атмосферу довіри та підтримки, де учні відчувають себе вільними досліджувати свої ідеї без страху помилитися; задає запитання, які стимулюють критичне мислення та глибше розуміння проблем; допомагає учням ставити цілі та розробляти плани їх досягнення; надає конструктивний зворотний зв'язок, який допомагає учням розвивати свої навички та вчитися на своїх помилках; сприяє саморефлексії та самооцінці учнів.

2. Консультант (Consultant): ділиться своїми знаннями та досвідом у галузі STEAM, щоб допомогти учням у їхніх проектах; надає учням доступ до ресурсів та інформації, необхідних для їхньої роботи; допомагає учням знаходити зв'язки між різними дисциплінами STEAM; заохочує учнів до незалежного дослідження та навчання; сприяє співпраці та обміну знаннями між учнями.

3. Тьютор (Tutor): надає учням індивідуальну підтримку та керівництво відповідно до їхніх потреб; допомагає учням долати труднощі та перешкоди; сприяє розвитку навичок вирішення проблем та прийняття рішень у учнів; навчає учнів ефективним стратегіям навчання; допомагає учням досягти їхнього повного потенціалу.

4. Модератор (Moderator): створює сприятливе середовище для дискусій та обміну ідеями; заохочує активну участь усіх учнів; допомагає учням слухати одне одного з повагою та розумінням; сприяє конструктивному діалогу та дебатам; підтримує тему обговорення та не дає йому відхилитися.

5. Навігатор (Navigator): допомагає учням орієнтуватися в складному світі STEAM; знайомить учнів з різними концепціями, теоріями та методами; допомагає учням знаходити зв'язки між різними областями STEAM; сприяє розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем у учнів; допомагає учням знайти свій шлях у STEAM-освіті.

6. Фасилітатор (Facilitator): створює умови для того, щоб учні могли самостійно навчатися та досліджувати; заохочує учнів брати на себе відповідальність за своє навчання; надає учням свободу та автономію; допомагає учням розвивати свої навички самоврядування та самоорганізації; сприяє створенню навчального середовища, яке ґрунтується на повазі та співпраці.

Трансформація соціальної системи поряд із модифікацією мислення та поведінки людей створює нові проблеми у вихованні підростаючого покоління, особливо якщо це обдаровані діти. Такі зміни змушують підтримку креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті виносити за межі однієї установи, де важливо встановити та дотримуватись принципів солідарності, партнерства, взаємодії та педагогічного проектування. У своїй єдності такі принципи найбільш комплексно враховують потреби сучасних обдарованих учнів, сприяють узгодженості взаємодії та можливості застосування інновацій педагогічного спрямування.

Дослідивши різні педагогічні підходи та методи, які можуть бути використані для підтримки креативності учнів, можна виокремити наступні рекомендації:

1. Створити сприятливе середовище для креативності: заохочувати учнів до дослідження, експериментів та ризику; створювати атмосферу, де помилки сприймаються як можливість для навчання; забезпечити доступ до ресурсів та інструментів, які можуть стимулювати креативність; підтримувати співпрацю та командну роботу серед учнів.

2. Використовувати різноманітні педагогічні методи: застосовувати проблемно-орієнтоване навчання, проектно-орієнтоване навчання та інші методи, які стимулюють креативне мислення; інтегрувати STEAM-дисципліни в єдиний комплексний навчальний план; використовувати технології для підтримки креативності; заохочувати учнів до самостійного навчання та дослідження.

3. Підтримувати професійний розвиток вчителів: забезпечити вчителів знаннями та навичками, необхідними для підтримки креативності учнів; заохочувати вчителів до використання нових педагогічних методів та технологій; створити спільноту вчителів, які можуть поділитися досвідом та ідеями.

4. Співпрацювати з батьками та громадою: інформувати батьків про важливість креативного розвитку обдарованих дітей; залучати батьків до участі в освітньому процесі; співпрацювати з громадою, щоб створити можливості для обдарованих дітей.

Підтримка креативного розвитку обдарованих учнів у STEAM-освіті є важливою для розвитку майбутнього покоління інноваторів та лідерів. Використовуючи рекомендації, представлені в цій статті, можна створити сприятливе середовище для креативності та допомогти обдарованим дітям досягти свого повного потенціалу.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Антонова О. Психолого-педагогічний супровід обдарованої дитини як реалізація особистісно орієнтованого підходу / О.Є. Антонова // Професійно-педагогічна освіта: особистісно-орієнтований підхід: монографія / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир: ЖДУ ім. Івана Франка, 2012. С. 316–345.

2. Барна О.В., Балик Н.Р. Впровадження STEAM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / STEAM в освіті: проблеми і перспективи. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 3–8. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4559/1/Barna.pdf>.

3. Кабанець М. Педагогічна підтримка обдарованих дітей та молоді у регіональному вимірі. – URL: <http://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/view/38>.

4. Кравчук Н. Особливості психолого-педагогічного супроводу та підтримки обдарованих дітей в сучасному освітньому просторі закладів освіти / Н.П. Кравчук // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2021. – № 75. – Т. 2. – С. 22-27.

5. Лозенко А. Індивідуалізація в умовах традиційної технології навчання: проблеми і перспективи / А. Лозенко // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9(3). – С. 191–194.

6. Методичні рекомендації щодо розвитку STEAM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році. URL: [http://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/65463/](http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/)

7. Радченко М. Роль сучасних технологій в індивідуалізації навчання / М.А. Радченко // Science Review. – 2(9). – Vol.5. – 2018. – Р. 50 – 54.

8. Упровадження STEAM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : методичні рекомендації / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпучіна, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с.

9. Шевчишина О.В. Особливості психолого-педагогічного супроводу особистості обдарованої дитини у системі шкільної освіти. Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2015. – Вип. 5. – С. 125–128.

10. Що таке STEM-освіта та для чого вона Україні. URL: <https://studway.com.ua/stem-osvita/>

11. STEAM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

**Бурлаєнко Т.І.,**

*кандидатка педагогічних наук, доцентка,  
старша наукова співробітниця відділу  
проєктування розвитку обдарованості  
Інституту обдарованої дитини НАПН*

*[tburlaenko@ukr.net](mailto:tburlaenko@ukr.net)*

*<https://orcid.org/0000-0001-5734-4611>*

## **ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОГО РОЗВИТКУ ОБДАРОВАНОЇ ОСОБИСТОСТІ**

Багатство держави в будь-яку історичну епоху становлять талановиті, обдаровані люди, які впливають на розвиток і характер суспільства. Соціально-економічний прогрес країни, передові технології, духовна культура, досягнення науки, добробут громадян залежать від творчої та інтелектуальної діяльності кожної особистості. Саме тому в сучасній педагогічній теорії та практиці особливої значущості набуває проблема педагогічної підтримки обдарованих дітей і молоді, створення відповідного середовища, сприятливого для виховання особистості з високим рівнем сформованості творчих здібностей, що сприяє формуванню креативного розвитку обдарованої особистості [3].



На думку Бочарової О. А., виявлення та підтримка обдарованих особистостей є соціально-педагогічною проблемою, що потребує пошуку нових підходів до організації їх навчання й побудови нового змісту освіти. В освітній практиці це питання набуває дидактичного й методичного аспектів, оскільки вимагає психолого-педагогічного обґрунтування технологій навчання та виховання обдарованих дітей, а також побудови відповідних методичних систем, які б урахували особливості психічного розвитку та неординарність мислення таких учнів [3].

Приєднання України до європейської спільноти, геополітичні зрушення у відносинах з країнами світу, сучасні виклики життя у всіх сферах людського буття надають поштовху вітчизняним освітнім системам до трансформації та модернізації. Мала академія наук України (далі МАНУ), як провідна освітня установа, яка здійснює організацію роботи з інтелектуально обдарованими і талановитими дітьми, здібними до наукової діяльності, керуючись державними інтересами, вибудовує шляхи до міжнародної співпраці, зокрема, в європейській науково-освітній простір[2].

На нашу думку, учень вимагає індивідуалізації навчання, проте обдарований учень потребує індивідуалізації навчального процесу. Важливим завданням педагога є створення програм, проєктів і пропозицій щодо цікавих занять, які розвивають здібності учнів із потенційними можливостями вище середнього в повсякденній навчальній та виховній роботі.

Вибору форм і методів роботи завжди має передувати персоніфікація, спостереження, опитування та діагностика здібностей особистості. До методів і форми роботи на уроці ми зараховуємо: персоналізацію обдарованої особистості; залучення учнів до проведення фрагменту уроку; можливість реалізації іншого змісту, поглиблення та розширення матеріалу та змісту з використанням моделей спеціалізованої освіти наукового спрямування із суміжних галузей; диференціація класних і домашніх завдань; свобода у виборі форми і змісту роботи; планування учнем власного розвитку; консультування; реалізація змісту в цілісному, міждисциплінарному ключі; участь у дослідженнях, експериментах, проєктах; використання різноманітних джерел інформації; розширення та поглиблення матеріалу змістом з вищого освітнього рівня едукції.

Одним з методів формування креативного розвитку обдарованої особистості є збагачення навчального контенту через призму вертикального та горизонтального «розширення знань» та одночасне прискорення навчального процесу із залученням обдарованих особистостей до різних досліджень та проєктів науково-пошукового характеру.

Важливим аспектом формування креативного розвитку обдарованої особистості, на нашу думку є індивідуалізація роботи з обдарованими учнями через запровадження індивідуального курсу або програми навчання; впровадження та реалізація індивідуального плану супровідних дій, зокрема консультації, поради, репетиторство, наставництво, співпраця з

наставниками, експертами (наприклад, співпраця з університетами), установами (наприклад, Молодіжні культурні центри), програми (наприклад, програми та проекти організацій недержавний)

Розвиток здібностей обдарованої особистості ми радимо робити через участь у конкурсах, олімпіадах, турнірах, дискусійних клубах, інтернет-форумах, універсіадах тощо. Для цього пропонуємо розробляти індивідуальну програму навчання до обдарованого учня, яка могла б включати:

1. Базовий навчальний план із предметом/предметами як відправною точкою для створення програми.

2. Діагностика.

3. Командна робота над розробкою програми (за участю учня, його законних батьків/опікунів, інших викладачів, ...).

4. Врахування гнучкості та варіантів реалізації уваги до цілісного виміру навчання учня; вибір найбільш ефективних форм і методів роботи (відповідно до діагностики типу інтелекту/сенсорних каналів учня тощо); привабливий і реалістичний розклад занять, включаючи заходи поза аудиторією та поза школою (співпраця з освітніми та культурними закладами, університетами, цікавими людьми, менторами, експертами, міжнародні обміни, табори тощо); використання системи мотивуючого оцінювання, у тому числі формуючого.

Отже, спробуємо відповісти на питання – що потрібно обдарованому учневі для його креативного розвитку? Безумовно, на нашу думку – це психолого-педагогічний супровід; відповідальний наставник, велика та розумна свобода в діях; участь у плануванні шляху індивідуального розвитку обдарованої особистості; фінансова підтримка; мотивація роботи шляхом оцінювання та презентації досягнень учнів; турбота про особистісний розвиток учня тощо.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Aksman J., Boczarowa O. Pedagogiczne i społeczne wsparcie uzdolnionych dzieci i młodzieży. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego – 2013 r., 434 s.

2. Burlajenko T. Formy nauczania poprzez grę w kształtowaniu kompetencji ekonomicznej przyszłych menedżerów oświaty: «Krok po kroku – razem do sukcesu!» / Т. І. Бурлаєнко // Науковий журнал «ScienceRise», спецвипуск «Педагогічні науки». – 2015 р. – № 4/5 (9). – Харків : НВП ПП «Технологічний центр» – С. 31–36.

3. Збірник інноваційних практик наукової освіти учнів Малої академії наук України / О. А. Ковальова, М. М. Міленіна, Г. В. Кузьменко, С. М. Бабійчук, О. В. Дубініна, Т. І. Бурлаєнко, О. І. Казакова; за заг. ред. О. А. Ковальової. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. – 122 с.

**Аніщенко Н.В.,**

кандидатка педагогічних наук, доцентка  
старша наукова співробітниця  
відділу діагностики ІОД НАПН України

## **РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

*Анотація. У статті розглянуто особливості розвитку креативності майбутніх учителів музичного мистецтва в процесі професійної підготовки. Схарактеризовано ознаки педагогічної креативності, основні параметри, які характеризують педагогічну креативність. Визначено педагогічні умови та етапи розвитку креативності студентів мистецьких закладів освіти.*

*Ключові слова: музичне мистецтво, креативність, фахова підготовка, педагогічна творчість, педагогічні умови.*

### **DEVELOPMENT OF CREATIVITY IN FUTURE TEACHERS OF MUSICAL ARTS DURING PROFESSIONAL TRAINING**

*Abstract: The article examines the features of the development of creativity in future teachers of musical arts during their professional training. The characteristics of pedagogical creativity are described, along with the main parameters that define pedagogical creativity. The pedagogical conditions and stages of creativity development in students of art education institutions are identified.*

*Keywords: musical arts, creativity, professional training, pedagogical creativity, pedagogical conditions*

Проблема розвитку креативності майбутніх учителів музичного мистецтва на сучасному етапі є актуальною та значущою. Її досліджують представники різних галузей науки: філософії, соціології, психології, педагогіки, мистецтвознавства. Загальновідомо, що здатність до самостійної творчої діяльності обумовлює можливість особистості реалізувати свій творчий потенціал у професійній діяльності. Майбутній вчитель музичного мистецтва апріорі має бути творчою особистістю, оскільки музика пов'язана з емоціями та духовним світом людини, який завжди є унікальним й неповторним. Музична освіта тривалий час залишалася досить консервативною і практично не використовувала інноваційні форми навчання. Необхідність перетворень тут не так очевидна в силу специфіки – переважно індивідуальної форми навчання, яка уможлиблює досконало вивчити характер, темперамент, інтелектуальні та фізичні особливості, розкрити творчий потенціал майбутніх вчителів музичного мистецтва. Різноманітність інтелектуальних проявів студента формує і розвиває його творчий потенціал. Тільки творчий вчитель може виховати творчого учня, створити сприятливу атмосферу на уроках, сформуванати систему морально-етичних цінностей, тому педагогам завжди висувалися особливі вимоги.

У науковій літературі поняття «педагогічна творчість» визначається по-різному. Під педагогічною творчістю розуміють особистісно орієнтовану розвивальну взаємодію суб'єктів освітнього процесу (вчителя і учня), яка зумовлена специфікою психолого-педагогічних взаємовідносин між ними і спрямована на формування творчої особистості учня та підвищення рівня творчої педагогічної діяльності вчителя [4]. У педагогічному словнику творчість учителя розглядається у більш вузькому значенні: як вироблення і втілення педагогом у постійно мінливих умовах освітнього процесу та у спілкуванні з дітьми оптимальних і нестандартних рішень. С.У. Гончаренко визначає педагогічну творчість як «оригінальний та високоефективний підхід учителя до навчально-виховних завдань, збагачення теорії і практики виховання і навчання». Вчений зауважує, що «досягнення творчого результату забезпечується систематичними цілеспрямованими спостереженнями, застосуванням педагогічного експерименту, критичним використанням передового педагогічного досвіду» [2]. Педагогічна творчість пронизує різні напрямки діяльності вчителя – проведення навчальних занять, робота над організацією колективу учнів відповідно до їх вікових та індивідуальних особливостей, проєктування особистості учня, вироблення стратегії і тактики педагогічної діяльності з метою оптимального виконання завдань всебічного розвитку особистості» [11, с. 326]. В «Енциклопедії освіти» педагогічна творчість розглядається у двох значеннях: «у широкому значенні – як галузь педагогічної науки, особистісно орієнтована розвивальна взаємодія суб'єктів освітнього процесу, спрямованого на удосконалення навчального-виховного процесу; всебічний розвиток особистості учня; у вузькому – як здатність учителя оригінально вирішувати завдання, що виникають під час навчально-виховного процесу» [3, с. 650].

Особливість, що притаманна педагогічній творчості, науковці визначають у самому її об'єкті - дитині, яка розвиваючись, постійно змінюється. З цього приводу В.О Сухомлинський писав: «Ми маємо справу з найскладнішим, неоціненним, найдорожчим, що є в житті – з людиною. Від нас, від нашого вміння, майстерності, мистецтва, мудрості залежить її життя, здоров'я, розум, характер, воля, громадянське й інтелектуальне обличчя, її місце і роль у житті, її щастя» [5, с. 5]. Важливим є те, що результатом педагогічної творчості є становлення особистості дитини. Більшість дослідників висловлює думку, що педагогічна праця нетворчою не буває і бути не може, адже неповторні діти, обставини, особистість самого вчителя, і будь-яке педагогічне рішення має виходити з цих завжди нестандартних факторів. Якщо людина, яка працює з дітьми, не враховує цих особливостей, то її праця знаходиться за межею тієї, яку називають «педагогічною» [1;4;6]. Отже, творча природа педагогічної праці пов'язана з її об'єктом, тобто учнем, який змінюється та розвивається відповідно до вікових та індивідуальних особливостей. У зв'язку з цим, учитель має «підлаштовуватись» під нього, враховувати його риси характеру, уподобання, індивідуальні прояви, що завжди потребує нестандартного, творчого підходу.

Переважає більшість сучасних дослідників зазначає, що усі види

творчості вчителя можна пов'язати з наступними блоками професійної компетентності. Педагогічна діяльність (діагностична та методична творчість), тобто пошук і знаходження нових способів вивчення учнів, застосування нових діагностичних прийомів; нетрадиційне поєднання методів навчання). Педагогічне спілкування. (комунікативна творчість: пошук і знаходження нових комунікативних завдань, способів взаємодії з учнями, оригінальних засобів мобілізації міжособистісної взаємодії учнів на занятті, створення нових форм спілкування в груповій роботі тощо). Сфера особистості, яка передбачає самореалізацію педагога на основі усвідомлення себе творчою індивідуальністю, визначення шляхів свого особистісного і професійного розвитку, побудову та реалізацію програми самовдосконалення [4]. Отже, педагогічна творчість – це цілеспрямований, неперервний процес розвитку особистості учня, що полягає в підвищенні рівня педагогічної майстерності, удосконаленні педагогічної діяльності. Це неперервний процес, адже учитель завжди включений у процес творчості. Співтворчість виявляється у тому, що учитель працює з дітьми, його дії спрямовані на учнів, у процесі яких виникає творча взаємодія. Творчий процес ототожнюється з прогресом, удосконаленням, створенням нового, тому педагогічна творчість спрямована на удосконалення його педагогічної майстерності.

Ознаками педагогічної креативності є: високий рівень соціальної і моральної свідомості; пошуково-перетворювальний стиль мислення; розвинені інтелектуально-логічні здібності; проблемне бачення; творча фантазія, розвинуте уявлення; специфічні особистісні якості (любов до дітей, безкорисливість, сміливість, готовність до розумного ризику в професійній діяльності, цілеспрямованість, наполегливість, ентузіазм); специфічні мотиви (необхідність реалізувати своє «Я», бажання бути визнаним, творчий інтерес, захопленість творчим процесом, своєю працею, прагнення досягти найбільшої результативності в конкретних умовах своєї педагогічної праці); комунікативні здібності; здатність до самоуправління; високий рівень загальної культури [6].

Педагогічна креативність обумовлена творчим потенціалом педагога, що формується на основі накопиченого соціального досвіду, психолого-педагогічних і предметних знань, нових ідей, умінь і навичок, що дозволяють знаходити і застосовувати оригінальні рішення, новаторські форми і методи, удосконалюючи виконання своїх професійних функцій. Педагогічна креативність передбачає наявність високого рівня компетентності в міжособистісному сприйнятті, міжособистісної комунікації, міжособистісній взаємодії.

Українською дослідницею О. Антоною були розроблені основні параметри, які характеризують педагогічну креативність: «здатність до здійснення творчого підходу у педагогічній діяльності (креативність): швидкість мислення; здатність швидко і без внутрішніх зусиль переключатися з однієї ідеї на іншу; здатність до генерування ідей, які відрізняються від загальноприйнятих; відкритість та інтерес до всього нового; здатність приймати

рішення в ситуаціях невизначеності; здатність до гнучкого образного мислення, яке може проявлятися у конструюванні нової оригінальної наочності; гнучкість словесного мислення, яскрава образна мова, вміння «запалити» учнів своєю розповіддю; вибірковість до пізнання нового; пошуково-перетворюючий стиль мислення; творча фантазія, розвинене уявлення; проблемне бачення ситуації; прагнення до винаходів, творчості; інтерес до загадок, парадоксів, імпровізацій; здатність самостійно приймати рішення; здатність швидко переключати увагу. здатність постійно розвивати творчий педагогічний досвід, компетентність: бажання підвищувати професійну компетентність, отримувати нові знання, розвивати відповідні вміння, навички педагогічної діяльності; здатність швидко знаходити, набувати у творчих пошуках нові знання, розширювати свій професійний кругозір; уміння цілеспрямовано вивчати питання або проблеми, пов'язані із педагогічною діяльністю; почуття задоволення від збагачення досвіду педагогічної діяльності і водночас – творчого невдоволення рівнем досягнень, як умова подальшого зростання професійної компетентності; здатність формувати та реалізувати творчу стратегію педагогічної діяльності: стійка потреба у систематичному збагаченні досвіду педагогічної діяльності; здатність до самостійного формування глибоких і систематичних знань у процесі вирішення ключових навчальних та виховних проблем; уміння розробляти гнучку стратегію творчої педагогічної діяльності на основі визначення мети й побудови відповідної до неї програми; здатність мобілізувати власний досвід, або швидко набувати додаткової компетентності з метою розв'язання важливої та складної педагогічної проблеми; почуття відповідальності при виконанні творчих професійних завдань» [1, с. 16-17].

Аналіз наукової літератури з розвитку педагогічної креативності дає право стверджувати, що педагогічна креативність є інтегральною характеристикою особистості, яка об'єднує у собі якості та здібності (уява, інтуїція, асоціативність тощо); має динамічний характер (може розвиватися та удосконалюватися); є професійною якістю (допомагає успішно здійснювати педагогічну діяльність); є здатністю здійснення педагогічної творчості.

На основі наведених визначень можна виокремити наступні основні ознаки педагогічної креативності: розвинений комплекс індивідуальних якостей (комунікативних, інтелектуальних, вольових, емоційних, моральних тощо); здатність бачити та оригінально вирішувати педагогічні проблеми (комунікативні, організаційні, методичні); педагогічна спрямованість мислення; бажання проявити власну індивідуальність; здатність долати стереотипи, неприйняття «шаблонного» мислення; бажання створювати нове, втілювати нові ідеї; володіння та бажання удосконалювати інноваційні методи, прийоми навчання.

Отже, аналіз наукових праць дозволив зробити висновок, що педагогічна креативність вчителя – це інтегральна особистісно-професійна якість, що полягає у здатності до педагогічної творчості, оригінального вирішення педагогічних проблем, активного використання та удосконалення інноваційних технологій навчання, з урахуванням вікових особливостей школярів та специфіки викладання навчальних предметів.

Для формування креативності майбутніх учителів музичного мистецтва важливі такі компоненти:

Інтелектуально-логічні здібності студента, які виявляються у: вмінні аналізувати музичні твори. Критеріями оцінки аналізу є: правильність, повнота, глибина. Здібності виділяти головне у музичному матеріалі і відволікатися від несуттєвого (абстрагування). Критерієм оцінки є логічність, правильність; глибина суджень і висновків. Вміння описувати музичні явища, процеси, логічно, повно і правильно викладати думки. Критерієм оцінки цього вміння є повнота, глибина, логічність. Здібності пояснювати, аргументовано викладати і розкривати сутність музичної проблеми, способів її розв'язання. Критерієм оцінки є повнота, аргументованість суджень. Вміння обґрунтовувати власну точку зору. Критерієм є аргументованість і володіння процедурами доведення.

*Інтелектуально-евристичні здібності особистості включають:* здібності генерувати ідеї, висувати гіпотези в умовах обмеженої інформації, прогнозувати розв'язання творчих завдань, інтелектуально передбачати і висувати оригінальні підходи, стратегії, методи їх розв'язання. Критерієм оцінки є: кількість ідей, гіпотез, що висувається студентом на заняттях, їх оригінальність, новизна, ефективність для розв'язання творчої задачі. Здібність до фантазії, тобто до найбільш яскравого виявлення творчої уяви, створення інколи неправдоподібних, парадоксальних музичних образів. Критерієм оцінки є: яскравість і оригінальність образів, їх новизна, яка виявляється при розв'язуванні творчих задач. Асоціативність пам'яті, здібність відображати і встановлювати у свідомості нові зв'язки між музичними творами за схожістю, суміжністю, контрастом. Критерієм оцінки є: кількість асоціацій за одиницю часу, їх оригінальність, новизна, ефективність для розв'язання задачі. Здібність бачити протиріччя і проблеми музичного навчання. Критерієм оцінки є: кількість розкритих протиріч, сформульованих проблем на заняттях, їх новизна й оригінальність. Здібність до міжпредметного переносу знань, умінь у нові ситуації, що характеризує продуктивність мислення. Критерієм оцінки є: широта переносу, ступінь ефективності переносу знань і умінь для розв'язання творчих задач. Здібність відмовлятися від усталених ідей та переборювати інерцію мислення. Критерієм оцінки є: ступінь швидкості переключення думок на новий спосіб розв'язання творчої задачі, гнучкість мислення у пошуку нових підходів до аналізу протиріч, що виникають.

Незалежність мислення, що характеризує здібність не слідувати бездумно загальноприйнятій точці зору, бути вільним від думки авторитетів, мати свою точку зору. Критерієм оцінки є: гнучкість та інверсія мислення, ступінь незалежності власної думки від думки інших.

Критичність мислення – це здібність до оціночних суджень, тобто здатність правильно оцінювати процес і результат власної творчої діяльності та діяльності інших, вміння знаходити власні помилки та їх причини. Критерієм оцінки є об'єктивність критеріїв оціночних суджень, а також ефективність виявлення причин своїх помилок і невдач. Творчою задачею називають таку, яка або вся в цілому є новою (не знайомою суб'єкту), або ж містить значну новизну, що і зумовлює значні розумові зусилля, спеціальний пошук,

знаходження нового способу її розв'язання. Система творчих завдань повинна бути орієнтована на формування знань і умінь студентів та одночасно розглядатися і як сукупність творчих завдань, і як єдине ціле. Успішний розвиток творчих здібностей студентів можливий лише при створенні певних умов, що сприяють їх формуванню та цілеспрямованій роботі щодо розвитку креативного потенціалу кожного майбутнього викладача музичного мистецтва. Важливо пам'ятати, що розвиток здібностей відбувається тільки в тому випадку, якщо співпраця викладача зі студентом пов'язана з позитивними емоціями з урахуванням його інтересів і здібностей.

Використання інтерактивних технологій навчання для розвитку творчих здібностей студентів на практичних заняттях з навчальної дисципліни «Основний музичний інструмент» буде більш ефективним при створенні таких педагогічних умов:

А) Поступовий процес розвитку творчих здібностей особистості, що містить наступні етапи:

- 1) мотивація творчої музичної діяльності студентів;
- 2) копіювання (засвоєння зразка музичного виконавства і оволодіння його найпростішими прийомами);
- 3) репродуктивно-творчий етап (перенесення за допомогою викладача відомого прийому виконання на новий музичний твір);
- 4) конструктивно-творчий етап (поєднання виконавської діяльності з творчою);

Б) Базування процесу музичного навчання та виховання студентів на принципах:

- 1) особистісно-орієнтованого підходу до освіти;
- 2) автентичності, пов'язаної з критерієм культурологічної цінності, що забезпечує розширення міжкультурної компетентності студентів;
- 3) професійної спрямованості навчання;
- 4) активізації творчої діяльності студентів та педагогіки співробітництва;

В) Структурування змісту навчання, що здійснюється на основі взаємозв'язку інтелектуальних і творчих здібностей кожної особистості через саморозвиток викладача і студента;

Г) Інтерактивні технології навчання, які застосовуються в навчальному процесі комплексно, як цілісна сукупність дидактичних, психологічних та методичних процедур.

Висновки. Сучасний розвиток суспільства вимагає формування нової генерації педагогів - фахівців з високим рівнем креативності. У науковій літературі креативність розглядається не лише як особистісне утворення, а й як важлива професійна якість, котра необхідна для успішного саморозвитку та самореалізації. На основі аналізу наукових праць педагогічна креативність вчителя визначена як інтегральне особистісно-професійне утворення, що передбачає здатність здійснювати педагогічну творчість, оригінально вирішувати педагогічні проблеми, активно використовувати та удосконалювати інноваційні технології навчання.

Одним із напрямів розвитку креативних здібностей особистості є музична



освіта, яка надає широкі можливості залучення майбутніх фахівців до високохудожніх творів мистецтва, розвитку креативних здібностей в процесі музичного навчання і виховання. Теоретичне дослідження аспектів розвитку педагогічної креативності дозволило встановити, що позитивна динаміка розвитку досліджуваної якості можлива за умови урахування специфіки роботи вчителя, особистісних якостей, створення творчої атмосфери, використання інноваційних методик навчання.

Аналіз наукових джерел та власного досвіду дозволив визначити наступні *педагогічні умови*: реалізація творчого потенціалу дисциплін фахового циклу через наповнення їх змісту проблемними завданнями; створення сприятливої творчої атмосфери для самовизначення і актуалізації особистісного потенціалу майбутніх учителів; використання креативних ресурсів інноваційних технологій у процесі навчання; спрямованість навчально-виховної роботи на активізацію творчого потенціалу майбутніх вчителів музичного мистецтва. Визначено етапи розвитку педагогічної креативності майбутніх учителів музичного мистецтва: ціннісно-мотиваційний (початковий); креативно-діяльнісний (основний); рефлексійно-оцінний (завершальний).

Розглянуті у статті положення не вичерпують усіх питань даної проблеми, важливість і актуальність якої визначає необхідність її подальших досліджень.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Антонова О. Є. Педагогічна креативність у структурі педагогічної обдарованості вчителя / О. Є. Антонова // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОНМС України, Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки : В 2-х ч. – Київ-Вінниця, 2011. – Вип. 69. Ч. 2. – С. 11–17.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – К. : ЛИБІДЬ, 1997. – 374 с.
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України, гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008 – 1040 с.
4. Полякова О.М. Формування творчої активності майбутніх вчителів у процесі розв'язання педагогічних задач: дис. канд. пед. наук. – Х., 1999. – 214 с.
5. Сухомлинський В. О. Сто порад учителям / В. О. Сухомлинський. – К. : Радянська школа, 1988. – 310 с.
6. Шкабаріна М. А. Педагогічні умови розвитку педагогічної креативності майбутніх учителів початкової школи / М. А. Шкабаріна // Професійна освіта : проблеми і перспективи / ІІТО НАПН України. – К. : ІІТО НАПН України, 2017. – Випуск 12. – 146 с.
7. Arieti S. Creativity : The Magic Synthesis / S. Arieti. New York : Basic Books, – 1981. – 448 p
8. Barron F. Putting Creativity to Work // The Nature of Creativity / Sternberg R.J. (Ed.). Cambridge, 1988.– P. 76–98.

**Майбородіна Н.В.,**

кандидатка фізико-математичних наук, доцентка  
доцентка кафедри природничо-математичних  
та загальноінженерних дисциплін

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

[mainataliia2311@gmail.com](mailto:mainataliia2311@gmail.com)

**Герасименко В.П.,**

кандидатка технічних наук, доцентка,  
доцентка кафедри електроенергетики,  
електротехніки та електромеханіки

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

[syavagvr@gmail.com](mailto:syavagvr@gmail.com)

## STEM-ОСВІТА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ

*Анотація. Сучасна освіта потребує новітніх підходів до навчання в закладах вищої освіти. Одним з пріоритетних освітніх напрямів є STEM освіта. Одним із завдань STEM освіти є формування творчої особистості, яка здатна вирішувати поставлені перед нею навчальні завдання та професійні завдання в майбутньому. З цією метою пропонується використовувати раціонально підібраний зміст навчання з дисципліни «Вища математика», який буде сприяти розвитку творчого мислення студентів.*

*Ключові слова: STEM освіта, зміст навчання, творче мислення.*

*Abstract. Modern education needs the latest approaches to learning in institutions of higher education. One of the priority educational areas is STEM education. One of the tasks of STEM education is the formation of a creative personality, which is able to solve the educational tasks and professional tasks set before it in the future. For this purpose, it is proposed to use rationally selected teaching content from the discipline «Higher Mathematics», which will contribute to the development of students' creative thinking.*

*Keywords: STEM education, learning content, creative thinking.*

«Закон України про вищу освіту» визначає вищу освіту як сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти [2].

В результаті здобуття вищої освіти кожна особистість повинен стати професіоналом у відповідній галузі. Слідуючи закону України про вищу освіту необхідно ставити вимоги до процесу навчання: до змісту (чому навчати), до методів (як навчати), до форм організації навчального процесу (в який спосіб навчати), до засобів навчання (за допомогою чого навчати).

Слова Б. Г. Ананьєва: Справжня цінність особистості починає вимірюватись її творчим внеском у суспільний розвиток повинні стати гаслом при формуванні світоглядних і громадських якостей та морально-етичних цінностей здобувачів вищої освіти.

В світі існує велика різноманітність підходів до процесу навчання у закладах вищої освіти. Сучасний стрімкий розвиток суспільства потребує конкурентно-спроможного фахівця, здатного швидко пристосовуватися до будь-яких життєвих ситуацій, здатного критично мислити та творчо підходити до вирішення поставлених завдань.

Одним з підходів до освітнього процесу у закладах вищої освіти є отримання теоретичних наукових знань у ході практичної діяльності. В цьому може допомогти STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, укр. наука, технології, інженерія, математика) освіта. За STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Студенти вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок.

Розвиток сучасної науки, технологій та інженерії не можливий без математики. В той же час розвиток математики не можливий без використання результатів наукової роботи вчених, без сучасних технологій та можливостей сучасної інженерії. Тому дуже важливим є раціональне поєднання зазначених вище складових STEM освіти в навчальний простір підготовки бакалаврів.

В даній роботі особлива увага приділяється формуванню творчої особистості здобувача вищої освіти. У зв'язку з цим необхідно, щоб освітня політика навчального закладу була зорієнтована на підвищення інтелектуального потенціалу кожного студента. Процесі навчання в ЗВО повинен бути підпорядкований ідеї розвитку творчих здібностей студентів, а отже і їх творчого мислення.

Творче мислення – це процес знаходження нового, оригінального способу розв'язування завдань. У творчому мисленні найбільш повно виявляються інтелектуальні здібності людини, її творчий потенціал. Творчі можливості знаходять вияв у швидкому темпі засвоєння знань, у широті їх перенесення у нові умови, в самостійному оперуванні ними. Значна кількість педагогів та психологів вважають, що творче мислення відрізняється від нетворчого тим, що мислячий суб'єкт самостійно досягає нових для себе результатів у процесі пошуку.

Важливим обов'язковим освітнім компонентом в більшості бакалаврських програм є «Вища математика», яка відіграє велику роль в розвитку творчого мислення студентів.

Мета дисципліни – навчити здобувачів логічно мислити, оперувати абстрактними об'єктами та розуміти роль і місце математики в сучасному світі, сприяти формуванню у майбутніх фахівців навичок математичного моделювання та використання математичних методів при розв'язуванні прикладних задач. Математика є не тільки потужним засобом розв'язання

прикладних задач, але й елементом загальної культури майбутнього фахівця.

Завдання дисципліни – ознайомити здобувачів з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв’язування типових і прикладних задач, сформувати дослідницькі навички, навчити аналізувати сучасні процеси та досліджувати їх за допомогою математичних методів.

Зупинимося на вимогах до змісту навчання:

– необхідно послабити дискретність змісту навчання, зменшити обсяг громіздких обчислень, щоб дати студентам час і можливість для творчої праці;

– зміст навчання має бути розрахований на реалізацію основних видів диференціації: за змістом навчального матеріалу (програми і посібники відбираються за обсягом матеріалу, його змістом і впорядкованістю); за рівнем програмованих вимог до математичної підготовки студентів (рівнева диференціація);

– найбільший ефект має матеріал, який передбачає відкриття нових причинно-наслідкових зв’язків, закономірностей, загальних принципів розв’язування цілого класу задач, в основі яких лежать ще невідомі студентам відношення, а також матеріал, який містить нові способи дій;

– створити принципово нову структуру навчального матеріалу, частина якого давалася б на самостійне опрацювання студентам;

– доцільно використовувати матеріал, в основі якого лежить поглиблене розуміння основних відношень між його істотними ознаками, закономірностями, загальними принципами, а також бажано, щоб матеріал мав високий рівень узагальненості.

Отже, найбільший ефект має матеріал, який передбачає відкриття нових причинно-наслідкових зв’язків, закономірностей, загальних принципів розв’язування цілого класу задач, в основі яких лежать ще невідомі здобувачам вищої освіти відношення, а також матеріал, який містить нові способи дій. Для активізації пізнавальної діяльності студентів під час викладу нового матеріалу, а отже, і для розвитку творчого мислення, необхідний проблемний виклад навчального матеріалу.

Обов’язково потрібно використовувати міждисциплінарні зв’язки вищої математики з іншими обов’язковими та вибірковими освітніми компонентами освітньої програми з метою реалізації STEM освіти. Саме такий підхід дає можливість сформувати передбачені освітньою програмою кожної галузі знань інтегральні, загальні, спеціальні (фахові) компетентності та передбачені освітньою програмою програмні результати навчання.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Гуревич Р. Інноваційні технології у закладах вищої освіти. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Educationin / Гуревич Р., Кадемія М., Уманець В. Professional Training Methodology

Theory Experience Problems, (51), 2018. с.11 – 15. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2018-51-11-15>.

2. Коротун О. В. Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти / О. В. Коротун // Інформаційні технології в освіті. – 2016. – Вип. 3. С. 117 – 129. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo\\_2016\\_3\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2016_3_11)

3. Майбородіна Н.В. Вимоги до змісту навчання математики для розвитку творчого мислення студентів // Збірник матеріалів Всеукраїнського науково-практичного онлайн-семінару «Обдарованість – методи діагностики та специфіка моніторингу». 30, 31 травня 2022 року. Київ, 2022. с. 321 – 326.

5. Майбородіна Н.В. Математична підготовка майбутніх фахівців аграрної сфери // Збірник матеріалів Міжнародного науково-педагогічного онлайн-семінару «Розвиток системи освіти в галузі аграрних наук - від теорії до практики», м. Ломжа (Польща), 04.11.2021р. Видавництво вищої школи агробізнесу в Ломжі, 2022. с. 78 – 80.

6. Майбородіна Н. Використання міждисциплінарних зв'язків при підготовці майбутніх фахівців з обліку і оподаткування / Н. Майбородіна, В. Герасименко // «Міжгалузеві наукові дослідження: можливості та варіанти впровадження», збірник наукових праць. Ніжин: НДУ Гоголя., 2022. с. 100 – 103.

7. Майбородіна Н. В. Розвиток творчого мислення студентів при вивченні дисципліни «Вища математика» // Теорія і методика професійного розвитку педагогічних працівників як елемент безперервного навчання в системі вищої педагогічної освіти, науки і практики. Том 1.: Збірник наукових праць / Науковий редактор Зоя Шарлович. – Ломжа, Видавництво: MANS w Łomży, 2023. с. 125 – 129.

8. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII : станом на 28 травня 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.12.2023).

9. Сисоєва С. О. Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України / Сисоєва С. О., Осадча К. П. // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання, 70 (2). с. 271 – 284.

10. Остапчук Д. Інтерактивні методи навчання у вищих навчальних закладах / Остапчук Д., Мирончук Н.М. // Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном: збірник наукових праць / за заг. ред. д.п.н., проф. С. С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н. М. Мирончук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 140 – 143.

11. Maiborodina N. Development of student's creative thinking at the study of discipline «Higher mathematics» // Zeszyty Naukowe WSA w Łomży 85, s.93 – 103.

**Квашук О.В.,**  
викладачка вищої кваліфікаційної категорії,  
викладачка-методистка,  
ВСП «Уманський фаховий коледж технологій та бізнесу» УНУС  
[s.olena.v12@gmail.com](mailto:s.olena.v12@gmail.com)

## **ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ STEM-ДИСЦИПЛІН У ПІДГОТОВЦІ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ**

*Анотація. Актуальність теми дослідження зумовлена стрімким розвитком STEM-освіти, зміною економічної діяльності, її технічної бази й організаційних форм, умов й вимог, які вона висуває до рівня знань і кваліфікації людини. Впровадження STEM-освіти допоможе підготувати професіонала, озброєного інноваційними технологіями навчання, практичним досвідом особистості, що задовольнить соціальне замовлення суспільства. В умовах інтеграції та мобільності освітня парадигма вимагає нових підходів до навчання математики, пошуку інноваційних методик, що сприятиме формуванню особистості здатної до розв'язування комплексних завдань.*

*Ключові слова: STEM-освіта, STEM-компетентності, заклади фахової передвищої освіти, інноваційні технології навчання, професійна освіта, STEM-дисципліни.*

*Abstract: The relevance of the research topic is due to the rapid development of STEM-education, changes in economic activity, its technical base and organizational forms, conditions and requirements that it puts forward to the level of knowledge and qualification of a person. The introduction of STEM-education will help to prepare a professional armed with innovative teaching technologies and practical experience of the individual who will satisfy the social order of society. In the context of integration and mobility, the educational paradigm requires new approaches to teaching mathematics and the search for innovative methods that will contribute to form a personality capable of solving complex problems.*

*Keywords: STEM-education, STEM-competences, institutions of vocational higher education, innovative learning technologies, professional education, STEM-disciplines.*

Посилення ролі STEM-освіти є одним із першочергових пріоритетів вдосконалення української освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку потенціалу сучасної української молоді, одним з провідних критеріїв інноваційної діяльності у освітній сфері, що спрямована на покращення стану економіки та задоволення потреб суспільства.

На сьогодні в Україні, орієнтованій на технологічний прогрес та зростання інноваційної економіки, наявна низка проблем, яка обумовлює гостру потребу в науково-інженерних кадрах, фахівцях високотехнологічних

виробництв, науковцях-дослідниках [2, с. 121]. Загальновизнано, що саме освіта має забезпечувати потенціал росту трудових ресурсів, техніки, технологій, методів управління виробництвом, які на сьогодні розвиваються достатньо динамічно. Сьогодні завдання освіти полягає не лише у підвищенні рівня професійної підготовленості фахівця, а й у формуванні STEM-компетентностей, конкурентоспроможності та готовності до успішного розв'язання комплексних задач. Підприємства потребують цілеспрямованих, креативних фахівців, здатних ефективно взаємодіяти у команді, успішно виконувати поставлені завдання. Проблема ефективності підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти належить до пріоритетних у педагогічній науці. Існує високий попит на STEM-працівників, «фахівців майбутнього»: 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. За оцінками експертів, протягом наступного десятиліття професіоналів з цих професій буде майже на мільйон більше [7, с. 42].

Гальмівними факторами розвитку освіти в Україні виступають такі фактори як: низька мотивація студентів до вивчення технічних дисциплін та природничих наук; незадовільний рівень впровадження інноваційних технологій; відсутність технопарків та сучасних дослідних лабораторій, якісної матеріально-технічної бази наукових досліджень; брак висококваліфікованих науково-інженерних кадрів, висококваліфікованих ІТ-фахівців та фахівців високотехнологічних виробництв; непривабливість наукової сфери для молоді у зв'язку з низькою заробітною платнею та низькою зацікавленістю у впровадженні креативних ідей у вітчизну економічну галузь.

Наразі професійна освіта суттєво втратила свій престиж, на що вплинули такі виклики сучасності, як пандемія, введення в Україні воєнного стану, спостерігається демографічний спад, висока міграція молоді за кордон, значний вплив соціальних мереж на вибір роду занять. Тому сьогодні є необхідним повернення престижу професійної освіти, зокрема через впровадження STEM-освіти. STEM-дисципліни (наука, технології, інженерія) відіграють значну роль у підготовці професійних молодших бакалаврів у різних галузях. Важливість STEM-освіти зумовлена її здатністю розвивати критичне мислення, вміння розв'язувати проблеми та розвивати технічні навички, які необхідні для досягнення успіху на сучасному ринку праці. Дисципліни STEM дають студентам міцну основу у відповідних галузях, будь-то інформатика, інженерія, біологія, математика чи інша дисципліна. Основи технічних знань необхідні для розуміння принципів і концепцій, що лежать в основі різних галузей і професій. STEM-освіта робить акцент на аналітичному мисленні та методах вирішення проблем. Студентів навчають системно підходити до складних проблем, розбивати їх на частини

та розробляти ефективні рішення. Ці навички є цінними практично в кожній професії, оскільки вони дають змогу вирішувати проблеми швидко, якісно і творчо.

Стрімкий характер сучасного світу вимагає професіоналів, які можуть адаптуватися до швидкого технологічного прогресу та впроваджувати інновації. STEM-освіта заохочує студентів бути допитливими, досліджувати нові ідеї та мислити нестандартно, розвиваючи інноваційне мислення, яке є двигуном прогресу в різних галузях. У STEM-дисциплінах дослідження та аналіз даних є фундаментальними. Фахові молодші бакалаври, які пройшли підготовку з залученням STEM, здатні приймати рішення на основі дослідження і наукових принципів, забезпечуючи більш поінформований і обґрунтований вибір у своїй кар'єрі. Студенти навчаються ефективно працювати в команді, обмінюватися ідеями та співпрацювати для досягнення спільних цілей. Ці навички є життєво важливими в сучасному взаємопов'язаному світі, де командна робота часто є запорукою успіху проєкту.

У світі, що дедалі більше визначається технологіями, професіоналам важливо бути технологічно грамотними. STEM-освіта знайомить студентів з різноманітними технологіями та інструментами, що робить їх досвідченими у використанні та адаптації до нових технологій у своїй кар'єрі. Стандарти [5] фахової передвищої освіти визначають необхідні компетентності, які студенти повинні здобути під час навчання. Ці компетентності можуть бути загальними ЗК (наприклад, комунікаційні навички, критичне мислення) або спеціальними СК для конкретної спеціальності. Промовистим є аналіз стандартів фахової передвищої освіти за спеціальностями 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок, 071 Облік і оподаткування, 076 Підприємництво та торгівля, 181 Харчові технології, з точки зору дотичності до STEM-компетентностей, на предмет дотичності до формування STEM-компетентностей. У Стандартах [5] для зазначених спеціальностей можна виокремити деякі загальні та спеціальні компетентності, які можна віднести до STEM-компетентностей.

У Стандарті [5] для різних спеціальностей є загальні та спеціальні компетентностей, які певною мірою пов'язані зі STEM-компетентностями. На відмінну від спеціальних компетентностей, загальні компетентності схожі для всіх спеціальностей, вони повністю повторюються або доповнюють одна одну. Для кожної спеціальності, має своє місце і СК, яка дотична до STEM-компетентностей, отже формує у студентів закладів фахової передвищої освіти STEM-компетентності, ми формуємо і деякі спеціальні та загальні компетентності, які передбачені Стандартом.

Впроваджуючи STEM-навчання у заклади ФПО ми вчимо студентів гнучкому мисленню, пошуку та аналізу інформації, навчаємо застосовувати математичний інструментарій для розв'язання прикладних завдань, використовувати інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності та іншим важливим аспектам, які передбачені у Стандарті як



результати навчання. У сфері фінансів, банківської справи та страхування (072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок), спеціальні знання є необхідними для вирішення складних проблем і прийняття обґрунтованих рішень. Методика STEM-навчання профілюючих дисциплін забезпечує студентам інтерактивний, захоплюючий та ефективний спосіб засвоєння матеріалу, що допомагає забезпечити їхню успішність в сучасному конкурентному світі.

Проведення STEM-занять з різних дисциплін для студентів фінансових спеціальностей вимагає ретельного планування та підбору відповідного матеріалу. Важливим є показати студентам практичне застосування знань в їхній майбутній професійній діяльності. Наприклад, можна розробити проект, в якому студенти здійснюватимуть фінансовий аналіз компаній, аналізуючи їхні фінансові звіти та прогнозуючи подальший розвиток. Такий підхід розвиватиме у студентів практичні навички у сфері фінансів. В оцінюванні успішності у STEM-навчанні використовуються як традиційні методи, так і альтернативні.

Традиційні методи оцінювання, такі як письмові контрольні роботи та іспити, надають загальну оцінку знань студентів. Альтернативні методи, такі як проектні завдання, практичні роботи та публічні презентації, дозволяють оцінити не лише знання, а й здатність студентів до критичного мислення та розв'язання реальних проблем. О. Зайцев, М. Колтакова [3], розглядають педагогічні умови формування професійної компетентності студентів спеціальності Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок, зокрема виділяють такі умови: 1) навчальну діяльність розглядати як систему, що містить дві підсистеми: діяльність студента і діяльність навчання; 2) предметом навчальної діяльності є досвід студента, який утворюється у процесі учіння шляхом привласнення елементів соціального досвіду; 3) розвитку студента сприяє лише та навчальна діяльність, яка має цілісний характер; 4) навчальну діяльність розуміти як діяльність продуктивну, творчу, у процесі якої студент засвоює професійні знання і способи їх здобуття, а викладач цьому сприяє.

Автори також підкреслюють важливість розвитку професійної компетентності в контексті сучасних викликів у фінансовій та банківській сферах. Вони зазначають ефективні педагогічні підходи та методи, які б сприяли розвитку професійних навичок та знань студентів. О. Сліпушко [6] розглядає використання практико-орієнтованого підходу у викладанні дисципліни «Мікроекономіка» для студентів спеціальності Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок. Цей підхід передбачає використання ситуаційних завдань, які моделюють реальні сценарії, пов'язані з діяльністю банківських фахівців. Задачі поділяються на предметні, пов'язані з соціальним життям та пов'язані з майбутньою професією. Автор підкреслює, що ситуаційні задачі підвищують мотивацію студентів до навчання, і пропонує розроблений збірник таких задач для мікроекономіки. Студенти, які навчаються за спеціальністю 071 Облік і

оподаткування, повинні розуміти різні види податків, правила їх обчислення та збору.

Отримані навички допомагають здійснювати точні розрахунки і виконувати облік операцій з податками, аналізу фінансових звітів, бюджетів і інших даних про фінансову діяльність компаній та підприємств. Вміння працювати з числовими даними дозволяє здійснювати звірку, виявляти неточності і здійснювати аналіз фінансових результатів. Також при підготовці фінансових планів важливо оперувати числовими даними, виконувати розрахунки та прогнози.

Математичні методи і статистичний аналіз допомагають здійснювати аналіз та прогнозування фінансових показників. П. Куцик, В. Шевчук та І. Дерун [4] акцентують увагу на необхідності переосмислення парадигми бухгалтерського обліку в умовах діджиталізації та глобалізації, а також пропонують інтеграцію STEM-освіти у підготовку фахівців з бухгалтерського обліку для ефективного вирішення сучасних викликів. Підкреслюють практичну значущість такого підходу для підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців з бухгалтерського обліку та сприяння національній безпеці в умовах зовнішніх загроз.

Слід зазначити, що в практичній діяльності сьогодні дедалі більшу роль відіграють сучасні інформаційні технології, що своєю чергою впливає на формування необхідних знань, умінь та навичок студентів. Це ще більшою мірою підвищує необхідність упровадження концепції STEM, підкреслюючи важливість технологій та інженерії як складових STEM. У сфері обліку і оподаткування можна використовувати різні комп'ютерні програми математичного спрямування, які сприяють аналізу фінансових даних, виконанню розрахунків, оподаткуванню та фінансовому плануванню. У спеціальності 076 Підприємництво та торгівля отримані STEM-компетентності відіграють значну роль у різних аспектах підприємницької та фінансової діяльності. Підприємці є фахівцями, які займаються торгівлею та біржовою діяльністю, приймають обґрунтовані рішення, аналізують ринкові тенденції та ефективно управляють фінансовими ресурсами.

Ефективне та результативне навчання є важливим для створення бюджетів, встановлення фінансових цілей та прогнозування майбутніх доходів і витрат. Ці розрахунки допомагають підприємцям планувати свою діяльність, розподіляти ресурси та приймати стратегічні рішення. Для підприємств, що займаються торгівлею та біржовою діяльністю, управління запасами має вирішальне значення для підтримання належного рівня запасів при мінімізації операційних витрат. Сучасні знання допомагають визначити оптимальний рівень запасів, точки повторного замовлення та стратегії поповнення запасів.

Оскільки підприємства прагнуть до інновацій, ефективності та конкурентоспроможності, інженерія та технології відіграють вирішальну роль у різних аспектах їхньої діяльності. Ураховуючи, що інженерія відіграє центральну роль у проектуванні, розробці та вдосконаленні продуктів і послуг, підприємці часто потребують інженерних знань для створення

інноваційних та готових до виходу на ринок пропозицій, які відповідають вимогам клієнтів. Технології та інженерія є життєво важливими для налагодження ефективних виробничих процесів та оптимізації виробничих робочих процесів. Автоматизація, робототехніка та технологічний інжиніринг допомагають компаніям покращити виробничі можливості та зменшити витрати. Технології Інтернет речей дозволяють бізнесу збирати дані в режимі реального часу з різних джерел, що призводить до покращення управління запасами, прогнозного обслуговування та персоналізованого обслуговування клієнтів.

Підприємці цієї спеціальності часто використовують цифрові платформи та маркетплейси для розширення свого охоплення та зв'язку з ширшою клієнтською базою. Технології забезпечують безперешкодну інтеграцію та управління цими платформами. Технологічні інструменти та платформи дозволяють підприємцям збирати ринкову інформацію, відстежувати тенденції та аналізувати поведінку споживачів, допомагаючи приймати обґрунтовані рішення. Таким чином, інженерія та технології тісно переплітаються зі спеціальністю Підприємництво та торгівля.

Впровадження STEM-навчання дозволить компаніям підвищити продуктивність, інновації та якість обслуговування клієнтів, тим самим отримуючи конкурентну перевагу в динамічному та мінливому бізнес-середовищі. Підприємці, які розуміють потенціал інженерії та технологій у своїй галузі, можуть сприяти зростанню, ефективності та успіху своїх підприємств. Загалом усі STEM-дисципліни є незамінним інструментом на спеціальності Підприємництво та торгівля. Підприємці та професіонали покладаються на аналітичні методи для прийняття рішень на основі даних, управління фінансами, оцінки ризиків та оптимізації бізнеспроцесів.

У. Дудка [1] досліджує ефективність використання інформаційнокомунікаційних технологій у підготовці економістів до роботи за фахом. Автор акцентує на важливості формування готовності майбутніх економістів до професійної діяльності засобами ІКТ, зокрема рекомендує використовувати комп'ютерно орієнтовані форми та методи організації навчання, активізувати пізнавальну діяльність засобами ІКТ, організувати дистанційне навчання на базі системи MOODL.

Спеціальність 181 Харчові технології – це мультидисциплінарна галузь, яка передбачає застосування різних наукових принципів, інженерні концепції та технологічні досягнення у виробництві, переробці, збереженні та розподілі харчових продуктів. STEM-дисципліни надають необхідні інструменти і методи для вирішення кількісних проблем і прийняття обґрунтованих рішень по всьому ланцюжку виробництва харчових продуктів. Не менш важливим є інженерія та технології. Інженери використовують технології для оптимізації операцій з переробки харчових продуктів, роблячи їх більш ефективними, економічно вигідними та екологічно стійкими. Це включає в себе підвищення врожайності, зменшення відходів і підвищення загальної продуктивності процесу.

Отже, вивчення STEM-дисциплін є важливим для спеціальності 181 Харчові технології, оскільки це інструменти, які дозволяють харчовим технологам приймати обґрунтовані рішення, оптимізувати процеси, забезпечувати безпеку та якість харчових продуктів, а також сприяти ефективному та сталому виробництву безпечних та поживних продуктів харчування. Інженерія та технології відіграють ключову роль у впровадженні інновацій, підвищенні ефективності та безпечності харчової промисловості. Вони сприяють постійному вдосконаленню харчових процесів і продуктів, допомагаючи задовольнити зростаючий попит на безпечні, поживні та стійкі продукти харчування. Загалом, STEM-дисципліни забезпечують міцну основу для прийняття науково обґрунтованих рішень, ефективної організації інформації та ефективного управління в різних галузях. Вона дозволяє фахівцям різних спеціальностей краще розуміти потреби користувачів, оптимізувати використання ресурсів та підвищити доступність і зручність використання інформації для суспільства, якому вони служать. Розглянувши STEM у контексті вивчення різних спеціальностей, можемо зробити висновок, що для кожної галузі STEM знаходить своє місце. Система освіти в Україні визнає важливість галузей STEM у стимулюванні економічного зростання, технологічного прогресу та інновацій. Також STEM-дисципліни тісно пов'язані з дослідженнями, тому багато навчальних закладів заохочують здобувачів освіти брати участь у дослідницьких проєктах і займатися науковими дослідженнями з раннього віку. Увага до STEM-освіти зумовлена необхідністю підготовки кваліфікованої робочої сили, сприяння дослідженням та інноваціям, а також не відставати від світових досягнень у галузі науки і технологій. Оскільки важливість галузей STEM продовжує зростати, то коледжам необхідно посилювати свої програми та ініціативи, пов'язані з STEM. Наразі фахова передвища освіта не достатньо спрямована на впровадження STEM-навчання, але орієнтована на підготовку компетентних та інноваційних випускників, які можуть ефективно сприяти науковим дослідженням, технологічному прогресу та економічному зростанню в Україні та за її межами. Тож вбачається необхідним посилювати методики формування STEM-компетентностей студентів у закладах ФПО.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Дудка У. Підготовка майбутніх економістів до професійної діяльності засобами інформаційно-комунікативних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2019. 20 с.
2. Економіка та держава. Науково-практичний журнал. 2021. № 2. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/2\\_2021.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/2_2021.pdf).
3. Зайцев О. В., Колтакова М. Ю. Педагогічні умови формування професійної компетентності студентів спеціальності «Фінанси, банківська справа та страхування». Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2017. Вип. 26. Ч. 2. С. 79–83.

4. Куцик П., Шевчук В., Дерун І. STEM і становлення новітньої парадигми бухгалтерського обліку. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2022. Вип. 4, № 45. С. 22–35. DOI: 10.55643/fcaptr.4.45.2022.3804.

5. Міністерство освіти і науки України: Затверджені стандарти URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/fahova-peredvisha-osvita/sektor-fahovoyiperedvishoyi-osviti/zatverdzheni-standarti>.

6. Сліпушко О. Практико-орієнтований підхід у викладанні економічних дисциплін майбутнім фахівцям банківської справи. *Фізикоматематична освіта*. 2018. Вип. 1, № 15. Ч. 2. С. 42–47.

7. Трофіменко Л. А. Порівняння гармонійного розвитку професій «майбутнього» в Україні та країнах ЄС. *Інтеграція вищої освіти України у світовий освітній простір: здобутки, проблеми, перспективи: зб. тез Міжнар. студент. наук.-практ. конф., 26–27 берез. 2020 р. Львів*. С. 42–43.

**Ступак О.Т.,**  
аспірант Інституту педагогіки НАПН України  
[jtcxion@gmail.com](mailto:jtcxion@gmail.com)

## **STEAM-ПІДХІД У ФОРМУВАННІ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

*Анотація. Розкрито особливості STEAM-підходу в формуванні цифрової компетентності студентів дизайнерських спеціальностей. Конкретизовано, що у предметних дослідженнях сутності й змісту дизайн-освіти акцентується на тому, що сфера дизайнерської діяльності є мистецьким явищем, а концепція дизайн-освіти в Україні спрямована на різнобічну підготовку фахівця, який має вирішувати проблеми гармонізації предметного середовища життєдіяльності людини. Доведено, що пропозиція STEAM-підходу, як інноваційного на всіх рівнях освітньої практики, є актуальною для подолання певних наукових та освітніх суперечностей, пов'язаних із домінуванням мистецької парадигми у підготовці дизайнерів. STEAM-підхід об'єднує різні галузі знань для створення більш інтегрованого та креативного навчання. Визначено, що цифрова компетентність студентів дизайнерських спеціальностей – це складне, динамічне, цілісне інтегративне утворення особистості, яке є його багаторівневою професійно-особистісною характеристикою у сфері цифрових технологій і досвіду їх використання, що обумовлене потребами й вимогами цифрового суспільства. Схарактеризовано компоненти STEAM-підходу у формуванні цифрової компетентності майбутніх дизайнерів. Розкрито переваги STEAM-підходу у формуванні цифрової компетентності студентів дизайнерських спеціальностей.*

*Ключові слова. цифрова компетентність, STEAM-підхід, цифрові технології, креативність, інноваційне мислення*

*Abstract. The features of the STEM approach in the formation of digital competence of students of design specialities are revealed. It is specified that in subject studies of the essence and content of design education, it is emphasised that the field of design activity is an artistic phenomenon, and the concept of design education in Ukraine is aimed at the comprehensive training of a specialist who must solve the problems of harmonising the subject environment of human activity. It is proved that the proposal of the STEM approach, as an innovative one at all levels of educational practice, is relevant to overcome certain scientific and educational contradictions associated with the dominance of the artistic paradigm in the training of designers. The STEM approach combines different fields of knowledge to create a more integrated and creative learning experience. It is determined that the digital competence of students of design specialties is a complex, dynamic, holistic integrative formation of a personality, which is his/her multilevel professional and personal characteristic in the field of digital technologies and experience of their use, which is determined by the needs and requirements of the digital society. The components of the STEAM approach in the formation of digital competence of future designers are characterised. The advantages of the STEAM approach in the formation of digital competence of students of design specialities are revealed.*

*Keywords. digital competence, STEM approach, digital technologies, creativity, innovative thinking*

В педагогічному середовищі став актуальним в освітньому просторі акронім STEM. STEM-підхід визнано актуальним на державному рівні, що проявилось у наказах МОН України. Оновлення підходів до сучасної освіти, розвиток її інноваційної складової, спрямованої на критичне мислення, на інженерні та конструкторські підходи, які ґрунтуються на наукових дослідженнях і математичних розрахунках, що, власне і закладено у терміні STEM. Відповідно до зазначених концептів це підхід можна визначити науково-технічною творчістю. Загалом, STEM-освіта – це сучасний освітній феномен, що означає підвищення якості розуміння студентами дисциплін, що відносяться до науки, технології, інженерії та математики

З досвіду реалізації STEM-проектів слід визначити, що дуже часто додавалася мистецька складова, внаслідок чого утворився STEAM-підхід (А (Art) – мистецтво). STEAM-підхід інтерпретуються інтеграцією інжинірингу і мистецтва.

У предметних дослідженнях сутності й змісту дизайн-освіти акцентується на тому, що сфера дизайнерської діяльності є мистецьким явищем, а концепція дизайн-освіти в Україні спрямована на різнобічну підготовку фахівця, який має вирішувати проблеми гармонізації предметного середовища життєдіяльності людини. Дизайн – одна з теоретичних галузей мистецтвознавства, що висвітлює соціально-культурні, композиційно-художні та технологічні закономірності формування гармонійного, естетично досконалого предметного середовища життєдіяльності людини, створення мистецьких об'єктів матеріальної культури, промислових виробів

і творів дизайн-графіки. дизайн означає творчу проектно-художню діяльність, пов'язану з проектуванням предметного світу, метою якої є формування гармонійного предметного середовища, яке задовольняє потреби людини, а також наголошується на такій його складовій як науково обґрунтована інженерна практика. Відповідно до обраної точки зору на дизайн (дизайн – це мистецтво або дизайн – специфічний вид проектної діяльності, що об'єднує художньо-предметне мистецтво і науково обґрунтовану інженерну практику), добирається зміст навчання у цій освітній галузі, у якому перелік дисциплін формується відповідно до обраного підходу. В освітньому просторі «дизайн – це мистецтво», а у науковій спеціальності – «дизайн – це галузь мистецтвознавства». Отже, структурування змісту відбувається, виходячи з мистецької парадигми дизайн-освіти, що є, безперечно, доцільним і правильним з точки зору узгодження формул освітньої та наукової спеціальностей. Однак, об'єктивна реальність свідчить, що дизайн – це не тільки творчий задум, малюнок, візерунок, мистецтво композиції, витвір мистецтва, а й художньо-технічне проектування, з кресленнями, розрахунками, побудовою конструкцій та їх елементів. При чому, у визначенні «художньо-технічне» обидві складові є не тільки рівноправними – у багатьох випадках технічна (технологічна, конструкторська) є домінуючою. Для дизайну характерний органічний зв'язок технічної творчості з художньою, що визначає особливості формотворення всього предметного середовища, отже дизайн, як сфера комплексної, багаторівневої за функціями наукової та проектно-художньої творчості, тісно пов'язана з науковотехнічним прогресом, із розвитком найсучасніших технологій і матеріалів. У реальній діяльності, пов'язаній, приміром, із дизайном приміщення, це – 3D-візуалізація, плани, креслення, добір меблів, освітлення. Якщо йдеться про ландшафтний дизайн – це особливості земельної ділянки, планування та облаштування газонів, водойм, патіо, установка малих архітектурних форм, дренаж ділянки та її автоматичний полив, вирішення проблем розташування із сусідніми ділянками, тобто сполучення точної науки проектування із мистецтвом і талантом створення неповторного дизайну для клієнта. Взаємозв'язок наукового підходу до вимог проектування об'єкта й художня творчість утворюють дизайнерську діяльність у самостійну і специфічну сферу художньої творчості, а проектування виробів – в колективну творчість виробників, інженерів, дизайнерів та багатьох інших спеціалістів. Отже, пропозиція STEAM-підходу, як інноваційного на всіх рівнях освітньої практики, є актуальною для подолання певних наукових та освітніх суперечностей, пов'язаних із домінуванням мистецької парадигми у підготовці дизайнерів. STEAM-підхід об'єднує різні галузі знань для створення більш інтегрованого та креативного навчання.

Підготовка студентів дизайнерських спеціальностей також ґрунтується на засадах формування цифрової компетентності майбутніх фахівців. Активне використання цифрових технологій сприяє ефективному освітньому процесу на всіх його рівнях та формуванню цифрової компетентності

студентів дизайнерських спеціальностей. Цифрова компетентність включає здатність ефективно використовувати цифрові технології, критично оцінювати інформацію та створювати цифровий контент. Цифрова компетентність визнана однією з ключових для повноцінного життя та діяльності людини і передбачає впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій і взаємодію з ними в навчанні, роботі, повсякденному житті. Поняття цифрової компетентності охоплює навички роботи в цифровому середовищі (провідна ознака цифрової грамотності) й містить соціокультурну складову (нові практики цифрової культури з відповідними ціннісними орієнтирами та особистісним досвідом). Цифрова компетентність студентів дизайнерських спеціальностей – це складне, динамічне, цілісне інтегративне утворення особистості, яке є його багаторівневою професійно-особистісною характеристикою у сфері цифрових технологій і досвіду їх використання, що обумовлене потребами й вимогами цифрового суспільства.

Використання STEAM підходу дозволяє інтегрувати ці навички в освітній процес через різні дисципліни та практичну діяльність. В дизайні, STEAM-підхід сприяє розвитку навичок, необхідних для вирішення складних проблем, інноваційного мислення та міждисциплінарної співпраці.

*Компоненти STEAM-підходу у формуванні цифрової компетентності майбутніх дизайнерів:* наука (science) – використання наукових методів для збору, аналізу та інтерпретації даних, включає візуалізацію даних; цифрові лабораторії, що дає змогу студентам розвивати навички роботи з цифровими інструментами; технології (technology) – створення додатків та веб-сайтів; використання різних програмних продуктів, таких як текстові редактори, графічні редактори та інші цифрові інструменти; інженерія (engineering) – 3D-моделювання; мистецтво (arts) – використання графічних програм, анімації та відео для створення візуального контенту; цифрова творчість, цифровий живопис; математика (mathematics) – використання математичних моделей та симуляцій для розв'язання реальних дизайнерських проблем.

*Переваги STEAM-підходу у формуванні цифрової компетентності студентів дизайнерських спеціальностей:*

- інтегроване навчання: STEAM-підхід забезпечує комплексне навчання, яке поєднує теоретичні знання та практичні навички;
- розвиток критичного мислення: використання наукових методів та аналізу даних сприяє розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем.
- підготовка до реальних викликів: студенти навчаються використовувати цифрові технології для розв'язання реальних проблем, що готує їх до вимог сучасного ринку праці.
- стимулювання креативності: інтеграція мистецтва в STEAM-підхід розвиває креативність та інноваційне мислення.



Таким чином, STEAM-підхід у формуванні цифрової компетентності забезпечує студентам всебічну підготовку, що є необхідною для успішної кар'єри в умовах сучасного цифрового світу.

### Список використаних інформаційних джерел

1. STEAM is EASY and FUN to be a part of! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://steamedu.com>.
2. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку stem-освіти. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 9 (3). С. 188-190.
3. Алексеева С. Сучасні підходи до професійної підготовки майбутніх дизайнерів в умовах розвитку креативних індустрій. New impetus for the advancement of pedagogical and psychological sciences in Ukraine and EU countries: research matters: Collective monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2021. pp.1-16. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/731130>
4. Алексеева С. (2023) Цифрова компетентність: стратегічні орієнтири та успішні практики. Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка»). Випуск 10 (28). Київ. 2023. С. 45-55. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-45-5](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-45-5)<https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735896>
5. Алексеева С. (2023) Цифрова компетентність: змістові доміанти та тенденції. Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка»). Випуск 9(27). Київ. 2023 С. 70-78. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9\(27\)-70-78](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9(27)-70-78) <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735887>
6. Ступак О. (2024) Формування цифрової компетентності студентів дизайнерських спеціальностей: виклики та сучасний стан. Світ дидактики: дидактика в сучасному світі: зб. матеріалів III Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції, 7-8 листопада 2023 р. Київ: «Видавництво Людмила», 2024. С. 206-208.
7. Арістова Н. О. Креативні технології як педагогічна проблема формування мотивації навчання. Соціалізація особистості. 2006. Т. 27. С. 215–222.
8. Топузов О., Алексеева С. (2024) Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. Український педагогічний журнал. 1, 2024. С. 5-12. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-1-5-11> <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/740422>
9. Доценко, С. (2021). STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. Рідна школа. 3. 31–35.
10. Кузьменко, О. (2016). Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 9(III), 188–190.

**Дерябіна С.В.,**  
старша викладачка  
кафедри методики викладання і змісту освіти  
КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»  
[svetlanaderyabina123@gmail.com](mailto:svetlanaderyabina123@gmail.com)

**Нікітенко Р.І.,**  
старша викладачка  
кафедри методики викладання і змісту освіти  
КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»  
ORCID: 0000-0002-4041-7666  
[regina\\_work@ukr.net](mailto:regina_work@ukr.net)

УДК 37.091.33-028.22:37.016(045)

## STEAM-СТРАТЕГІЇ В ДІЯЛЬНОСТІ ПЕДАГОГІВ

*Анотація.* У статті розглядаються деякі питання застосування STEAM-стратегії навчання. Метою роботи є обґрунтування доцільності використання STEAM-стратегії в діяльності педагогів. Особлива увага приділяється ключовим поняттям: стратегія, інтегративна стратегія, STEAM-стратегія, освітній STEAM-хаб, STEAM-проекти, гейміфікована стратегія навчання.

*Annotation.* This article examines certain aspects of the application of the STEAM education strategy. The purpose of the work is to justify the appropriateness of using the STEAM strategy in educators' activities. Particular attention is paid to key concepts: strategy, integrative strategy, STEAM strategy, educational STEAM hub, STEAM projects, gamified learning strategy.

*Ключові слова:* STEAM, STEAM-стратегії, STEAM-підхід, STEAM-проекти, STEAM-хаб.

*Keywords:* STEAM, STEAM strategies, STEAM approach, STEAM projects, STEAM hub.

*Постановка проблеми.* Впровадження Державного стандарту базової середньої освіти вимагає реалізації принципово нових підходів, вибору стратегій навчання, що реалізують ідеї Концепції «Нова українська школа» і спрямовані на досягнення очікуваних результатів Державного стандарту. Серед основних стратегічних завдань реформи загальної середньої освіти в Україні є оновлення її змісту, що передбачає пошук нових підходів до структурування навчальних предметів на інтегративних, дослідницьких засадах, розроблення технологій і засобів навчання [6, с. 22]. Увагу дослідників привертають такі поняття, як навчальна стратегія, стратегія навчання, стратегічна компетентність, комунікативна стратегія, змішана/адаптивна/гейміфікована стратегія навчання, інтегративна стратегія навчання, STEAM-стратегія в діяльності педагогів та ін. Таким чином створюються трансформаційні виклики для освітян, зокрема, однією з таких стратегій, яка відображає об'єднання різних дисциплін та відкриває численні

можливості для інноваційного та ефективного навчання, є STEAM: інтеграція науки (Science), технологій (Technology), інженерії (Engineering), мистецтва (Art) і математики (Mathematics). Педагогам варто оцінити весь спектр можливостей STEAM-освіти, щодо адаптації, міжгалузевої/внутрішньогалузевої інтеграції, інтеграції компетенцій, педагогічного інструментарію, мережевої взаємодії, освітнього контенту інтеграції цифрових технологій, цифрового інструментарію та ін.

*Мета статті* – проаналізувати можливості використання в освітньому процесі STEAM стратегії, і спроба вибудовування стратегії STEAM підходів, навести приклади STEAM-уроку/проєкту, освітнього STEAM-ХАБу в мистецькій/технологічній освітніх галузях.

*Аналіз наукових досліджень і публікацій.* В рамках наукового дискурсу спостерігається широкий спектр інтерпретацій поняття «стратегія». В Загальноєвропейських рекомендаціях поняття «стратегія» трактується як усвідомлений, цілеспрямований та контрольований план дій, розроблений індивідом для досягнення поставлених цілей або подолання певної проблеми. [5,с.16]. Д. Ломоносов розширює це визначення, пропонуючи розглядати стратегію як динамічну послідовність дій, спрямованих на досягнення довгострокових цілей та вирішення поточних завдань, що виникають у процесі їх реалізації під впливом зовнішніх факторів. Ці дії передбачають гнучкий підхід та адаптацію до мінливих умов середовища з максимальною реалізацією наявних можливостей [7, с. 157].

Вивчення навчальних стратегій було в центрі уваги переважно зарубіжних учених, серед яких виділяють таких, як Eggen, Kauchak, Haston, Bandura, Leki та ін. [5, с.16]. Проблемам STEAM-освіти присвячені наукові дослідження зарубіжних авторів: Georgette Yakman, яка акцентує на важливості інтеграції мистецтва в традиційні наукові дисципліни та вважається засновницею поняття STEAM як розширення STEM-освіти, включаючи мистецтво; John Maeda, в своїх статтях обговорює перехід від STEM до STEAM і важливість дизайну та мистецтва у технологічному світі; Anne Jolly, в книзі «STEM by Design», розглядає питання STEAM та надає стратегії для вчителів щодо інтеграції STEM; Linda Tillman, стверджує, що проектно-орієнтоване навчання є однією з найефективніших STEAM-стратегій; Joseph Reed, зазначає, що сучасні технології, такі як 3D-друк, програмування, робототехніка, дизайн мають стати інтегральним елементом всіх уроків, це допоможе учням зрозуміти, як наука, техніка та мистецтво можуть бути застосовані в повсякденному житті. З'ясуванню змісту, понятійної системи STEAM-освіти присвячено наукові дослідження вітчизняних дослідників (В. Андрієвської, Н. Балик, Л. Білоусової, С. Галата, Н. Морзе, О. Патрикеевої, Н. Поліхун, М. Ростока, І. Савченко, І. Сліпучіна, О. Стрижак, В. Чорноморець, Н. Шмигер та інші) Різні аспекти впровадження STEAM-навчання та інших інноваційних методик навчання закладах освіти, привернули увагу українських науковців (О.Барну, О. Бутурліну, Д. Васильєва, О. Воронкіна, С. Іванова, М. Умрика, С. Кириленко, О. Кузьменко, В. Мачуського, І. Пархоменко, Н. Поліхун,

І. Савченко, І. Сліпухіна, О. Стрижака, І. Чернецького та ін.). Проблеми інноваційного, науково - дослідного мислення педагога та учня бази STEAM-освіти досліджували науковці (С. Бревус, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Ю. Матвійчук, Н. Поліхун, О. Патрикєєва І. Сліпухіна та ін.). Організацію STEAM-занять в інноваційному класі висвітлили (Н. Морзе, В. Вембер, М. Бойко, Л. Варченко-Троценко) [10]. Проте недостатньо дослідженим залишається питання впровадження в діяльність педагогів STEAM-стратегій.

*Виклад основного матеріалу.* В рамках традиційного підходу стратегія розуміється як не деталізований план на довгостроковий період, що описує шлях досягнення певної мети. Ми ж прагнемо дослідити, чи можливо концептуально об'єднати/інтегрувати поняття стратегії та STEAM-підходу, і не дістати суперечностей [5, с. 16].

В роботі «STEAM-освіта: сутність та історія ідеї» І. Романько акцентує увагу, на те, що: «підходи STEM+ надають ширші можливості для досягнення більш високих результатів у навчанні за допомогою звернення до кількох напрямків, включаючи творчість. Філософія STEAM-освіти обертається навколо концепції: STEAM = природничі науки + технології, що базуються на математичних елементах та інтерпретуються через мистецтво та інженерні практики». Погоджуємося з автором що STEAM – це не просто формальне об'єднання STEAM-дисциплін, але концепція, що охоплює формування компетенцій та викладання предметів через моделювання реального життя [3, с. 54].

Розглянемо складові STEAM-стратегії (Схема 1.) з орієнтацією на екологічність підходів та інтегративні практики: *адаптивний простір*: інтеграція простору/технологій, гейміфікація, змішування, комунікація, кооперація, колегіальність; *міжгалузева/внутрішньогалузева інтеграція*: взаємозв'язки між STEM-предметами та іншими сферами знань, розширення горизонтів навчання та створення зв'язків з різних галузей, забезпечуючи не просте їх підсумовування, а нову якість забезпечуючи цілісне розуміння світу; *інтеграція компетенцій*: фактор професійно-інноваційного розвитку, забезпечує повноту та ефективність виконання завдань, сприяння ефективному використанню ресурсів та розвитку інноваційних рішень; *інтеграція педагогічного інструментарію*: об'єднання педагогічного арсеналу (методи, підходи, технології та ін. ), які найкраще підходять до конкретної навчальної ситуації, в результаті якого відбуваються трансформаційні процеси, що дозволяє педагогам обирати/визначати характер і спосіб діяльності вчителя та учнів; *цифровий освітній екоспростір*: інтеграція цифрових технологій, інтенсифікація освітнього процесу, забезпечення індивідуальної траєкторії розвитку кожної особистості; *мережева взаємодія*: спільноти або групи, де можна обмінятися досвідом, ідеями та ресурсами з іншими педагогами, які працюють за напрямками STEAM-освіти, доступ до широкого спектра ресурсів та можливостей; *маркетингова STEAM-комунікація*: веб-сайти, довідкові STEAM-ресурси, соціальні мережі; *контент-орієнтована інтеграція*: формування навчальних

кейсів шляхом поєднання знань з різних STEM-дисциплін навколо певної теми чи проблеми, що стимулює глибоке вивчення та практичне застосування отриманих знань; *штучний інтелект* (ШІ): генерування/створення релевантного контенту [5, с. 18].

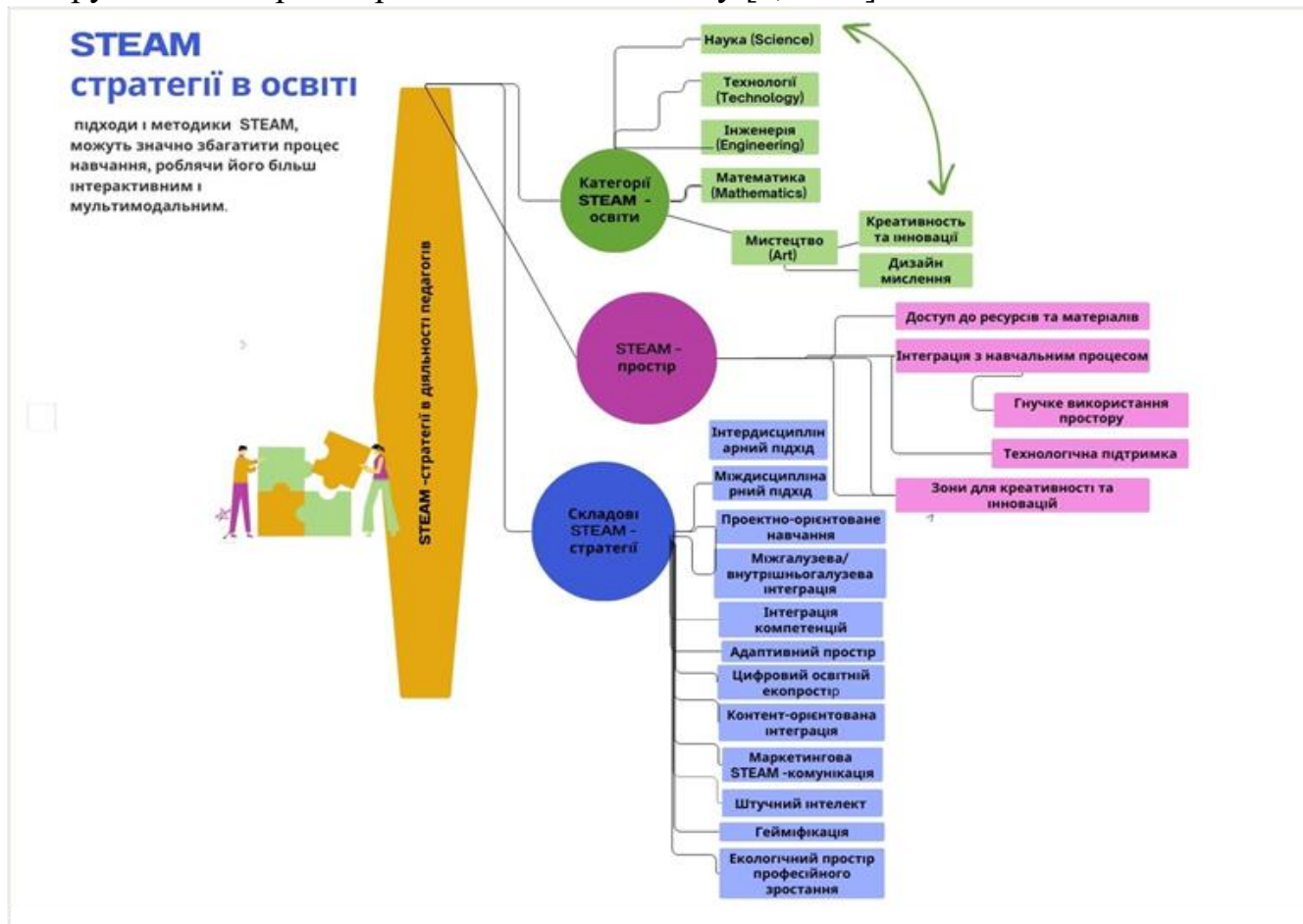


Рис 1. STEAM-стратегії в діяльності педагогів

STEAM-стратегії в освіті включають ряд підходів і методик, які можуть значно збагатити процес навчання, роблячи його більш інтерактивним і мультимодальним. STEAM-підхід включає науку, технології, інженерію, мистецтво та математику і спонукає учнів виходити за рамки звичайних методів і поглядів, інтегрувати теорію з практикою та вивчати світ через призму крос-дисциплінарних зв'язків. STEAM-проекти, що реалізуються в рамках навчальної діяльності, виступають потужним інструментом для втілення компетентнісного/діяльнісного підходів до навчання: створення дизайну сучасного шкільного одягу, арт-простору, арт-інсталяцій, цифрове мистецтво, креативних майстерень, еко-дизайну для озеленення територій та ін.

STEAM-підхід передбачає створення цифрового освітнього екопростору, який надає можливість масштабувати використання 3D-друку, програмування, робототехніки, штучного інтелекту (ШІ), доповненої реальності (AR), віртуальної реальності (VR). Приклад використання STEAM-підходу - «Музей цікавої науки» (м. Одеса) та «Інтерактивний науковий музей Quantum» (м. Харків), які активно впроваджують концепцію

STEAM, дозволяючи відвідувачам не лише знати про новітні наукові відкриття, а й брати участь у практичних експериментах. Використання мобільного застосунку AR-технологій **Civilizations AR**, надає можливість учням віртуально відвідувати історичні місця, за допомогою **Magenta Studio** через алгоритми генерації можуть створювати музику, експериментувати з музикою та візуальним мистецтвом, досліджувати музику та мистецтво, за допомогою додатку **Google Earth**, вивчати біологічні екосистеми, використання додатку **JigSpace**, дозволяє створювати та переглядати AR-моделі різних об'єктів, включаючи машини, механізми та інші технічні об'єкти. Використовуючи віртуальні інструменти, такі як онлайн-конструктор <https://ornament.name/>, учні можуть розробляти унікальні дизайни вишиванок, рушників чи серветок з використанням **текстової вишивки**, створюючи національні українські орнаменти з літер українського алфавіту. Ще одна можливість – перетворення улюблених зображень чи фотографій у схеми вишивки за допомогою програми **Pattern Maker**, які учні потім можуть вишити власноруч. Ці активності не лише розважають учнів, але й заохочують їх до глибшого розуміння наукових, художніх та технічних принципів, стимулюючи креативність і критичне мислення.

STEAM-стратегія передбачає включення елементів гейміфікації, які зазвичай працюють у світі ігор, та ефективно застосовувати їх у реальному практичному просторі. При створенні матриці гейміфікованої стратегії STEAM-уроку в онлайн/офлайн просторі необхідно враховувати важливі аспекти: мета (*концентрація уваги, мотивація, вміння та навички, компетентності*), навчальне середовище (*простір офлайн/онлайн*), часові обмеження, категорії гейміфікованої системи (*компоненти, механіка, динаміка*), інструкція до виконання / чек-лист, маршрутизація, зворотний зв'язок [5,с.17]. STEAM-ігри – це потужний інструмент, який може трансформувати освітній процес та зробити його більш адаптивним та персоніфікованим.

Складовими STEAM підходу є інтегроване та білінгвальне викладання, використання новітніх технологій, **міждисциплінарний** досвід навчання, інтердисциплінарний підхід, практико-орієнтоване навчання та проектна діяльність, забезпечуючи всебічний розвиток особистості дитини та формування як технічних, так і соціальних навичок як *hard*, так і *soft skills*. STEAM-стратегія дає можливість разом із робототехнікою, веб-дизайном, мистецтвом з використанням гейміфікації, освоювати перетин технологій, спочатку – гра, придумування та майстрування різних виробів, пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – проведення експериментів, досліджень та опанування новими знаннями [11,с.203]. Завдяки цьому учні отримують можливість бути **допитливими учнями, які шукають креативні рішення** для питань, що веде учнів до розвитку твердих і м'яких навичок, які вирішують проблеми, що впливають на їхнє повсякденне життя та необхідні для успіху в школі. Прикладом **міждисциплінарного підходу** є STEAM - проект створення рокарію на тему «Там, де камінь цвіте під небом єдності» (робота учнів Ананьївського спеціалізованого ліцею

спортивного профілю Одеської обласної ради). В рамках цього проєкту, учні досліджували аспекти інженерії, технологій дизайну та мистецтва для розробки ефективних рішень, а також вивчали естетичні аспекти дизайну, включаючи як мистецтво впливає на сприйняття технологій. Цей проєкт не тільки покращив шкільний простір, занурив учнів у процес **дизайнерського мислення**, дослідження, але й сприяв розвитку комунікативних навичок, вмінню працювати в команді, знаходити спільне розв'язання проблем, що вимагає інтеграції знань з різних дисциплін та культурних контекстів. Презентаційні матеріали можна переглянути за посиланням [https://docs.google.com/presentation/d/1GWjtkkUCKgBupII\\_T6xvi42\\_7EcPFxNB/edit?usp=sharing&ouid=103315796867666581518&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/presentation/d/1GWjtkkUCKgBupII_T6xvi42_7EcPFxNB/edit?usp=sharing&ouid=103315796867666581518&rtpof=true&sd=true)

Розглянемо приклад інтердисциплінарного підходу на уроках технологій, що передбачає інтегровану, дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом Запорожана Івана Олександровича, вчителя технологій та інформатики Озернянського ліцею Саф'янівської сільської ради Ізмаїльського району Одеської області. STEAM-проєкти виконуються учнями 5-6 класів НУШ. На уроках технологій за допомогою 3D ручки та 3D принтера розробляють різні проєкти: «Символіка України», «Привісок для ключів», «Моделі транспортних засобів», «Макет споруд» тощо. Крім цього, дітям дуже цікаво програмувати, особливо коли конструкція рухається зі звуковими ефектами. На уроках інформатики під час вивчення теми «Алгоритми та програми» вчитель використовує запрограмовані «конструктори-роботи», які дають можливість навчатися основним принципам програмування. Вивчаючи тему «Тривимірна графіка», учні створюють тривимірні моделі, конструкції, складальні тривимірні деталі та *друкують* їхні елементи на 3D принтері. Учні розробили та реалізували проєкти: «Робот-металошукач», «Розумний будинок», «Смарт нічник з колісковою», «Новорічна ялинка з дистанційним керуванням», «Крила» (виготовлення моделей літальних об'єктів), «Транспорт майбутнього», «Розумна теплиця», «Україна – країна моєї мрії», «Моя країна – моє майбутнє», «Професії мого регіону», «Виготовлення «зоряного» ліхтарика», а також виконання проєктів у середовищі Scratch «Рух космічного апарату по орбіті».

Нині педагоги цікавляться STEAM-підходами для ефективності викладання предметів та посилення практико-орієнтовності навчання. Долучаючись до професійних/мережових спільнот педагоги обмінюються досвідом, ідеями та ресурсами з іншими колегами, які працюють за напрямками STEAM-освіти, обговорюють актуальні питання про нові методики та отримують дієві поради від експертів[8]. Пропонуємо розглянути інтегровану взаємодію освітнього STEAM-ХАБу педагогів різних освітніх галузей (мистецька, технологічна, природнича, мовно-літературна освітні галузі), ініціатором створення якого є Шолудько Олена Михайлівна, вчитель мистецтва Балтського ліцею №2 Балтської міської ради Одеської області, ментор мистецької освітньої галузі Балтської громади, тренер НУШ. *Освітній STEAM-ХАБ* – це екологічний простір професійного зростання, спрямований на

інтеграційні процеси, взаємодію педагогів, розвитку STEAM-компетенцій та ін. STEAM-хаб пропонує різний формат зустрічей, різну проєкцію взаємодії, але *фокус уваги* спрямованих на дослідження та обмін досвідом щодо інтеграції STEAM-підходу в освітній процес: професійні рандеву, науковий стендап, інтерактивні тренінги, майстер-класи, воркшопи, хакатони. Одну із професійних зустрічей було організовано у форматі фасилітованої сесії на тему «Аroma та Art-техніки – інтегровані засоби для підтримки ментального здоров'я», що ґрунтується на принципах поваги та співпраці, надаючи можливість вчителям розкрити свій потенціал, ознайомитися з новітніми тенденціями та практиками STEAM-освіти, поділитися своїм досвідом з колегами, згенерувати нові ідеї для STEAM-проєктів. Зустріч була проведена в рамках професійного рандеву: STEAM-освіта педагогічним колективно Балтського ліцею №2 Балтської міської ради Одеської області.

Перспективою подальших розвідок та напрацювань є розширення дидактичних ресурсів для застосування STEAM-стратегії навчання в мистецькій та/або технологічній освітніх галузях, проєктуванні, розробці, масштабуванні дієвих STEAM-практик в діяльності педагогів освітніх галузей базової середньої освіти.

### Список використаних інформаційних джерел

1.Адамович І. Завдання ефективного розвитку напрямів STEAM-освіти / Науковий вісник Ужгородського університету :Педагогіка. Соціальна робота / гол. ред. О. Бартош, І. Козубовська. – Ужгород : Говерла, 2022. – Вип. 2 (51). – С. 9–12. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/47166>

2.Андрієвська В. М. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти / В. М. Андрієвська, Л. І. Білоусова //Фізико-математична освіта. - 2017. - Вип. 4. - С. 13-17. - URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2017\\_4\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2017_4_4).

3.Давидченко І. Використання STEAM-освіти у процесі вивчення зарубіжної літератури Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). Кропивницький : Дон ДУВС, 2023. 405 с. - URL: <https://dnuvs.ukr.education/wp-content/uploads/2023/06/zbirnyk-21.04.2023-cover.pdf>

4.Дерябіна С. В., Нікітенко Р. І., Чешенко О.І. Можливості використання інструментів штучного інтелекту в діяльності педагогів./VI Всеукраїнська науково-практична конференція «Педагогічна наука і освіта у сучасному вимірі: проблеми та перспективи розвитку»

5.Дерябіна С. В., Нікітенко Р. І.І. [Гейміфікована стратегія навчання в діяльності педагогів мистецької та технологічної галузі.](#) / Дерябіна С. В., Нікітенко Р. І. // Наша школа: науково-практичні студії. 2023. №3. С. 21-30. URL: [https://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/13139/768344/sitepage\\_32/files/vipravleno\\_nasha\\_shkola\\_3\\_removed.pdf](https://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/13139/768344/sitepage_32/files/vipravleno_nasha_shkola_3_removed.pdf)

6.Дерябіна С. В., Нікітенко Р. І., Чешенко О. І. [Інтегративна стратегія навчання в діяльності педагогів освітніх галузей.](#) / Дерябіна С.В., Нікітенко Р. І., Чешенко О. І. // Наша школа: науково-практичні студії. 2023. №3. С. 21-30.



7. Ломоносов Д.А. Сутність поняття «стратегія» та його відмінності від тактики й операційних дій Економічні інновації, 2011 Випуск 45 С. 156-160 URL:dspace.nbuv.gov.ua

8.Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році : лист ІМЗО від 01.08.23 р. № 21/08-1242. URL : [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/89820](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/89820)

9.Матвійчук Ю. Ю. STEAM-освіта як інструмент реалізації інтегрованого природничо-математичного навчання. Педагогіка та психологія. 2019. Вип. 62. С. 144–152. DOI: 10.34142/2312-2471.2019.62.16 URL: [journals.hnpu.edu.ua > index.php > pedagogy > article > view](http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/pedagogy/article/view)

10. Морзе Н.В., Вембер В.П., Бойко М.А.,Варченко-Троценко Л. Організація STEAM-занять в інноваційному класі. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», (8), с.88-106.) URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/307>

11.Нікітенко Р.І.»STEM - освіта в роботі сучасного педагога» Всеукраїнська науково-практична конференція «Педагогічна наука та освіта у сучасному вимірі: проблеми та перспективи розвитку» – Одеса, 2020. Режим доступу: <https://bibloano.odessaedu.net/uk/site/zbirniki-konferentsii-.html>

12. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://cutt.ly/KjUKeO6> <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

13. Поліхун Н. І. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України / Н. І. Поліхун, І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький // Освіта та розвиток обдарованої особистості. - 2017. - № 3. - С. 5-9. - URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Otros\\_2017\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Otros_2017_3_3).

14.Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: метод. рек./Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпухіна, Г.В. Онопченко, О.В.Онопченко. Київ: ІОД НАПН України, 2019. 80 с.

**Довгоруک Л.П.,**  
викладачка іноземних мов  
вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист  
КЗ «Новгород-Сіверський фаховий медичний коледж» ЧОР  
[Lorchic30@meta.ua](mailto:Lorchic30@meta.ua)

## ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ПЕДАГОГІВ

*Анотація: Сьогодні в умовах величезних змін у соціальному, економічному та політичному житті України постала проблема радикальної перебудови у сфері освітнього простору, мета якої формувати гармонійного, розвиненого, творчого та активного фахівця. Завдання*

закладів освіти в наш час – забезпечити всебічний розвиток особистості кожного учня, створивши необхідні для цього умови. Реалізація цієї мети покладена на педагога сучасного закладу освіти, який повинен володіти, задля цього, певними вміннями та навичками з теорії та методики виховання, навчання; методами, прийомами, технологіями організації навчально-виховного процесу. Визначальну роль відіграє тут професійний розвиток та педагогічна майстерність педагогів, завдяки яким освітній процес здійснюється цікаво, продуктивно та інноваційно.

*Ключові слова:* професійний розвиток, педагогічна майстерність, освітній простір.

*Abstract:* In the modern conditions of huge changes in the social, economic, and political life of Ukraine, the problem of radical restructuring in the field of educational space has arisen, the goal of which is to grow up a harmonious, developed, creative and an active specialist. The task of educational institutions these days is to ensure comprehensive development of each student's personality by creating the necessary conditions for this. The implementation of this goal is entrusted to the teacher of a modern educational institution, who must possess certain abilities and skills in the theory and methodology of education and training for this purpose; methods, techniques, technologies of organizing the educational process. Teachers' professional development and pedagogical skills play a decisive role here, thanks to which the educational process is carried out interestingly, productively, and innovatively.

*Key words:* professional development, pedagogical skill, educational space.

*«Навчання – це насамперед взаємовідносини між людьми, обмін духовними цінностями, взаємна віддача серdecної доброти, співчуття. Усе шкільне життя повинно бути пройняте духом гуманності»  
(В. О. Сухомлинський)*

Такий чудовий вислів ми знаходимо в педагогічній спадщині великого педагога-новатора, що добре освітлює професійний розвиток, педагогічну майстерність та особистісні риси викладача в освітньому процесі. Професійний розвиток та особистісні якості педагога відіграють важливу роль у сучасному навчально-виховному середовищі, оскільки педагог постійно перебуває у сфері уваги молодих людей. Вчитель є для учнів і взірцем, і засобом виховного впливу на нього. Учень, наслідуючи вчителя, переймає його знання, вміння, манери. Знання педагога, його кращі моральні й вольові якості є потужним засобом переконання і впливу на вихованця [11].

Сьогодні Україні потрібен сучасний педагог та нова освіта, нова по суті, а не за вивіскою. Діяльність такої освіти неможлива без високої культури особистості викладача, тому питання «педагогічного розвитку педагога» займає першочергове значення в сучасному навчально-виховному середовищі. [10]

В Україні історично склалася своя система навчально-виховного процесу, де максимально враховано особистість та індивідуальність кожного студента.

Інтеграція української системи освіти у світовий освітній простір потребує визначення та впровадження нових підходів до професійної підготовки педагога. В умовах глобалізації, гуманізації та технологізації освітніх процесів сучасному педагогу необхідно розвивати професійну та соціальну мобільність та формувати відповідні професійні компетенції. Особливої уваги в даному контексті набуває професійний розвиток педагога як одного з найважливіших атрибутів педагогічної дії.

Вирішення складних завдань інтеграції української освіти в світовий освітній простір та визначення шляхів розвитку педагогічної майстерності викладача неможливі без ретельного вивчення власного історичного минулого, а саме здобутків видатних педагогів минулого століття. Тому педагогічні здобутки таких великих педагогів, як А. С. Макаренко та В. О. Сухомлинський, та їх педагогічні ідеї стають особливо актуальними сьогодні. [12]

Професія вчителя – одна із найбільш творчих і складних професій, в яких поєднано науку і мистецтво. Ця професія споріднена з працею письменника, актора, педагога, психолога та науковця. [3]

Педагогічна праця вчителя є особливою формою висококваліфікованої розумової діяльності творчого характеру. Вона спрямована на навчання, виховання і розвиток студентів, формування у них професійних знань, умінь та навичок, виховання активної життєвої позиції. І саме педагогічні працівники є основною рушійною силою відродження та створення якісно нової національної системи освіти. Для успішного професійного розвитку, вчителю необхідно вдосконалювати свою педагогічну майстерність, оволодівати сучасними технологіями навчання й виховання. Майстром стає той, хто прагне цього, хто працює, хто осмислює власну діяльність [1]

У зв'язку з цим на перший план у професійному розвитку педагога висуваються проблеми розвитку його педагогічних умінь і навичок, високого рівня загальної культури, що дадуть йому можливість проявити педагогічну ерудицію, виразити своє педагогічне кредо, певним чином сконструювати систему взаємин зі студентами, колегами по роботі. Розглянемо поняття «професійний розвиток» педагога більш детально. [8]

Професійний розвиток педагога – сукупність якостей особистості, які забезпечують високий рівень самоорганізації професійної діяльності педагога.

Професійний розвиток вчителя орієнтується на:

- 1) розвиток та удосконалення природних задатків, індивідуальних здібностей та талантів учнів;
- 2) забезпечення учнів усіма необхідними знаннями, уміннями, навичками суспільного досвіду й поведінки, притаманній молодій людині української держави;
- 3) здобуття соціального досвіду;

4) врахування індивідуальних потреб, інтересів та можливостей учнів;

Складовими професійного розвитку педагога є професійні знання, педагогічна техніка, педагогічні здібності, педагогічна моральність, професійно значущі якості, зовнішня культура. [9]

Професійні знання – фундаментальна основа педагогічної майстерності, що охоплює три блоки навчальних дисциплін: психолого-педагогічні, фахові, соціально-гуманітарні.

Педагогічна техніка передбачає наявність трьох груп умінь: здійснювати навчально-виховний процес, виховну роботу; взаємодіяти з учнями, управляти ними в процесі різноманітної діяльності; управляти собою, своїм емоційним станом, мовленням, тілом, що виявляється у поведінці. Педагогічні вміння допомагають формуванню професійної позиції педагога, дають змогу отримати результат, адекватний цілям, задумам.

До педагогічних здібностей належать комунікативність, креативність, рефлексія; перцептивні, інтелектуальні та організаторські здібності.

Педагогічна моральність – гуманістична спрямованість особистості викладача і охоплює його ціннісні орієнтації, ідеали, інтереси. Втілюється вона в педагогічній позиції викладача, у виборі конкретних завдань навчально-виховного процесу, впливає на взаємини зі студентами, визначає гуманістичну стратегію педагогічної діяльності.

До значущих якостей зараховують доброзичливість, об'єктивність, вимогливість, самостійність, самоконтроль, порядність, оптимізм, наявність педагогічних здібностей. Ці якості підвищують продуктивність та ефективність педагогічної діяльності. Зовнішню культуру викладача формують одяг, зачіска, макіяж, постава, мовлення, форми невербального спілкування тощо.

Усі ці компоненти-характеристики є важливими для здійснення якісної освітньої діяльності. [6]

Удосконалення професійного розвитку педагога ґрунтується на наступних принципах:

1) комплексність, яка полягає в необхідності відпрацьовувати всі елементи в комплексі. Наприклад, вчитель, що дбає про свій зовнішній вигляд, отримує гарні результати (елегантний костюм, зачіска до лиця, вдалий макіяж тощо). Водночас якщо він не володіє своїм голосом (говорить голосно або дуже тихо), то досить швидко у педагогові розчаровуються;

2) індивідуалізація, за якої кожного вчителя вирізняють свій стиль, своєрідність жестикуляції, міміки, голосу, постави;

3) самовдосконалення, що передбачає постійний процес підвищення рівня власної професійної майстерності;

4) дотримання професійної культури, що полягає в інтелігентності, педагогічній етиці, педагогічному такті, емоційній стійкості та ін.;

5) активність, завдяки якій відбувається процес самовдосконалення;

6) цілісність, що означає перехід від роботи з елементами до роботи із системними компонентами і системою загалом.

7) єдність особистісного і дійового, що передбачає самовдосконалення в умовах певної діяльності особистості;

8) перспективність – робота на перспективу, що стимулює діяльність щодо самовдосконалення. [7]

Процес формування професійного розвитку має певні особливості:

✓ не можна вдосконалити свій професійний розвиток, не займаючись постійним вивченням власної методики, і навпаки, не можна вивчати методику, не вдосконалюючи її;

✓ не можна покращити свій професійну діяльність, не використовуючи досвід колег;

✓ вивчення своєї методики і методики колег можливе лише у практичній діяльності;

✓ по-справжньому можна вивчити методику свого колеги, лише допомагаючи йому;

✓ вдосконалення і самовдосконалення педагога не має меж. [4]

Професійний розвиток – це поєднання особистої культури, знань і світогляду викладача, його різнобічної теоретичної підготовки з удосконаленням оволодіння прийомами навчання й виховання, педагогічною технологією та передовим досвідом. Це діяльність, що торкається внутрішньої сфери педагога: бажання стати майстром своєї справи; переконання в тому, що професійна педагогічна майстерність забезпечує не лише високу результативність праці, а й почуття задоволення від неї, утвердження себе як фахівця. [2]

Згадаємо слова великого педагога А.С. Макаренка: «Педагогічна майстерність може бути доведена до великого ступеню досконалості майже до ступеню техніки. В це я вірю і усім своїм життям шукав доказів цієї віри...

Треба, щоби педагогіка оволоділа засобами впливу, які були би настільки універсальні та могутні, що, коли наш вихованець зустріне погані впливи, навіть найсильніші, вони би нівелювалися і ліквідувалися вашим виховним впливом»[Т.4.313].

На завершення звернемося до слів великого українського педагога В. О. Сухомлинського, який завжди віддавав серце дітям: «Ми маємо справу з найскладнішим, неоцінним, найдорожчим, що є в житті, – з людиною. Від нас, від наших якостей і нашого вміння, від нашої майстерності, мистецтва, мудрості залежить її громадянське й інтелектуальне обличчя, її місце і роль у житті, її щастя».

Плекаємо гуманістичну спадщину В. О.Сухомлинського та збагачуємо сучасну освітню діяльність «педагогікою серця», культовими засадами якої є ідеї любові, талановитості, самоцінності й неповторності кожного учня; вільний розвиток особистості в педагогічно продуманих умовах; впровадження демократичних педагогічних засобів і методів навчання й виховання (повага, заохочення, опора на позитивне, моральне покарання); звернення до внутрішнього світу учня, опора на його внутрішні сили, підтримка і розвиток того здорового, що є в кожній особистості; розвиток навчально-виховного процесу, як «пізнання радості». [11]

### Список використаних інформаційних джерел

1. Барбіна Є. С. Педагогічна майстерність у контексті гуманістичної педагогіки В. О. Сухомлинського / Є. С. Барбіна // Зб. наук. пр. Пед. науки / Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2009. – №. 53. – С. 321-326.
2. Бех І.Д. та ін. Національна програма виховання дітей та учнівської молоді в Україні / І.Д. Бех [та ін.]// Книга класного керівника: довідково-методичне видання / С.В. Кириленко, Н.І. Косарева. – Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – С.288-326.
3. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: підручник / Вітвицька С. С. – [3-тє вид., випр. й доповн.]. – Житомир, 2012. – С. 66-108.
4. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 351 с.
5. Друзь З.В. Виховні технології в сучасній школі / З.В.Друзь. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 256 с.
6. Загальна психологія: Підруч. Для студентів вищ.навч.закладів/С.Д. Максименко, В.О. Зайчук, В.В.Клименко. За заг. Редакцією акад. С.Д.Максименко – К.: Форум, 2000 – 543с.
7. Карпенчук С.Г. Теорія і методика виховання: навч. посібник / С.Г.Карпенчук. – К.: Вища школа, 2005. – С. 215-240.
8. Левківський Б. Підвищення педагогічної майстерності викладачів вищих навчальних закладів : [проблема підготовки в Україні викладачів для вищих навчальних закладів; професійна майстерність, її актуальність] / Б. Левківський // Вища школа. – 2005. – № 3. – С. 55-58.
9. Москаленко А.М. Педагогічне спілкування у професійній підготовці вчителя // Теоретичні питання освіти та виховання. - К.: Вид. центр КНЛУ, 2002. – № 21. – С. 16-19.
10. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посібник / М.М.Фіцула. – К.: Академвидав, 2006. – 560 с.

**Куковська О.А.,**  
учителька географії  
Криворізька гімназія №72  
Криворізької міської ради  
[kukovskaya.alexandra@gmail.com](mailto:kukovskaya.alexandra@gmail.com)

### **STEM-ОСВІТА ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ТА ПРОБЛЕМНОГО ВИРІШЕННЯ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ**

*Анотація. Стаття «STEM-освіта для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення: перспективи та виклики» розглядає значення STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics) у контексті розвитку критичного мислення та навичок проблемного вирішення серед здобувачів освіти.*

Стаття обговорює ключові аспекти STEM-підходу та наводить приклади його успішної імплементації в освітньому процесі. В данній статті аналізується вплив STEM-проектів на розвиток критичного мислення, зокрема здатність аналізувати інформацію, розв'язувати складні проблеми та приймати обґрунтовані рішення.

Особлива увага приділяється викликам, які виникають у процесі впровадження STEM-освіти. В данній статті розглядаються проблеми, пов'язані з недостатньою підготовкою вчителів, обмеженими ресурсами та необхідністю створення сприятливого середовища для успішної реалізації STEM-проектів.

Стаття висвітлює переваги STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення здобувачів освіти, а також наголошує на необхідності подолання викликів, щоб забезпечити ефективне впровадження цього підходу в освітній процес.

Ключові слова. STEM-освіта, критичне мислення, розвиток навичок, інноваційний навчальний підхід, перспективи STEM-освіти.

У сучасному світі зростає значення STEM-освіти як ключового чинника для розвитку критичного мислення та навичок проблемного вирішення здобувачів освіти. Однак, існує ряд викликів та перешкод, які ускладнюють успішну імплементацію STEM-підходу в освітній процес. Потреба у вдосконаленні методик викладання, розвитку кращих педагогічних практик та підготовці вчителів STEM відіграє важливу роль у забезпеченні ефективного впровадження STEM-освіти.

Постановка проблеми відображає актуальність теми, вказує на наукові та практичні аспекти дослідження та наголошує на необхідності знаходження раціональних рішень для вирішення важливих завдань у сфері STEM-освіти.

У сучасному світі вимоги до освіти зростають, із загальної кількості вивчених предметів на освітньому ринку вибирають STEM-освіту. STEM - це скорочення від Science (наука), Technology (технологія), Engineering (інженерія) та Mathematics (математика). Цей підхід до навчання відомий своїми інноваційними методами та акцентом на практичне застосування знань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій є важливим етапом у підготовці статті, що присвячена проблемі STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення. Данна стаття спирається на широкий спектр публікацій, що включають у себе різноманітні аспекти STEM-освіти, методики викладання, ефективні педагогічні практики та підготовку вчителів.

Виділення невирішених раніше аспектів проблеми може включати такі аспекти:

1. Ефективність різних методик викладання STEM-предметів та їх вплив на розвиток критичного мислення здобувачів освіти.
2. Підготовка та підтримка вчителів у впровадженні STEM-освіти та розвитку навичок проблемного вирішення.

3. Розробка нових STEM-курсів та навчальних програм з акцентом на розвиток критичного мислення та проблемного вирішення.

4. Вплив використання інноваційних технологій, таких як віртуальна реальність та штучний інтелект, на STEM-освіту та розвиток критичного мислення.

*Метою статті* є розгляд та аналіз сучасних підходів до використання STEM-освіти для розвитку критичного мислення та навичок проблемного вирішення здобувачів освіти. Головними цілями статті є:

1. Визначення ключових аспектів STEM-освіти, спрямованих на розвиток критичного мислення та навичок проблемного вирішення.

2. Аналіз сучасного стану використання STEM-підходів у навчальних закладах та їх впливу на розвиток критичного мислення здобувачів освіти.

3. Висвітлення перспектив та потенційних викликів у впровадженні STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення.

4. Виявлення основних напрямків подальших досліджень у цій області та розроблення рекомендацій для практичної реалізації STEM-підходів у навчальному процесі.

*Завдання статті* полягає у систематизації наукової та практичної інформації щодо використання STEM-освіти з метою розвитку критичного мислення та проблемного вирішення. Також вона спрямована на виявлення та аналіз викликів, з якими можуть зіткнутися освітні заклади та вчителі під час впровадження STEM-підходів, а також у визначенні шляхів подальшого розвитку цієї області.

*Основний матеріал* детально висвітлює перспективи та виклики використання STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення здобувачів освіти. У зв'язку з цим, проведено аналіз сучасних підходів до викладання STEM-предметів та їх впливу на формування критичного мислення здобувачів освіти. Результати вказують на те, що включення STEM-елементів у навчальний процес допомагає стимулювати інтерес здобувачів освіти до науки, розвиває їх критичне мислення та здатність до аналізу й розв'язання проблем.

Також було виявлено деякі виклики, пов'язані з впровадженням STEM-освіти, такі як нестача кваліфікованих вчителів, недостатня матеріально-технічна база, складнощі в інтеграції STEM-підходів у існуючі навчальні програми. Однак, незважаючи на ці виклики, виявлено, що вчителі, які ефективно використовують STEM-підходи, сприяють розвитку критичного мислення учнів та підготовці їх до успішного вирішення реальних життєвих проблем.[1,52]

Отже, отримані наукові результати підтверджують важливість впровадження STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення, а також вказують на необхідність подальших досліджень у цій області з метою подолання існуючих викликів та вдосконалення практики викладання STEM-предметів.

Стаття розглядає роль STEM-освіти у розвитку критичного мислення та проблемного вирішення. Ці навички стають все важливішими в умовах



швидко змінюючогося суспільства та економіки. Наприклад, учні, які залучаються до STEM-проектів, навчаються аналізувати проблеми, розробляти стратегії вирішення та експериментувати з різними можливостями.

Стаття також наводить приклади успішного впровадження STEM-підходу у шкільну освіту. Це можуть бути проекти з розробки роботів, створення альтернативних джерел енергії або дослідження природних явищ. Ці проекти допомагають здобувачам освіти розвивати критичне мислення, сприяють їхній творчості та стимулюють інтерес до науково-технічних дисциплін.[1,48]

Сучасний етап реформування основних напрямів педагогічної освіти зумовлює необхідність зміни змісту й структури організаційно-методичного забезпечення, пошуку інноваційних підходів, активних форм і методів навчання, спрямованих на формування творчої особистості фахівця з високим рівнем розвитку компетентності в умовах безперервної освіти. Впровадження STEM-освіти є одним з актуальних напрямів реформування та інноваційного розвитку освітньої галузі на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів. Важливим стає організаційно-методичний супровід впровадження STEM-освіти в закладах освіти, популяризація інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищення поінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формування стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта. Усе це актуалізує пошук ефективних шляхів професійного розвитку педагогів в умовах STEM-освіти.[3,21]

Важливе місце в освітньому процесі закладу освіти належить саме особистості педагога, його комунікативним умінням, здатності встановлювати діалог з учнями, розуміти й адекватно сприймати світ іншого – не підлеглого, а рівноправного партнера, колеги в складному мистецтві навчання. Метою професійного розвитку є підготовка і підтримка педагогів для того, щоб допомогти учням досягти високих стандартів навчання і розвитку, ефективність якого залежить від інноваційного управління у навчальному закладі.[1,64]

Готовність педагогів до інноваційної педагогічної діяльності сприяє формуванню STEM компетентностей та навичок (skills). На особливу увагу заслуговують питання розвитку критичного мислення, креативності, емоційного інтелекту, уміння працювати в команді, ухвалювати рішення, здатність до ефективної взаємодії, уміння домовлятися. створення умов освітнього середовища післядипломної педагогічної освіти для формування професійної компетентності педагогів щодо використання STEM-технологій в освітньому процесі. В умовах розвитку сучасної освіти важливою і необхідною стає система знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності педагогів.[4]

*Висновки* вказують на значний потенціал STEM-освіти для розвитку критичного мислення та проблемного вирішення здобувачів освіти.

Засвоєння STEM-підходів сприяє не лише збагаченню знань учнів у наукових предметах, а й розвитку їх аналітичних навичок, уміння шукати альтернативні рішення та ефективно вирішувати складні завдання.

Однак, висновки також вказують на існуючі виклики у впровадженні STEM-освіти, такі як нестача кваліфікованих вчителів та обмежені можливості для матеріально-технічної підтримки. Ці виклики потребують уваги та подальшої роботи для створення сприятливого середовища для розвитку STEM-освіти.

Отже, висновки зазначають на важливість подальших досліджень та розвитку стратегій для забезпечення успішного впровадження STEM-освіти в навчальні заклади, що допоможе максимально використати її потенціал у розвитку критичного мислення та проблемного вирішення серед здобувачів освіти.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Коршунова О. В. , Гущина Н. І., Василяшко І. П., Патрикеева О. О. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога: зб. спецкурсів. Київ: Вид. дім «Освіта», 2018. 80 с.

2. Вітюк В. В. Готовність педагогів до змін в умовах реалізації Концепції «Нова українська школа». Педагогічний пошук. 2017. № 2. С. 3–6.

3. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. STEM-освіта: стан 14 Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 9–10 листопада 2017 р., м. Київ. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.

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

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

**Шувалов О.В.,**

*аспірант Інституту психології ім. Г.С. Костюка НАПН України  
практичний психолог ПЗНЗ «Інвентор Скул»*

*[shuvalov.neuropsy@gmail.com](mailto:shuvalov.neuropsy@gmail.com)*

### **ТЕХНІКИ УСВІДОМЛЕННЯ ЯК МЕТОД РОЗВИТКУ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ДІТЕЙ В STEAM – СЕРЕДОВИЩІ**

*Анотація. Переживаючи неймовірно складні кризові події, перед суспільством постає важливе питання збереження психічного здоров'я молоді. Особливо гостро ця проблема виникає у дітей, які переживають значний стрес через вплив великої кількості тригерів, та складних ситуацій*

(таких як, розлучення, смерть близьких, переїзди, навантаження у школі, тривога та загрози обстрілів та інші), це спричиняє значні проблеми в адаптації, соціалізації дітей, що призводить до формування психічних розладів та змін особистості. У роботі розглянуто та проаналізовано основні дослідження психотерапії та корекції переживання стресу у дітей, які базуються на методах і практиках усвідомлення.

*Основний матеріал.* Сучасні дослідження психотерапії та корекції стресу виводять на перший план розвиток усвідомлення, яке тісно пов'язано з досвідом зниження впливу стресу та покращення психологічного стану.

Серед багатьох підходів у психотерапії саме практики, базовані на усвідомленні (майндфулнес-практики), безпосередньо ставлять собі за мету розвиток усвідомлення (Crescentini & Capurso, 2015).

Протягом останніх десятиліть у зарубіжній літературі чітко прослідковується постійне зростання наукових робіт, які присвячені розробці концепції усвідомленості або уважності (psychological mindfulness). Техніки усвідомлення як елементи медитації існували протягом багатьох століть як частина буддійської традиції.

Наукове дослідження феномену усвідомлення в контексті клінічної та психотерапевтичної практики розпочалось у 1980 роках та швидко оформилося як окремий напрям дослідження на перетині психології, буддійської філософії та нейронауки (Williams, M., Teasdale, J., Segal, Z., & Kabat-Zinn, J., 2007).

У сучасній психології прийнято розділяти два терміни, пов'язані з майндфулнес: усвідомленість та уважність. Термін «усвідомленість» позначає здатність довільно концентрувати увагу на теперішньому моменті та відчуттях, також довільно переключати увагу з одного аспекту на інший, відчуваючи при цьому підконтрольний процес зосередження та вміння ним керувати. У стані усвідомленості суб'єкт фокусується на теперішньому моменті та старається не відволікатися на думки про ситуації, пов'язані з минулим та майбутнім. Важливо підкреслити, що концентрація та усвідомлення передбачають фокусування на переживаннях досвіду без формування концептуалізації цього досвіду.

На відміну від «усвідомленості», «уважність» - це здатність безоцінково, предметно й буквально переживати свій досвід та одночасно відчувати, що переживання досвіду є внутрішньою ретроспективою досвіду, а не його як такого, тобто досвіду як суб'єктивного відбитку реальності, а не як об'єктивної реальності.

Згодом до структури майндфулнес додалося п'ять наступних складових:

1. Принцип неосуду, який реалізується у доброзичливому ставленні до внутрішнього досвіду;

2. Нерективність, тобто вміння не реагувати відразу і не занурюватися у свої думки, а дозволити їм бути та не впливати, проходити повз;

3. Усвідомленість дій, тобто діяти, концентруючи увагу на моменті «тут і зараз»;

4. Спостереження, що є здатністю помічати свій зовнішній і внутрішній досвід;

5. Здатність словесно описувати власні внутрішні відчуття (Baer, Smith, & Hopkins, 2006).

Вивчення майндфулнес-підходу у психокорекції, психотерапії та профілактиці різноманітних негативних станів і розладів започатковано в працях Д.Кабат-Зінна (1994), Дж.Тісдала (2000), З.Сегала (2007), М.Вільямса (2010), Д.Пенмана (2010). В Україні цей напрям перебуває на початку свого розвитку, про що свідчать праці О.Романчука (2012), Т.Гери (2014), Б.Ткача (2018) та ін.

В Україні у дослідженнях Б.Ткача була розроблена та апробована програма з використанням елементів майндфулнес, зокрема, для корекції девіантної поведінки підлітків (Ткач, Нейропсихологічна корекція основних форм девіантної поведінки, 2018). Також в дослідженнях висвітлюється вплив STEAM підходу на розвиток метокогнітивних навичок у дітей, що на нашу думку створює унікальну синергію обох підходів (Ткач, 2023).

Поступово спостерігається поширення практик «усвідомлення та уважності» не тільки для профілактики стресу, а й для психотерапії тривожних розладів, страхів, адиктивної поведінки та корекції емоційного інтелекту у дітей та підлітків з психофізіологічними порушеннями (Дем'яненко & Ратинська, 2021). Низка прикладних досліджень щодо ефективності цього методу переконливо свідчить про його позитивний вплив на стресостійкість і психологічну гнучкість, покращення здатності мозку сприймати й обробляти інформацію, зміцнення імунної системи, поліпшення настрою (Keng, 2011).

Серед сучасних досліджень у дитячій психології ми хочемо проілюструвати найбільш вагомі, які підкреслюють значущість усвідомлення в розвитку дітей.

У дітей, які практикують майндфулнес, відмітили зростання показників впевненості у собі (Coholic & Eys, 2016). У свою чергу, розвиток усвідомленості асоціюється зі зростанням внутрішнього локус-контролю (Kong, Wang, & Zhao, 2014), а у поєднанні з саморефлексією дозволяє дитині формувати більш реалістичне бачення себе (Schonert-Reichl & Lawlor, 2010).

За результатами масштабних досліджень впливу практик усвідомлення було виявлено прямий взаємозв'язок між усвідомленістю та самооцінкою (Rasmussen & Pidgeon, 2011). Так, в інтерв'ю, проведених після проходження програми майндфулнес, діти відмічають покращення ставлення до себе та інших (Coholic & Eys, 2016).

Дослідження в Іспанії 2018 року вказують на значний зв'язок між компетентністю усвідомленості та кращими загальними навичками емпатії або кращою соціальною адаптацією до шкільного життя. Дані також вказують на значний вплив на внутрішні та кінестетичні компетенції

учасників після впровадження програми майндфулнес. (Rodríguez-Ledo, Orejudo, Cardoso, Balaguer, & Zarza-Alzugaray, 2018).

Таким чином, поліпшуючи психологічне і фізичне благополуччя, майндфулнес-практики формують основу для доброго функціонування дитини у шкільному та соціальному середовищі, тим самим опосередковано підсилюючи розвиток її впевненості у собі.

Серед основних технік та прийомів можна виділити: сканування тіла, дихальні вправи, свідоме харчування, свідома піша хода, медитативне малювання та багато інших. Вправи на усвідомлення можуть стати доповненням для розвивальних вправ в рамках «годин психолога» в STEAM освітньому середовищі.

Варто зупинитися на більш детальному розгляді програми майндфулнес. Мета навчання дітей та підлітків з різними навичкам усвідомленості полягала в тому, щоб:

- дати їм навички, що дозволяють розвинути усвідомлення своїх внутрішніх переживань та емоцій;
- навчити розпізнавати свої думки; - розуміти, як емоції з'являються в тілі; - навчити дітей розпізнавати, коли їхня увага відволікається;
- надати інструменти для розвитку функції імпульс - контролю (здатність зберігати внутрішню рівновагу);
- розвинути доброзичливість. При проведенні вправ і практик ми враховували форму і ступінь складності порушення, вік, зону найближчого розвитку, а також індивідуально-типологічні особливості кожної дитини (зокрема, властивості ЦНС і тип нейропсихологічного профілю дитини).

Втручання являло собою 8-тижневу (двічі на тиждень) практику усвідомлення протягом 50 хв. Психологічна корекція здійснювалася у двох формах: індивідуальна та групова. Під час занять відбувалося чергування рухливих вправ і релаксаційних. Усі вправи ми проводили в ігровій формі. Основні етапи програми є:

1. Встановлення мотивації; використання дихання як початку дослідження уваги.
2. Проведення вправ на усвідомлення руху для вивчення власного тіла.
3. Включення вправ з використанням органів чуття (зір, слух, смак, дотик, нюх) для розуміння внутрішнього і зовнішнього світу.
4. Формування навичок усвідомлення та вміння описувати власні почуття.
5. Формування навичок визнавати почуття до себе та інших.
6. Формування та розвиток здатності застосовувати усвідомленість у повсякденному житті.
7. Консолідація навчання.
8. Практика люблячої доброти. Обов'язковою умовою здійснення корекційної роботи було відпрацювання вдома медитаційних вправ, які використовувалися на занятті, виконання їх батьками разом із дитиною протягом усього періоду роботи

Отже, майндфулнес-практики сприяють всебічному розвитку дитини, поліпшуючи її благополуччя, академічне та соціальне функціонування. А довготривале практикування може призвести до особистісних змін, зокрема, у зростанні усвідомленості, самооцінки та впевненості у собі. Таким чином, культивування усвідомленості позитивно впливає як на фактори, так і на прояви впевненості у собі молодших школярів.

*Висновок.* Провівши аналіз сучасних джерел, присвячених впливу майндфулнес переживання стресу у дітей можна дійти до висновку, що практики усвідомлення є сучасним методом психотерапії та психокорекції, який впливає на різні аспекти психічного здоров'я людини. Водночас, на нашу думку, залишається відкритим питання інтеграції майндфулнес в освітній і корекційний процес через різноманітні підходи до навчання, які в різних країнах мають суттєві відмінності, - тобто існує проблема інтеграції різних підходів.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Baer, A., Smith, G., & Hopkins, J. (2006). Using selfreport assessment methods to explore facets of mindfulness. *1*(13), сс. 27-45. doi:doi:10.1177/107319110528350
2. Coholic, D., & Eys, M. (2016). Benefits of an arts-based mindfulness group intervention for vulnerable children. *1*(33), сс. 1-13. doi:10.1007/s10560-015-0431-3.
3. Crescentini, C., & Capurso, V. (2015). Mindfulness meditation and explicit and implicit indicators of personality and self-concept changes. *Front Psychol*, 6(44), с. 145. doi:10.3389/fpsyg.2015.00044.
4. Keng, S. (2011). Effects of mindfulness on psychological health. *Effects of mindfuA review of empirical studies. Clinical Psychology Review*(31), сс. 1041-1056. doi:doi:10.1016/j.cpr.2011.04.006
5. Kong, F., Wang, X., & Zhao, J. (2014). Dispositional mindfulness and life satisfaction: The role of core self-evaluations. *Personality and Individual Differences*,(56), 165-169. doi:10.1016/j.paid.2013.09.002.
6. Rasmussen, M., & Pidgeon, A. M. (2011). The direct and indirect benefits of dispositional mindfulness on self-esteem and social anxiety. *Anxiety, Stress, & Coping*, 2(24), 223-233. doi:10.1080/10615806.2010.515681.
7. Rodríguez-Ledo, C., Orejudo, S., Cardoso, M. J., Balaguer, A., & Zarza-Alzugaray, J. (2018). Emotional intelligence and mindfulness: Relation and enhancement in the classroom with adolescents. *Front. Psychol*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.02162
8. Schonert-Reichl, K., & Lawlor, M. (2010). The effects of a mindfulness-based education program on pre-and early adolescents' well-being and social and emotional competence. *Mindfulness*, 3(1), 137-151. doi:10.1007/s12671-010-0011-

9. Williams, M., Teasdale, J., Segal, Z., & Kabat-Zinn, J. (2007). *Williams, M., Teasdale, J., Segal, Z. The mindful way through depression: Freeing yourself from chronic unhappiness*. Guilford Press.

10. Дем'яненко, Б. Т., & Ратинська, І. В. (2021). Майндфулнес засіб формування емоційного інтелекту та метод психологічної корекції емоційних та поведінкових порушень у дітей та підлітків з порушеннями психофізичного розвитку. *Науковий часопис. Спеціальна психологія*(42), сс. 127-137. doi:10.31392/NPU-nc.series19.2020.40.19

11. Ткач, Б. (2018). Нейропсихологічна корекція основних форм девіантної поведінки. *Психологічний часопис*, 4(4), сс. 234-248. doi:doi:10.31108/2018vol14iss4pp234-248

12. Ткач, Б. (2023). NeuroSTEM. Імплементация персонорієнтованої нейропедагогіки. у М. авторів, *Теорія і практика дослідження взаємодії суб'єктів освітнього простору в парадигмі генетичної психології*. (сс. 32-48). Київ: Інститут психології ім. Г. С. Костюка НАПН України.

**Івашина М.О.,**

*здобувачка ступеня вищої освіти «магістр»*

*кафедри початкової освіти*

*Вінницького державного педагогічного університету*

*імені Михайла Коцюбинського*

*Науковий керівник: А. В. Василюк., докторка педагогічних наук,*

*доцентка Вінницького державного педагогічного*

*університету імені Михайла Коцюбинського.*

*[mivashyna86@gmail.com](mailto:mivashyna86@gmail.com)*

## **STREAM-ОСВІТА ЯК ФУНДАМЕНТ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ**

У ХХІ столітті світ дає нам нові виклики та завдання пізнавати та вивчати навколишнє середовище, нові технології, нові нововведення, ідеї, нову техніку тощо. Виклики часу зумовили розроблення концептуальних засад та реформування нової української освіти з 2017 року, коли парламент ухвалив новий закон «Про освіту». У документі вказано про збереження цінностей дитинства, необхідність гуманізації навчання, особистісного підходу, розвитку здібностей учнів, створення навчально-предметного середовища, що в сукупності забезпечують психологічний комфорт і сприяють вияву творчості дітей.

Також стало важливим завданням перед вчителем школи ХХІ століття впровадити, надати знання та навички у нове покоління дітей, розвиток інтересів, створення умов до самостійної практичної діяльності учнів, вирішення проблем, використання сучасних технологій, активізація пізнавальної і практичної діяльності, розвитку творчих сил та інноваційних здібностей дітей та молоді тощо.

Кожна дитина – це особистість та індивідуальність, яка має свої здібності, характер, почуття та інтелектуальні навички. Щоб виховати та навчити дитину, яка в майбутньому може реалізувати себе, наприклад, стати гарним спеціалістом інженером, IT-фахівцем, менеджером, журналістом, актором, вчителем, науковцем та іншим, потрібна відповідна сучасна та нова програма, методика, технологія навчання у всіх навчальних закладах.

Саме у НУШ впроваджується інноваційна та конкурентоспроможна STREAM-освіта, яка змінить підхід до навчання, зробить його легким, простим та цікавим.

STREAM-освіта (Science, Technology, Reading, Engineering, Arts, Mathematics) є важливою частиною сучасної початкової освіти в Україні.

Вона включає інтеграцію науки, технологій, інженерії, мистецтва, математики та читання, що дозволяє дітям розвивати широкий спектр навичок і знань, необхідних у сучасному світі.

Концептуальні підходи та практичні напрями реалізації STEM-освіти досліджували такі провідні вчені як І. Василяшко, Д. Васильєва, С. Волянська, О. Данилова, В. Єлізарова, О. Ткаченко. Для розвитку, виховання дітей дошкільного і молодшого шкільного віку впроваджується новий інтеграційний підхід – STREAM освіта. Також, аспект формування інженерного мислення, як нагальна потреба часу розглядається в дослідженнях науковців К. Крутій, Т. Грицишиної, І. Стеценко.

STREAM-освіта поєднує в собі міждисциплінарний та проектний підхід, де є основною інтеграція природничих наук у технології, інженерну творчість і математику.

За допомогою STREAM-технологій теоретичний матеріал можна закріпити на практиці, можна проаналізувати та побачити взаємозв'язок між науками, також навчання стає системним, комплексним та цілісним, удосконалює розвиток критичного мислення, базових компетенцій та вміння вирішувати проблеми. Надання впевненості у власних силах, рішучості у своїх діях. Комунікація та командна праця. Розвиток зацікавленості до технічних дисциплін. Креативні та інноваційні підходи до проектної та дизайн-діяльності. Підготовка дитини до технологічних інновацій у житті.

У держави існують проблематика із впровадженням нових технологій у освітні заклади, тому, щоб успішно втілити всі інновації є завдання у всіх українських школах:

1. Розробка навчальних програм і матеріалів, які інтегрують елементи STREAM у щоденне навчання. Це включає створення підручників, посібників для вчителів, а також електронних ресурсів.

2. Підготовка вчителів. Тому що вони відіграють ключову роль у впровадженні STREAM-освіти. Потрібно забезпечити їх відповідною підготовкою через курси підвищення кваліфікації, семінари та тренінги. Вчителі мають бути добре обізнані з методами інтеграції різних дисциплін і технологій у навчальний процес.



3. Інтеграція в навчальний план. STREAM-освіта має бути органічно вплетена в існуючий навчальний план початкової школи. Це можна зробити через тематичні уроки, міждисциплінарні проекти та активності, що стимулюють дітей до пізнання і практичного застосування знань.

4. Створення навчального середовища. Необхідно створити сприятливе навчальне середовище, яке включає обладнані класи та лабораторії, де учні можуть проводити експерименти, працювати над проектами та використовувати сучасні технології. Важливо забезпечити доступ до комп'ютерів, робототехніки та інших інструментів.

5. Партнерство і співпраця. Важливим елементом є співпраця з вищими навчальними закладами, науковими установами та технологічними компаніями. Таке партнерство може включати екскурсії, спільні проекти, участь у конкурсах і виставках, що сприяє практичному навчанню і знайомству з реальним світом науки і технологій.

6. Оцінювання і зворотній зв'язок. Необхідно розробити ефективні методи оцінювання учнів, які враховують не лише академічні знання, але й розвиток критичного мислення, творчості та вміння працювати в команді. Важливо також забезпечити зворотній зв'язок від учнів, вчителів та батьків для постійного вдосконалення навчального процесу.

В Україні вже є приклади успішного впровадження STREAM-освіти:

1. STEM-школи та курси: в Україні вже діють кілька шкіл і курсів, що спеціалізуються на STEM-освіті (частина STREAM). Ці заклади пропонують поглиблене вивчення природничих наук, технологій, інженерії та математики.

2. Проекти та конкурси: регулярно проводяться конкурси та олімпіади з STEM-дисциплін, що мотивує учнів до поглибленого вивчення цих предметів.

3. Інноваційні освітні проекти: деякі школи впроваджують проекти на зразок «Лего-робототехніки», «Юний інженер», «Науковий пікнік» тощо.

STREAM-освіта є одним із важливих трендів розвитку української освітньої системи. Вона надає можливість реалізувати інтегрований і проектний підхід до навчання, формувати основні компетентності. Саме тому майбутні фахівці освіти мають не тільки знати теоретичні впровадження STREAM-освіти, а й опанувати практичними навичками впровадження інтегрованого підходу в освітньому процесі.

Також впровадження STREAM-освіти в Україні допомагає формувати у дітей критичне мислення, креативність, навички співпраці і практичного застосування знань, що є важливими для їхнього майбутнього розвитку та успіху.

STREAM-освіта є ефективним підходом до модернізації початкової шкільної освіти в Україні. Вона сприяє всебічному розвитку учнів, готує їх до викликів сучасного світу та допомагає формувати навички, необхідні для успішної кар'єри в різних сферах. Подальше дослідження та вдосконалення методик впровадження STREAM-освіти є важливим кроком для забезпечення високої якості освіти в Україні.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Бібік, Н. М., Дерев'янченко, В. В. (2020). Інтеграція STREAM-освіти в початкову школу: методичні рекомендації. Київ: Видавництво НПУ.
2. Освітня реформа в Україні: досягнення і перспективи. (2021). Київ: МОН України.
3. STREAM-освіта: міжнародний досвід та український контекст. (2019). Харків: Видавництво ХНУ.
4. Василяшко І. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу Управління освітою. К., 2017.

**Заплотна С.М.,**  
вчителька початкових класів  
комунальний заклад «Харківський лицей № 119  
Харківської міської ради»  
[svetik.kharkiv@gmail.com](mailto:svetik.kharkiv@gmail.com)

## РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ПОТОЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МАЙБУТНІ ПЕРСПЕКТИВИ

*Анотація.* У даній статті розкриваються останні тенденції та ідеї трансформаційної сили штучного інтелекту в освіті, які змінюють майбутнє навчання. Висвітлено нагальні проблеми, пов'язані з можливостями та викликами штучного інтелекту в умовах сучасного навчання. Розглянуто переваги та недоліки використання ШІ, етичні засади цифрової освіти.

*Ключові слова:* штучний інтелект, переваги штучного інтелекту в освіті, недоліки і проблеми використання штучного інтелекту в освіті, цифрова освіта.

*Abstract.* This article reveals the latest trends and ideas about the transformative power of artificial intelligence in education, which are changing the future of learning. It highlights urgent problems related to the opportunities and challenges of artificial intelligence in modern education. The advantages and disadvantages of using AI, as well as the ethical principles of digital education, are considered.

*Keywords:* artificial intelligence, benefits of artificial intelligence in education, drawbacks and challenges of using artificial intelligence in education, digital education.

*Вступ.* Штучний інтелект катапультивав освіту в епоху багатьох можливостей, від ChatGPT до розробників вікторин. Оскільки трансформаційний потенціал штучного інтелекту в різних галузях стає все більш очевидним, його застосування в освіті та навчанні є однією з найбільш переконливих і впливових сфер. Доступ до освіти не тільки розширює можливості людей, але й сприяє розвитку можливостей соціальної

мобільності, сприяє рівності та каталізує особистий розвиток. Підвищення доступності, якості та персоналізації освіти приносить переваги та сприяє глобальному суспільству та процвітанням.

Як вчителі, ми витрачаємо значну кількість часу на те, щоб спостерігати за дітьми, відстежувати прогрес і планувати відповідні для розвитку заходи, які допомагають навчанню наших дітей. У цій статті досліджується, як ми можемо використовувати штучний інтелект, щоб допомогти нам заощадити час на адміністративній роботі та, таким чином, зосередитися на більш значущій діяльності.

#### *Переваги ШІ в освіті*

*Персоналізоване навчання:* ШІ має потенціал для революції в персоналізованому навчанні. Завдяки алгоритмам на основі штучного інтелекту освітні платформи можуть адаптувати навчальні матеріали та вправи відповідно до індивідуальних потреб кожного учня. Аналізуючи дані про прогрес, сильні та слабкі сторони учнів, системи штучного інтелекту можуть адаптувати навчальну програму, щоб забезпечити оптимальні результати навчання для кожного учня. Цей персоналізований підхід покращує залучення здобувачів освіти, підвищує мотивацію та максимізує потенціал навчання.

*Інтелектуальні системи репетиторства:* штучний інтелект може надавати інтелектуальні системи репетиторства, які пропонують індивідуальне керівництво та підтримку здобувачам освіти. Ці системи використовують обробку природної мови та алгоритми машинного навчання, щоб вести розмови з учнями в режимі реального часу, відповідати на їхні запитання, надавати пояснення та пропонувати цільовий зворотний зв'язок. Інтелектуальні системи навчання дають можливість учням звертатися за допомогою, коли це необхідно, покращуючи розуміння складних концепцій і сприяючи самостійному навчанню.

*Розширена доступність:* штучний інтелект може задовольнити різноманітні навчальні потреби учнів, у тому числі тих з обмеженими можливостями чи особливими освітніми потребами. Завдяки використанню розпізнавання мовлення, обробки природної мови та комп'ютерного зору технології штучного інтелекту можуть забезпечувати субтитри в реальному часі, можливості перетворення тексту в мовлення та адаптивні інтерфейси, роблячи навчальні матеріали більш доступними для всіх учнів. Це забезпечує інклюзивне навчальне середовище та рівні можливості для успіху в навчанні.

*Інтелектуальна аналітика даних:* аналітика даних на основі штучного інтелекту може змінити спосіб, у який викладачі аналізують успішність учнів і приймають обґрунтовані рішення. Обробляючи величезні масиви даних, алгоритми штучного інтелекту можуть визначати закономірності, тенденції та кореляції в навчанні учнів. Це дає змогу викладачам отримати цінну інформацію про прогрес окремих учнів, визначити сфери покращення та відповідно пристосувати втручання. Аналітика, керована штучним інтелектом, надає повний огляд успішності школярів, що дозволяє своєчасно втручатися, щоб забезпечити академічну успішність.

*Автоматизація адміністративних завдань:* ШІ може автоматизувати адміністративні завдання, звільняючи дорогоцінний час для викладачів, щоб зосередитися на залученні учнів і навчальній діяльності. Системи на базі штучного інтелекту можуть виконувати рутинні адміністративні завдання, такі як виставлення оцінок, планування занять і керування записами здобувачів освіти. Ця автоматизація спрощує адміністративні процеси, підвищує ефективність і дозволяє викладачам приділяти більше часу персоналізованому навчанню та наставництву.

*Інтелектуальний зворотний зв'язок і оцінювання:* штучний інтелект може надавати миттєвий і персоналізований зворотний зв'язок здобувачам освіти, покращуючи процес оцінювання. Завдяки автоматизованим системам оцінювання та інструментам оцінювання, керованим штучним інтелектом, учні миттєво отримують відгуки про свої завдання, тести та іспити. Алгоритми штучного інтелекту можуть оцінювати відповіді, визначати сфери покращення та пропонувати індивідуальні пропозиції щодо подальшого навчання. Цей своєчасний зворотний зв'язок сприяє зростанню мислення, допомагає учням відстежувати свій прогрес і сприяє постійному вдосконаленню.

*Спільне навчання та віртуальні класи:* AI може сприяти спільному навчанню через віртуальні класи та онлайн-платформи. Інструменти на основі штучного інтелекту можуть забезпечити безперебійне спілкування, сприяти груповим проектам і заохочувати однорангову взаємодію. Віртуальні класи, оснащені технологіями ШІ, надають можливості для глобальних зв'язків, міжкультурних обмінів і спільного розв'язання проблем. Це сприяє створенню динамічного та інклюзивного навчального середовища, готуючи учнів до взаємопов'язаного світу, з яким вони зіткнуться у своїй майбутній кар'єрі.

*Адаптивні шляхи навчання:* штучний інтелект може створювати адаптивні шляхи навчання, які динамічно коригуються відповідно до прогресу та стилів навчання учнів. Постійно аналізуючи дані про успішність учнів, алгоритми штучного інтелекту можуть визначати області, де учням може знадобитися додаткова підтримка чи завдання. Адаптивні схеми навчання гарантують, що учні отримують спеціалізовані інструкції та ресурси, оптимізуючи їхній навчальний шлях і сприяючи засвоєнню концепцій.

*Віртуальна реальність і доповнена реальність:* штучний інтелект можна поєднувати з технологіями віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR), щоб створити приголомшливий досвід навчання. Симуляції віртуальної реальності та доповненої реальності можуть втілити в життя абстрактні концепції, дозволяючи здобувачам освіти досліджувати віртуальне середовище та взаємодіяти з ним. Алгоритми штучного інтелекту можуть персоналізувати ці симуляції на основі індивідуальних потреб у навчанні та забезпечувати зворотний зв'язок у режимі реального часу, створюючи цікаві та незабутні враження від навчання.

*Інтелектуальне створення контенту:* AI може допомогти учням у створенні контенту, такого як есе, презентації чи наукові роботи. Алгоритми обробки природної мови та машинного навчання можуть аналізувати письмо учнів і надавати пропозиції щодо покращення, наприклад покращення граматики, стилю чи структури. Інструменти для створення контенту на основі штучного інтелекту дають змогу учням ефективно висловлювати свої ідеї та вдосконалювати свої навички спілкування.

*Прогнозна аналітика для успішності здобувачів освіти:* штучний інтелект може допомогти передбачити успішність учнів і виявити школярів групи ризику, яким може знадобитися додаткова підтримка. Аналізуючи історичні дані та моделі успішності учнів, алгоритми штучного інтелекту можуть завчасно попереджати викладачів про потенційні проблеми, з якими може зіткнутися учень. Це дає можливість проактивного втручання, наприклад персоналізованого наставництва або репетиторства, щоб гарантувати, що учні залишаються на шляху та досягають своїх академічних цілей.

*Прийняття етичних рішень і виявлення упередженості:* штучний інтелект може навчити учнів приймати етичні рішення і сприяти усвідомленню упередженості в технологіях. Здобувачі освіти можуть дізнатися про етичні наслідки алгоритмів ШІ, зрозуміти важливість конфіденційності та безпеки даних і критично оцінити справедливість систем ШІ. Інтегруючи етичні міркування у свою освіту, учні стають більш поінформованими та відповідальними користувачами та творцями технологій ШІ.

*Персоналізована профорієнтація:* AI може надати персоналізовану профорієнтацію, аналізуючи інтереси, навички та ринкові тенденції учнів. Платформи на основі штучного інтелекту можуть рекомендувати відповідні кар'єрні шляхи, пропонувати можливості для розвитку навичок і надавати інформацію про потреби галузі. Це допомагає школярам приймати обґрунтовані рішення щодо їхньої освітньої та кар'єрної траєкторії, забезпечуючи узгодженість між їхніми прагненнями та ринком праці.

*Емоційна підтримка та психічне здоров'я:* чат-боти на основі штучного інтелекту можуть запропонувати школярам емоційну підтримку та ресурси для психічного здоров'я. Ці чат-боти можуть брати участь у чуйних розмовах, надавати стратегії подолання та пропонувати доступ до ресурсів психічного здоров'я, коли це необхідно. Системи емоційної підтримки, керовані штучним інтелектом, доповнюють традиційні служби підтримки, забезпечуючи учням доступ до допомоги навіть у неробочий час для консультацій.

*Навчання протягом усього життя та розвиток навичок:* штучний інтелект забезпечує безперервне навчання та безперервний розвиток навичок. Завдяки персоналізованим рекомендаціям і адаптивним навчальним платформам учні можуть продовжувати здобувати нові знання та навички протягом усього життя. Алгоритми штучного інтелекту можуть визначати

сфери, де здобувачі освіти можуть розширити свій досвід, пропонувати відповідні курси та сприяти постійному професійному розвитку.

### *Мінуси та проблеми ШІ в освіті*

Щоб кожна річ у цьому світі була збалансованою, необхідно мати плюси та мінуси, і штучний інтелект не є винятком із цього. Що може стати проблемою в ШІ, що ми можемо вважати мінусами? Продовжуємо ідентифікувати.

#### *1. Загроза безпеці роботи вчителя*

Першими у списку є загрози безпеці роботи вчителів. Цього поки що не відбувається, але викликає занепокоєння те, що розвиток і впровадження ШІ може вплинути на потребу в певних посадах в освіті. Оскільки штучний інтелект продовжує автоматизувати більше аспектів навчального процесу, може бути менше вимог до викладачів, що може призвести як до підвищення продуктивності, так і до потенційної втрати роботи.

#### *2. Дегуманізований досвід навчання*

Одним із найбільших недоліків ШІ в освіті є те, що він може дегуманізувати процес навчання. Завдяки алгоритмам штучного інтелекту, які створюють зміст і визначають темп уроків, учні можуть втратити нюансований підхід, який може запропонувати вчитель-людина. Крім того, алгоритми штучного інтелекту можуть увічнити упередженість, тобто вони можуть не забезпечити інклюзивну та різноманітну навчальну програму, адаптовану до потреб кожного учня.

#### *3. Високі витрати на впровадження ШІ*

Іншим недоліком ШІ в освіті є те, що його впровадження може бути витратним. Не всі школи та навчальні заклади мають виділений бюджет для інвестування в інструменти та технології ШІ. Крім того, вартість масового впровадження штучного інтелекту в школах зараз може бути надто високою.

#### *4. Залежність від технологій*

Оскільки школи все більше покладаються на рішення на базі штучного інтелекту, існує ризик того, що вчителі та учні можуть стати занадто залежними від технологій. У довгостроковій перспективі ця залежність може призвести до нехтування важливими традиційними методами навчання та розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем.

*Висновок:* Оскільки ми наближаємося до висновку, плюси та мінуси ШІ є інтенсивними; але як вчителі, чи повинні ми обмежувати себе від використання ШІ в освітніх цілях? Точно ні. Наш світ розвивається, і ми повинні розуміти, що потужність штучного інтелекту, ймовірно, принесе більше користі, ніж шкоди, тому ви можете очікувати його впровадження не лише в освіті, а й у кожній галузі. Нам просто потрібно навчитися використовувати його в помірних кількостях і створювати хороший імідж для здобувачів освіти, щоб вони не повністю поклалися на штучний інтелект. Враховуючи ці плюси та мінуси, також важливо, щоб компанії, які спеціалізуються на технологіях для освіти, та школи працювали разом, щоб створити збалансований підхід до ШІ в освіті. Вчителі відіграють вирішальну роль у цих зусиллях, розуміючи, як найкраще

інтегрувати інструменти штучного інтелекту у свої інструкції, зберігаючи при цьому свою основну роль як викладачів.

Штучний інтелект має величезний потенціал для зміни форми освіти, зробивши її більш персоналізованою, доступною та ефективною. Технології штучного інтелекту можуть кардинально змінити спосіб навчання, зростання й успіху учнів: від адаптивних навчальних шляхів до досвіду віртуальної реальності та прогнозової аналітики. Використовуючи штучний інтелект в освіті, ми можемо озброїти здобувачів освіти необхідними навичками та знаннями, щоб процвітати в майбутньому, яке все більше покладається на технологічний прогрес.

Інтеграція штучного інтелекту в освіту є позитивною подією, але вона вимагає продуманого та зваженого підходу. Переваги, такі як персоналізований досвід навчання та коучинг, значні. Проте, життєво важливо розв'язувати такі проблеми, як надмірна залежність від ШІ, конфіденційність даних і точність вмісту. Сумлінна стратегія необхідна для забезпечення того, щоб ШІ служив конструктивним союзником в освіті, покращуючи навчання, зберігаючи людський аспект навчання.

Майбутнє штучного інтелекту в освіті потребує навмисної та продуманої інтеграції для формування бажаного майбутнього, одночасно керуючи пов'язаними ризиками. Це передбачає:

- Розробку та проведення комплексного навчання з використання ШІ для викладачів та здобувачів освіти.
- Інвестиції в цифрову інфраструктуру, щоб гарантувати широкий доступ до технологій.
- Встановлення чіткої політики для розв'язання таких проблем, як надмірна довіра, упередженість і проблеми конфіденційності.
- Постійне адаптування навчальних програм і методик викладання для ефективного включення ШІ.

AI має перспективне майбутнє для освіти, але обережна навігація є важливою для максимізації його переваг для суспільства.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Деніс Пірс та Еліс Гетевей. Перспективи (і підводні камені) штучного інтелекту для освіти. 2018 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/yak-shtuchnyj-intelekt-mozhe-dopomogty-osviti/>
2. Кабінет міністрів України. Розпорядження від 2 грудня 2020 р. № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
3. Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf?fbclid=IwAR1zkUAWFu-hA3tdVPk5Ee4AGjxgYIMxJawENTanEt4N6csh7oVx7W1N4mA>
4. Професійна діяльність педагога в умовах цифрового освітнього середовища: Матеріали міжрегіонального науково-практичного семінару (27

квітня 2023 р.) / Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2023. С. 178.

5. Тенденції машинного навчання та штучного інтелекту. 2023 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ciksiti.com/uk/chapters/5875-the-15-most-remarkable-machine-learning-and-ai-trends-in-2023>

6. Технології добросесійного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: Матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. 276 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket\\_advanced\\_training\\_PSAU.pdf](https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket_advanced_training_PSAU.pdf)

7. Штучний інтелект. Як він вплине на освіту. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/>

**Онопченко О.В.,**  
наукова співробітниця  
відділу підтримки обдарованості  
Інституту обдарованої дитини  
НАПН України  
ORCID 0000-0001-9390-4639

## МОЖЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В STEAM-ОСВІТІ

*У сьогоденнішньому, швидко змінюваному світі, як ніколи важливо, щоб учні мали всебічну освіту STEAM, яка готує їх до майбутнього. У минулому у педагогів було більше часу на підготовку, що дозволяло поступово адаптуватися до нових технологій та ринків праці. Однак у сучасному світі розвиток нових технологій та затребуваність на ринку праці відбуваються стрімко, і навички, необхідні для успіху в 21 столітті, розвиваються так само швидко.*

*Вкрай важливо, щоб учні здобували освіту, яка надає їм необхідні для успіху в майбутньому навички та знання. У цій статті ми розглянемо важливість та переваги STEAM-освіти у сучасному світі, проаналізуємо можливості та вплив технологій штучного інтелекту (ШІ) на STEAM-освіту.*

*Ключові слова: штучний інтелект, STEAM-освіта, персоналізація навчання, адаптивне навчання, автоматична оцінка, аналіз даних, етичні проблеми.*

*In today's fast-paced world, it is more important than ever for students to receive a comprehensive STEAM education that prepares them for the future. In the past, educators had more time to prepare, allowing for gradual adaptation to new technologies and labor markets. However, in today's world, the development of new technologies and labor market demands occur at a rapid pace, and the skills*



*necessary for success in the 21st century are evolving just as quickly.*

*It is crucial for students to receive an education that equips them with the skills and knowledge necessary for future success. In this article, we will explore the importance and benefits of STEAM-education in the modern world, as well as examine the opportunities and impact of artificial intelligence (AI) technologies on STEAM-education.*

*Keywords: artificial intelligence (AI), STEAM-education, personalization of learning, adaptive learning, automatic assessment, data analysis, ethical issues.*

Освіта відіграє важливу роль у сучасному світі. Вона допомагає зрозуміти та оцінити світ, розвиває навички та здібності, відкриває нові можливості та сприяє економічному розвитку. Це фундаментальний елемент для особистого та суспільного розвитку, що сприяє прогресу та процвітанню на всіх рівнях.

Однією з передових освітніх методик, новаторських способів навчання, здатних витіснити стару модель освіти, засновану на шкільних предметах, є STEAM-освіта. Цей освітній підхід до навчання, що базується на принципах STEM-освіти, додаючи «А» для «мистецтв», поєднує науку, технологію, інженерію, мистецтво та математику.

Дана методика дозволяє учням розвивати творче мислення, естетичний дизайн як доповнення до навичок критичного мислення, яким приділяється особлива увага у STEM-освіті. Інтеграція мистецтв також спонукає учнів мислити нестандартно та розробляти інноваційні рішення реальних проблем.

STEAM-освіта розвиває навички критичного мислення, креативність та практичні навички, що сприяють ефективній співпраці за для вирішення проблем. STEAM-освіта забезпечує всебічний, цілісний підхід до навчання, який готує учнів до технологічних та наукових вимог майбутнього, а також сприяє розвитку їх художніх та творчих здібностей, надаючи учням навички та знання, необхідні для успіху на сьогоднішньому ринку праці, що швидко змінюється.

На відміну від традиційних методів навчання, STEAM-освіта акцентує увагу на міждисциплінарних зв'язках, що дозволяє учням бачити як взаємопов'язані між собою різні галузі та як вони застосовуються у реальному житті, визначати проблеми, творчо оцінювати потенційні рішення та впроваджувати ефективні стратегії.

На якісно новому рівні вирішуються завдання навчання, розвитку та виховання учнів, а також закладається фундамент для комплексного бачення, підходу та вирішення складних проблем реальної дійсності.

Основна мета STEAM-освіти – підготовка учнів до викликів сучасного світу, де ключову роль відіграють технології та інновації. STEAM-освіта сприяє розвитку навичок у різних галузях, таких як технології, інженерія, наука, дизайн та багато інших.

Включаючи мистецтво у навчальну програму, STEAM-освіта заохочує творчість та інновації, надає учням можливість розвивати свою творчу сторону та розробляти нові ідеї.

Одним із найновіших і найперспективніших напрямів у STEAM-освіті є використання штучного інтелекту (ШІ). ШІ значно збагачує навчальний процес, надаючи нові інструменти та можливості не лише для учнів, а й для викладачів.

Використання ШІ в освіті не тільки змінює підхід до навчання, а й покращує його якість та доступність. Крім того, штучний інтелект робить освіту персоналізованою: підлаштовує процес навчання під конкретного учня, його рівень знань, ритм, швидкість сприйняття та засвоєння інформації тощо.

Штучний інтелект (ШІ) - це область комп'ютерної науки, що займається створенням систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. До таких завдань належать навчання, міркування, вирішення проблем, сприйняття та розуміння природної мови. ШІ може бути вузькоспеціалізованим (вирішувати конкретні завдання) або загальним (здатним до широкого спектру інтелектуальних завдань).

Історія штучного інтелекту розпочалася у середині 20-го століття. Перші кроки у напрямку створення машин, здатних імітувати людське мислення, було зроблено у 1950-х роках.

У 1950 році Алан Т'юрінг, засновник комп'ютерних наук, наголошував, що обчислювальні машини можуть колись думати, як люди. Він вважав, що в майбутньому автоматичні машини будуть робити такі розрахунки, які люди не могли б робити раціонально. Обчислювальні машини працюють із двійковими числами, і фундаментальне питання полягає в тому, як двійкові обчислення матимуть людський сенс. «Чи може машина мислити?», задане Тьюрингом питання, стало основою для багатьох досліджень в області ШІ [7].

Термін «штучний інтелект» був запропонований Джоном Маккарті у 1956 році на Дартмутській конференції, організованій Джоном Маккарті, Марвіном Мінським, Натаніелем Рочестером та Клодом Шенноном: «Штучний інтелект – це наука та техніка створення розумних машин, особливо розумних комп'ютерних програм». Ця подія вважається народженням ШІ як наукової дисципліни. Термін було введено для позначення нової галузі досліджень, спрямованої на створення машин, здатних імітувати когнітивні функції людини.

Один із засновників галузі штучного інтелекту, Марвін Мінський, визначав ШІ як «Науку про створення машин, що виконують завдання, які потребують людського інтелекту» [2]. У своєму визначенні Мінський підкреслював, що метою ШІ є створення систем, які можуть вирішувати проблеми, адаптуватися до нових ситуацій, вчитися на досвіді та виконувати складні завдання, аналогічні тим, які виконують люди.

У 1960-х і 1970-х роках були розроблені перші алгоритми та моделі для вирішення завдань, таких як теорема-рішення та гра в шахи. У цей час також з'явилися перші експертні системи.

У 1980-х роках інтерес до ШІ знизився через обмеження існуючих технологій і труднощів у створенні дійсно розумних систем. Однак у 1990-х

роках і на початку 2000-х років, завдяки розвитку обчислювальних потужностей та нових методів, таких як машинне навчання, штучний інтелект знову став популярним.

Сучасний етап розвитку ШІ розпочався у 2010-х роках з бурхливого розвитку нейронних мереж, що дозволило досягти значних успіхів у різних галузях, таких як розпізнавання мови та зображень, обробка природної мови та автономні системи.

Технології штучного інтелекту мають значний потенціал перетворення STEAM-освіти різними способами.

Можна виділити кілька ключових можливостей ШІ в області STEAM-освіти.

#### 1. Персоналізація навчання:

- *адаптивні освітні платформи* – аналізують успішність кожного учня, підлаштовує навчальні матеріали та завдання відповідно до індивідуальних потреб та швидкості навчання того чи іншого учня;

- *персоналізовані рекомендації*: аналізуючи дані про успішність учня ШІ рекомендує додаткові ресурси та вправи, тим самим допомагаючи учням засвоїти заданий матеріал.

#### 2. Інтелектуальні репетитори та помічники:

- *віртуальні помічники*, такі як чат-боти, віртуальні репетитори можуть відповідати на запитання учнів, надавати пояснення, допомагати з домашніми завданнями в будь-який зручний для учнів час;

- швидшому навчанню так само сприяє, *миттєвий зворотний зв'язок* з виконання завдання що надається ШІ.

#### 3. Аналітика та прогнозування:

- *аналіз навчальних даних*: аналіз великих обсягів даних про навчальний процес, виявлення тих чи інших закономірностей і тенденцій, допомагає викладачам краще розуміти потреби своїх учнів:

- *прогнозування успіху*: на основі аналізу даних ШІ може передбачати, які учні, з якими труднощами можуть мати справу, пропонує заходи для їх підтримки.

#### 4. Створення контенту:

- *генерація навчальних матеріалів*: автоматичне створення навчальних матеріалів для полегшення роботи викладачів, це можуть бути текстові, візуальні, інтерактивні елементи та інші.

- *автоматизація оцінки*: може перевіряти та оцінювати роботи учнів, заощаджуючи час викладачів та забезпечуючи об'єктивність оцінювання.

#### 5. Віртуальна та додаткова реальність (VR/AR):

- *іммерсивні навчальні середовища* – освітні простори, створені з використанням віртуальної (VR), доповненої (AR) або змішаної реальності (MR), що забезпечують учням високий рівень занурення у навчальний матеріал, даючи можливість досліджувати наукові концепції у віртуальній лабораторії або занурюватися в історичні події.

#### 6. Розвиток креативності та інновацій:

- може надавати різні інструменти для творчості, для створення музики, мистецтва, програмування та багатьох інших творчих завдань, тим самим стимулюючи *креативне мислення* учнів;

- *колаборативні проекти*: полегшує взаємодію між учнями допомагаючи в організації та управлінні груповими проектами.

#### 7. *Інклюзивна освіта*:

- підтримка учнів з особливими потребами: ШІ може надати спеціальні інструменти та ресурси для учнів з обмеженими можливостями, покращуючи доступ до освіти для всіх.

Використання ШІ у STEAM-освіті може значно підвищити якість та ефективність навчання, роблячи його більш адаптивним, інтерактивним та доступним.

Яскравим прикладом поєднання технологій і мистецтва є створення лінійки персональних комп'ютерів Macintosh – технологічний прорив, чудово спроектований продукт, що включав інноваційні елементи дизайну, такі як графічний інтерфейс і миша. Дизайн був натхненний вивченням каліграфії Стіва Джобса, яку він вивчав у коледжі, та його переконанням, що «...продукт не повинен бути просто функціональним, а й естетично приємним, як витвір мистецтва» [4].

В Україні впровадження штучного інтелекту у STEAM-освіту відбувається через різноманітні проекти та ініціативи.

*EdPro Amperia* – ідеальне рішення для технологічних STEAM-проектів, зокрема експериментальної частини досліджень, адже не тільки дозволяє проводити вимірювання, досліди, обчислення, а й підтверджувати чи спростовувати гіпотези та припущення, експериментувати, що є базовою частиною будь-якого STEAM-проекту. Це освітній стартап, який використовує ШІ для створення інтерактивних освітніх матеріалів.

Крім базових складових, для досліджень можна використовувати додаткові сенсори, наприклад, освітленості, магнітного поля, вологості та інші. Досліди з *Amperia* дозволяють вивчати більше процесів та явищ, ніж електрика та магнетизм, і охоплюють крім шкільної програми різні напрямки позашкілья.

Платформа використовує елементи доповненої реальності (AR) та штучного інтелекту для створення захоплюючих та інтерактивних уроків, які допомагають учням краще зрозуміти складні концепції.

Нині в Україні наборами *EdPro Amperia* для проведення лабораторних та демонстраційних робіт з курсу електрики та магнетизму активно користуються понад 30 шкіл.

*Lingva.Skills* – онлайн-платформа для вивчення іноземних мов, що використовує ШІ для персоналізації навчання. Платформа аналізує прогрес учнів та адаптує завдання залежно від їх рівня знань та швидкості засвоєння матеріалу.

*Prometheus* – найбільша українська платформа онлайн-курсів, яка пропонує широкий спектр курсів з різних напрямків, включаючи науки, технології, інженерію, мистецтво та математику. Використовує алгоритми

ШІ для аналізу успішності студентів та надання персоналізованих рекомендацій щодо навчання.

*Laboratoria Future Education* – інноваційна освітня ініціатива, спрямована на впровадження новітніх технологій у освітній процес, включаючи ШІ. Використовує штучний інтелект для створення адаптивних навчальних програм та організації віртуальних лабораторій, де учні можуть проводити експерименти та вивчати наукові концепції.

*STEM-школа Inventor* пропонує навчання з різних напрямків STEAM, використовуючи сучасні технології та ШІ. У школі використовуються робототехніка та програмування із застосуванням ШІ для створення інтерактивних проєктів та навчання учнів навичкам 21 століття.

Академія «А+». Приватна школа, яка активно інтегрує сучасні технології, включаючи ШІ, у навчальний процес. Використовуються штучний інтелект для персоналізації навчального процесу, аналізу успішності студентів та надання рекомендацій щодо покращення навчальних результатів.

На допомогу вчителям та учням у STEAM-освіті пропонуються різноманітні додатки ШІ, які суттєво покращають освітній процес. Ось кілька прикладів таких додатків:

Назва	Опис
<i>Інтелектуальні навчальні платформи</i>	
<i>Khan Academy</i>	Створення персоналізованих планів навчання, підлаштовуючи завдання під рівень знань учня та допомагаючи у вивченні математики, фізики, біології та інших предметів.
<i>Coursera</i>	Допомагає підбирати курси, які відповідають інтересам та рівню підготовки учнів, а також пропонує матеріали, які можуть бути корисними для подальшого навчання
<i>Віртуальні лабораторії та симуляції</i>	
<i>Labster</i>	Надає віртуальні лабораторні експерименти з біології, хімії, фізики та інших наук, що дозволяє учням безпечно та інтерактивно вивчати складні концепції.
<i>PhET Interactive Simulations</i>	Відкриті освітні ресурси, які включають симуляції для фізики, хімії, біології та математики, допомагаючи учням візуалізувати та експериментувати з різними явищами
<i>Інтерактивні асистенти та репетитори</i>	
<i>Socratic by Google</i>	Використовується для розпізнавання питань, написаних або сфотографованих учнями, та надає покрокові пояснення та відеоуроки для вирішення задач з математики, науки та інших предметів.
<i>Duolingo</i>	Застосовується для адаптивного навчання мовам, надаючи персоналізовані уроки та вправи, що може бути корисним для вивчення технічної термінології різними мовами
<i>Аналіз даних та оцінка успішності</i>	
<i>GradeScope</i>	Допомагає викладачам автоматизувати оцінку іспитів та домашніх завдань, використовуючи ШІ для розпізнавання та аналізу рукописного тексту та надання детального зворотного

	зв'язку
<i>Turnitin</i>	Використовується для перевірки на плагіат та оцінки оригінальності учнівських робіт, а також допомагає покращувати навички письма та критичного мислення
<i>Розробка та програмування</i>	
<i>Scratch</i>	Програма для навчання дітей основам програмування, де ІІІ використовується для надання рекомендацій та покращень коду, а також для створення інтерактивних проєктів та ігор
<i>Codecademy</i>	Освітня платформа, яка використовує ІІІ для адаптації навчальних планів з програмування та надає інтерактивні вправи та проєкти
<i>Підтримка творчих проєктів</i>	
<i>TinkerCAD</i>	Онлайн-інструмент для 3D-моделювання, який використовується для спрощення процесів проектування та створення моделей, що особливо корисно для інженерних та дизайнерських проєктів
<i>Adobe Creative Cloud</i>	Включає інструменти, які використовують ІІІ для покращення фотографій, відео та графіки, що допомагає учням та викладачам у творчих дисциплінах створювати високоякісні проєкти

Ці програми демонструють, як штучний інтелект може допомогти у персоналізації навчання, покращенні якості освіти та наданні нових можливостей для інтерактивного та творчого навчання у STEAM-дисциплінах.

Отже, інтеграція штучного інтелекту в STEAM-освіту може принести учням різні переваги, такі як: поліпшення результатів навчання, підвищення мотивації та залученості, підвищення готовності до кар'єри. Це невід'ємний крок до створення сучасної та ефективної системи навчання. ІІІ надає унікальні можливості для персоналізації освіти, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби та здібності кожного учня. Завдяки штучному інтелекту, вчителі отримують потужні інструменти для автоматизації рутинних завдань, таких як оцінка робіт та аналіз успішності, що звільняє час для більш глибокої взаємодії з учнями та розвитку їхнього творчого потенціалу.

Віртуальні лабораторії та симуляції, засновані на ІІІ, розширюють доступ до складних експериментів та наук, роблячи їх більш доступними та безпечними. Інтерактивні асистенти та платформи для адаптивного навчання сприяють глибшому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок критичного мислення. Більш того, ІІІ відкриває нові горизонти для викладання програмування та інженерії, а також підтримує творчі проєкти, що особливо важливо у контексті STEAM-освіти.

Таким чином, штучний інтелект є ключовим елементом у розвитку STEAM-освіти, сприяючи створенню більш інклюзивного, адаптивного та інноваційного навчального середовища. Впровадження ІІІ в освітні процеси не тільки покращує якість навчання, а й готує учнів до успішного життя у високотехнологічному світі, що постійно змінюється.

### Список використаних інформаційних джерел

1. McCarthy, J. Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904> [дата звернення: 11.06.2024]
2. Minsky, M. Steps Toward Artificial Intelligence. Proceedings of the IRE, 49(1), 8-30. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://courses.csail.mit.edu/6.803/pdf/steps.pdf> [дата звернення: 11.06.2024]
3. STEAM-освіта: від теорії до практики(методичний посібник) / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко., І. М. Шевченко – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. – 127 с.
4. Steve Jobs: The Next Insanely Great Thing [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.wired.com/1996/02/jobs-2/> [дата звернення: 05.06.2024]
5. The Future of Learning: How to Integrate AI into STEAM / Medium/[Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://medium.com/@vcr3at3/the-future-of-learning-how-to-integrate-ai-into-steam-education-2f01c0fcf8fc> [дата звернення: 14.06.2024]
6. Top 50 Marvin Minsky Quotes (2024 Update) [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://quotefancy.com/marvin-minsky-quotes/> [дата звернення: 11.06.2024]
7. Turing, A. M. Computing Machinery and Intelligence. Mind, 59(236), 433-460. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238> [дата звернення: 11.06.2024]
8. WJ Triplett. Artificial Intelligence in STEM Education. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/374410329\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_STEM\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/374410329_Artificial_Intelligence_in_STEM_Education) [дата звернення : 14.06.2024].
9. Бубнов І. В. Можливості та ризики використання штучного інтелекту в освітній сфері сучасної України. Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference. Florence, Italy, November 27–29. 285–290 pp. 2023. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://eu-conf.com/ua/events/the-latest-information-and-communication-technologies-in-education/> [дата звернення: 01.06.2024]
10. В. Бахрушин. Чого не вистачає у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: [https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946\\_.html](https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html) [дата звернення: 01.06.2024]
11. Візнюк І. М., Буглай Н. М., Куцак Л. В., Поліщук А.С., Киливник В. В. Використання штучного інтелекту в освіті [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/3031> [дата звернення: 14.06.2024].

**Зіновєєва О.В.,**

*старша викладачка, учителька вищої категорії,  
методист науково-технічного відділу МАН,  
Комунальний заклад «Запорізький обласний центр науково-технічної  
творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради*

**Зіновєєва М.І.,**

*керівниця гуртка,  
Комунальний заклад «Запорізький обласний центр науково-технічної  
творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради*

### **СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО STEAM-СЕРЕДОВИЩА «ШКОЛИ ЮНОГО НАУКОВЦЯ» ДЛЯ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ВИКЛИКИ**

*Анотація: У статті розглядаються основні аспекти створення ефективного STEAM-середовища для обдарованих дітей на базі проекту «Школа юного науковця» в Комунальному закладі «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради. Проаналізовано практичні підходи та методи, що застосовуються для розвитку наукового потенціалу дітей, а також основні виклики, з якими стикаються педагоги під час реалізації STEAM-освіти в умовах позашкільного навчання.*

*Ключові слова: STEAM-освіта, обдаровані діти, позашкільна освіта, «Школа юного науковця», науково-технічна творчість.*

*Abstract: The article discusses the main aspects of creating an effective STEAM environment for gifted children within the framework of the «School of Young Scientist» project at the Communal Institution «Zaporizhzhia Regional Center for Scientific and Technical Creativity of Youth «Grani» of the Zaporizhzhia Regional Council. Practical approaches and methods used to develop the scientific potential of children are analyzed, as well as the main challenges faced by educators in implementing STEAM education in extracurricular education.*

*Keywords: STEAM education, gifted children, extracurricular education, «School of Young Scientist,» scientific and technical creativity.*

STEAM-освіта сьогодні вважається важливим компонентом сучасного навчального процесу, особливо у контексті розвитку обдарованих дітей. Цей підхід до навчання стимулює критичне мислення, креативність та розвиток наукових та інженерних навичок, що безперечно є ключовими для успіху в сучасному світі.

Проект «Школа юного науковця», який успішно реалізовується на базі Комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради, є відмінним прикладом інтеграції STEAM-освіти в позашкільну діяльність. Цей проєкт спрямований на розвиток та підтримку обдарованих учнів у галузі науки,



техніки та мистецтва, надаючи їм можливість ефективно поєднувати практичні навички з творчим потенціалом.

В рамках «Школи юного науковця» проводяться різноманітні навчальні заходи, які стимулюють інтерес вихованців до науково-дослідницької діяльності, розвивають їхні таланти та допомагають здобувати практичні навички у різних галузях знань, таких як: наука (експериментальні дослідження, біологія, фізика, хімія), технології (робототехніка, програмування, інформаційні технології), інженерія (конструювання, проектування), мистецтво (цифрове мистецтво, дизайн), та математика (математичний аналіз, прикладна математика). Така інтегрована підготовка молодих обдарованих особистостей сприяє формуванню комплексного підходу до навчання та розвитку, що є важливим кроком у підготовці майбутніх лідерів сучасного світу.

Завдяки практичним аспектам впровадження STEAM-освіти формується основа для організації навчального процесу, що сприяє інтеграції різних дисциплін та розвитку ключових навичок, необхідних для успішної освітньої траєкторії вихованців. [2] У рамках проєкту функціонують численні гуртки та секції науково-технічного напрямку, де діти мають можливість займатися експериментальною діяльністю, робототехнікою, програмуванням, інженерними дослідженнями тощо.

Наприклад, гурток з робототехніки допомагає дітям освоїти базові принципи конструювання та програмування роботів, що розвиває їхні технічні та логічні навички. Діти вчаться створювати прості механізми, програмувати їх рухи та взаємодії, а також працювати з сенсорами та мікроконтролерами.

Окрім робототехніки, є можливість навчатися програмуванню різних типів: від створення ігор до розробки веб-сайтів та мобільних додатків. Також діти можуть займатися створенням макетів різних механізмів, робити дослідження в області електроніки та автоматики, а також розробляти власні проєкти з використанням механічних та електронних компонентів. Вихованці можуть брати участь у різних наукових експериментах та дослідженнях, що дозволяє їм поглибити знання в природничих науках та розвивати навички спостереження, аналізу та висновку.

В рамках мистецького напрямку діти мають можливість виявити свій творчий потенціал через малювання, скульптуру, дизайн, анімацію та інші види мистецтва, а також застосовувати ці навички у технологічних проєктах.

Після успішного освоєння базових принципів технічних та творчих напрямків, учасники проєкту «Школа юного науковця» мають можливість взяти участь у науково-дослідницьких проєктах. Ці проєкти дозволяють їм застосовувати отримані знання та навички у практичних наукових дослідженнях та розвивати власні ідеї у відповідності з їхніми інтересами та областями спеціалізації. Наприклад, вихованцями було проведено дослідження щодо впливу ритму музики на емоційний стан людини. Цей дослід об'єднав елементи програмування для аналізу ритмів у музиці,

інженерних навичок для створення спеціального програмного забезпечення, а також мистецького бачення для інтерпретації результатів дослідження.

Поєднання різних наукових та творчих дисциплін в учбових програмах та дослідницьких проєктах відкриває широкі перспективи для інноваційних підходів та розвитку нових ідей. Міждисциплінарність стимулює творче мислення, дозволяє поєднувати різноманітні знання та досвід з метою розв'язання складних завдань та вирішення сучасних проблем у науці та суспільстві. STEAM-освіта підкреслює важливість поєднання наукових, технічних, інженерних, мистецьких та математичних дисциплін для комплексного розвитку дітей. Цей інтегрований підхід дозволяє створювати нові міждисциплінарні підходи у навчанні та дослідженнях. Наприклад, вихованці створюють мистецькі макети з використанням 3D-моделювання та друку.

У рамках «Школи юного науковця» використовуються сучасні технології, зокрема цифрові лабораторії, що відкривають широкі можливості для проведення навчальних експериментів. Один із прикладів цього - платформа Go-Lab, яка надає доступ до великого обсягу цифрових лабораторних ресурсів у різних наукових галузях. На цій платформі діти вивчають хімічні, фізичні та біологічні процеси, використовуючи сучасне обладнання та програмне забезпечення для проведення експериментів та аналізу результатів.

Крім того, платформа GeoGebra дозволяє дітям вивчати математичні концепції шляхом використання віртуальних геометричних об'єктів та математичних функцій. Це створює можливість для інтерактивного навчання та дослідження математики.

Платформа PhET надає віртуальні симуляції для вивчення фізичних явищ, що дозволяє дітям експериментувати з фізикою та розуміти основні принципи руху, електромагнетизму, термодинаміки та інших фізичних концепцій.

Також варто зазначити платформу MyPhysicsLab, яка надає віртуальні лабораторії для вивчення різних фізичних явищ та розв'язання завдань з фізики за допомогою інтерактивних симуляцій.

Використання таких платформ значно підвищує ефективність навчання, робить його більш доступним та цікавим для учасників, а також дозволяє здійснювати експерименти та дослідження в безпечному та контрольованому середовищі.

В контексті розвитку обдарованих дітей важливим етапом є їхня участь у наукових конкурсах та олімпіадах. Ці заходи сприяють не лише виявленню та розвитку їхніх наукових здібностей, але й стимулюють активну участь у науковому житті та підвищують рівень мотивації до навчання. Це дає їм можливість продемонструвати свої наукові дослідження та ідеї перед широкою аудиторією та отримати оцінку від експертів з відповідної галузі. Участь у таких конкурсах стимулює творчий підхід до розв'язання наукових проблем, а також сприяє розвитку навичок презентації, публічного виступу та наукового обґрунтування. Особливу увагу варто звернути на участь у

міжнародних конкурсах, які дозволяють учасникам представити себе і свої дослідження на міжнародному рівні та отримати оцінку від визнаних експертів. Це не лише підвищує мотивацію учнів до наукової діяльності, але й сприяє їхньому професійному розвитку та може відкрити нові можливості для подальшого навчання та наукової кар'єри. Результатами такої діяльності є: розвиток наукового мислення, підвищення академічної успішності, здобуття навичок презентації та комунікації, розширення світогляду та мережі контактів, підвищення самооцінки та впевненості у власних силах та відкриття нових можливостей для навчання та кар'єри.

Участь у предметних олімпіадах інтенсифікує вивчення предметів і сприяє формуванню глибокого розуміння матеріалу. Такі олімпіади розвивають аналітичне мислення, логічні та творчі здібності учасників. Крім того, перемога або навіть участь у важливих олімпіадах відкриває двері до високопрофесійних університетів та дослідницьких проєктів як в Україні, так і за її межами.

Діти, крім участі в наукових конкурсах та олімпіадах, беруть активну участь у мистецьких флешмобах та конкурсах. Наприклад, вони приймають участь у виставках малюнків, дизайнерських, літературних конкурсах та інш.

Науково-дослідницькі табори, які організовуються в рамках проєкту, є важливим етапом у розвитку обдарованих дітей. Під час організації цих таборів (або шкіл), які на протязі трьох років відбуваються у весняний, літній та осінній періоди, учасники мають унікальну можливість поглибити свої знання та навички у конкретній науковій галузі. Наприклад, під час літньої школи діти працюють над цікавими проєктами з екології. Вони проводять експерименти з біомоніторингу, досліджують вплив антропогенних факторів на навколишнє середовище та аналізують зібрані дані. Ці заняття допомагають їм розвивати креативність та критичне мислення, а також уміння працювати з науковою інформацією.

Учасники таборів також мають можливість працювати над власними проєктами, які сприяють розвитку їхніх аналітичних та дослідницьких навичок. Вони вчаться працювати як самостійно, так і в команді, що сприяє розвитку співпраці та комунікативних вмінь. Такі табори створюють унікальне середовище для інтенсивного навчання та розвитку науково-дослідницьких здібностей учасників.

Ці аспекти підтверджують, що ефективна STEAM-освіта вимагає розвинених практичних навичок та гнучкості у вирішенні складних завдань, що є основними викликами при впровадженні цього підходу в освітню систему.

Один з головних викликів полягає в потребі забезпечити інтегрований підхід до навчання, який охоплює не лише наукові та технічні аспекти, але й мистецькі, інженерні та математичні компоненти. Це вимагає спеціалізованих кадрів та ресурсів, які здатні поєднувати ці різні галузі знань в єдину освітню практику.

Ще одним викликом є створення сприятливого середовища для розвитку творчості та експериментів серед вихованців. Це означає забезпечення

доступу до сучасних технологій, лабораторного обладнання та креативного простору, де вихованці можуть вільно виявляти свої ідеї та розвивати їх у процесі навчання.

Також важливо вирішувати питання оцінювання та визначення успіху в рамках STEAM-освіти. Традиційні методи оцінювання є неефективними у вимірюванні комплексного розвитку вихованців у різних аспектах, що вимагає розробки нових підходів до визначення навчальних досягнень та прогресу.

Для ефективного викладання STEAM-дисциплін потрібні висококваліфіковані педагоги, що володіють як теоретичними знаннями, так і практичними навичками. Це вимагає постійного професійного розвитку та підвищення кваліфікації педагогів. Наприклад, педагоги повинні мати навички роботи з сучасним лабораторним обладнанням, програмним забезпеченням та методиками проведення досліджень.

Нарешті, важливо забезпечити підтримку та залучення вихованців з різних соціальних та культурних середовищ до STEAM-освіти. Це означає розробку програм, які враховують індивідуальні потреби та інтереси кожного вихованця, а також створення різноманітних можливостей для участі у навчальних та дослідницьких проектах, що сприяє широкому розповсюдженню STEAM-освіти серед різних груп населення. [1]

Впровадження STEAM-освіти представляє значний потенціал для розвитку навичок майбутнього, але водночас стикається з важливими викликами, які варто враховувати для досягнення успішних результатів. Розробка інтегрованих підходів до навчання, створення сприятливих умов для творчого розвитку вихованців, а також вирішення питань оцінювання та включення різних соціокультурних груп в освітні процеси є ключовими аспектами цього завдання.

Важливою є підтримка та співпраця між педагогами, батьками та іншими зацікавленими сторонами для успішного впровадження STEAM-освіти. Лише шляхом спільних зусиль можна забезпечити належний розвиток учасників у сучасному світі, де креативність, аналітичність та інноваційність стають ключовими факторами успіху.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Ващенко Л. М., Доренська Л. В. Методика впровадження STEM-освіти в навчально-виховний процес. Київ: Педагогічна думка, 2018.
2. Марченко І. П., Сидоренко В. А. STEAM-освіта: від теорії до практики. Дніпро: Дніпропетровський національний університет, 2021.
3. Петрова Т. С., Кузьменко І. В. Розвиток науково-технічної творчості учнівської молоді: сучасні тенденції та виклики. Львів: Видавництво Львівського університету, 2017.
4. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
5. Beers, M. (2003). Developing a STEM Program: Best Practices for Educating Next Generation Scientists. New York: Routledge.

**Романов О.М.,**  
аспірант КЗ «Херсонська академія неперервної освіти»  
учитель фізики КЗ «Високопільський опорний заклад  
загальної середньої освіти».  
[nixto02@gmail.com](mailto:nixto02@gmail.com)

## **STREAM ЯК ЕЛЕМЕНТ РОЗВИТКУ КАБІНЕТНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ В ШКІЛЬНІЙ ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

*Анотація.* У статті розкрито необхідність розвитку кабінетної системи навчання в шкільній природничій освітній галузі для успішної реалізації STREAM в ЗО. Ефективність кабінетної системи з точки зору філософського судження для покращення засвоєння знань учнями природничої освітньої галузі.

*Ключові слова:* кабінетна система, політехнічні навички, шкільна освіта, засоби навчання, методи навчання.

*Abstract.* The article reveals the need for the development of the cabinet system of NATURAL subjects in the school science education field for the successful implementation of STREAM in educational institutions. Effectiveness of the cabinet system of NATURAL subjects from the point of view of philosophical judgment for improving the assimilation of knowledge by students of NATURAL education.

*Keywords:* cabinet system, polytechnic skills, school education, teaching aids, teaching methods.

Мета статті полягає у обґрунтуванні розвитку забезпечення кабінетної системи як необхідної складової щодо заохочення учнів до вивчення природничих предметів та повноцінної інтеграції STREAM у школі, тобто здобуття наукових знань з природничої освітньої галузі.

Феномен поєднання освіти та науки в ХХІ ст. проявляється в інтегрованості та взаємозалежності їх взаємної інтеграції в детермінанту інтелектуального розвитку цивілізації. Це обумовлене існуванням суспільства. Тому неможливий науковий розвиток держави, без інвестування нею в освіту.

Природничі предмети в освіті виокремлював французький філософ Мішель Фуко, в книзі «Слова і речі», розглядаючи проблему області епістеми як «обширний відкритий тримірний простір». На одній осі він розмістив математичні і фізичні науки. На другій осі – науки про мову, про життя, про виробництво і розподіл багатств. На третій осі знаходиться філософська рефлексія. Між осями математично-природничих та гуманітарних наук розташована умовна «деяка загальна площина». Для цієї площини характерний розподіл на поля: застосування математики і емпіричних наук або ж те, що піддається математизації (в лінгвістиці, біології, економіці).

Його праці застосовуються в сучасній педагогіці вирішенням важливих суперечностей педагогічного процесу та для подолання розриву між предметами, які вдосконалюються з розвитком людства [18].

Останнім часом звучить проблема примусу не тільки в українській системі освіти, а й в америко-європейській системі освіти. Лунають думки, щодо несумісності понять «примус» та «демократія». Як контраргументи цим думкам не лише педагоги-практики, але й психологи [1].

В сформованій особистості XXI ст. проявляються такі риси: нова світоглядна орієнтація, розкриття прихованого потенціалу особистості, збільшення варіантів диференціації здібностей особистості щодо життєвих її потреб.

Усе це вимагає нового рівня рефлексії самого поняття «освіта», змісту, соціокультурних особливостей, визначення сучасного аксіологічного підґрунтя освіти, ролі та місця освіти в суспільстві XXI ст. і перспективи його розвитку. Тому найважливішого значення набуває питання про становлення сучасних методологічних засад такої галузі дослідження як філософія освіти, що є основою для здійснення комплексного підходу до вирішення проблем сучасної освіти, у першу чергу до виконання завдань її гуманізації [9].

Згідно досліджень А. Макаренка, В. Андрущенко, В. Кременя, М. Михайлова, С. Френе можна виділити такі типи категорій [2, 7, 9, 17]: універсальність щодо здатності результативної взаємодії в усіх сферах життя; цілісність змісту методів освіти та духовної єдності світу пізнання здобувача освіти; спрямованість освіти на універсальні та узагальнені знання щодо вироблення єдиних культурно-науково-освітніх просторів; компетентність та професійність в своїй діяльності; гуманізація та гуманітаризація змісту освіти у відповідність до природи особистості.

Отож, поетапно проаналізуємо слова з даного словосполучення «*STREAM як елемент розвитку кабінетної системи навчання в шкільній природничій освітній галузі України*» з точки зору тлумачення кожного значення понять.

STREAM – це акронім слів Science (природничі науки), Technology (технологія), Reading+WRiting (читання + письмо) в початкових класах, Engineering (інжиніринг), Arts (мистецтво), Mathematics (математика).

В більшості напрямків STEM-освіти потрібно інтегрувати мистецтво, тому аббревіатура розширюється в STREAM.

Без вдалого бачення майбутніх форм проєкту не можна розрахувати математично з використанням знань з фізики. Відповідно це відноситься до мехатроніки, освітньої робототехніки, електроніки, інженерії / конструювання, технічного моделювання (авіа-, ракето-, судно-, авто- та ін.), аерокосмічні технології, дослідження у сфері природничих наук (хіміко-біологічні, агроекологічні технології, астрономія), архітектура й дизайн.

«Розвиток – ступінь освіченості, культурності, розумової, духовної зрілості» [5, 13].

«Система – порядок, зумовлений правильним, планомірним розташуванням та взаємним зв'язком частин чого-небудь. Форма організації,

будова чого-небудь (державних, політичних, господарських одиниць, установ і т. ін.). Сукупність яких-небудь елементів, одиниць, частин, об'єднаних за спільною ознакою, призначенням» [14].

«Кабінетна система навчання – організація навчальних занять у загальноосвітній школі, за якою уроки з усіх предметів проводяться у навчальних кабінетах, обладнаних і устаткованих навчально-наочними посібниками, літературою, дидактичним матеріалом, технічними засобами, меблями та пристосуваннями. Кількість кабінетів з кожного предмета створюється залежно від числа визначених навчальним планом на його вивчення годин і кількістю паралельних класів у школі. В кабінетах проводяться також позакласні й факультативні заняття. Кабінети своїм оформленням і обстановкою сприяють більш швидкому психологічному переключенню учнів з одного предмета на інший, роблять їхню увагу більш стійкою й цілеспрямованою. Перехід від системи закріплення класних приміщень за постійним складом учнів до К. с. н. здійснюється в тій чи іншій середній школі з урахуванням місцевих умов, кількості навчальних приміщень, учнів, наявності навчального обладнання» [16].

«Освіта – це процес і результат засвоєння особистістю певної системи наукових знань, практичних умінь та навичок і пов'язаного з ними того чи іншого рівня розвитку її розумово-пізнавальної і творчої діяльності, а також морально-естетичної культури, які у своїй сукупності визначають соціальне обличчя та індивідуальну своєрідність цієї особистості» [6].

«Освіта – сукупність знань, здобутих у процесі навчання. Рівень, ступінь знань, здобутих у процесі навчання; освіченість» [12, 15].

«Освіта – це ще й галузь економіки, у якій проявляються різнобарвні економічні закони та економічні ефекти. Сучасні економісти сприймають освіту не просто як сферу, де хтось навчає, а хтось навчається, а передусім як вид економічної діяльності, простіше кажучи - як галузь економіки. У сфері «освіта» (як і в будь-якому іншому виді економічної діяльності) проявляються різні економічні ефекти: виробляється додана вартість, найняті працівники отримують за свою роботу зарплату, підприємства й установи платять податки, інвестори отримують прибутки (або збитки), основні фонди піддаються амортизації тощо» [11].

«Освітня галузь (або галузі) – складник змісту освіти, що відображає певну сферу вивчення або об'єднує споріднені сфери. У навчальній програмі зазначають галузь, до якої належить навчальний предмет або курс (або галузі, які він поєднує); орієнтовний навчальний час, відведений на кожну освітню галузь. Мета освітньої галузі визначає її «життєву місію» та відображає «компетентнісний потенціал». Загальні цілі освітньої галузі окреслюють уміння, розвиток яких передбачений тією чи іншою освітньою галуззю» [3].

Економічне поняття «попит – пропозиція» можна пояснити наступним чином: «виклики, які постають перед цивілізацією вирішуються розвитком науки».

Якщо ж інтерпретувати поняття «попит – пропозиція» відносно наукового розвитку та освіти, то виходить, що «прогрес науки залежить від змін в системі освіти». Зміни в освіті це не тільки оновлення шкільних програм, а й ребрединг, вдалий менеджмент самої системи освіти. Світогляд людини змінюється із новими науковими відкриттями та розвитком цивілізації [10].

Тому шкільна освіта постійно потребує оновлення шкільних програм, забезпечення кабінетів і т. д., а не тільки просто оновлення документації щодо освіти із залишенням змістовного старого наповнення. В останньому варіанті не варто очікувати інноваційного розвитку держави, в якій це відбувається. При такому баченні стратегії розвитку системи шкільної освіти, даній державі можливості майбутнього економічного розвитку будуть відсутні. Дана держава, прирікає себе до сировинного експортування та імпортуванням готової високотехнологічної продукції.

Ось чому варто звертати увагу на забезпечення природничих кабінетів у відповідності з новими можливостями та засобами навчання. Це дозволить повноцінно залучити до роботи в групах чи парах усіх їх учасників. Тим самим розвивати їх соціалізацію.

«Розвиток освіти та науки залежить від пріоритетних завдань суспільного розвитку будь-якої країни – від цього напрямку залежать і якість життя народу, суспільна безпека» [4, с. 5].

Кроком вперед є STREAM-освіта, що базується на використанні засобів та обладнання, пов'язаних із технічним моделюванням, дизайном, електротехнікою, ІКТ, науковими дослідженнями в галузі енергозберігаючих технологій, автоматикою, робототехнікою, інтелектуальними системами тощо.

Одним із шляхів вирішення розриву між темами шкільних програм різних предметів, а також навчання здобувачів освіти креативно мислити, бути соціально підготованим із широким світоглядом є STREAM-освіта.

Згідно з Концепцією розвитку, навчальні методики та навчальні програми STEM-освіти будуть спрямовані на формування компетентностей, актуальних на ринку праці, а саме: критичного, інженерного й алгоритмічного мислення, навичок оброблення інформації й аналізу даних, цифрової грамотності, креативних якостей, інноваційності, навичок комунікації та командної роботи.

«STEM-освіта – це 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: здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності» [8, с. 2].

Упровадження STREAM-підходів в освітній процес повинне відбуватись як на самих уроках так і в позаурочний час (гуртки, факультативи за напрямками STEM-освіти, STEM-заходи (квести, тижні, фестивалі, табори, екскурсії, челенджі, хакатони, тощо).



Але для проведення заходів на належному рівні повинне бути відповідне забезпечення кабінетів. В більшості випадків природничі кабінети фінансуються за залишковим принципом або ж взагалі існують завдяки обладнанню отриманому іще до часів незалежності України. При тому в перспективних планах розвитку кабінету вказуються відповідальні за підтримку кабінету. І якщо вчитель намагається вирішити проблеми із забезпеченням кабінету самотужки, то відповідальність власників закладу щодо оновлення матеріало-технічного стану кабінету ніяк не регламентується.

Просто закласти в Стратегію розвитку ЗО розділ щодо реалізації моделі STREAM-освіти не є достатнім.

В іншому випадку цей розділ буде «дорожньою картою» розвитку ЗО з вивчення нормативної бази щодо організаційного, науково-методичного та інформаційного супроводу заходів із питань STREAM-освіти та розроблення Положення про STREAM-освіту в закладі освіти.

Тому для систематизації стратегії розробки в ЗО STREAM-освіти й вдалого менеджменту впровадження дієвої моделі розвитку STEM-освіти в ЗО, спочатку необхідно оцінити матеріало-технічне забезпечення кабінетів та можливу суму коштів. Тобто зробити моніторинг необхідного забезпечення та ціну того обладнання, яке потрібно придбати ЗО відносно вільних коштів у бюджеті ЗО.

Без належного забезпечення обладнанням кабінетів природничого циклу та STEM-лабораторії не буде змоги реалізувати впровадження педагогами STEM в свою діяльність.

Приміром, автор цієї статті використовував на уроках фізики освітні набори LEGO «Пневматика» (9641) та «Відновлювальні джерела енергії» (9688) у поєднанні із наборами «Технологія і фізика» (9686) і Mindstorms EV3 (45544).

Завдяки такому поєднанню на уроках фізики учні не просто засвоюють фізичні знання, а відбувається STREAMізація навчання, використання базових комплектуючих для

Існують і сучасніші ресурсні набори. Приміром для вивчення фізики та математики з LEGO можна було б використовувати Education BricQ Motion Prime (45400) або для Education BricQ Motion Start (45401). Завдяки останньому набору в молодших класах показують завдяки STREAM, що спорт сумісний з наукою.

Якщо будуть розроблені модульні комплекти для виконання експериментальних робіт з природничих предметів, то це буде не тільки зайвим стимулом для прояву творчості здобувачами освіти і залученням до STREAM, а й займатиме менше місця в лабораторіях таке обладнання при зберіганні.

Уже в старших класах для STREAM досліджень краще підходить Arduino.

Потрібно впроваджувати в освітній процес ЗО інтегровані навчальні програми спецкурсів, факультативи, гуртки з новітніх технологій. Після

напрацювання досвіду в подальшому педагогічним працівникам ЗО буде чим представити ЗО на якісному рівні у різнопланових заходах регіонального, всеукраїнського, міжнародного рівнів: науково-практичні конференції, семінари, вебінари, STREAM-фестивалі, конкурси та ін.

Досвід багатьох країн свідчить: STEM – це не лише сучасні шкільні лабораторії з інноваційним обладнанням (хоч це і важливо для повноцінного навчання). STEM – це, передусім, філософія, погляд на життя та ставлення до навколишнього світу. І лише вчитель може стати для школярів провідником у світ безмежних можливостей науки та технологій, не просто проводячи цікаві досліди, а й допомагаючи змінити мислення та щодня розширювати горизонти.

Заохочуючи дитину ставити запитання, ви спонукаєте її до активної участі в навчанні та допомагаєте зрозуміти навколишній світ. Вчитель стимулює пізнавальний інтерес дитини та хід її думки альтернативними запитаннями й ідеями, спрямованими на самостійні пошуки відповіді.

Педагоги повинні розуміти, що реалізація STREAM-освіти відбувається з першого по одинадцятий класи.

Рівень впровадження та розвитку STREAM-освіти в закладах освіти визначається відповідно трьох етапів.

*I етап* (підготовчий / початок впровадження STREAM)

ЗО розпочинає планування та запровадження STREAM-освіти

Керівництво ЗО оцінює перспективи розвитку STREAM:

- визначення напрямів освітньої політики для запровадження STREAM-освіти;
- розроблення стратегії розвитку STREAM-освіти ЗО;
- розроблення нормативно-правової бази;
- проведення дослідження готовності учасників освітнього процесу до впровадження напрямів STREAM-освіти;
- визначення кадрового забезпечення для впровадження напрямів STREAM-освіти;
- вибір модельних навчальних програм для STEM-навчання;
- створення команди для впровадження STREAM-освіти;
- вивчено досвід впровадження STEM-освіти в інших ЗО України та зарубіжні моделі STEM;

Управління освітнім процесом полягає в наступному:

- здійснення аналізу ефективного використання наявних ресурсів для створення умов впровадження STREAM-освіти (кадрових, методичних, матеріально-технічних тощо);
- створення інноваційного освітнього STREAM-середовища, визначення напрямів впровадження програм STREAM та матеріально-технічне забезпечення;
- проведення профорієнтаційних заходів щодо ознайомлення зі STEM-професіями.

*II етап* (реалізація)

Мобілізація зусиль колективу та створення ресурсів для впровадження STREAM-освіти.

Моніторингове дослідження щодо готовності ЗО до інноваційного розвитку й впровадження STEM-освіти, аналіз динаміки прогресу.

Керівництво ЗО:

– розробляє та затверджує нормативні документи ЗО: Стратегія, План роботи закладу освіти на навчальний рік, навчальні програми, методичні рекомендації, модель розвитку STEM-освіти ЗО;

– налагоджує співпрацю з партнерами та зацікавленими сторонами;

– розробляє та розпочинає науково-дослідницьку роботу.

Впродовж даного етапу, управління освітнім процесом ЗО полягає в наступному:

– впровадження інноваційних практик в освітній процес: дослідницька діяльність, STEM-уроки, проєкти, квести, тижні, пікніки, фестивалі, табори; пошук ресурсів для поліпшення психолого-педагогічних умов та матеріально-технічної бази ЗО;

– розбудова інноваційного освітнього середовища за визначеними STREAM-напрямами, оновлення матеріально-технічне забезпечення;

– створення умов STEM-навчання для реалізації якісної інклюзивної освіти (навчально-методичне забезпечення, засоби навчання);

– систематичне проведення профорієнтаційних заходів (тренінги, екскурсії) щодо ознайомлення зі STEM-професіями.

*III рівень* (завершення впровадження STREAM; весь колектив вміє працювати із STREAM-методиками)

– розроблення моделі STREAM-освіти в ЗО, перспективний план роботи закладу освіти, впровадження в освітній процес інтегрованих навчальних програм;

– розвиток напрямів STEM-освіти забезпечено кваліфікованими педагогічними кадрами;

– налагодження співпраці з партнерами та зацікавленими сторонами на основі договорів;

– здійснюється науково-дослідна робота;

– впровадження практик в освітній процес (предмети, гуртки, факультативи тощо) зі STEM-напрямів;

– системна реалізація STEM-підходів;

– створення сприятливого освітнього STEM-середовища: функціонують STEM-центр/лабораторія, експериментальна пришкільна ділянка з сучасним обладнанням тощо;

– створення мейкерських STREAM-просторів для реалізації якісної інклюзивної освіти;

– поширення досвіду роботи через інформаційні джерела: конференції, вебінари, семінари, круглі столи, фестивалі, конкурси, ЗМІ, фахові видання, методичні посібники, сайт ЗО, соціальні мережі тощо;

– учнівська молодь бере участь у регіональних, всеукраїнських, міжнародних конкурсах;

– систематично проведення заходів, що сприяють професійному самовизначенню здобувачів освіти: науково-просвітницькі акції, інженерні та STEM-тижні, наукові пікніки, фестивалі з мейкерства тощо.

Рівень матеріально-технічного забезпечення ЗО предметів (гуртків, факультативів, курсів за вибором тощо) STEM-спрямування мусить бути на високому рівні (є сучасне обладнання, створено STEM-лабораторію тощо).

Кожен опорний ЗО та профільний ліцей (10-11(12) кл) повинен бути оснащений принаймні:

- лабораторією зі STEM-предметів із сучасним обладнанням або ж сучасною дослідницькою лабораторією;
- новим обладнанням природничих кабінетів для проведення всіх необхідних експериментальних та демонстраційних робіт;
- майстернею з технологічним обладнанням;
- пришкольній ділянці для проведення ботанічних, астрономічних і метеорологічних спостережень, досліджень тощо;

Кабінет інформатики можна задіяти як медіа лабораторія, ІТ-лабораторія, віртуальний STEM-центр/лабораторія.

Будь-який кабінет у позаурочний час може бути використаний як мейкерський осередок.

Із свого досвіду, можу запропонувати, щоб кабінет фізики повинен були об'єднаний з центром з освітньої робототехніки в ЗО. Найбільше вивчених суміжних тем та практичних навичок учні отримують від такого симбіозу кабінету фізики з робототехнікою.

В ідеальному варіанті ЗО повинен бути оснащений STEM-центром.

Без даного плану реалізації STREAM в ЗО та фінансової підтримки заключний етап розвитку STEM-освіти в ЗО відобразиться тільки на у звіті на папері в кращому випадку щодо аналізу динаміки реалізації STREAM.

Не врахування фінансових витрат щодо розвитку обладнання кабінетів фізики, хімії, біології, а тільки розробка плану підвищення кваліфікації педагогічних працівників з метою реалізації STEM-підходів в освітньому процесі. Не буде нести дійсної результативності ЗО в STREAM.

Досить часто, взагалі проходження курсів з підвищення кваліфікації в ЗО прирівнюється автоматично до підвищення кваліфікації педагогічних працівників метою реалізації STEM-підходів в освітньому процесі.

Таким чином реалізація кабінетної системи навчання в шкільній природничій освітній галузі є необхідним драйвером для вибору здобувачем освіти технічної спеціальності в майбутньому. Відповідно відбуватиметься й розвиток економіки.

Адміністрація ЗО повинна підтримувати і стимулювати STEM-педагогів. Часто в ЗО, жодних переваг для ініціативного педагога або який є учасником групи в ЗО, яка приймає участь в дослідно-експериментальній роботі чи інноваційному освітньому проєкті за тематикою STEM-освіти не надається. Будь то регіонального чи всеукраїнського рівня. Педагог витрачає додатковий час на непрямі посадові обов'язки та витрати власних коштів. От

і всі переваги. І це іще за умови підтримки колективом ЗО бажання педагога займатися STREAM.

Також не варто перекладати фінансування щодо забезпечення ЗО на плечі батьківської спільноти чи місцеве виробництво, компанії, бізнес.

Не у всіх регіонах у вище згаданих спонсорів знайдуться необхідні кошти для підтримки починань ЗО в STREAM-діяльності.

Кількість грантів та соціальних проєктів чи допомоги від громадських організацій не достатня для всіх ЗО України. Тим паче у такий складний час.

Не можна виокреми STREAM від природничих наук. Забезпечення кабінетів фізики, хімії, біології відіграє «головну скрипку в оркестрі» STREAM.

Віртуальний простір не замінить негативні навички здобувачів освіти, не навчить їх практично збирати конструкції, проводити дослідження та конструювати frv-дрони, принаймні.

STREAM тримається на ентузіазмі поодиноких педагогів, які запалюють оточуючих ідеєю STREAM. Але за відсутності підтримки від керівництва ЗО іскра ентузіазму згасне.

Вже зараз варто говорити про післявоєнне майбутнє України. Проводити профорієнтаційну роботу в ЗО щодо обрання учнями майбутньої технічної професії. В цьому контексті STEM-діяльність набагато краща за бесіди на класних годинах чи відеоролики на уроках.

Розвитку STEM-освіти в ЗО України сприятимуть:

- Матеріально-технічна підтримка процесів розвитку STEM-навчання;
- Створення STEM-середовища з урахуванням потреб/здібностей всіх здобувачів освіти;
- Створення різнорівневої системи ресурсних центрів по забезпеченню STEM-освіти;
- Забезпечення навчального процесу інтегрованими програмами за напрямками STEM;
- Співробітництво з громадськими організаціями та роботодавцями через спільні просвітницькі програми та проєкти.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Американська філософія освіти очима українських дослідників. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 22 грудня 2005 р. – Полтава: ПОШПО, 2005. – 281 с.

2. Андрущенко В. Філософія освіти XXI століття: пошук пріоритетів // Філософія освіти 2005. - № 1 – С. 5-17.

3. Бібік Н. М. Нова українська школа: порадник для вчителя. Словник термінів – 2019. Режим доступу: [https://nuschool.eu/lessons/elementary/1adviser\\_1/53.html#google\\_vignette](https://nuschool.eu/lessons/elementary/1adviser_1/53.html#google_vignette)

4. Вакарчук І. Освіта – стратегічний резерв розвитку країни // Урядовий кур'єр. – 2008. – 5 березня. (№ 55).

5. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. – Київ; Ірпінь: Перун, 2005. VIII, 1728 с.

6. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України, головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

7. Кремень В. Г. Синергетична модель розвитку освіти як відповідь на виклики сьогодення // Рідна школа. - 2010. - №6. – С. 3-6.

8. Методологічні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітні та позашкільні навчальні заклади України на 2023/2024 н.р. [Електроний ресурс] // Інститут модернізації освіти – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2023/08/23/lyst-imzo-vid-01-08-2023-1242-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-ta-pozashkil -noi-osvity-u-2023-2024-navchal-nomu-rotsi/>

9. Модернізація системи вищої освіти: соціальна цінність і вартість для України: Монографія. – К.: Педагогічна думка, 2007. – 257 с.

10. Похило І. Д. Гуманізація освіти як основа розвитку сучасної освіти України. Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/pohilo.php>

11. Сергій Захарін: освіта – це ще й галузь економіки. Режим доступу: [https://osvita.ua/blogs/79657/#google\\_vignette](https://osvita.ua/blogs/79657/#google_vignette)

12. Словник української мови: [в 11 т.] / АН Української РСР, Ін-т мовознав. ім. О. О. Потебні ; редкол.: І. К. Білодід (голова) [та ін.]. - Київ: Наук. думка, 1970 - 1980. Т. 5: Н-О / ред. тому: В. О. Винник, Л. А. Юрчук. – 1974. – 840 с.

13. Словник української мови: [в 11 т.] / АН Української РСР, Ін-т мовознав. ім. О. О. Потебні ; редкол.: І. К. Білодід (голова) [та ін.]. - Київ : Наук. думка, 1970 - 1980. Т. 8: Природа-Ряхтливий / ред. тому: В. О. Винник [та ін.]. – 1977. – 927 с.

14. Словник української мови: [в 11 т.] / АН УРСР, Ін-т мовознавства ім. О.О. Потебні; [ред. кол. : І.К. Білодід (гол.), А.А. Бурячок, В.О. Винник та ін.]. – Київ: Наукова думка. Т. 9: С / [ред. тому: І.С. Назарова, О.П. Петровська, Л.Г. Скрипник та ін.]. – 1978. – 916 с.

15. Словник української мови: [в 20 т.] / Національна академія наук України ; редкол.: В.А. Широков (голова) [та ін.]. - Київ: Наук. думка. Т. 11: ОБМІН – ОЯСНЮВАТИ / ред. тому: Л.В. Оліфіренко, Н.М. Заїка, І.В. Шевченко – 2020. – 880 с.

16. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко ; [гол. ред. С. Головка]. – Київ: Либідь, 1997. – 373 с.

17. Хромець В. Селестен Френе: педагогічна концепція - Київ: ДУХ І ЛІТЕРА, 2023. - 48 с.

18. Черепанова С.А. Людина культури у творчому синтезі філософії освіти та мистецтва: перспективи ХХІ століття / С. А. Черепанова // Гуманітарні науки. – 2001. – С. 34-52.

**Карпук К.О.,**  
студентка 4-Г групи  
Комунального закладу вищої освіти  
«Луцький педагогічний коледж»  
Волинської обласної ради  
Науковий керівник: **Тетяна Царик**  
[kkarpuk1105@gmail.com](mailto:kkarpuk1105@gmail.com)

## **МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У STEAM-ОСВІТІ: ПЕРЕВАГИ ТА ВИКЛИКИ НА ШЛЯХУ ВПРОВАДЖЕННЯ ХОРЕОГРАФІЇ**

*Анотація.* У статті розглядаються переваги та виклики міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті. Аналізуються такі переваги, як цілісне розуміння явищ, розвиток критичного мислення, підвищення мотивації учнів та формування навичок співпраці. Особлива увага приділяється інтеграції хореографії в STEAM-освіту. Серед викликів виділяються необхідність підготовки вчителів, розробка міждисциплінарних навчальних програм, оцінювання результатів та ресурсні обмеження. Також розглядається складність адаптації традиційних дисциплін, зокрема хореографії, до міждисциплінарного формату. Робиться висновок про важливість STEAM-освіти для підготовки учнів до викликів 21 століття, незважаючи на існуючі труднощі.

*Ключові слова:* STEAM-освіта, міждисциплінарний підхід, критичне мислення, хореографія, підготовка вчителів, навчальні програми.

*Abstract.* The article examines the advantages and challenges of an interdisciplinary approach in STEAM education. It analyzes such benefits as holistic understanding of phenomena, development of critical thinking, increased student motivation, and formation of collaboration skills. Special attention is paid to the integration of choreography into STEAM education. Among the challenges highlighted are the need for teacher training, development of interdisciplinary curricula, assessment of results, and resource constraints. The difficulty of adapting traditional disciplines, particularly choreography, to an interdisciplinary format is also considered. The conclusion emphasizes the importance of STEAM education in preparing students for the challenges of the 21st century, despite existing difficulties.

*Keywords:* STEAM education, interdisciplinary approach, critical thinking, choreography, teacher training, curricula.

*Вступ.* У швидкоплинному та все більш складному світі, сьогоднішні учні стикаються з безпрецедентними викликами та потребують нових навичок і компетенцій, щоб досягти успіху в майбутньому. Традиційні підходи до освіти, які зосереджувалися на вивченні окремих дисциплін у відриві одна від одної, вже не повною мірою відповідають потребам сучасного суспільства. Натомість, STEAM-освіта, яка поєднує природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику, пропонує

інноваційний і комплексний шлях для підготовки учнів до майбутніх викликів.

Одним із ключових принципів STEAM-освіти є міждисциплінарний підхід, який передбачає інтеграцію різних дисциплін у навчальному процесі. Цей підхід базується на ідеї, що реальні проблеми та явища не обмежуються рамками однієї дисципліни, а вимагають комплексного розуміння та застосування знань і навичок із різних галузей. Міждисциплінарність у STEAM-освіті дозволяє учням зрозуміти зв'язки між різними дисциплінами та навчитися розглядати явища з різних перспектив [1, с.64].

Впровадження міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті має низку потенційних переваг, таких як поглиблене розуміння складних явищ, розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем, підвищення мотивації та залученості учнів, а також формування навичок співпраці та комунікації. Однак, разом із цими перевагами, існують також певні виклики, пов'язані з підготовкою вчителів, розробкою навчальних програм і матеріалів, оцінюванням результатів навчання та забезпеченням необхідних ресурсів [2, с.27].

У цій статті ми розглянемо детальніше переваги та виклики міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті. Зважаючи на стрімкі зміни в суспільстві та технологічному середовищі, розуміння цих аспектів має вирішальне значення для забезпечення ефективного впровадження STEAM-освіти та підготовки учнів до успішної кар'єри та життя в 21 столітті.

*Переваги міждисциплінарного підходу.* 1. Цілісне розуміння явищ і процесів. Міждисциплінарний підхід дозволяє учням побачити, що різні дисципліни тісно пов'язані між собою і не існують ізольовано в реальному світі. Вивчаючи певне явище або процес крізь призму кількох дисциплін, учні можуть зрозуміти його комплексну природу та взаємозв'язки. Наприклад, розглядаючи проблему зміни клімату, учні можуть вивчати наукові принципи, що лежать в основі цього явища (природничі науки), розробляти та аналізувати моделі та прогнози (математика), досліджувати технологічні рішення для зменшення викидів (технології та інженерія), а також вивчати вплив зміни клімату на навколишнє середовище та культуру (мистецтво). Такий міждисциплінарний підхід сприяє формуванню цілісного світогляду та глибшого розуміння складних явищ, з якими стикаються учні в повсякденному житті [3, с.13].

2. *Розвиток критичного мислення та вирішення проблем* Міждисциплінарні проекти та завдання вимагають від учнів аналізувати проблеми з різних точок зору, синтезувати знання з різних дисциплін та застосовувати їх для вирішення складних завдань. Це сприяє розвитку критичного мислення, креативності та навичок вирішення проблем. Учні вчаться бачити зв'язки між різними ідеями, генерувати нові ідеї та знаходити інноваційні підходи до вирішення проблем. Наприклад, під час розробки нового продукту учні можуть застосовувати принципи дизайну (мистецтво), інженерні концепції (інженерія), математичні розрахунки (математика), а



також враховувати екологічні та етичні аспекти (природничі науки та технології).

3. *Підвищення мотивації та залученості учнів.* Міждисциплінарний підхід у STEAM-освіті робить навчання більш цікавим, актуальним та ближчим до реального життя. Учні можуть бачити зв'язок між різними дисциплінами та їх застосування для вирішення реальних проблем. Це підвищує їхню мотивацію та залученість у навчальний процес. Наприклад, замість вивчення окремих концепцій з біології, хімії та фізики, учні можуть досліджувати, як ці дисципліни взаємодіють у контексті вирощування їжі чи виробництва лікарських засобів. Такий підхід робить навчання більш значущим та релевантним для учнів.

4. *Формування навичок співпраці та комунікації.* Міждисциплінарні проекти та завдання часто вимагають роботи в команді, де учні мають обмінюватися ідеями, координувати свої зусилля та ефективно комунікувати один з одним. Це сприяє розвитку навичок співпраці, комунікації та командної роботи, які є ключовими для успіху в майбутніх професіях та в суспільстві загалом. Учні вчаться поважати різні перспективи, знаходити компроміси та ефективно працювати разом для досягнення спільної мети.

5. *Інтеграція хореографії в STEAM-освіту.* Включення хореографії до компоненту «Мистецтво» в STEAM-освіті відкриває нові можливості для міждисциплінарного навчання. Хореографія, як форма рухового мистецтва, природно поєднується з іншими дисциплінами STEAM. Наприклад, вивчаючи біомеханіку рухів у танці, учні можуть застосовувати принципи фізики (природничі науки) та анатомії. При створенні хореографічних постановок вони використовують геометричні концепції для формування просторових патернів (математика) та технології для освітлення та звукового супроводу (технології).

Більше того, при розробці сценічних декорацій та костюмів учні можуть застосовувати інженерні принципи для забезпечення їх функціональності та естетичності. Це не лише сприяє глибшому розумінню понять STEAM через їх практичне застосування в хореографії, але й розвиває тілесну та просторову інтелігентність учнів. Таким чином, хореографія стає потужним інструментом для цілісного навчання, де фізична експресія та креативність поєднуються з науковим та технологічним розумінням [11].

Отже, міждисциплінарний підхід у STEAM-освіті має численні переваги, які готують учнів до майбутніх викликів та сприяють формуванню навичок, необхідних для успіху в 21 столітті. Він забезпечує цілісне розуміння явищ і процесів, розвиває критичне мислення, підвищує мотивацію та залученість, а також сприяє розвитку навичок співпраці та комунікації [4,с.55].

*Виклики міждисциплінарного підходу.* 1. Підготовка вчителів. Ефективне впровадження міждисциплінарного підходу вимагає від вчителів глибоких знань у різних дисциплінах та здатності інтегрувати їх. Це може бути значним викликом, особливо для вчителів, які традиційно спеціалізувалися на одній дисципліні. Необхідно забезпечити ретельну підготовку та постійний

професійний розвиток учителів, щоб вони могли успішно викладати міждисциплінарні курси та керувати міждисциплінарними проектами.

Вчителі повинні мати глибоке розуміння не лише своєї основної дисципліни, а й інших дисциплін, що входять до STEAM-освіти. Вони також мають опанувати навички інтеграції різних дисциплін, розробки міждисциплінарних завдань та проектів, а також методи оцінювання міждисциплінарних результатів навчання [4,с.57].

Для забезпечення належної підготовки вчителів необхідно запровадити спеціальні програми навчання, семінари та тренінги, а також заохочувати співпрацю між вчителями різних дисциплін. Крім того, важливо створити спільноти практики, де вчителі можуть обмінюватися досвідом, ресурсами та кращими практиками щодо міждисциплінарного викладання.

*2. Розробка навчальних програм і матеріалів.* Створення ефективних міждисциплінарних навчальних програм та матеріалів є складним і трудомістким процесом. Це вимагає ретельного планування та координації інтеграції різних дисциплін, забезпечуючи при цьому належний поступовий розвиток знань та навичок учнів.[5]

Розробка міждисциплінарних навчальних програм потребує тісної співпраці між вчителями різних предметів, експертами у відповідних галузях, а також залучення представників промисловості та бізнесу. Необхідно ретельно визначити ключові концепції, навички та компетенції, які мають бути розвинуті в учнів, а також розробити відповідні навчальні матеріали, завдання та проекти, що інтегрують різні дисципліни.

Крім того, важливо забезпечити гнучкість та адаптивність навчальних програм, щоб вони могли пристосовуватися до мінливих потреб суспільства та нових досягнень у різних галузях знань.

*3. Оцінювання результатів навчання.* Оцінювання міждисциплінарних результатів навчання є одним із найбільших викликів у впровадженні STEAM-освіти. Традиційні методи оцінювання, які зосереджуються на окремих дисциплінах, не завжди можуть адекватно відобразити цілісність набутих учнями знань та навичок у рамках міждисциплінарного підходу.

Необхідно розробити нові методи оцінювання, які враховуватимуть різні аспекти та компетенції, набуті учнями в різних дисциплінах. Це може включати портфоліо робіт учнів, проектні роботи, презентації, а також різноманітні форми формульовального та сумативного оцінювання.[6,с.40]

Важливо також залучати різних зацікавлених сторін, таких як вчителі, експерти в галузі освіти, роботодавці та представники промисловості, до розробки критеріїв оцінювання міждисциплінарних результатів навчання. Це забезпечить об'єктивність та релевантність оцінювання для реальних потреб суспільства та ринку праці.

*4. Часові та ресурсні обмеження.* Впровадження міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті може вимагати більше часу та ресурсів порівняно з традиційними методами навчання. Це може бути проблемою в умовах обмежених бюджетів та навчального часу в школах та університетах.

Міждисциплінарні проекти та завдання можуть потребувати додаткового часу для планування, координації та реалізації. Вчителі можуть відчувати тиск через необхідність охопити велику кількість матеріалу з різних дисциплін у обмежені терміни.

Крім того, впровадження STEAM-освіти може вимагати додаткових ресурсів, таких як спеціалізоване обладнання, технології, матеріали для проектів, а також ресурси для професійного розвитку вчителів.[8,с.95]

Для подолання цих викликів необхідно ретельно планувати розподіл часу та ресурсів, а також залучати додаткове фінансування та партнерські організації для підтримки міждисциплінарних ініціатив. Це може включати співпрацю з місцевими підприємствами, громадськими організаціями, батьківськими комітетами та благодійними фондами.

Крім того, важливо оптимізувати використання наявних ресурсів, наприклад, розробляючи гнучкі та адаптивні навчальні плани, заохочуючи віртуальну співпрацю та використовуючи відкриті освітні ресурси.

Підсумовуючи, міждисциплінарний підхід у STEAM-освіті ставить перед освітянами ряд серйозних викликів, пов'язаних із підготовкою вчителів, розробкою навчальних програм і матеріалів, оцінюванням результатів навчання, а також забезпеченням необхідних часових та ресурсних вимог. Однак, ці виклики можна подолати шляхом ретельного планування, співпраці, залучення відповідних ресурсів та постійного вдосконалення навчальних стратегій та підходів [10].

*5. Адаптація традиційних дисциплін до міждисциплінарного формату.* Інтеграція таких дисциплін, як хореографія, в міждисциплінарний контекст STEAM-освіти може бути складною задачею. Традиційно, хореографія викладалася як окремий предмет, зосереджений на техніці, експресії та композиції танцю. Тепер же виникає потреба переосмислити її викладання в міждисциплінарному ключі.

Вчителі хореографії повинні знайти способи органічно поєднати свою дисципліну з природничими науками, технологіями, інженерією та математикою. Це вимагає не лише додаткової підготовки в цих галузях, але й творчого переосмислення самого танцю. Наприклад, як використати принципи програмування для створення алгоритмічних танцювальних послідовностей? Як застосувати концепції сталого розвитку при виборі матеріалів для костюмів? Крім того, існує ризик, що в процесі такої інтеграції може бути втрачена автентичність та глибина самої хореографії. Важливо знайти баланс, де танець не стає лише інструментом для вивчення інших дисциплін, а зберігає свою художню цінність і самобутність [11. с. 49].

*Висновки.* Міждисциплінарний підхід у STEAM-освіті є інноваційною та перспективною концепцією, яка готує учнів до викликів майбутнього. Інтеграція природничих наук, технологій, інженерії, мистецтва та математики забезпечує цілісний підхід до навчання, що відображає реальний світ, де різні галузі знань тісно переплітаються.

Переваги міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті є очевидними та численними. Він сприяє поглибленому розумінню складних явищ і процесів,

розвиває критичне мислення, креативність та навички вирішення проблем. Крім того, такий підхід підвищує мотивацію та залученість учнів, роблячи навчання більш актуальним та ближчим до реального життя. Нарешті, міждисциплінарні проекти та завдання формують у учнів цінні навички співпраці, комунікації та командної роботи, які є надзвичайно важливими для успіху в майбутніх професіях та суспільстві загалом [7].

Однак, впровадження міждисциплінарного підходу в STEAM-освіті також ставить перед освітянами низку серйозних викликів. Підготовка вчителів, здатних ефективно інтегрувати різні дисципліни, є однією з ключових проблем. Розробка міждисциплінарних навчальних програм і матеріалів, а також оцінювання міждисциплінарних результатів навчання також вимагають значних зусиль та ресурсів. Крім того, часові та ресурсні обмеження можуть створювати додаткові перешкоди для успішної реалізації STEAM-освіти.

Незважаючи на ці виклики, STEAM-освіта та міждисциплінарний підхід є необхідними для підготовки учнів до майбутніх викликів та потреб суспільства. У швидкозмінному світі, де інновації та міждисциплінарне мислення є запорукою успіху, традиційні підходи до освіти вже не є достатніми. STEAM-освіта готує учнів до вирішення складних проблем, сприяє розвитку навичок 21-го століття та забезпечує їх інструментами для успішної кар'єри та життя [9].

Для подолання викликів необхідно об'єднати зусилля всіх зацікавлених сторін: вчителів, адміністраторів шкіл, політиків, бізнесу, громадських організацій та батьків. Важливо забезпечити належне фінансування, розробити ефективні програми професійної підготовки вчителів, створити міждисциплінарні навчальні програми та матеріали, а також впровадити інноваційні методи оцінювання.

Включення хореографії в STEAM-освіту яскраво демонструє потенціал і виклики міждисциплінарного підходу. З одного боку, це відкриває нові горизонти для цілісного навчання, де фізична експресія танцю стає засобом глибшого розуміння наукових та технологічних концепцій. Учні не лише вивчають STEAM-дисципліни, але й відчувають їх через рух, що сприяє більш емоційному та тілесному засвоєнню знань [12. с.84].

З іншого боку, інтеграція хореографії в STEAM ставить перед нами питання про адаптацію традиційних мистецьких дисциплін до міждисциплінарного формату. Це вимагає від педагогів нового бачення, де межі між дисциплінами стають більш проникними, але при цьому зберігається самобутність кожної з них.

Досвід включення хореографії в STEAM-освіту показує, що міждисциплінарний підхід - це не просто механічне поєднання предметів, а створення нового освітнього простору, де різні сфери знань і практик резонують одна з одною, збагачуючи процес навчання та розвиваючи всебічно талановитих особистостей.

Лише шляхом тісної співпраці та стратегічних інвестицій ми зможемо повною мірою реалізувати потенціал STEAM-освіти та міждисциплінарного

підходу. Це дозволить підготувати покоління учнів, які будуть мати необхідні знання, навички та компетенції для вирішення складних проблем сучасного світу та сприятиме сталому розвитку суспільства.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Бардінова Л.І. STEAM-освіта: сутність та проблеми впровадження в Україні. Науковий вісник Донбасу. - 2019. - № 1-2. - С. 62-69.
2. Бацуровська І.В., Хуторська В.В. Проектування навчальних програм на засадах STEM-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки. - 2018. - Вип. 11. - С. 19-28.
3. Вдовиченко О.В. STEM-освіта як вектор розвитку навчання природничо-математичних дисциплін. Освітнянські обрії: реалії та перспективи. - 2019. - № 1. - С. 7-13.
4. Гриньова М.В., Рибалка І.А. STEAM-освіта як інноваційний напрям педагогічної теорії і практики. Педагогічні науки. - 2021. - № 1. - С. 54-59.
5. Гриценко В.І., Хроменко О.В. Формування STEM-компетентностей у процесі навчання природничих дисциплін. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. - 2019. - Вип. 25. - С. 88-92.
6. Дубова Н.В. Міждисциплінарна інтеграція змісту освіти: теоретичний аналіз. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Педагогічні науки. - 2015. - Вип. 141. - С. 38-43.
7. Лазарева О.В., Топольницька О.О. Міждисциплінарна інтеграція як чинник формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. - 2021. - № 1(2). - С. 118-126.
8. Патрикеева О.О., Лозинська Т.М. Інтегрований підхід до навчання: його сутність та становлення в українській педагогічній практиці. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Педагогічні науки. - 2019. - № 1. - С. 93-99.
9. Топузов О.М., Самойленко О.М. STEM-освіта: проблеми та перспективи розвитку. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. - 2020. - Вип. 1. - С. 18-25.
10. Хом'юк І.В., Хом'юк В.В., Колот О.В. STEAM-освіта як основа формування інноваційної особистості. Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». - 2021. - № 17. - С. 168-174.
11. Паламарчук Л.Б., Бабенко О.М. Хореографія як компонент STEAM-освіти: інтеграція науки і мистецтва. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка. - 2022. - С. 44-49.
12. Шалівська Ю.В. Тілесна грамотність через хореографію: новий вимір STEAM-освіти. Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Серія: Психолого-педагогічні науки. - 2023. - С. 78-85.

**Онопченко Г.В.,**  
старша наукова співробітниця  
Інститут обдарованої дитини  
НАПН України, м. Київ  
g\_blank@i.ua

## STEAM-ПРАКТИКИ В ОСВІТІ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

*У статті розглянуто основні переваги впровадження STEAM-практик в навчальний процес, їх види та роль у підготовці талановитої молоді. На прикладі провідних країн світу проаналізовано стан, тенденції розвитку і особливості впровадження STEAM-практик, виявлено спільні риси та відмінності у кожній країні. Наведено приклади впровадження STEAM-практик у міжнародний освітній простір.*

*Ключові слова: STEAM, Освітні практики, проєкт, досвід, впровадження.*

*The article examines the main advantages of introducing STEAM practices into the educational process, their types and role in training talented youth. Using the example of the world's leading countries, the state, development trends and peculiarities of STEAM-practice implementation were analyzed, common features and differences in each country were identified. Examples of the implementation of STEAM practices in the international educational space will be given.*

*Keywords: STEAM, Educational practices, project, experience, implementation.*

STEAM-освіта сьогодні є однією із пріоритетних напрямків в освітній системі зарубіжних країн, де STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) – це метод навчання, в якому поєднано академічні дисципліни, наукові галузі, мистецтво та творчість. Про необхідність поєднання науки і мистецтва та подальше практичне застосування замислювалися найбільші уми людства:

Стів Джобс: «Технології одні самі по собі не є достатніми; важливіше поєднати їх із гуманітарними науками, мистецтвом, щоб отримати результати, які змушують наші серця співати» [4].

Марія Кюрі: «Кордони між науковими дисциплінами – це штучні бар'єри, які тільки заважають нам знайти справжні відповіді. Справжнє знання - це синтез різних галузей науки, а справжній учений - це людина, яка вміє бачити світ загалом» [2].

Джеймс Ловелл: «Щоб вирішувати складні завдання, потрібно поєднувати зусилля різних фахівців. Міждисциплінарні дослідження – це ключ до прогресу в науці» [6].

Альберт Ейнштейн: «Найвидатніші вчені також є художниками» [5].

Леонардо да Вінчі: «Наука є капітан, а практика солдати» [1].

Ці цитати ілюструють різні погляди на те, як наука і мистецтво можуть взаємно доповнювати одне одного сприяючи розширенню кордонів

сприйняття світу, але співпадають у головному: необхідності взаємодій науки, мистецтва та творчості та практичному втіленню такої співпраці.

Актуальність STEAM-освіти полягає в переорієнтації цілей навчання та виховання, в удосконаленні форми та методів освітнього процесу. На думку американського фізика-теоретика, футуролога і популяризатора науки, професора теоретичної фізики в Міському коледжі Нью-Йорка та Центрі аспірантів CUNY, Michio Kaku, «Навчання не повинно базуватися на запам'ятовуванні, а розумовий резерв, що звільнився, необхідно переорієнтувати на розвиток здатності думати, аналізувати, аргументувати і приймати вірні рішення» [3].

Сьогодні STEAM – це один із напрямків реалізації проєктної та науково-дослідної діяльності, метою якого є розвиток інтелектуальних здібностей кожного учня, залучення його до науково-технічної творчості. Розглянемо основні принципи:

*Інтеграція:* наука, технологія, інженерія, мистецтво та математика не вивчаються як окремі дисципліни, а об'єднані в єдине ціле.

*Проблемне навчання:* учням пропонується не просто вивчати теорію та запам'ятовувати факти, а вирішувати реальні проблеми, працювати над проєктами, експериментувати та знаходити рішення.

*Міждисциплінарність:* Проєкти у STEAM-освіті спрямовані на вирішення соціальних, екологічних чи технологічних проблем, вони мають міждисциплінарний характер, поєднують різні галузі знання.

*Дослідницький підхід:* розвиваються дослідницькі навички, вміння аналізувати дані та робити висновки, орієнтуватися у великих обсягах інформації та та критично її оцінювати, технічно грамотно складати пошукові запити.

*Креативність та інновації:* стимулюється та заохочується творчий підхід до вирішення проблем, розвивається нестандартне мислення, вміння виходити за рамки заданих правил та реалізовувати інноваційні ідеї.

Таблиця 1

№	НАЗВА	ЗМІСТ
1	Центрованість на учневі	<p><i>Індивідуальний підхід:</i> Враховуються індивідуальні особливості, здібності та потреби кожного учня.</p> <p><i>Активне навчання:</i> Учень – не пасивний отримувач інформації, а активний учасник навчального процесу.</p> <p><i>Розвиток критичного мислення:</i> Учні здатні аналізувати інформацію, формулювати власні аргументи та приймати самостійні рішення.</p> <p><i>Формування комунікативних навичок:</i> Учні навчаються ефективно спілкуватися, працювати у команді та вирішувати проблеми спільно.</p>
2	Інтеграція знань	<p><i>Міждисциплінарний підхід:</i> Навчальний матеріал не розглядається в ізоляції, а інтегрується у контекст різних дисциплін.</p> <p><i>Проєктне навчання:</i> Учні вирішують комплексні завдання у рамках проєктів, застосовуючи знання з різних галузей.</p>

3	Актуальність та практична значимість	<i>Зв'язок із реальним життям:</i> Навчальний матеріал прив'язаний до реальних проблем та ситуацій, щоб учні бачили його практичну застосовність. <i>Розвиток практичних навичок:</i> Учні отримують можливість застосувати свої знання практично, щоб розвинути необхідні компетенції для майбутньої професії.
4	Оцінка та зворотний зв'язок	<i>Формувальне оцінювання:</i> Оцінка не лише результатів, а й процесу навчання, щоб надати учневі зворотний зв'язок та допомогти йому покращити свої результати. <i>Самостійна оцінка:</i> Учні розвивають здатність самостійно оцінювати свої знання та навички.
5	Сучасні технології	<i>Цифрові інструменти:</i> Використання сучасних технологій для підвищення ефективності навчання та доступу до інформації. <i>Онлайн-платформи:</i> Розвиток дистанційного навчання та використання онлайн-ресурсів для розширення можливостей навчання.
6	Безпека та здоров'я:	<i>Здорове середовище:</i> Школа повинна забезпечувати безпечне та здорове середовище для навчання та розвитку дітей. <i>Психологічне благополуччя:</i> Забезпечення психологічної підтримки учнів та створення атмосфери поваги та довіри.
7	Відкритість та співробітництво:	<i>Партнерство з батьками:</i> Активна взаємодія з батьками для створення єдиного освітнього середовища. <i>Співпраця із суспільством:</i> Школа відкрита для взаємодії з різними організаціями та соціальними інститутами.

*Практична реалізація:* STEAM-освіта спрямована на практичне застосування знань.

Оскільки STEAM – це цілісний міждисциплінарний, інтегративний підхід, заснований на розширенні практичної складової у процес навчання, необхідно розглянути практичний компонент, який є дуже важливим, оскільки дозволяє учням краще розуміти матеріал, застосовувати свої знання практично і розвивати як теоретичні, так й практичні навички [9].

Освітні практики в закладах освіти – це особливий підхід до організації навчального процесу, який передбачає активне залучення учнів до практичної діяльності для глибшого засвоєння знань та формування навичок та умінь. Це не просто теоретичне вивчення навчального матеріалу, а й його практичне застосування, експериментування, самостійне дослідження та творча робота. Альберт Ейнштейн стверджував «Справжнє навчання відбувається не лише в аудиторії, а й у лабораторії, у полі, у музеї, у бібліотеці. Це процес відкриттів, помилок, експериментів та постійного прагнення до знання» [5].

В таблиці 1 наведено перелік ключових принципів сучасних освітніх практик, спрямованих на створення ефективного та гармонійного освітнього середовища.

Таким чином, практична складова в сучасній освіті є важливим компонентом, який робить процес навчання більш цікавим, ефективним, допомагає не лише краще засвоювати теоретичні знання, а й розвивати



практичні навички, які застосовуються в реальному житті та необхідні для успішної подальшої реалізації в соціумі.

Розглянемо сучасні тенденції впровадження STEAM-практик в освітні системи розвинених країн на конкретних прикладах країн Західної Європи [10], Канади, Південної Кореї та Японії.

У Великій Британії стрімко розвиваються STEAM-програми в школах та коледжах. Одним із прикладів є програма «STEAM Ambassadors», в якій професіонали з різних галузей науки та мистецтва працюють над створенням і впровадженням навчальних програм STEAM для вчителів, учнів і батьків за допомогою різних методів.

Багато музеїв та наукових центрів пропонують освітні програми та заходи, спрямовані на інтеграцію науки та мистецтва (наприклад Лондонський музей науки та Музей Вікторії та Альберта).

У країні також активно розвиваються стартапи, які фокусуються на STEAM-освіті, такі як «Makerversity» у Лондоні, де діти та молоді дорослі можуть займатися створенням та вивченням технологій через творчість.

У системі освіти Великій Британії акцент робиться на залучення професіоналів з різних областей та використання їх як наставників.

Норвегія інтегрувала STEAM у свою національну освітню політику. Школи в Норвегії часто реалізують міждисциплінарні проєкти, де учні працюють над реальними проблемами, які потребують знань у науці, техніці, інженерії, мистецтві та математиці. Місцеві освітні ініціативи та фестивалі, такі як «Oslo Innovation Week», сприяють розвитку STEAM, об'єднуючи учнів, вчителів та професіоналів для обміну знаннями та досвідом. Наприклад, розповсюджена програма «Lær Kidsa Koding» (навчайте дітей програмуванню) включає елементи мистецтва для створення більш захоплюючих та креативних проєктів. В країні сильна увага приділяється програмуванню та міждисциплінарним проєктам.

У Польщі впровадження STEAM активно підтримується державними освітніми програмами, наприклад програма «Mistrzowie Kodowania» (майстри кодування) навчає дітей програмування з акцентом на творче використання технологій.

Польські університети активно співпрацюють зі школами, надаючи ресурси та підтримку для реалізації STEAM-проєктів. Програми університетів часто включають інтеграцію мистецтва до технічних та наукових дисциплін.

У країні створені та вдало працюють освітні центри та лабораторії центри, такі як «Copernicus Science Centre» у Варшаві, які пропонують STEAM-програми та заходи для школярів.

Відзначається значна роль університетів та освітніх центрів у підтримці STEAM-програм.

*Франція.* STEAM практики освіти в країні спрямовані на розвиток міждисциплінарного підходу та інтеграцію творчих методів у навчання. Французькі освітні установи активно впроваджують цифрові інструменти та платформи для навчання, приділяють увагу як науці і технологіям, так і

мистецтву, що допомагає розвивати творчі здібності учнів. Наприклад, використання програмування та робототехніки у шкільній програмі. Налагоджена співпраця шкіл з місцевими університетами та компаніями, що дозволяє учням працювати над реальними проектами та отримувати консультації від експертів. Учні беруть участь у міждисциплінарних проектах, де застосовують знання з різних галузей. Це допомагає розвивати навички співпраці, критичного мислення та вирішення проблем. На рівні держави активно підтримується участь у міжнародних проектах та конкурсах, що стимулює обмін досвідом та інноваціями.

Реалізовані практичні заходи:

Фестиваль науки «Fête de la science» проводиться у Франції щорічно. Включає безліч заходів та майстер-класів для школярів, спрямованих на популяризацію наукових знань та технологій.

Проект «École Numérique»: Ініціатива французького уряду щодо інтеграції цифрових технологій в освіту. Це включає використання планшетів та інших пристроїв у класах, а також навчання вчителів використанню цих технологій.

Фаблаби (FabLabs): У деяких школах створюються майстерні (фаблаби), де учні можуть розробляти та створювати свої проекти, використовуючи 3D-принтери, лазерні різачки та інші сучасні інструменти.

У Канаді STEAM-підхід широко інтегрований до освітніх програм на всіх рівнях – від початкової школи до університетів, особлива увага на проектно-орієнтоване навчання, учнів активно заохочують брати участь у проектах, які поєднують різні дисципліни STEAM, що дозволяє застосовувати теоретичні знання практично і розвивати критичне мислення.

Навчальні заклади використовують новітні технології, такі як 3D-принтери, робототехніка та програмування, щоб зробити навчання більш інтерактивним та захоплюючим. Для ефективного впровадження STEAM-підходу велика увага приділяється навчанню та професійному розвитку вчителів. Проводяться курси, семінари та воркшопи, які допомагають педагогам освоювати нові методи викладання та технології.

Багато шкіл та університетів співпрацюють з технологічними компаніями та науковими організаціями для розробки навчальних програм та проведення спільних проектів. Це допомагає молоді отримувати актуальні знання та навички, потрібні на ринку праці.

Мистецтво відіграє важливу роль у STEAM-освіті в Канаді. Навчальні програми включають елементи дизайну та креативного мислення, що сприяє розвитку інноваційних рішень та міждисциплінарного підходу до навчання.

У Канаді застосовано безліч національних та регіональних ініціатив, спрямованих на популяризацію STEAM-освіти серед молоді. Прикладами таких програм є Canada Learning Code, Let's Talk Science та Actua.

Канадські школи беруть активну участь у міжнародних конкурсах та олімпіадах з науки, техніки та математики, що сприяє обміну досвідом та розвитку міжнародного співробітництва у сфері освіти [8].

У Південній Кореї національна освітня політика забезпечує розповсюдження STEAM-освіти на державному рівні. Міністерство освіти розробило програми, спрямовані на інтеграцію STEAM до навчального плану. Одним із таких проєктів є «STEAM Education Initiative», спрямований на розвиток креативного мислення та вирішення проблем через міждисциплінарні підходи.

У школах Південної Кореї проводяться різноманітні STEAM-заходи, такі як робототехнічні конкурси, наукові виставки та хакатони. Вчителі проходять спеціалізоване навчання для ефективного впровадження STEAM у класні заняття [7].

Важливу роль відіграють наукові центри та музеї, такі як Національний музей науки та технології в Сеулі, що пропонують освітні програми та майстер-класи з STEAM-дисциплін.

Університети активно включають STEAM у свої програми, пропонуючи курси та проєкти, які об'єднують науку, технологію, інженерну справу, мистецтво та математику та співпрацюють зі школами для реалізації STEAM-практик та надання ресурсів.

Державні ініціативи уряду країни спрямовані на спеціалізоване навчання вчителів для впровадження STEAM [14].

*Японія.* Уряд країни активно підтримує STEAM-освіту. Міністерство освіти, культури, спорту, науки та технологій (МЄХТ) впроваджує програми, спрямовані на розвиток STEAM-компетенцій серед школярів та студентів. Школи в Японії впроваджують STEAM-практики через різноманітні навчальні та позакласні заходи. Учні займаються робототехнікою, програмуванням, створюють проєкти, що поєднують науку та мистецтво.

Японські музеї та наукові центри, такі як Міраікан (Національний музей науки та інновацій) у Токіо, пропонують великі освітні програми та інтерактивні виставки з STEAM-дисциплін.

Провідні університети країни працюють над активно підтримують, створенням юючи міждисциплінарних програм та дослідницьких проєктів STEAM-освіти. Особива увага приділяється Корпоративному партнерству, адже співпраця з високотехнологічними компаніями відіграє важливу роль у розвитку навичок STEAM у школярів та студентів [11].

Аналіз досвіду провідних країн світу дозволяє зробити висновок, що кожна країна адаптує STEAM-практики відповідно до своїх освітніх традицій і потреб, створюючи унікальні моделі інтеграції науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики в освіту. Ці практики допомагають розвивати у студентів необхідні навички для успішної кар'єри у XXI столітті та сприяють розвитку інноваційного та конкурентоспроможного суспільства.

Основними загальними рисами є:

- активна підтримка STEAM на рівні державної освітньої політики;
- впровадження STEAM через шкільні та позакласні програми;
- важлива роль музеїв, наукових центрів та технологічних стартапів у просуванні STEAM-освіти;

- співпраця університетів зі школами та корпораціями для реалізації STEAM-проектів.

Важливу роль у глобальному обміні знаннями та досвідом відіграють міжнародні STEAM-проекти. Ці проекти надають можливість працювати над реальними проблемами, співпрацювати з міжнародними колегами та отримувати цінний досвід, який може вплинути на майбутню кар'єру в науці та техніці.



*Платформа zSpace* – унікальна технологія для наочного вивчення та дослідження. Вона дозволяє учням порівнювати, аналізувати, розбирати, вимірювати та коментувати тисячі 3D-моделей у різних предметних галузях. Об'ємні зображення можна переміщувати у просторі, зменшувати та збільшувати, розглядати під різними кутами. За допомогою комплектного стилусу користувач може розбирати об'єкт на складові, робити прозорими окремі елементи, активувати спеціальну анімацію і т.д.

Існує можливість групової взаємодії з об'єктами за допомогою 3D-окулярів.

Стереоскопічне зображення формується програмно-апаратними засобами за допомогою циркулярно-поляризованого світла. На пасивні поляризаційні 3D-окуляри нанесені невеликі маркери, які допомагають системі трекінгу відстежувати напрямок нашого погляду. У цього рішення є і друге призначення: воно ефективно запобігає нудоті та головним болям, дозволяє довше фокусуватися на зображенні і в цілому робить роботу з платформою максимально комфортною.

У 2018 році компанія zSpace випустила ноутбук на базі Windows 10, призначений для шкіл, що дозволяє інтегрувати елементи доповненої та віртуальної реальності в освітній процес.

zSpace використовуються у школах, коледжах та університетах по всьому світу, а загальна кількість активних користувачів цієї технології давно перевищила мільйон.



*Програма CERN Beamline for Schools (BL4S).* Це ініціатива Європейської організації з ядерних досліджень (CERN), Європейської лабораторії фізики елементарних частинок, у Женеві, Швейцарія, та DESY, Німецькому електронному синхротроні, у Гамбурзі, Німеччина, дозволяє шкільним командам проводити експерименти на реальному прискорювачі частинок.

Команди старшокласників, які представили три найкращі пропозиції, виграють поїздку до ЦЕРН або DESY для проведення своїх експериментів на повністю обладнаному промені.

*Global Soundscapes Project.* Этот проект підтримується Національним науковим фондом (National Science Foundation) спрямований на вивчення та збереження звукових ландшафтів по всьому світу.

Учні, під керівництво науковцю та практиків, вивчають основи акустики за допомогою інтерактивних занять і неймовірних затишних знімків пульсуючих музичних інструментів, вибруючих голосових зв'язків, вчаться записувати звуки різних природних і міських середовищ, аналізувати їх і створювати аудіовізуальні представлення, щоб залучити увагу до питань збереження звукового спадку.

Global Soundscapes - місія по запису Землі, що поєднує гігантські екранні зображення, об'ємний звук і живу презентацію.

Міжнародні STEAM-проекти надають учасникам можливість застосовувати міждисциплінарний підхід, втілювати отримані знання на практиці, співпрацювати з міжнародним товариством, отримувати сценічний досвід спілкування з вченими та фахівцями світового рівня, розробляти інноваційні рішення в цікавій області.



### Список використаних інформаційних джерел

1. BrainyQuote. Leonardo da Vinci [Електронний ресурс]/ Режим доступу:[https://www.brainyquote.com/quotes/leonardo\\_da\\_vinci\\_54250](https://www.brainyquote.com/quotes/leonardo_da_vinci_54250) [дата звернення: 07.06.2024]
2. BrainyQuote. Marie Curie Quotes [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.brainyquote.com/authors/marie-curie-quotes> [дата звернення: 10.06.2024]
3. Dr. Kaku, Michio. The Future of the Mind: The Scientific Quest to Understand, Enhance, and Empower the Mind Hardcover – 25 Feb. 2014 [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.goodreads.com/book/show/19326995-the-future-of-the-mind> [дата звернення: 06.06.2024]
4. Entertainment Weekly. Steve Jobs introduces iPad 2: 'It's in Apple's DNA that technology is not enough. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://ew.com/article/2011/03/02/ipad-2-steve-jobs/> [дата звернення: 10.06.2024]
5. Goodreads [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.goodreads.com/quotes/1151553-the-greatest-scientists-are-artists-as-well>
6. Massachusetts Institute of Technology. Apollo 13 commander James Lovell: «Crises don't bother me anymore», April 28, 2016 [Електронний ресурс]/ Режим доступу:<https://news.mit.edu/2016/> [дата звернення: 12.06.2024]
7. Oksu Hong. STEM/STEAM education research in South Korea [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.4324/9781003099888-11/stem-steam-education-research-south-korea-oxsu-hong> [дата звернення: 10.06.2024]

8. STEAM Education in Ontario, Canada: A Case Study on the Curriculum and Instructional Models of Four K-8 STEAM Programs [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://ir.lib.uwo.ca/etd/6137/> [дата звернення: 06.06.2024]

9. STEAM-освіта: від теорії до практики(методичний посібник) / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко., І. М. Шевченко – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. – 127 с.

10. Stefan Haesen, Erwin Van de Put. EuroSTEAM: STEAM Education in Europe – a Comparative Analysis Report [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.stemnetwork.eu/resource/eurosteam-steam-education-in-europe-a-comparative-analysis-report/> [дата звернення: 10.06.2024]

11. Takuya Matsuura, Daiki Nakamura. Trends in STEM/STEAM Education and Students' Perceptions in Japan/ Asia-Pacific Science Education [Електронний ресурс]/ Режим доступу: [https://brill.com/view/journals/apse/7/1/article-p7\\_2.xml](https://brill.com/view/journals/apse/7/1/article-p7_2.xml) [дата звернення: 10.06.2024]

12. The Leadership Lessons of Steve Jobs [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://hbr.org/2012/06/the-leadership-lessons-of-stev> [дата звернення: 06.06.2024]

13. Інноваційні практики в освіті: український каталог випуск № 2(111), 2013 [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://poippo.pl.ua/pm/pdf-1-f-w/PM-111.pdf> [дата звернення: 10.06.2024]

14. Кан, Нью-Йорк. Огляд впливу інтегрованого освіти STEM або STEAM (наука, технології, інженерія, мистецтво та математика) в Південній Кореї. Азія Pac. Sci. Education. 5, 6 (2019). [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y> [дата звернення: 10.06.2024]

15. Олена Федорцова. Інноваційні освітні практики та використання їх у закладах освіти// Журнал «Нові технології навчання», № 95, 2021 [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/222> [дата звернення: 10.06.2024]

## II. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ STEAM-ОСВІТИ (EXPERIENCE IN IMPLEMENTING STEAM-EDUCATION)

**Кудирко О.В.,**

*кандидат економічних наук,  
доцент кафедри освітнього менеджменту,  
державної політики та економіки,  
КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» ДОР»  
[kudyrko@gmail.com](mailto:kudyrko@gmail.com)*

### ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В STEAM-ОСВІТІ

Епоха інформаційної економіки та поглиблення цифрових трансформацій в ній, зростання електронної комерції, інтернет-маркетингу, технологій штучного інтелекту, формує потребу підготовки спеціалістів нових профілів вже найближчими роками. Відповідно, розширюється перелік компетентностей, якими повинен володіти фахівець, і як наслідок, змінюються і вимоги до здобувачів. Особливого значення набуває підприємливість та фінансова грамотність як одна з базових компетентностей. Одним із засобів, які здатні більш повно реалізувати потенціал учня на основі діяльнісно-орієнтованого підходу виступає STEAM-освіта, яка ґрунтується, в тому числі на критичному мисленні, креативній складовій та реальному досвіді здобувача. Освітній процес, який базується на практичних завданнях, вирішенні конкретних життєвих проблем, формуванні необхідних для майбутньої кар'єри умінь та навичок стає основою НУШ.

Концепція STEAM у вітчизняній освіті не є новою та продовжує активно розвиватися, зокрема реалізується міждисциплінарний підхід, за якого інтегративні зв'язки покликані забезпечити максимальну реалізацію потенціалу учнів у межах різних навчальних дисциплін. Одним із прикладів використання такого підходу є впровадження предметів «Підприємництво і фінансова грамотність», «Фінансова грамотність» та «Соціальне шкільне підприємництво».

Відповідно до компетентнісного підходу, однією із ключових є підприємливість та фінансова грамотність. Адже для кожного учня, у перспективі активного та відповідального члена суспільства, важливо бути обізнаним у сфері фінансів, а саме: вміти приймати рішення щодо власних грошей, бути стресостійким, мати такі риси характеру як ініціативність, креативність та інші. За результатами дослідження PISA українським школярам бракує навичок для вирішення практичних завдань та умінь використовувати знання зі шкільної програми в реальних життєвих ситуаціях [2]. Розвиток шкільних підприємницьких ініціатив повинен базуватись на використанні засобів STEAM-освіти, адже вони передбачають

розв'язання реальних завдань, проведення експериментів та пошук творчих рішень. Крім того, STEAM-освіта допомагає учням розвивати цифрову грамотність і технологічні навички, які стають все більш важливими в сучасному діджитал-середовищі.

При формуванні вмінь в межах компетентності підприємливість та фінансова грамотність, учні поетапно опановують теми курсу «Підприємництво і фінансова грамотність» використовуючи знання інших дисциплін, наприклад, математики, технологій, мистецтва, історії, права тощо. До прикладу, у частині курсу «Основи фінансової грамотності людини» учні, вивчаючи розділ присвячений грошам та їх призначенню, можуть застосовувати знання з історії досліджуючи еволюцію грошових відносин та виникнення грошей. У темі присвяченій валюті, вміти показати знання географії досліджуючи валюти країн світу. Опановуючи тему «Історія сучасної гривні» учні вивчають процес виробництва та елементи захисту вітчизняної грошової одиниці та можуть використати знання з такого предмету як технології. Цікавим може стати досвід проведення творчої роботи або конкурсу між учнями класу/школи з виготовлення макету банкноти гривні або монети. Під час проведення таких змагань будуть корисними знання з предметів мистецтво та технології. У розділі присвяченому вивченні фінансових послуг та продуктів, необхідним є застосування знань базових математичних формул та алгоритмів, наприклад, для розрахунку вартості кредиту чи суми, яку отримаємо в кінці строку депозиту. Знання основ права допоможе опанувати тему «Фінансове шахрайство та безпека» та бути більш обізнаним у правилах безпеки використання платіжних карток та розрахунків. Варто наголосити, що такі і багато інших заходів можна використовувати як самостійно вчителем на уроках, так і брати участь у змаганнях профільних установ. До прикладу, протягом 2023-2024 навчального року національним банком України та центром фінансових знань «Талан» з іншими партнерами, проведено ряд заходів щодо розвитку фінансової грамотності для учнів закладів освіти різного віку – від дошкільного до старших класів.

Не менш важливим для формування в учнів компетентності підприємливість та фінансова грамотність сьогодні може стати предмет соціальне шкільне підприємництво (СШП), який розроблений та пропонується як курс за вибором для учнів старшої школи. Автори навчальної програми та підручника пропонують таке визначення: СШП – бізнес-діяльність із вирішення соціальних проблем учнями закладу освіти за сприяння старшого куратора, яка включає у себе виробництво та продаж товарі або послуг. Така діяльність може стати одним з інструментів якісної підготовки до життя з його непередбачуваними викликами, а також сформувати звичку постійного навчання та відкритості до інновацій – і гнучкої реакції на зміни [1, с.6]. Дійсно, ідея СШП для сучасних школярів – це можливість використовувати свої знання у практичній площині – спробувати себе у бажаній професії, реалізувати омріяний задум, виконувати суспільно-корисну справу, приймати рішення та діяти творчо і нестандартно.



Це те, чим сьогодні можна зацікавити учня та мотивувати до навчання, а разом з цим і підготувати до майбутньої професії.

В освітньому процесі європейських та інших країн світу досвід використання соціального шкільного підприємництва має певні здобутки та приклади для використання у вітчизняній практиці. Саме поняття СШП з'явилося в США на початку ХХ ст., проте сьогодні дана модель успішно працює і в Європі, і в країнах Азії. В рамках даної концепції учні створюють компанію, виготовляють товар чи пропонують послугу, яку продають членам громади. Важливо, що отриманий прибуток витрачають на розвиток бізнесу, а куратор в ролі якого виступає вчитель, консультує, радить та контролює.

Зокрема, найбільшого розповсюдження ідея СШП набула в Німеччині, де зареєстровано приблизно сім тисяч шкільних підприємств, що становить 20% від загальної кількості загальноосвітніх шкіл [1, с.22]. Аналізуючи напрями роботи шкільних підприємств, варто зазначити, що найбільш популярними є кейтеринг та здорове харчування, приготування соків, сендвічів та випічки, а також виготовлення садових меблів із дерева, фотосалон, виготовлення біжутерії, рюкзаків, сумок, прокат та інше.

В рамках курсу «Соціальне шкільне підприємництво» більшість тем сформовано з практичною спрямованістю та направлено на формування ключових компетентностей, зокрема підприємливості та фінансової грамотності. На уроках учні зможуть пройти повністю шлях від розробки ідеї власного бізнесу до продажу кінцевому споживачу. На всіх етапах бізнес-плану потрібно буде використовувати знання з математики – для розрахунку прибутку та витрат, технології та мистецтва – для розробки логотипу та інших елементів комунікації зі споживачами, фізики та біології – для виробництва конкретного товару чи послуги, права – для створення організаційної форми підприємства та ведення документації та багато іншого.

STEAM залишається сьогодні ключовим напрямом розвитку та інновацій в освітній сфері. Підходи та засоби, які реалізуються в даній концепції направлені на формування всебічно освіченої особистості, сучасного та проактивного громадянина здатного бути конкурентоспроможним у високотехнологічному середовищі. Ключовим в даному аспекті виступає компетентність підприємливості та фінансова грамотність, яка необхідна для розвитку фінансово-підприємницької культури учнів. Реалізація даної компоненти засобами STEAM є доцільним та виправданим, оскільки передбачає інтеграцію знань із практикою, командну роботу та наставництво вчителя та використання різноманітних ресурсів для досягнення цілей.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Соціальне шкільне підприємництво: твій перший стартап: посібник для учнів 8 (9, 10, 11) класів, батьків та освітян. – К.: ТОВ «ВІ ЕН ЕЙ ПРЕС», 2020. – 184 с.

2. PISA: Звіти. URL: <https://pisa.testportal.gov.ua/pisa-2018-zvity/> (дата звернення: 05.06.2024)

**Трускавецька І.Я.,**  
докторантка, доцентка,  
доцентка кафедри природничих дисциплін  
і методики навчання  
Університету імені Григорія Сковороди

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ STEAM ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ**

На сучасному етапі розвитку освіти один із чинників, що впливає на готовність вчителя до професійної діяльності є впровадження інноваційної діяльності в освітній процес закладів освіти. Інтеграція STEAM-технології в освітній процес стає важливим етапом у реформуванні освіти. Особливо це актуально для підготовки учителів природничих наук, які повинні володіти не лише предметними знаннями, але й сучасними технологіями та методиками навчання. Існує необхідність підготовки вчителів до професійного викладання природничих дисциплін шляхом використання новітніх технологій спрямованих на практичну складову (експерименти, дослідження, мейкерство тощо).

Питання, пов'язані з вивченням готовності до професійної діяльності з використанням STEM-технології, розкрито у працях Т. Богачук, Ж. Білик, О. І. Дичківська, О. Коваленко, І. Кучерук, В. Ларін та ін.

Ми погоджуємося із думкою Т. Богачук, яка вважає, що сьогодні готовність вчителя до професійної діяльності набуває нового сенсу, а саме впровадження інноваційних технологій у освітній процес, що сприяє розвитку професійного зростання педагога [2, с.23].

За вченням І. Дичківської, готовність педагога до професійної діяльності вважається складною особистісно-професійною характеристикою, що визначає спрямованість педагога на розвиток своєї особистості, прояв активності та самостійності у засвоєнні інновацій, творчу самореалізацію, а також використання методів педагогічної діяльності з інноваційною спрямованістю [4, с. 35].

STEAM підхід передбачає інтеграцію науки, технології, інженерії, мистецтва та математики в єдину освітню систему, що сприяє розвитку творчих і креативних навичок мислення у здобувачів освіти. Цей підхід допомагає учителям створювати інноваційні освітні програми, які мотивують студентів до дослідження, експериментування та творчої діяльності.

Однією із основних переваг використання STEAM технології у підготовці учителів є розвиток міждисциплінарних навичок. Педагоги, що володіють знаннями з різних галузей науки та мистецтва, можуть ефективніше інтегрувати ці знання у навчальний процес, створюючи більш захоплюючі та змістовні уроки.

Ключові елементи STEM-освіти включають комплексний підхід до навчання, заснований на проектних методах розв'язання проблем і

стратегіях, орієнтованих на досягнення практичних результатів. Проекти з практичною спрямованістю, комплексне розв'язання проблем, командна робота, спілкування у творчих умовах, а також навчання, пов'язане з вирішенням реальних соціальних проблем, є засобами, завдяки яким учасники освітнього процесу засвоюють основні поняття природничих дисциплін та отримують можливість самостійно долати виникаючі перед ними виклики [1, с. 28]. Використання сучасних технологій, таких як 3D-друк, робототехніка, програмування дозволяє учителям ознайомитися із новітніми досягненнями науки й техніки та інтегрувати їх в освітній процес. Інтеграція мистецтва у STEM дозволяє розвивати у студентів творчі навички, необхідні для вирішення складних проблем.

Проектно-орієнтоване навчання є одним із ключових елементів STEAM освіти. Учителі можуть розробляти навчальні проекти, що охоплюють кілька дисциплін та потребують від студентів використання знань з різних галузей. Наприклад, проект зі створення екологічно чистого джерела енергії може включати в себе знання з фізики, хімії, інженерії та мистецтва. Важливою складовою STEAM підходу є використання сучасного лабораторного обладнання та технологій. Учителі можуть навчати студентів роботі з різноманітними технологічними пристроями, такими як сенсори, мікроконтролери, 3D-принтери тощо. Це дозволяє студентам отримати практичні навички, необхідні для майбутньої професійної діяльності. Інтеграція мистецтва у природничі дисципліни сприяє розвитку у студентів естетичного сприйняття науки та техніки. Учителі можуть використовувати різноманітні художні техніки для ілюстрації наукових концепцій, що допомагає зробити навчальний процес більш цікавим та захоплюючим [5, с. 67].

Професійна підготовка майбутніх учителів спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 014 Середня освіта (Природничі науки) на базі Університету Григорія Сковороди в Переяславі забезпечується шляхом використання STEM технології у навчанні природничих предметів. Зокрема, в освітній процес упроваджено навчальну дисципліну «Stem-технології у навчанні біології», яка спрямована на розвиток когнітивних навичок, наукову грамотність, здатність обробляти, інтерпретувати та аналізувати емпіричні дані, перевіряти їх достовірність. Також зосереджується увага на ефективному відображенні результатів, прийнятті рішень на основі наукових даних, інженерному мисленні та розв'язанні складних проблем. Крім того, в процесі вивчення дисципліни формуються науково-дослідницькі навички, включаючи проведення досліджень, висунення і перевірку гіпотез, експериментування, аналіз даних та підготовку висновків, а також спостереження, прогнозування та інтерпретацію даних. Наведемо приклади досліджень у контексті STEAM-освіти зі здобувачами, котрі навчаються за ОПП «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

*Приклад 1. Як ви думаєте, чи можуть рослини рости без ґрунту? Якщо ви пробували вирощувати овочі, то, напевно, висаджували насіння або*

розсаду в ґрунт. Ґрунт забезпечує рослин поживними речовинами, необхідними для росту. Однак рослини можуть рости і без ґрунту, використовуючи процес, який називається гідропоніка. Створюємо гідропоновий контейнер з порожньої, чистої 2-літрової пляшки з-під газованої води відповідно до інструкції.

*Запитання по проєкту:*

У гідропоніці рослини ростуть на воді, багатій на поживні речовини. Але чому ми ще використовуємо живильне середовище? Як ви думаєте, чому великі рослини потребують більше поживних речовин? Як ви думаєте, чому рослинам потрібне світло для росту? Чому, на вашу думку, потрібно підтримувати ділянку навколо саджанця або крихітної рослини вологою, коли вона маленька, але більше не потрібно, коли рослина виросте і приживеться?

*Приклад 2. Побудуйте пташине гніздо.* Різні види птахів відкладають яйця у різних місцях. Деякі птахи будують крихітні гнізда в кущах, інші - величезні гнізда на високих деревах. Деякі відкладають яйця прямо на землю або на скелясті виступи. Вони використовують багато різних типів матеріалів. У цьому проєкті кожен із учасників освітнього процесу спробує побудувати власне пташине гніздо, використовуючи лише природні матеріали, які можна знайти на вулиці.

*Запитання по проєкту:*

З яких матеріалів, на вашу думку, можна зробити гарне гніздо? Чи схожі вони на гнізда, які ви бачили особисто або в інтернеті? Яких птахів найбільше в вашій місцевості? З чого побудовані їх гнізда? Проведіть власне дослідження: скільки часу можуть існувати пташині гнізда різних птахів?

*Приклад 3. Зробіть мухоловку.* У вас на кухні завелися настирливі мухи, яких ви ніяк не можете позбутися? У цьому проєкті кожен із учасників виготовляє власну просту пастку для мух із пластикової пляшки. Приготуйтеся позбутися мух!

*Запитання по проєкту:*

Чому мухи вважаються векторами для перенесення інфекційних захворювань? Які особливості їхньої біології сприяють цьому процесу? Які види хвороб можуть передавати мухи, і як це впливає на громадське здоров'я? Чи є способи контролювати цей ризик? Які екологічні чинники сприяють розмноженню мух і збільшують їхню ризику перенесення хвороб? Як можуть зміни клімату впливати на розповсюдження мух та ризик передачі хвороб? Які нові методи або технології можуть бути використані для контролю за популяціями мух і зменшення ризику зараження?

*Приклад 4. Експериментальне дослідження «Гумове яйце»*

За допомогою оцту куряче яйце, а при бажанні і перепелине, можна перетворити в «гумове». Оцет вступає в реакцію не тільки з содою, а й з багатьма іншими речовинами, одне з них - це кальцій. До складу шкаралупи яйця входить кальцій.

Нам знадобиться: яйце, оцет (9%), склянка

*Хід роботи:* щоб спостерігати реакцію взаємодії необхідно помістити яйце в склянку з оцтом. Вже через 12 годин, яйце зміниться, воно втратить свою тверду шкаралупу. Зі стаканчика дістати куряче яйце. Вуаля – яйце здатне стрибати, як м'ячик. *Що відбувається?* звичайно, яйце не перетворюється в гумове, просто під впливом кислоти розчиняється шкаралупа, а білок із жовтком залишаються «закутані» в тоненьку плівку, яка й раніше існувала, але не була видимою. Яйце без шкаралупи дуже красиво світиться, якщо направити на нього промінь ліхтарика. З оцтовою кислотою потрібно бути дуже обережними!

Отже, впровадження STEAM технології в освітній процес готовності майбутніх учителів природничої освітньої галузі до професійної діяльності є важливим кроком на шляху до реформування сучасної освіти. Практичне застосування STEAM підходу сприяє підготовці висококваліфікованих фахівців шляхом інтеграції міждисциплінарних зв'язків, перетворюючи освітній процес більш динамічним, інноваційним та орієнтованим на практичні потреби суспільства. В умовах швидких технологічних змін та глобалізації саме такі підходи є ключем до успішного майбутнього освіти.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Білик Ж. І., Постова К. Г. Методика та організація навчально-дослідницької діяльності учнів з біології з огляду на STEM-підхід в освіті. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. № 6. С. 22–25
2. Богачук Т.С., Скасків Г.М.. Впровадження STEM-освіти у початковій школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: збірник матеріалів I Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю, м. Тернопіль, 9-10 листопада 2017 р. С. 23-25.
3. Гриньова О., Цунікова І.. Трансформація інформаційно-освітнього середовища в контексті впровадження STEM-навчання. *Наукові записки Малої академії наук України*: зб. наук. праць. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. Вип.10. С. 197-207.
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник. К.: Академвидав, 2004. 352 с.
5. Коваленко О. В. STEM-технології на уроках біології як засіб розвитку учнівської творчості. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. Т. 8, № 2 (80). С. 67 – 76
6. Кучерук І. М. Використання STEM-технологій на уроках біології як засіб формування науково-дослідницьких компетенцій учнів. *Наукові записки* Київ: КНУБА, 2020. Вип. 42. С. 56 – 68
7. Ларін В. О. Використання STEM-технологій на уроках біології: досвід та перспективи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2020. Т 10, № 6 (102). С. 384 – 397

**Антоненко Л.С.,**  
учителька початкових класів  
Криворізька гімназія № 72  
Криворізької міської ради  
[antonienko29@gmail.com](mailto:antonienko29@gmail.com)

## STEM ПРОЄКТИ ВІД ІДЕЇ ДО ВТІЛЕННЯ

У статті розглянуто важливі аспекти STEM-освіти в початкових класах, розкрито сутність STEM-проєктів, важливість залучення батьків до проєктної діяльності. Наведено приклади STEM-проєктів, реалізованих у початкових класах під час очного і дистанційного навчання, які сприяють розвитку компетентностей, які знадобляться дітям в їхньому майбутньому житті.

*Ключові слова: STEM-освіта, STEM-проєкти, початкова школа.*

*The article discusses important aspects of STEM education in primary school, reveals the essence of STEM projects, the importance of involving parents in project activities. Examples of STEM projects implemented in primary school during full-time and distance learning are given, which contribute to the development of competencies that children will need in their future lives.*

*Keywords: STEM education, STEM projects, primary school.*

Світ змінюється швидко, і учні мають бути готові до викликів майбутнього. Вивчення природничих наук, технологій, інженерії та математики з раннього віку допомагає розвивати навички аналізу, розв'язання проблем, логічного мислення та креативності. STEM – це нова епоха та відмова від застарілої предметної системи на користь інтегрованого навчання. А саме такий підхід відповідає компетентнісній концепції Нової української школи.

STEM об'єднує всі природничо-математичні науки в одне ціле, дає можливість учням не лише отримувати теоретичні знання, а й практичний досвід.

STEM-проєкти є одним із ключових елементів STEM-освіти. Їх актуальність в початковій школі надзвичайно важлива. Вони допомагають учням набувати знання та навички, застосовувати їх на практиці і бачити результати своєї роботи в реальному світі. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку самодисципліни.

Впровадження STEM-проєктів в початковій школі сприяє інноваціям у навчальному процесі. Вчителі мають можливість використовувати нові педагогічні методи та інструменти, щоб зробити навчання цікавим та ефективним.

STEM-проєкти сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок, що є важливими для розвитку особистості та навчання в майбутньому.

Розробка STEM проєктів в початковій школі – це захоплюючий і важливий процес, який допомагає дітям засвоювати природничі науки, технологію, інженерію та математику, використовуючи практичний підхід.

В освітньому процесі короткострокові STEM-проєкти я включаю у вигляді дослідницьких завдань. Середньострокові (інформаційно – дослідницькі проєкти) розраховані на більш тривалий термін. Для реалізації проєктів залучаються не тільки всі учні класу, а і батьки та громадськість.

Проєкти адаптую до віку та рівня розвитку учнів. В STEM-проєктах використовую практичні завдання, досліди та експерименти, які допоможуть учням застосовувати теоретичні знання на практиці. Об'єдную учнів в групи для спільної роботи, що сприяє комунікації та обміну ідеями. Під час роботи над проєктами впроваджую інноваційні технології. Використовую відео, інтерактивні програми та онлайн-ресурси для підтримки STEM проєктів. Створюю навчальні матеріали: презентації, інструкції, робочі аркуші, які допоможуть учням зрозуміти інформацію та виконати завдання. Обов'язковою ланкою роботи над STEM-проєктом є обговорення результатів. Це допомагає учням підвести підсумки роботи над проєктом і зробити висновки.

Дуже подобаються учням STEM-проєкти з ЛЕГО – творчість та ЛЕГО-конструювання. Для цього вони використовують набори ЛЕГО різної комплектації. Це потужний інструмент навчання, в ході використання якого дитина застосовує логіку, розвиває моторику, креативне мислення; вчиться створювати реальні речі; у процесі розробки і реалізації проєктів формуються навички долати перешкоди, працювати в команді.

В першому класі реалізовувались міні- STEM-проєкти «Будівельна техніка», «Космос», «Транспорт». Учні виготовили чудові моделі транспорту під час індивідуальної роботи та роботи в парах.

В другому класі учні працювали в групах над проєктом «Дитячий майданчик». Виготовили макет дитячого майданчика з багатьма складовими для розваг.

Конструктор LEGO допомагає дітям втілювати в життя свої задуми, будувати та фантазувати, захоплено працювати та спостерігати за результатами як індивідуальної роботи, так і роботи в групах.

В 1 класі з учнями був реалізований міні-проєкт «Вода». В ході проєкту учні дослідили властивості води. Спостерігали за подорожжю маленької краплинки, намалювали сніжинку-веселинку. З батьками провели досліди в домашніх умовах, в яких визначили її агрегатний стан при різних температурах. Результати свого дослідження надіслали у вигляді фотозвіту.

Діти завжди відкриті для чогось нового, незвичайного, цікавого! Їм найбільше подобається брати участь у дослідах, експериментах або спостереженнях. На жаль, війна внесла свої корективи, діти навчаються дистанційно, тому часто в початкових класах в STEM проєктну діяльність залучаються батьки, які разом з дітьми досліджують, експериментують і роблять це залюбки.

В рамках STEM тижня учні 2 класу на уроці ЯДС (онлайн) розширювали поняття про одну з найдивовижніших речовин у природі – воду. Учасники проєкту дізналися багато нового: вода – розчинник, щільність води, хімічні реакції. Вдома хлопчики та дівчатка самостійно експериментували. Діти отримали велике задоволення від власних досліджень і поділилися неперевершеними враженнями. З допомогою батьків було створено індивідуальні та групові відеоролики «Дослід з водою і свічкою», «Лава вулкана» «Магічний вулкан з олії і води», «Плаваюче яйце».

Учні 1 класу захопив проєкт «Світ техніки. Робототехніка» (онлайн). Діти дізнались про те, що сучасні роботи здатні замінити людей у багатьох сферах життя. Разом з батьками, використовуючи різні матеріали, створили чудові власні моделі роботів. Учень Криворізької гімназії № 72 Лакомов Денис став призером обласної виставки учнів молодшого шкільного віку з початкового технічного моделювання, який представив власну модель робота «Позитивчик».

В 2 класі діти були активними учасниками STEM-проєкту «Як виникає вітер» (онлайн). Вони уточнювали і розширювали уявлення про повітря, його властивості. Провівши досліди, змогли пояснити причину утворення вітру. Ознайомилися з походженням слова «вітряк» Школярі дізналися, що вітряк – це споруда, що використовує силу вітру як джерело енергії. У деяких місцевостях вітряки використовують для помпування води, вимолочування або подрібнення зерна, розпилу деревини. Також вітряками в наш час іноді називають вітродвигуни електростанцій.

Учні з допомогою батьків виготовляли і випробовували іграшку – вітрячок. Ця іграшка вміє перетворювати енергію вітру на енергію руху і може працювати без батарейок тривалий час. Ним можна гратися на подвір'ї, адже навіть маленький порив вітру змушує обертатися яскраві лопаті вітрячка. Результати випробувань зафіксували у вигляді фото-відеороликів.

Учениця Криворізької гімназії № 72 Тимяк Єлизавета створила власний проєкт «Альтернативні джерела енергії України» і перемогла в обласному конкурсі на кращий STEM-проєкт для школярів «Промисловість надихає» та обласному територіальному інтелектуальному конкурсі «Модель майбутнього».

В середньостроковому STEM-проєкті «Як швидко вивчити таблицю множення та ділення» учні 2 класу досліджували таблицю множення.

Спочатку учні працювали з різними джерелами інформації, ознайомилися з історією створення таблиці множення, її видозмінами. Опрацювали наукову літературу, інтернет-ресурси щодо досліджуваної теми.

В другому розділі учні практично вирішили перевірити раніше з'ясовані факти наукових матеріалів. Діти відвідали майстер-клас в школі-ментальної арифметики, ознайомилися з ефективними прийомами множеннями і ділення Відвідали супермаркети району, магазин квітів, бухгалтерію. Дослідили, що



таблиця множення необхідна в житті, хоча прогрес рухається вперед, рахівниці замінили калькулятори, касові апарати.

Зрозуміли, що дуже цікаво вчити таблицю множення у грі. Учні в групах обрали для ігор однакові предмети. Це були фрукти, овочі, квасоля. Діти розкладали в купки однакову кількість предметів, рахували їх. Але в ході таких ігор- досліджень діти зробили висновок: легше і швидше помножити, ніж додавати декілька разів одне і те саме число.

Батьки класу пошили таблицю Піфагора розміром 2x2 м. Діти виготовити на уроках інформатики картки-розмальовки з досліджуваної теми. Учні виготовили саморобні ігри-тренажери, які сприятимуть засвоєнню таблиці множення і допоможуть вивчати природничі науки.

Робота над STEM проектом «Як швидко вивчити таблицю множення та ділення» має важливе значення для розвитку пізнавального інтересу до вивчення математики, критичного мислення, креативності. Учасники проекту отримали докази необхідності володіння таблицею множення у житті та в майбутній професійній діяльності. Ознайомившись з різними способами вивчення табличного множення і ділення, навчилися здобути знання застосовувати в практичній діяльності. У школярів сформувався вміння діяти в колективі, у співпраці з батьками, комунікувати, допомагати одне одному.

Отже, STEM-проекти в початковій школі актуальні через їхню спроможність підготувати учнів до майбутніх викликів і розвинути навички, які стануть їм в нагоді в сучасному цифровому світі. Вони сприяють активному навчанню, розвитку креативності та важливих навичок, необхідних для успіху в житті та кар'єрі. Залучення батьків до STEM-проектів стимулюють підтримку і розвиток інтересів дітей.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Андрієвська В. М. Проект як засіб реалізації STEAM-освіти у початковій школі / В. М. Андрієвська // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2017. – Вип. 2(41). – С. 11–14. (Серія «Педагогіка. Соціальна робота»).

2. Горбань Л. Проект як засіб реалізації STEAM-освіти обдарованої учнівської молоді / Горбань Л. // Збірник наукових праць «Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи». – 2023. – Вип. 2(29). – С. 81-84

3. Даніліна І.В. Навчальні проекти у початковій школі. 2 клас. – Х.: Вид. група «Основа», 2018. // Серія «Проектна діяльність». - С. 45-54

4. Сірант Н.П. Впровадження методики LEGO в освітній простір Нової української школи. /Сірант Н.П. // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр./ [редкол.: А.В. Сущенко Запоріжжя]:КПУ-2020. - Вип.71. Т.1, 2020.- С. 172-175.

5. Хромчихіна О.О., Кармаліт О.Б. Книга Посібник для вчителя. STEM-проекти для початкової школи. – Х.: Вид. група «Основа», 2020 // Серія «Нова українська школа». – С.37-43

**Дубова О.В.,**  
кандидатка біологічних наук, доцентка,  
доцентка кафедри генетики та рослинних ресурсів  
**Бойка О.А.,**  
кандидатка біологічних наук, доцентка,  
доцентка кафедри генетики та рослинних ресурсів  
**Федоров О.О.,**  
магістр спеціальності 014 Середня освіта  
(Природничі науки)  
Запорізький національний університет  
*edubova17@gmail.com, olena.boika.ua@gmail.com*

## ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ПРОЄКТІВ У ЗАПОРІЖЖІ

*Анотація. В роботі висвітлений досвід застосування STEM-проектів у загальноосвітніх закладах середньої освіти на прикладі проекту «Дослідження фізико-хімічних показників якості ґрунтів м. Запоріжжя» здійсненого учнями 10-х класів запорізького ліцею №105 за методичної підтримки викладачів біологічного факультету Запорізького національного університету. Підкреслено роль такого підходу до викладання дисциплін природничого циклу для формування цілісної картини сприйняття оточуючого світу.*

*Ключові слова: STEM-освіта, проект, Запоріжжя, ґрунт, шкільна освіта*

*Abstract. The work highlights the experience of using STEM projects in general secondary education institutions on the example of the project «Research of physical and chemical indicators of the quality of soils in the city of Zaporizhzhia» carried out by students of the 10th grades of Zaporizhzhia Lyceum No. 105 with the methodological support of teachers of the Faculty of Biology of the Zaporizhzhia National University. The role of such an approach to teaching the disciplines of the natural cycle for forming a holistic picture of the perception of the surrounding world is emphasised.*

*Keywords: STEM education, project, Zaporizhzhia, soil, school education*

STEM-освіта сьогодні є одним з основних трендів в інноваційному навчанні, на яке покладаються великі сподівання. Ціль STEM-освіти полягає в розвитку наукової компетентності учнів, яка визначає їхню здатність вирішувати типові завдання та проблеми, що виникають у реальному житті або під час роботи в різних областях [1, 2].

Одним з методичних прийомів є використання STEM-проектів при роботі з учнями загальноосвітніх закладів освіти. Виконуючи STEM-проекти, учні мають можливість не тільки теоретично вивчати, наприклад, склад та властивості ґрунтів, але й випробувати це на практиці, створюючи реальні наукові проекти. STEM об'єднує всі природничо-математичні науки в єдине ціле [2]. І, найважливіше, саме такий підхід дозволяє зацікавити наукою навіть тих учнів, які раніше вважали, що не мають до неї жодного хисту. Для апробації цього припущення був успішно реалізований шкільний проект «Дослідження

фізико-хімічних показників якості ґрунтів м. Запоріжжя» здійснений учнями 10-х класів запорізького ліцею №105 за методичної підтримки викладачів біологічного факультету Запорізького національного університету. Учні проводили дослідження якості ґрунтів з різних районів міста Запоріжжя в лабораторіях ліцею та біологічного факультету Запорізького національного університету.

Саме така тематика проєкту була обрана за багатьма причинами. По-перше, забруднення ґрунтів є серйозною проблемою для багатьох міст у всьому світі, і Запоріжжя не є винятком. Забруднення ґрунтів може негативно впливати на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ. Крім того, забруднення ґрунтів буває результатом промислової діяльності людини, і цей дослідницький проєкт може допомогти визначити ступінь впливу промисловості на довкілля в місті Запоріжжя. По-друге, ґрунти вивчаються в різних предметах природничого циклу: географії, хімії, біології, екології з різних аспектів, а виконання проєкту допомагає учням поєднати всі ці отримані знання та усвідомити взаємозв'язок між дисциплінами та між явищами природи і людською діяльністю загалом.

Дослідницький навчальний проєкт міжпредметного спрямування, особливо екологічної тематики, вимагає знань, умінь і навичок з усіх перелічених вище галузей освіти [3]. А отже, є елементом і одним зі шляхів реалізації STEM-освіти.

Новизна виконання проєкту полягала в організації освітнього процесу з використанням STEM-лабораторії на базі шкільних лабораторій ліцею та лабораторій біологічного факультету Запорізького національного факультету та творчої реалізації результатів досліджень.

Провідна педагогічна ідея проєкту полягала в тому, щоб допомогти учням зрозуміти важливість ґрунту для життя рослин та людей, а також показати, як можна застосувати знання про хімічні та фізичні властивості ґрунту в реальному житті.

Цей проєкт допоміг учням розвинути навички дослідження, аналізу та інтерпретації даних, а також сприяв розвитку їх критичного мислення, здатності роботи в команді та креативності. Проєкт був використаний як засіб інтеграції навчальних предметів, таких як біологія, географія, хімія та фізика, що дозволило учням отримати комплексне розуміння проблеми оцінки стану ґрунтів та вирішувати її з різних поглядів.

Метою проєкту було провести дослідження фізико-хімічних показників якості міських ґрунтів міста Запоріжжя, запропонувати заходи для поліпшення стану ґрунтів та запобігання негативному впливу людської діяльності на довкілля.

Завданнями проєкту було визначено наступне:

1. Дослідити фізичні показники міських ґрунтів: удільну та об'ємна вагу, порізність ґрунту.
2. Зробити аналіз механічного складу ґрунту з різних ділянок: співвідношення глини, піску та пилу.

3. Проаналізувати агрохімічні показники якості ґрунту: процент гумусу, органічних речовин, карбонатів, визначити показник рН.

Цей проєкт був розрахований на 2 роки і почався у вересні 2021. На першому етапі роботи учні здійснили вивчення проблеми якості ґрунтів за літературними джерелами. Другим етапом роботи був вибір ділянок для дослідження (з різним ступенем антропогенного впливу). Після цього на третьому етапі роботи учні здійснили підбір методик для проведення дослідження. Четвертий етап це було безпосереднє проведення досліджень. І на останньому п'ятому етапі здійснювався аналіз отриманих даних.

В результаті виконання STEM-проєкту учні ліцею №105 провели дослідження фізико-хімічні показники якості ґрунтів міста Запоріжжя на чотирьох обраних ними ділянках. Вони навчились надавати опис антропогенних порушень ґрунту та робити висновки щодо наявності порушень у ґрунті на основі зробленого опису. Проведення аналізу механічного складу ґрунту дало змогу проаналізувати та порівняти склад ґрунту типовий для нашої території та склад ґрунту всередині міста, які значно відрізнялись у гіршу сторону. Це дало змогу наочно продемонструвати учням шкідливість впливу людини на стан ґрунтів.

При аналізі отриманих даних та порівнянні їх з відомостями з літературних джерел учні мали змогу зробити припущення і щодо причин зміни ґрунтового покриву, а також спробувати запропонувати можливі рішення виявленої проблеми – стану ґрунтів на території міста Запоріжжя – шляхом проведення певних заходів.

Таким чином, використання STEM-проєкту дозволило поєднати окремі частини знань щодо ґрунтів отриманих на різних предметах у цілісну картину реального практичного дослідження, та показати важливість та практичне застосування знань які надаються у школі. У місті Запоріжжя це був один з перших ґрунтовних експериментів щодо використання STEM технологій в навчанні у закладах середньої освіти який виявився безперечно успішним. Цей приклад надихає вчителів більше уваги приділяти саме STEM підходу до викладення наукового матеріалу та розширює спектр можливих педагогічних технологій.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Вольянська С.Є. STEM-освіта. *Довідник сучасного педагога*. Харків, вид. група «Основа». 2016. С.124-125.

2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). // Збірник матеріалів «STEM-школа – 2021» / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська. К.: «Освіта», 2021. 155с.

3. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році. *Збірник матеріалів «STEM-школа – 2021»* / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2021. 155 с. URL: <https://cutt.ly/FjXNivg>

**Ruban V.,**  
postgraduate,  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,  
[V\\_RUBAN2020@gmail.com](mailto:V_RUBAN2020@gmail.com)  
**Kanivets B.,**  
postgraduate,  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,  
[bogdan.kanivets.99@gmail.com](mailto:bogdan.kanivets.99@gmail.com)

## USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND ELECTRONIC COMMUNICATIONS IN THE PROJECT DEVELOPMENT PROCESS

*Abstract. The article is devoted to the analysis of the peculiarities of the implementation of STEAM education in the modern information space. The problem of ergonomics and optimization of solving tasks, which today are solved by means of modern information technologies and electronic communications, is studied. The key needs for the training of specialists for the design and forecasting of the technical component of the operation of a smart house for the purpose of its effective operation are analyzed. It has been proven that during STEAM classes, the focus is not on the teacher, but on the practical task that needs to be solved, namely the creation of a project.*

*Keywords: information technologies, electronic communications, design, STEAM education.*

### ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ

*Анотація. Стаття присвячена аналізу особливостей впровадження STEAM-освіти у сучасному інформаційному просторі. Досліджено проблема ергономічності та оптимізації вирішення поставлених завдань, що сьогодні вирішуються засобами сучасних інформаційних технологій та електронних комунікацій. Проаналізовані ключові потреби підготовки спеціалістів до проектування та прогнозування технічної складової функціонування розумного будинку з метою його ефективною експлуатації. Доведено, що під час STEAM-занять в центрі уваги знаходиться не викладач, а практичне завдання, яке потрібно вирішити, а саме створення проекту.*

*Ключові слова: інформаційні технології, електронні комунікації, проектування, STEAM-освіта.*

Obviously, STEAM education encompasses science, technology, creativity, art, and mathematics. Currently, there is especially a shortage of specialists in technical areas, the demand for them is growing much faster than for other specialties, which is why, in response to the challenges of the times, this type of education comes to the fore. STEAM covers a much broader concept that includes a combination of creativity and technical knowledge. In particular, in the task of designing a smart house, in addition to technical aspects, there are issues that must

be considered from the point of view of analyzing its further functioning and use, using modern capabilities of artificial intelligence.

Designing a smart home, it is impossible to imagine without realizing that future specialists must have systematized knowledge in the field of natural sciences, technologies, technical creativity, art and mathematics, which is the focus of STEAM education. Scientists are constantly concerned about the issue of ergonomics and optimization of tasks, which today are simplified thanks to modern means of artificial intelligence. In particular, the need to design and predict the provision of basic needs for the technical component of the functioning of the house so that it causes aesthetic and ergonomic satisfaction and is convenient during its operation is one of the defining tasks. Studying the experience of the world's leading countries, in particular the USA, Australia, China, Great Britain, Israel, Korea, and Singapore, it should be noted that they are effectively implementing state programs in the field of STEAM education [1].

STEAM education is an integral part of the concept of the New Ukrainian School, because it is aimed not only at the acquisition of knowledge, but also at the acquisition of competencies.

One of the fundamental tasks of STEAM education is to teach students about systemic thinking. Among STEAM exercises, you can often find tasks that cover many areas at once, such as building or designing the operation of modern comfortable houses that can be controlled remotely. Special attention is paid here to the introduction of means of telecommunication technologies. Combining different sciences and views of reality, STEAM education teaches to constantly learn and develop in a rapidly changing world; easily and quickly adapt to the latest technologies and trends [1].

The «Smart House» system is a set of home system settings designed to create and maintain a given microclimate in a house or apartment with virtually no human intervention. After all, it is not for nothing that the era of electronics allows us to rely on the use of artificial intelligence systems and information and communication technologies in everyday life.

Such an invention is able not only to save the owner's time, but also to independently create and maintain the given conditions in a house or apartment. But it will also control the safety of the home, which is a priority for the owner. In the private sector, the «smart house» regulates the irrigation and security system with cameras not only in the building, but also around the perimeter of the home territory. Wired system technology is considered the most practical. Plus, the leading system allows the owner to see in real time on the control panel of his gadget all the actions performed at home. The owner will immediately see the result of the action on the control panel, that is, whether the command was executed or not. The disadvantage of wired technology is the need to lay low-current cables.

Before choosing and using a wireless «smart home» system, the home owner should familiarize himself with its pros and cons. The pros of this technology are called mobility, ease of setup, as well as budget cost and ease of installation. However, there are also disadvantages. Yes, there is no feedback, that is, the ability to monitor the execution of commands in real time. The wireless system of the

house is very dependent on the battery. If it discharges or fails, the settings are completely reset, and after turning on again, all parameters must be set again. Also, the wireless system is subject to the influence of external factors that can affect the quality of its work.

In particular, wireless technologies have undoubtedly become a breakthrough in the world of telecommunications. Easy installation, low cost and connectivity make wireless networks popular. The high demand for wireless networks and insecure communication of devices causes various categories of information security threats [2, 3]. This poses a threat to the privacy of data such as personal information, financial and medical data and military secret information.

The relationship between security and privacy concerns is intertwined, and many solutions have been proposed by researchers in the form of authentication schemes, the use of artificial intelligence, and machine learning techniques to overcome attacks [4-7]. Security is a general term that includes the basic attributes of privacy that relate to encryption and the protection of sensitive information from unauthorized access by other parties. It should be noted that information may be available only to authorized persons. The second attribute is information integrity, which guarantees the fact of information protection, the integrity and originality of information, as well as the impossibility of interference by malicious users. This ensures accuracy and consistency of network data. The last attribute is accessibility, which means freely providing authorization access to users of the system.

A common availability problem is DoS attacks, which disrupt access to information and the system as a whole. Therefore, security in a wireless network, as well as in the Internet of Things, consists in saving data from unauthorized access, or access using encryption.

Therefore, the mastery of various fields of knowledge, which is the main focus of STEAM education, provides various opportunities, in particular:

- more effective assimilation of educational material;
- comprehensive understanding of subjects and processes;
- interesting educational process and motivation to learn;
- originality, thinking outside the template;
- the ability to formulate a research question and comprehensively search for a solution;
- ample opportunities to obtain a prestigious higher technical education in the best universities of the country and abroad and to find a well-paid job in any country of the world.

While in a client-server solution, an encryption-based solution will encrypt information between web hosts. Pretty Good Privacy (PGP) is an encryption-based protocol that defines how to encrypt and decrypt text, files from emails. PGP uses symmetric and asymmetric keys to encrypt data. Meanwhile, the public key will be provided by the receiver to whoever wants to send the message. Whereas recipients who have the private key can only be allowed to decrypt the message.

Multifunctional «Smart House» systems, which provide comfort and safety of housing, are gaining more and more popularity every year. This is due to the

increase in technological literacy of people against the background of the development of the digital industry.

This equipment is gradually becoming cheaper, which makes it more accessible to the general population. Moreover, smart thinking is also much more important because it can prevent identity theft, which becomes personal information without users' authentication. You need to be aware and not trust people who are unknown and share personal information on social media accounts. Also, increase the strength of the access point to avoid MITM security issues. Using WPA2 encryption together with the AES algorithm can prevent a brute force attack. It is also important to change the name of the device and the password of the access point, because attackers can change their server and, unfortunately, even destroy the system.

During STEAM classes, the focus is not on the teacher, but on the practical task that needs to be solved, namely the creation of a project. STEAM principles should be introduced both in classes on various subjects, constantly using STEAM tools that will diversify the educational process and visualize knowledge, thereby making it more accessible for understanding and memorization.

### References

1. STEAM–освіта. Що це таке URL: <https://op.ua/news/osvita-v-ukraini/stem-osvita-scho-ce-take>
2. Official Host-tracker Database Site. URL: <https://www.host-tracker.com/ua>
3. Official Monitis Database Site. URL: <https://www.monitis.com/>
4. Official Site24x7Database Site. URL: <https://www.site24x7.com/>
5. Official UptimeRobot Database Site. URL: <https://uptimerobot.com/>
6. Official Winginx Database Site. URL: <https://winginx.com>
7. Кращі системи «Розумний будинок» по виробниках 2024 року. URL: <https://vencon.ua/ua/articles/rejting-sistem-umnyy-dom-po-proizvoditelyam>

**Шведун Г.Г.,**

*учителька біології*

*Криворізького ліцею № 123 Криворізької міської ради*

*голова наукового товариства учнів «Пошук»*

*[gannashvedun@gmail.com](mailto:gannashvedun@gmail.com)*

### «ПОШУК» – ШЛЯХ ВІД ШКОЛИ ДО ЛІЦЕЮ

*У статті проаналізовано шлях навчального закладу від загальноосвітньої школи до ліцею завдяки поєднанню наукової, дослідницької, навчальної та методичної діяльності здобувачів освіти та педагогів. Показано, як забезпечується формування затребуваних в XXI столітті компетенцій і навичок з упровадження STEM-орієнтованого підходу до навчання та міждисциплінарності.*



*Ключові слова:* STEM-технологія, STEM-навчання, навички XXI століття, Міждисциплінарність, компетенції.

*The article analyzes the way of an educational institution from a comprehensive school to a lyceum thanks to the combination of scientific, research, educational and methodical activities of education seekers and teachers. It is shown how the formation of the competencies and skills in demand in the 21st century is ensured by the introduction of a STEM-oriented approach to education and interdisciplinarity.*

*Keywords:* STEM technology, STEM education, the 21st century skills, interdisciplinarity, competencies.

*Постановка проблеми.* Хто з освітян сьогодні не чув про STEM? Один клік в інтернеті – і перед вами десятки джерел. Акронім STEM був запропонований в 2001 році для позначення тренду в освітній та професійній сферах науковцями Національного наукового фонду США, але українські освітяни про нього ще не чули. У тому ж таки 2001 році, педагоги нашої школи зрозуміли, що навчати дітей у XXI столітті треба інакше, ніж у минулому, адже світ стрімко змінюється і діти повинні після закінчення школи увійти в нього підготовленими, соціалізованими.

Не маючи ще уявлення про STEM, колектив навчального закладу вирішив фокусуватися на повсякденному житті, реальних задачах, розв'язання яких потребує комплексного наукового та практично-прикладного мислення. Цей підхід передбачає, з одного боку, забезпечення інтегрованого формування наукових і практичних знань шляхом здобування особистісного практичного досвіду, а з іншого, – підготовку здобувачів освіти до навчання впродовж життя, відповідно до вимог XXI століття.

Перш за все це означає, що недостатньо дати дитині суму знань, треба навчити її мислити, адже життєві ситуації – це не сторінки підручників з окремих дисциплін, вони різноманітні та різнопланові й потребують комплексного міждисциплінарного підходу. Так виникла ідея створення наукового товариства, де діти вчилися б мислити глобально, шукати себе, своє призначення, виходити за рамки шкільної програми.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій* виявив, що стрімкий технічний прогрес та зумовлена ним зміна глобального соціально-технологічного укладу світу створює як нові виклики, так і нові можливості. Для того щоб вижити й досягнути успіху в умовах глобальних змін, потрібно володіти певними вміннями та навичками. Всесвітній економічний форум у Давосі постійно складає перелік актуальних навичок XXI століття, необхідних для успішної кар'єри. За останнє десятиліття топ-10 навичок зазнав певних трансформацій: деякі втратили свою актуальність, натомість з'явилися нові. Проте, є й такі, що незмінно залишаються ключовими [6].

Оволодіти багатьма з них допомагає STEM-освіта. Вона формує певний комплекс якостей особистості, який складається з критичного мислення, навичок творчості й роботи в команді, сприяє впливу на усвідомлення

учнями необхідності та потреби у самоосвіті, самовдосконаленні, спрямовує їхню свідомість на саморозвиток і самореалізацію, як у професійному соціумі, так і в повсякденній життєдіяльності [5]. Досягнення відповідної педагогічної мети може здійснюватися інтеграцією STEM-дисциплін через навчально-дослідницьку міждисциплінарну діяльність [3].

Як зазначають науковці та практики [2,5], пошукова діяльність – це одна із основних видів діяльності, яка задовольняє пізнавальні потреби особистості. Рівень її залежить від рівня освіченості особистості і здатний розширювати її горизонти. Пошукова діяльність школяра в рамках навчального процесу втілюється через залучення його до дослідницької діяльності. Навчальні програми включають до основних видів діяльності учнів, у більшості предметів, дослідницьку діяльність переважно у формі виконання дослідницьких проєктів з окремої дисципліни або інтегрованих проєктів, одноосібних чи колективних [2].

На думку Патрикєвої та ін.[4] основні ключові компетентності Концепції нової української школи гармонійно узгоджуються із системою STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

STEM-навчання озброює здобувачів освіти методикою застосування наукового знання в повсякденному житті, дозволяє учням засвоїти важливі теоретико-практичні аспекти майбутньої професійної діяльності, передбачає створення мотиваційного поля щодо підвищення активності суб'єктів навчання в налагодженні навчальних, а в майбутньому – професійних комунікації [1].

*Мета статті* – проаналізувати шлях створення та формування учнівського наукового товариства «Пошук», впровадження пошукової та дослідницької діяльності, а згодом і STEM-підходів у навчальному процесі, що сприяли росту іміджу школи і отримання навчальним закладом статусу ліцею.

*Виклад основного матеріалу.* У 2001 році учнівське наукове товариство (НТУ) «Пошук» складалося з 3 відділень (фізико-математичне, природниче, суспільно-гуманітарне), де почали шлях у науку 37 школярів. Це добровільне об'єднання учнів виступило важливим мотиваційним чинником підтримки дослідницької діяльності здобувачів освіти.

Робота НТУ спрямована на залучення вчителів та учнів закладу до науково-дослідницької діяльності, ознайомлення з основами методології та методами наукового дослідження, представлення інтересів учнів у науково-практичній сфері, сприяння їх інноваційній діяльності та надання можливості презентувати свої нароби та досліджень на конкурсах, олімпіадах, науково-освітніх заходах різних рівнів: обласних, всеукраїнських та міжнародних.

Педагогічна підтримка має суто індивідуалізований характер і потребує розуміння вчителем індивідуальних особливостей кожного учня, його інтересів та потреб, специфіки прояву мотиваційно-вольового

компоненту та пізнавально-мотиваційного рівню готовності до дослідницької діяльності.

Був підібраний відповідний методичний інструментарій, що забезпечив:

- діагностування лідерської, творчої характеристики обдарованих учнів і рівень їхніх проявів;
- здійснення моніторингу у процесі формування наукових понять та навичок дослідницького пошуку;
- формування позитивного ставлення учнів до наукової творчості, стійкого інтересу до досліджень;
- окреслення правил наукової етики та установки на дотримання основних моральних норм (взаємодопомога, правдивість, відповідальність, академічна доброчесність), чого потребує наукова спільнота.

Успішний розвиток STEM-освіти здійснюється шляхом залучення ресурсів та співробітництва під час навчання й викладання між педагогічними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади, та академічні наукові установи.

З 2012 року шкільні науковці співпрацюють з викладачами та науковцями Криворізького державного педагогічного університету, з науковими працівниками Криворізького ботанічного саду, практиками із державного підприємства «Криворізьке лісове господарство» з метою отримання консультацій, можливістю користуватися матеріальною базою, практичного опробування результатів досліджень.

Поступово сформувалися наступні напрямки діяльності НТУ «Пошук»: виконання науково-дослідницьких робіт, участь в інтелектуальних командних конкурсах, інтернет-проектах, екофорумах, олімпіадах, турнірах; проведення наукових пікніків та предметних тижнів.

Сьогодні в активі шкільних науковців участь і перемоги в конкурсах: міських – «Краєзнавчий форум», «Юний дослідник», «Живана», «Квітневі читання», «Я відкриваю світ науки», «Едісони XXI століття», «Студія геометричних фігур»; Всеукраїнських – «Intel-Eco», «Інтел-Техно», «Енергія і середовище», «Дотик природи», «Юний дослідник», «МАН-Юніор-дослідник», «Зелена естафета». Учасники і призери (в номінації дослідницької роботи, присвяченої лісовій тематиці) Всеукраїнського зльоту учнівських лісництв (2019, 2023).

Дослідники з «Пошуку» були учасниками міжнародного шкільного освітнього проєкту з раціонального використання ресурсів та енергії SPARE (2011-2016). В рамках Міжнародного наукового проєкту «Дослідження стану виводкових колоній пінгвінів...» брали участь у науково-освітньому проєкті «Вчителі та учні брали участь в екологічному моніторингу Антарктиди» (2018, 2019 рр).

Шкільні науковці мають низку друкованих робіт у різних виданнях: «Екологічний вісник», «Наукові праці Європейського університету», тези Всеукраїнського екологічного форуму «Дотик природи», тези міжнародної конференції молодих вчених «Наукова весна-2023» та ін.

Об'єднані у наукове товариство учні з часом доєдналися до спільноти Дніпропетровського відділення МАН, що на високому рівні організовувало заняття під час осінньої та зимової сесій з:

- інтерактивними лекціями зі значною кількістю наукових ідей у контексті, з прикладами із життя видатних дослідників;
- програмами та дидактичними матеріалами вебінарів, школи юного дослідника, квестів, інтерактивних конкурсів.

Все це стало підставою впровадження дослідницьких технологій на уроках, в першу чергу, природничо-математичного циклу.

В природі все пов'язано з усім, як стверджує одна із аксіом Б. Коммонера. Тож і шкільна програма має стати наскрізною за рахунок інтегрованих уроків, спрямованих на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, які вони розглядають в класі, адже подібні питання ставить перед ними життя.

Міждисциплінарність є особливістю сучасних знань. Вчені розуміють під нею створення цілісної єдності з деяких компонентів, які раніш функціонували ізольовано один від одного. На основі формування нової цілісності, інтеграція об'єктів забезпечує процес взаємопроникнення, взаємовпливу їх, появу певних змін та принципово нових характеристик [2].

Цей процес дозволяє забезпечити системне пізнання школярами процесів і явищ навколишнього світу з дослідженням взаємозв'язків і взаємозалежностей між ними, усунути дублювання навчального матеріалу, а також попередити перевантаження учнів, а за сучасних реалій, і подоланню освітніх втрат.

І хоча ґрунтовне обговорення проблематики STEM розпочалось в освітньому просторі Україні лише в 2015 році, з'ясувалось, що наша спрямованість на міждисциплінарність та практичний результат виявилась доречною та актуальною.

Вчителям, які опанували кураторство науковим роботами своїх вихованців, STEM-навчання вже не здається чимось складним, адже більшість виконуваних юними дослідниками робіт є міждисциплінарними і носять практичний характер.

Ось деякі з тем, що в різний час зацікавили шкільних пошуковців і були втілені у вигляді їх наукових робіт:

1) Математичний розрахунок ефективності використання медичних масок в суспільстві. Мета роботи – розрахувати реальну ефективність використання масок та зробити висновки щодо можливості запобігти виникненню подальших пандемій. Були обчислені ймовірність зараження з урахуванням шляху передачі інфекції, спад та поширення хвороби, створена модель впливу цих показників на здоров'я популяції загалом.

2) Піраміда – нерозпізнаний многогранник. Мета роботи – виявлення впливу покриття пірамідальної форми на урожайність овочевих рослин. Цибуля вирощувалася у відкритому ґрунті і під покриттям у формі піраміди. Статистична оцінка отриманих результатів виявилася значущою.

3) Дослідження рівня шумового забруднення в межах двох мікрорайонів міста Кривого Рогу. Мета роботи – визначення рівня акустичного забруднення автотранспортом двох мікрорайонів міста для створення та обґрунтування рекомендацій щодо його зменшення. Під час роботи виявлений взаємозв'язок між зниженням гостроти слуху і рівнем шумового забруднення у мешканців мікрорайонів з різним типом забудови та рівнем транспортного навантаження.

4) Деякі способи утилізації опалого листя. Мета роботи – апробувати два способи використання опалого листя та порівняти їх доцільність з уже відомими; виявити оптимальний спосіб утилізації опалого листя на території міста. Виявили, що обидва способи – і компостування, і перетворення на біогаз мають великі перспективи.

5) Динаміка фітомаси та вуглецю у Карачунівському лісовому масиві в умовах глобальних кліматичних викликів. Мета роботи: встановлення залежності продуктивності деревних порід Криворізького лісництва від кліматичних чинників. З'ясували, що запас органічного вуглецю у штучному деревостані Карачунівського лісового масиву, незважаючи на степові умови і забруднення довкілля, перебувають на рівні лісів помірної зони. Вважаємо, що на цей процес також вплинули і коливання кліматичних чинників.

STEM-освіта має на меті комплексно формувати ключові фахові й соціально-особистісні компетентності молоді а саме:

- наукову, що виявляється у здатності використовувати наукові знання та методи для розуміння навколишнього світу;

- технологічну, що характеризується знаннями про технології та конкретні їх види наявністю сукупності вмінь, що забезпечують успішне виконання технологічних операцій;

- інженерну, яка полягає у розумінні того, як технології розробляються в процесі проектування та готовності вирішувати актуальні і перспективні інженерні задачі, застосування наукових та математичних принципів до практичних цілей;

- математичну, що виявляється у здатності використовувати математичний апарат в майбутній професійній діяльності та інтерпретувати рішення математичних задач у різних ситуаціях [3].

Спостерігається такий підхід навіть у роботах юних науковців. Так, виконуючи роботу «Життєві задачі на папері в клітинку» (обчислення площ фігур за допомогою формули Піка), юна дослідниця обчислювала площу лісового масиву Букових пралісів Карпат, а у роботі «Дивовижна краса в природі кола та круга» дослідник з 6 класу за допомогою математичних розрахунків порівнював необхідну кількість матеріалів при зведенні будинку прямокутної і круглої форми та прийшов до висновку, що обираючи круглу форму, можна заощадити на зведенні стін.

STEM-орієнтований підхід передбачає зовсім іншу сутність сучасного освітнього середовища, відмінні від традиційних засоби навчання: зростає частка проектної, командної та групової роботи. Об'єднання учнів у групи має багато переваг для освітньої практики, оскільки:

- це дозволяє учням обмінюватися досвідом, брати на себе відповідальність, усвідомити, що кожен може зробити внесок у досягнення спільної мети, успіх залежить від внеску кожного учасника;
- групова діяльність є сприятливою для розуміння та усвідомлення навчальної інформації;
- груповий підхід ефективніше впливає на мотивацію до навчання;
- групування є нормою у науковій діяльності (сучасні науковці працюють у наукових колективах) [4].

В навчальному закладі з цією метою здобувачі освіти долучаються до таких заходів як квести, турніри, екскурсії, тематичні дні, конкурси, наукові виставки, та пікніки, фестивалі, участь у відкритій природничій демонстрації.

Потужним засобом заохочувального відбору молоді, яка згодом зможе реалізувати себе у науково-технічній сфері, є участь в інтелектуальних змаганнях НОТА-Енота. Це командна гра для тих, хто хоче навчитися розпізнавати ворожі впливи та різноманітні фейки. Розвивати критичне мислення – цікаво, весело та корисно, якщо це робити через гру. Ця гра стає у нагоді вчителям, які шукають нові способи для поширення медіаграмотності своїх вихованців.

Влітку в закладі працює «Школа юного науковця», своєрідна лабораторія, де вже досвідчені «пошуковці» збирають та опрацьовують матеріал для подальших досліджень, а новачки роблять перші кроки у науку за межами шкільних підручників. Це – прекрасна нагода зустрітися з кураторами з ВИШів, відвідати їхні лабораторії, поспостерігати за проведенням справжніх, «дорослих», експериментів і взяти у них участь, задати питанні поважному професору.

Місто має потужну наукову базу, а в наукових закладах та установах є прекрасні музеї та лабораторії. Тому – нас чекають зоологічний музей та обсерваторія Криворізького державного педагогічного інституту, геологічний музей Криворізького національного університету та підприємства «Кривбасгеологія», оранжереї та лабораторії ботанічного саду, дослідні ділянки Криворізького лісгоспу, оглядовий майданчик Південного гірничо-збагачувального комбінату. На цих локаціях незрозуміле швидше стає зрозумілим, а раніше нецікаве – цікавим. Такі відвідини демонструють зв'язок науки та практики, наживо знайомлять з професіями і сьогодення, і майбутнього.

Літній період – це ще й нагода для подолання освітніх втрат. Вирішили з цією метою також задіяти STEM-технології, їх спрямованість на інтеграцію навчальних курсів та міждисциплінарність.

Виходячи з українських реалій, як пише О. Барна [1], ми вже подолали перші кроки в провадженні STEM-підходу до навчання здобувачів освіти

нашого навчального закладу (часткова інтеграція, застосування знань, розв'язування завдань, компетентності) і маємо такі результати: відкритий підхід до навчання, дослідництво, починаючи з середньої ланки, робота з проєктами; підвищився рівень мислення здобувачів освіти, а педагоги набули досвідченості у використанні нових педагогічних технологій та форм роботи з учнями.

*Висновки і пропозиції.* Будь-яка галузь нашого життя (економіка, медицина, промисловість) підкріплена наукою, технікою, інженерією та математикою. STEM-технології в освіті дуже важливі, адже від навичок, які вони розвивають, починає залежати світ.

Потрібно змінювати традиційне навчання та орієнтуватися на пріоритет практичного досвіду у реальному світі. Підготовка майбутніх новаторів і винахідників повинна починатися із навчальних програм STEM.

В закладі освіти створено інноваційне освітнє середовище - педагогічно доцільно організований простір життєдіяльності, який сприяє максимальному розвитку природного ресурсу особистості, інтегровані засоби накопичення і оптимальної реалізації творчого потенціалу здобувачів освіти.

Вчителі переконані, що розширення пізнавальних горизонтів шляхом виконання міждисциплінарних проєктних завдань під час освітнього процесу, дослідницьких робіт в лавах наукового товариства учнів «Пошук» (а за понад 20 років діяльності кількість школярів, які пройшли цей шлях перевищує півтисячі), бачення практичної сторони застосування знань, сприяє формуванню компетентної освіти учнів та формуванню в них навичок XXI століття.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Барна О.В. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / О.В. Барна, Н.Р. Балик // STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: збірник матеріалів I регіональної науково-практичної веб-конференції, Тернопіль, 24 травня 2017 р. Тернопіль: ТОКІППО, 2017. С. 3–8.

2. Василяшко І.П. STEM-освіта: інноваційні проєкти для НУШ. Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін: збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Кропивницький, 15-16 травня 2019 р. / за заг. ред.. О.С. Кузьменко, В.В. Фоменка, Кропивницький: Льотна академія НАУ, 2019. С. 17-21.

3. Олесюк О.Р.. Психолого-педагогічні аспекти впровадження STEM-освіти у навчальних закладах // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: збірник матеріалів I Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю, м. Тернопіль, 9-10 листопада 2017 р. С. 56-60.

4. Патрикеева О.О., Лозова О.В., Горбенко С.Л. Василяшко І.П. Організація STEM-навчання у закладах освіти // Проблеми освіти: збірник

наукових праць. ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 91. С. 109-115.

5. Чернецький І., Поліхун Н., Сліпучіна І. Місце STEM-технології навчання в освітній парадигмі XXI століття Наукові записки Малої академії наук України. Вип. 9. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. / [редкол. С.О. Довгий (голова), О.Є. Стрижак, І.М. Савченко (відп. ред.) та ін.]. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. С. 50-62.

6. Якуб'як О.Р., Щигельська Г.О. Топ-10 навичок XXI ст.: динаміка в контексті глобальних змін / Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». Тернопіль 24-25 листопада 2021 р. С. 143-144

**Мороз Т.О.,**

*учителька інформатики*

*Комунальний заклад «Лицей № 13»*

*Кам'янської міської ради*

*dovgopola65@gmail.com*

## **ОЛІМПІАДНИЙ РУХ ЯК ЗАСІБ STEM-ОСВІТИ ОБДАРОВАНИХ УЧНІВ**

*Анотація. У статті висвітлено роль STEM-освіти у формуванні інноваційного мислення особистості, розглянуто актуальність олімпіад як фактору стратегії розвитку та засобу STEM-навчання обдарованої молоді, досліджено вплив олімпіад них, змагань з інформатики та інформаційних технологій на креативний розвиток особистості.*

*Ключові слова: олімпіадний рух, STEM компетентності, обдарованість.*

*Abstract. The article highlights the role of STEM education in the formation of an individual's innovative thinking, examines the relevance of the Olympiads as a factor in the development strategy and means of STEM training for gifted youth, and examines the influence of the Olympiads of computer science and information technology competitions on the creative development of the individual.*

*Keywords: Olympic movement, STEM competence, giftedness.*

STEM-технології активно досліджуються в освітньому просторі, поетапно йде обґрунтування розвитку окремих аспектів STEM-навчання у системі шкільної освіти. STEM-освіта стає важливим інструментом для розвитку обдарованих особистостей, які мають потенціал стати лідерами та інноваторами.

Обдарована особистість характеризується високим рівнем інтелектуального розвитку, творчими здібностями та специфічними навичками у певних галузях.



На думку більшості дослідників, провідним компонентом у структурі обдарованості, її якісним показником є здатність до творчості – наявність творчих (креативних) здібностей, знань, умінь, навичок, а також мотивів, завдяки яким створюється новий, оригінальний, унікальний продукт [1].

Креативність є одним із ключових складників STEM-освіти. Вона сприяє розвитку уяви, інноваційного мислення і проблемного підходу до розв'язання завдань. Креативність стимулює до генерації нових ідей, експериментів і пошуку нетрадиційних способів розв'язання проблем.

Інноваційне мислення є ще одним важливим компонентом STEM-освіти. Спонукає здобувачів освіти до критичного мислення, аналізу й оцінювання різних аспектів проблем. STEM-підхід стимулює креативність, сприяє розвитку критичного мислення, співпраці та розв'язанню реальних проблем. За допомогою поєднання науки, технології, інженерії, мистецтва й математики в навчальному процесі STEM-освіта сприяє формуванню у здобувачів освіти навичок творчого мислення, проблемного та проєктного підходів [4].

Креативний компонент STEM-освіти забезпечує продуктивний характер змін в освітній діяльності завдяки генеруванню оригінальних ідей і пошуку нестандартних рішень ситуацій, пов'язаних із процесом засвоєння нової навчальної інформації та вироблення інноваційної практики [2].

У [2] розглянуто закономірність між рівнем дивергентного мислення суб'єктів освітнього процесу та продуктивністю освітньої діяльності загалом, оскільки креативність як властивість мислення людини формується в діяльності, мета, завдання, напрями та зміст якої спрямовані на розвиток здатності особистості до вияву та постановки проблеми, генерування і продукування різноманітних ідей. Визначено, що чим вище ступінь здатності розв'язувати проблеми, тобто здатність до синтезу та аналізу, тим продуктивніші рішення.

Психологи сформулювали найважливіші вимоги до змісту навчання обдарованих учнів, які успішно реалізуються в педагогічних підходах і методиках STEM-освіти:

– гнучкість, яка забезпечує можливість насичення та трансформації змісту;

– об'єднання в змістові модулі, широкий (глобальний) характер тем і проблем для вивчення, які є стрижнем для формування різноманітного навчального матеріалу, мають вікову й часову незалежність;

– міждисциплінарний підхід до вивчення змісту, що відповідає всебічній допитливості обдарованих дітей, їхнім творчим можливостям, світоглядним задачам (актуальний для предметів STEM, їх поєднання з соціально-гуманітарними та мистецькими галузями знань);

– інтеграція тем і проблем для вивчення в межах одного або декількох предметів через встановлення внутрішніх зв'язків змісту;

– високий рівень проблемності навчального матеріалу, що побудований на задачах відкритого типу;

- насиченість змісту;
- забезпечує високий рівень потреби обдарованих дітей у розумовому навантаженні [3].

Олімпіадний рух з базових дисциплін створюють конкурентоспроможній освітній простір STEM-компетентностей, який сприяє виявленню та розвитку обдарованості учнів, підвищенню їх інтересу до поглибленого вивчення базових предметів. В умовах інтелектуальних змагань формуються лідерські якості: впевненість у собі, самостійність у прийнятті рішень, ініціативність, самокритичність, прагнення до самореалізації.

Підготовка обдарованих учнів до олімпіад з інформатики потребує від них абстрактного мислення; логічного мислення; здібностей до розв'язування нестандартних задач; уміння сконцентруватися на виконанні завдання; уміння знаходити рішення в непередбачених ситуаціях; уміння розподіляти час на виконання завдань; уміння одночасно розв'язувати кілька задач; уміння аналізувати свої розв'язки, знаходити помилки, передбачати різноманітні ситуації для поставленої задачі.

Такі учні часто виявляють велику зацікавленість у дослідженнях, здатні до самостійного навчання та виявляють інноваційний підхід до вирішення проблем. Важливо створити умови, які б сприяли максимальному розкриттю їхнього потенціалу.

Змагання з інформатики мають певні особливості: учень повинен не лише розв'язати задачу, а спочатку побудувати її математичну модель, шляхом логічного та математичного умовиводів розробити алгоритм розв'язування задачі, реалізувати його певною мовою програмування (або за допомогою відповідної прикладної програми). Підготовка до змагань з інформатики потребує знання математики, фізики, програмування. STEM-підхід надає широкі можливості для формування таких STEM-навичок.

Маємо позитивний досвід участі учнів в змаганнях різних рівнів: всеукраїнські учнівські предметні олімпіади; учнівські Інтернет-олімпіади; конкурси та інтернет-олімпіади з інформаційних технологій на базі закладів позашкільної освіти, наприклад такі, що проводяться на базі КЗПО «Дніпропетровський обласний центр науково-технічної творчості та інформаційних технологій учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради («Капітошка», «Мікроша», «Комп'ютерна перлінка», інтернет-олімпіада з офісного програмування, конкурс комп'ютерного макетування та верстання, конкурс комп'ютерної графіки та анімації, конкурс з WEB-дизайну); конкурси та інтернет-олімпіади з інформаційних технологій на базі вищих навчальних закладів, наприклад, такі, що проводяться на базі Вінницького національного технічного університету (Міжнародний відкритий конкурс із Web-дизайну та комп'ютерної графіки серед студентів та учнів).

Аналіз практичного досвіду участі обдарованої молоді в таких змаганнях доводить формування STEM-компетентностей школярів. Ось кілька ключових аспектів:

– глибоке розуміння програмування, алгоритмів та структур даних сприяє розвитку технічних навичок школярів, що є важливою складовою STEM-компетентностей;

– олімпіадні задачі з інформаційних технологій та програмування вимагають використання математичних методів та логіки, що сприяє підвищенню рівня математичної грамотності;

– аналітичне мислення, здатність знаходити оптимальні рішення та критично оцінювати свої дії є ключовими для успішної діяльності у будь-якій STEM-галузі;

– аспектом інноваційної діяльності є здатність мислити поза шаблонами;

– обмежений час для розв’язування олімпіадних задач є найкращим способом навчитися ефективно розподіляти час та працювати під тиском;

– командна робота – це навички співпраці, комунікації та спільного вирішення проблем;

– участь в олімпіадах пробуджує інтерес до наукових досліджень та технологічних інновацій;

– підготовка до олімпіад виховує в учнів високий рівень самодисципліни, організованості та відповідальності. Ці якості сприяють їх особистісному зростанню та успішності у майбутньому.

Таким чином, олімпіадний рух як фактор стратегій розвитку обдарованої особистості є актуальним у сьогоденні. Успіх забезпечується правильним підбором видів і форм вправ, складанням ефективних їх систем, дієвим супроводом процесу підготовки, що забезпечується засобами STEM-освіти.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Карпенко Н.А. Психологія обдарованості: підходи до розуміння//Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. -2013.-№1

2. Назаренко Л. реатиний компонент STEM –освіти: від осмислення потреби до формування успішного досвіду// Імідж сучасного педагога. Розвиток інформаційної компетентності педагога: електронний науковий фаховий журнал.2021.№3(198) URL:[https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3\(198\)-16-19](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3(198)-16-19)

3.Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019

4. Шевченко О.М., Андрущенко Н.В., Сірик У.П. Роль STEAM-освіти у формуванні креативності й інноваційного мислення здобувачів освіти// «Наукові інновації та передові технології»: журнал. 2023. №7(21) URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-7\(21\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-7(21))

**Черноморець В.,**

завідувачка сектору досліджень освітніх процесів  
відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

[valenvas7@gmail.com](mailto:valenvas7@gmail.com)

**Василенко І.В.,**

завідувачка сектору науково-методичного забезпечення STEM-освіти  
відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

[irvitk@gmail.com](mailto:irvitk@gmail.com)

## **STEM-ТИЖДЕНЬ – 2024: ЗАСІБ СТАНОВЛЕННЯ STEM ФАХІВЦЯ**

*Анотація. У статті представлена інформація про організацію та проведення щорічного заходу «STEM-тиждень – 2024»*

*Ключові слова: STEM-тиждень – 2024, STEM-проект, STEM-Discovery Abstract. The article presents information about the organization and holding of the annual event «STEM-Week – 2024»*

*Keywords: STEM-week – 2024, STEM-project, STEM-Discovery*

Розвиток STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти здійснюється на початковому, базовому та профільному рівнях.

Упровадження STEM-освіти на базовому та профільному рівнях є важливим кроком у формуванні наукових і технологічних навичок здобувачів освіти. Педагогам доцільно застосовувати проєктно-орієнтоване навчання (розроблення навчального проєкту, орієнтуючись на власний досвід та досвід інших); інженерне проєктування (моделювання продуктів); навчання винахідництву (пошук творчих рішень); проблемне навчання (навчання з фокусом на реальні життєві ситуації, що дозволяє здобувачам освіти зрозуміти як STEM-знання застосовуються в реальному житті). Існує безліч різних заходів, що сприяють становленню STEM-фахівця [1].

Щороку українська педагогічна та учнівська спільноти долучаються до подій Європейського STEM-тижня. 2024 рік не став виключенням. Відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» було організовано та проведено захід «STEM-тиждень – 2024», який проходив в рамках Всеукраїнського фестивалю «STEM-весна» з 22 по 26 квітня 2024 року. Головним майданчиком цього фестивалю стала сторінка групи [Відділ STEM-освіти ІМЗО](#) у соціальній мережі Фейсбук.

Захід було проведено для консолідації зусиль та обміну досвідом представників різних ланок освіти щодо розвитку напрямів STEM-освіти в Україні та участі у квітневих Європейських STEM-подіях, організованих STEM-DiscoveryCampaign.

Кампанія STEM-Discovery – це щорічний захід, який просуває науку, технології, інженерію та математику (STEM), координується науковою спільнотою Scientix у співпраці з багатьма організаціями та проєктами, і

відзначається в Європі та за її межами. Кампанія тривала з 1 лютого по 30 квітня 2024 року, пік активності – 24-30 квітня 2024 року.

Усіх, хто організував, сприяв або відвідував будь-яку акцію/діяльність, яка популяризує STEM, починаючи з травня 2023 року, було запропоновано включити це на карту кампанії. (Рис.№1)

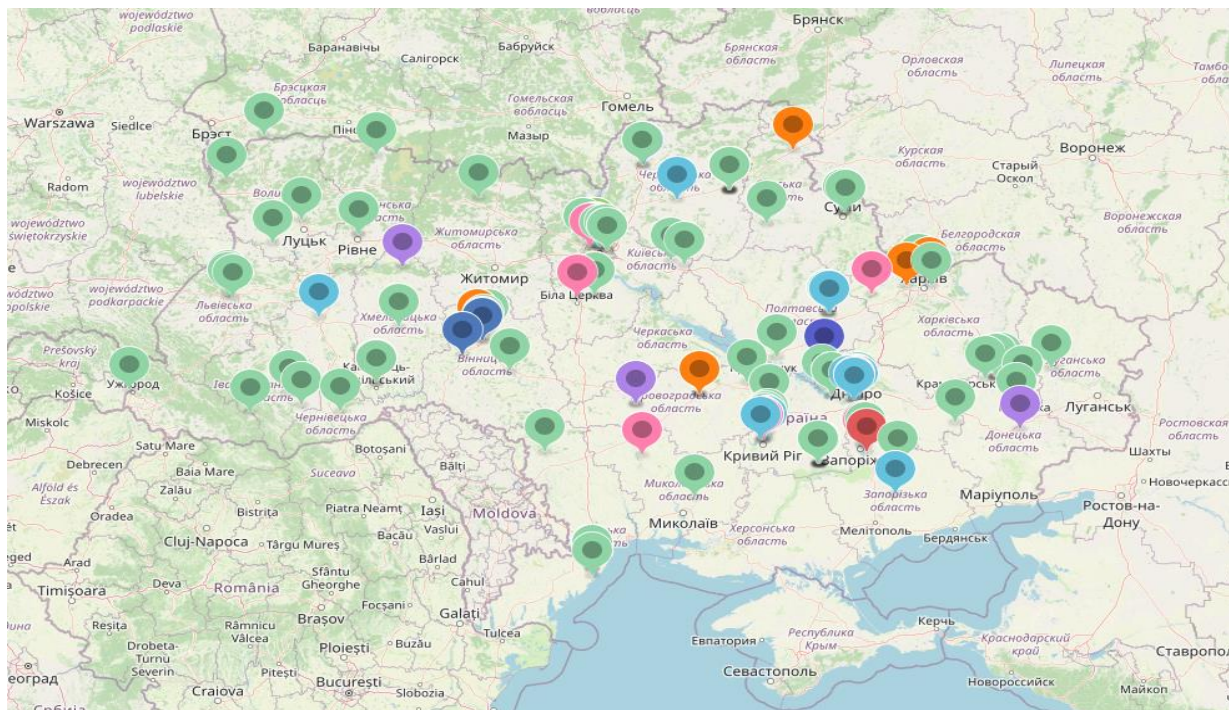


Рис. 1. Карта подій Scientix STEM Discovery Campaign

Діяльність здійснювалась у вигляді: організація події або відвідування; реалізація навчального сценарію; відвідування або організація семінару, фестивалю чи вебінару, або запрошення доповідачів на ваш курс; організація проектної діяльності та обговорення результатів учасниками цих навчальних заходів.

Участь у «STEM-тиждень – 2024» взяли представники (здобувачі освіти, їх батьки, педагоги) закладів всіх рівнів освіти та позашкільних закладів з усіх областей України. Лідерами по кількості учасників стали Дніпропетровська, Сумська, Чернігівська, Київська та Запорізька області.

*Захід проходив поетапно:*

*Перший етап – підготовчий.* Учасники: підписувались на сторінку групи [Відділ STEM-освіти ІМЗО](#) у соціальній мережі Фейсбук, визначали творчі групи у закладах освіти, обговорювали ідеї проведення заходу, розробляли проекти плану проведення заходу «STEM-тиждень», реєструвалися на мапі Європейських STEM-подій.

*Другий етап – Марафон STEM-ідей.* Учасники-автори, розміщували пости-презентації STEM-ідей на сторінці групи [Відділ STEM-освіти ІМЗО](#) у соціальній мережі Фейсбук з активованим [#ідеяSTEMтиждень\\_spring2024](#) (рік ставиться відповідно до року проведення) та реєстрували авторські STEM-ідеї шляхом заповнення GoogleForms. З ідеями мали змогу

ознайомитися всі учасники групи. Також, на другому етапі, відбувалося корегування планів проведення заходу у закладах освіти.

*Третій етап – STEM-тиждень.* Учасники проводили STEM-активності у своїх закладах, розміщували пости про події STEM-тижня на сторінці групи **Відділ STEM-освіти ІМЗО** у соціальній мережі Фейсбук з активованим хештегом **#STEMтиждень\_spring2024**.

*Четвертий етап – рефлексія.* Учасники проводили аналіз проведеної роботи, підводили підсумки, оформлювали звіт, отримували сертифікати.

Найбільшою кількістю учасників стали учні/вихованці 5-8 класів (57,2%) та початкової ланки (38,7%). (Рис. №2)



Рис.2. Розподіл відповідей учасників на запитання «STEM-тиждень проводили для категорії?» (у %)

Захід викликав велику зацікавленість та активність STEM-спільноти. Популярними країнами, в умовах сьогодення, стали: Україна, Польща, Німеччина, Велика Британія, Сполучені Штати Америки та Чехія.

Протягом підготовки та проведення STEM-тижня – 2024 було розміщено 4 496 дописів. Переглянули дописи понад 128 тисяч осіб. Понад тисячу користувачів зробили публікації в групі та понад 46 тисяч реакцій на публікації учасників групи протягом організації та проведення заходу.

Захід зацікавив переважно більшість (97,3%) здобувачів освіти різних вікових категорій. Про це свідчать результати бліц опитування учасників/учасниць.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах середньої та позашкільної освіти у 2023/ 2024 навчальному році. Лист ІМЗО від 01.08.2023 №1242. URL:[https://drive.google.com/file/d/1XohXNsGS5xfSqFlxyen\\_QKZJ0ifi1HFj/view](https://drive.google.com/file/d/1XohXNsGS5xfSqFlxyen_QKZJ0ifi1HFj/view).

2. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018- 2020 роки (2018): розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 №67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

3. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серп. 2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.

4. Scientix. URL:[www.scientix.eu](http://www.scientix.eu)

**Білик Ж.І.,**  
*кандидатка біологічних наук, старша наукова співробітниця,*  
*Національний центр «Мала академія наук України»*  
**Лакоза Н.В.,**  
*кандидатка педагогічних наук, наукова співробітниця,*  
*Національний центр «Мала академія наук України»*  
**Мегалінська Г.П.,**  
*кандидатка біологічних наук, доцентка*  
*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*  
[Zhannabiluk@gmail.com](mailto:Zhannabiluk@gmail.com)

## **АНАЛІЗ АВТОРСЬКОЇ STEAM-ОРІЄНТОВАНОЇ ПРОГРАМИ ЛІТНЬОЇ ШКОЛИ**

Літні природничо-математичні школи в Україні мають досить цікавий та самобутній шлях розвитку. Ініціаторами-організаторами літніх шкіл в Україні можуть бути як окремі навчальні заклади: наприклад, дуже багато років функціонує літня природничо-математична школа при Київському природничо-математичному лицейі №145, цікавим є досвід літньої природничої школи у Луцькій гімназії № 21 імені Михайла Кравчука [1]. Досить часто літні школи проводять обласні відділення Малої академії наук та Національний центр Малої академії наук України. У 2014 році у Харкові було проведено I Всеукраїнську зимову природничу школу «Геліантус – дружнє коло» для учнів 7-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. У роботі школи взяли участь 80 представників з 16 регіонів України: Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Івано-Франківської, Київської, Луганської, Львівської, Миколаївської, Одеської, Сумської, Харківської, Хмельницької, Черкаської, Чернівецької і Чернігівської областей [3].

Умовно за кінцевою метою літні природничі можна поділити на школи заохочувальні, які мотивують учнів до вивчення предметів природничо-математичного циклу та навчальні, де учні отримують глибокі знання та практичні навички. До заохочувальних шкіл можна віднести літню школу у таборі «Чайка», яка відбулася у 2008 році на Хмельниччині, під час її

проведення 80% вихованці проявили усталений інтерес до вивчення фізики та астрономії [2] та літні природничо-математичні школи, які проводили при Луцькій гімназії № 21. До роботи заохочувальних шкіл залучаються всі бажаючі, дуже часто це навіть учні 5-6 класів, які тільки починають вивчати природничі науки і для них такі школи мають пропедевтичну роль. Інша справа – навчальні літні школи, як правило, учасники таких шкіл проходять відбір та мають високу мотивацію до вивчення певного предмету. Досить багато саме таких, профільних шкіл щорічно проводить Національний Центр Мала академія наук України.

Хочеться звернути увагу, що вже під час проведення перших літніх шкіл, тоді ще напевне не свідомо більшість педагогів використовували принципи STEAM-технології. Наприклад, трансдисциплінарний підхід. Програма літньої школи в таборі «Чайка» містить роботу «Виготовлення моделі легенів людини», що свідчить про інтеграцію фізики з біологією та інженерією. Вище зазначена програма містить і елемент практичного розв'язання проблем, що реалізуються через роботу «Визначення к.к.д. похилої площини» [2]. Під час літньої школи при Луцькій гімназії № 21 імені Михайла Кравчука інтеграція проходить ще глибше, там подавалися теми: «Вода», «Світло», «Дифузія», «Теплові явища» через їх дослідження за допомогою фізичних та хімічних методів [1].

З 18 по 29 червня 2023 співробітники Національного центру були долучені до проведення обласного табору «Інтелект Буковини». При складанні цієї програми автори намагалися застосовувати STEAM-підхід, який реалізовувався через зміст освіти. Ми намагалися розробити роботи для учнів, які виконуючи практичні роботи на прикладі місцевого флористичного матеріалу намагаються вирішити певні екологічні проблеми. Програма подано нижче:

Дата	Дні тижня	Години	Класи	ЗМІСТ ЗАНЯТЬ	Лектор
18-19.06	неділя-понеділок	18.06	7 - 10	Заїзд та поселення учасників пришкольного літнього табору. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Ознайомлення із правилами поведінки і розкладом табору.	Вихователі
		19.06		Відкриття табору	
20.06	вівторок	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7	Екологія як наука. Екологічні чинники.	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Визначення абіотичних та біотичних чинників (експ.)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9-10	Екологія як наука. Екологічні чинники	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9-10	Визначення абіотичних та біотичних чинників (експ.)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.



21.06	середа	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Глобальні екологічні проблеми та їх наслідки.	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Визначення забрудненості води природних водойм.	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Глобальні екологічні проблеми та їх наслідки.	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Визначення забрудненості води природних водойм.	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
22.06	четвер	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Екологічні групи рослин. Принципи визначення рослин. Антропогенні чинники, їх наслідки. Характеристика біоценозів. Колообіг речовин у фітоценозі. Ланцюги живлення.	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Робота з гербарієм. Визначення рослин за допомогою Google Lens.	Лакоза Н.В. Білик Ж.І.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Екологічні групи рослин. Принципи визначення рослин. Антропогенні чинники, їх наслідки. Характеристика біоценозів. Колообіг речовин у фітоценозі. Ланцюги живлення.	Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Робота з гербарієм. Визначення рослин за допомогою Google Lens.	Лакоза Н.В. Білик Ж.І.
23.06	п'ятниця	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Загальна характеристика процесу фотосинтезу.	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Методи виділення пластидних пігментів з листків. Розподіл пігментів за Краусом. Омилення хлорофілу лугом. (експ.)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Загальна характеристика процесу фотосинтезу	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Методи виділення пластидних пігментів з листків. Розподіл пігментів за Краусом. Омилення хлорофілу лугом. (експ.)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
24.06	субота	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 10	Світлова фаза фотосинтезу.	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>		Розподіл пігментів адсорбційним хроматографічним методом. Утворення феофітину і відновлення металоорганічного зв'язку. (експ.).	
25.06	неділя	9 <sup>00</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 10	Похід в Карпати. Батьківський день. Характеристика фітоценозів екологічної стежки походу. Забір рослинного матеріалу для виконання проєкту.	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
26.06	понеділок	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Якісні реакції на визначення основних органічних речовин у рослинній сировині (експ)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Дослідження хімічного складу зібраної рослинної сировини (виконання проєкту) (експ)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.

		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Якісні реакції на визначення основних органічних речовин у рослинній сировині (експ)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Дослідження хімічного складу зібраної рослинної сировини (виконання проєкту) (експ)	Білик Ж.І. Лакоза Н.В.
27.06	вівторок	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Темнова фаза фотосинтезу. Біотехнологічні аспекти фотосинтезу	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Спостереження за флуоресценцією хлорофілу. Утворення первинного крохмалю у фотосинтезуючому листку. (експ.)	Білик Ж.І.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Темнова фаза фотосинтезу. Біотехнологічні аспекти фотосинтезу	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Спостереження за флуоресценцією хлорофілу. Утворення первинного крохмалю у фотосинтезуючому листку. (експ.)	Білик Ж.І.
28.06	середа	9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	7 - 8	Обробка результатів дослідження. Підготовка до захисту проєкту	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	7 - 8	Захист проєктів	Білик Ж.І.
		9 <sup>00</sup> - 11 <sup>00</sup>	9 - 10	Обробка результатів дослідження. Підготовка до захисту проєкту	Білик Ж.І.
		11 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup>	9 - 10	Захист проєктів	Білик Ж.І.
29.06	четвер			День від'їзду	

Під час лабораторних робіт учні працюють груповим методом, також готують власний проєкт до захисту. Теоретична частина програми направлена на етап пошуку інформації, необхідної для реалізації проєкту.

Таким чином, представлена програма, є STEAM-орієнтованою за змістом та методами навчальної діяльності.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Захарчук В.Є. Ягенська Г.В. Про досвід проведення літньої природничої школи для учнів основної школи. Інтеграція природничих наук у змісті освіти основної та старшої школи. 2020. С. 179-182.

2. Чернецький І.С. Освітнє середовище допрофільної підготовки – літня природнича школа. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. № 14 (2018). С. 37 – 40.

3. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1-13729-14#Text>

Шульга Ю.Г.,  
методистка комунального закладу  
«Роменська міська Мала академія наук  
учнівської молоді» Роменської міської ради  
Сумської області  
yulia26051989@gmail.com

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ГУРТКОВИХ ЗАНЯТТЯХ: ВІДКРИТТЯ НОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

*Анотація.* У статті розглядаються можливості використання технологій штучного інтелекту на гурткових заняттях з метою підвищення інтерактивності, творчого розвитку учнів та оптимізації роботи педагогів.

*Ключові слова:* Штучний інтелект (AI), позашкілля, ChatGPT, віртуальний помічник.

*Summary.* The article examines the possibilities of using artificial intelligence technologies in extracurricular classes to enhance interactivity, foster students' creative development, and optimize teachers' work.

*Keywords:* Artificial Intelligence (AI), Extracurricular, ChatGPT, Virtual assistant.

*Актуальність дослідження.* В умовах сьогодення освітній процес закладів позашкільної освіти надзвичайно швидко розвивається. Постійно вдосконалюючись, він набуває особливого формату, збагачується та наповнюється новими технологіями та креативними підходами у веденні гурткових занять. Ці зміни стають реальнішими завдяки вимогам часу, очікуванням та потребам підростаючого покоління. Для того, щоб бути на одній хвилі з юними вихованцями, педагогам-позашкільникам важливо впроваджувати та застосовувати в своїй роботі найкращі сучасні інноваційні практики, серед яких особливе місце відводиться технологіям штучного інтелекту.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* До питання використання технологій AI в різних сферах життя та діяльності людини зверталось багато дослідників. Особливо дану тенденцію можна спостерігати після 18 лютого 2022 року [7], коли ChatGPT став доступним українському користувачеві. За невеликий проміжок часу з'явилося безліч нових ресурсів AI, які стали предметом обговорень, публікацій, наукових досліджень та презентацій досвіду їх використання. Серед дослідників, які розкривали практичне застосування AI в освітньому середовищі, варто згадати О. Барну, Д. Бабія [1], А. Мельника [4], І. Гончарову [3], І. Примаченка [5], І. Візнюк, Н. Буглай, Л. Куцак, А. Поліщук, В. Киливник [2] та багато інших.

*Мета та завдання.* Дослідити та проаналізувати можливості та переваги використання технологій штучного інтелекту на гурткових заняттях, з метою виявлення нових шляхів оптимізації освітнього процесу в галузі

позашкільної освіти, стимулювання творчого розвитку та підвищення ефективності педагогічної діяльності.

*Виклад основного матеріалу.* Влітку 1956 року в Університеті Дартмута (США) відбулася перша конференція з проблематики штучного інтелекту, яка ввела в обіг і сам термін.

Штучний інтелект, або AI, – це розділ інформатики, який зосереджений на створенні розумних комп'ютерних систем та програм, які моделюють функції людського розуму. Такі системи мають здатність виконувати творчі завдання та когнітивні операції, такі як розуміння мови, навчання, мислення, узагальнення, прийняття рішень та прогнозування.

На сьогоднішній день існує величезна база різноманітних AI-продуктів, які виконують певне коло завдань: створення зображень за придуманим у формі тексту сюжетом, перетворення текстового контенту у відеоролик, створення сайтів, презентацій, розробка подкастів на YouTube, створення та редагування відеороликів тощо [7].

Спробуємо проаналізувати можливості деяких з цих ресурсів для подальшого їх впровадження та застосування в позашкільній освіті.

*Deepai* (<https://deepai.org/>) – це сервіс штучного інтелекту, який можна використовувати для творчості. Він дозволяє генерувати картинки за текстовими запитом. У безкоштовній версії має 11 стилів.

*Paintbytext* (<https://paintbytext.chat/>) дослівно перекладається як чат «Картина за текстом». Даний ресурс дозволяє редагувати фотографії та формувати за допомогою текстових інструкцій певний контент для наповнення майбутніх презентацій.

*Bedtimestory* (<https://www.bedtimestory.ai/>) – можна використовувати для створення цікавих захоплюючих історій. Важливо заздалегідь визначитися із жанром та художнім стилем майбутнього творчого проєкту.

*Talk to Books* (<https://books.google.com/talktobooks/>) – цікавий ресурс тим, що спілкується з користувачем за допомогою цитат з книг. З ним можна обговорити різні філософські теми та абстрактні питання, такі як «В чому сенс життя?», «Бути чи не бути?» тощо. Поки що ресурс не розпізнає українську мову, проте він може бути корисним для гурткових занять з філософії, іноземних мов та літератури, а також історії.

*MakeMyTale* (<https://makemytale.com/>) – інноваційний ресурс, за допомогою якого можна створювати унікальні історії за обраним жанром, наповнювати їх креативними ілюстраціями та персонажами на заздалегідь задану користувачем тему. Дана платформа має безоплатний (5 історій) та платний тарифні плани.

*Mubert* (<https://mubert.com/>) надає можливість користувачеві спробувати себе в ролі композитора. За допомогою текстового запиту у визначеному жанрі ресурс може генерувати різноманітні музичні проєкти.

*Generative Voice AI* (<https://elevenlabs.io/>) перетворює текст на мовлення, яке після певних налаштувань та трансформацій починає звучати різними мовами. До вашої уваги запис голосу Богдана Хмельницького для Листівки-привітання до Дня Збройних Сил України (<http://surl.li/ohugb>).

*Kaiber* (<https://kaiber.ai/>) генерує зображення в анімовані відеоролики. Безоплатно користувачеві надається 30 кредитів, при чому на 1 ролик відводиться 8 кредитів.

*ChatGPT* (<https://chat.openai.com/>) – найпопулярніший ресурс AI. З його допомогою на будь-яку тему можна згенерувати текстовий контент, створити вправу чи завдання для вікторини, відшукати необхідну інформацію. Головне правильно записати промпт для нього.

*Microsoft Designer* (<https://designer.microsoft.com/>) найбільше підійде для втілення креативних дизайнерських задумів: від оформлення різноманітних візуалів для гурткових занять до просування творчих проєктів.

*Tome* (<https://tome.app/>) може стати чудовим помічником під час створення цікавих оповідань, а також допоможе їх доповнити різноманітним візуальним контентом.

*Artbreeder* (<https://www.artbreeder.com/create>) – це багатофункціональна платформа, яка складається з декількох сервісів для генерації зображень. Найбільш затребуваним серед них слід вважати інструмент Міксер. З його допомогою можна змішувати зображення та текст або ж різні фото (Рис. 1), генерувати їх в унікальні фотореалістичні витвори мистецтва, додавати до них різноманітні текстові підписи, логотипи, наклейки тощо.



Рис. 1. Змішування зображень за допомогою інструменту *Artbreeder Mixer*

*Creative Reality Studio (D-ID)* (<https://studio.d-id.com/>) – надзвичайно цікава платформа, за допомогою якої можна оживити відомого історичного діяча або ж власного героя (<http://surl.li/ohuco>). На основі зображень, тексту чи відео ресурс AI дозволяє створювати захоплюючі реалістичні відеоролики.

Напрями застосування штучного інтелекту в позашкільній освіті надзвичайно широкі. Завдяки йому досягається індивідуалізація освітнього процесу. Відповідно до потреб здобувачів освіти програми AI допоможуть згенерувати персоналізовані матеріали, нададуть детальніші рекомендації щодо їх використання, допоможуть визначити та проаналізувати рівень здобутих знань вихованців за допомогою створених в середовищі AI інтерактивних вправ, тестів, опитувальників тощо.

Штучний інтелект надає широкі можливості для розробки інтерактивних навчальних ігор. З його допомогою можна створити віртуального персонажа

або гіда, який буде взаємодіяти з вихованцями, допомагатиме їм під час гри, надаватиме відповідні завдання та пояснення.

Під час роботи над проектом «Краєзнавча вікторина «Легендарний лицар» (<http://surl.li/ohnmr>) вихованці наукової секції «Історичне краєзнавство» Роменської МАНУМ за допомогою Чату з видатним діячем (освітній проєкт «На Урок») написали промову-звернення Петра Калнишевського до майбутніх поколінь, згенерували голос (*Generative Voice AI*) та портрет (*Artbreeder Mixer*) останнього кошового отамана Запорізького Січі, оживили відомого історичного діяча (*Creative Reality Studio (D-ID)*).

Презентація проєкту відбулася 10 листопада 2023 року на базі Роменської МАНУМ в рамках відзначення Всесвітнього дня науки в ім'я миру та розвитку. Вікторина відбувалася у форматі спілкування Лицаря Дикого Поля з учасниками гри.

За допомогою штучного інтелекту можна автоматично перевірити та оцінити виконані вихованцями творчі завдання. Його можливості дозволяють проаналізувати дитячі відповіді, порівняти з наявними зразками правильних відповідей, надати відповідні висновки та рекомендації.

Платформи штучного інтелекту допоможуть налагодити та покращити комунікацію між учасниками освітнього процесу. Для дітей вони стають справжніми віртуальними помічниками та наставниками під час пошуку потрібної інформації з проблемних питань, вирішення цікавих креативних завдань тощо.

Для педагогів штучний інтелект сьогодні стає справжнім віртуальним майданчиком постійної інформаційної підтримки, допомагає їм втілювати в життя цікаві ідеї, генерувати їх у творчі проєкти, методичні розробки та інтерактивні завдання тощо.

Як бачимо, штучний інтелект у галузі позашкільної освіти має ряд переваг, однак для того, щоб освітній процес відповідав реальності, потрібно зробити ряд важливих кроків назустріч технологіям: пояснити здобувачам освіти можливості та обмеження штучного інтелекту, навчити педагогів роботі з його ресурсами, адаптувати освітній процес до використання AI-застосунків, розробити нові підходи в освітньому процесі закладу позашкільної освіти [5]. Освітнянській спільноті є над чим працювати.

*Висновки.* Таким чином, застосування технологій штучного інтелекту на гурткових заняттях відкриває широкий спектр нових можливостей для освітнього процесу та розвитку творчого потенціалу здобувачів освіти. Впровадження AI технологій дозволяє спростити складні завдання, стимулює активне залучення вихованців до навчання, сприяє ефективнішому засвоєнню нового матеріалу, формуванню навичок роботи з новітніми технологіями, забезпечує інтерактивне наповнення гурткових занять, відкриває нові педагогічні підходи.

Враховуючи стрімкий розвиток штучного інтелекту, ця тема важлива для педагогів, оскільки вона дозволяє глибше зрозуміти та ефективно використовувати нові технології у сучасній освітній практиці.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Барна О. В., Бабій Д. В. Переваги штучного інтелекту в освіті // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. 18-19 травня 2023 р., м. Тернопіль. С. 22 – 24.
2. Візнюк І. М., Буглай Н. М., Куцак Л. В., Поліщук А. С., Киливник В. В. Використання штучного інтелекту в освіті // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 59. С. 14 – 22.
3. Гончарова І. П. Використання штучного інтелекту в професійній діяльності педагога: можливості та виклики в умовах цифрового освітнього середовища // Професійна діяльність педагога в умовах цифрового освітнього середовища: Матеріали міжрегіонального науково-практичного семінару (27 квітня 2023 р.) / Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2023. С. 28 – 33.
4. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики // Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (7 квітня 2023 р.). С. 250 – 253.
5. Примаченко І. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації // База даних «Українська правда». URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/>
6. Семененко О. Що таке ChatGPT і чому він такий популярний // База даних «finance.ua». URL: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/ChatGPT>
7. Штучний інтелект: цифрове майбутнє доступне кожному // База даних «VOLL digital agency». URL: <https://cutt.ly/bwSQBSnG>

**Кудля І.М.,**  
соціальний педагог,  
лицею смт. Тростянець  
Тростянецької селищної ради  
Вінницької області  
[kudlyairina@gmail.com](mailto:kudlyairina@gmail.com)

### **STEAM-ТЕХНОЛОГІЇ – ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ОСВІТНІЙ ІНСТРУМЕНТ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ З УЧНЯМИ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ**

*Анотація. У статті розглянуто актуальність використання STEAM-технологій та чому вони ідеально підходять для дітей з особливими освітніми потребами. STEAM-освіта забезпечує дітям з особливими освітніми потребами доступність, різноманітність та динамічність навчання, роботу в команді, можливість застосування отриманих знань у реальному житті, розвиток критичного мислення, впевненість у власних можливостях.*

*Ключові слова: учні з особливими освітніми потребами, інклюзивна освіта, STEAM-освіта.*

*Abstract. The article discusses the relevance of using STEAM technologies and why they are suitable for children with special educational needs. STEAM education provides children with special educational needs with accessibility, variety and dynamism of learning, team work, the possibility of applying the acquired knowledge in real life, development of critical thinking, confidence in their own capabilities.*

*Key words: students with special educational needs, inclusive education, STEAM-education.*

Змістовні слова Шалви Олександровича Амонашвілі «Якщо хочеш виховати у дітях сміливість розуму, самостійність як особистісну межу, створи такі умови, щоб спалахи їхніх думок утворювали царство думки, дай їм можливість відчувати себе в ньому володарями» краще розкривають одне з основних завдань освіти на її етапі – модернізацію, відповідність новим стандартам і вимогам. Серед актуальних і перспективних освітніх технологій, покликаних розширити можливості всіх здобувачів освіти, зокрема і з особливими освітніми потребами, останнім часом в Україні стали розглядати STEAM-освіту. Наразі учнів з особливими освітніми потребами стає все більше, а отже, є педагоги повинні шукати та адаптувати для них нові засоби та методи навчання, щоб полегшити засвоєння матеріалу та зберегти мотивацію вчитися. Як відомо, такі учні показують значно нижчі досягнення, ніж їхні однолітки. Причинами цього є серйозні труднощі з академічними навичками (наприклад, читання, письмо, математика), проблеми з поведінкою. Саме STEAM-освіта може допомогти подолати ці проблеми та труднощі [3].

Залучаючи дітей з особливими освітніми потребами до STEAM – діяльності, варто звертати увагу на сильні сторони та інтереси учнів. Завдяки використанню засобів STEAM-освіти, учні з особливими освітніми потребами отримують певну свободу дій (помилки не як поразки, а як спосіб здобуття нових знань, власний вибір способу проведення досліджень, власне моделювання почерговості виконання завдань, тощо), що є важливим для учнів.

Переваги STEAM-освіти у роботі з учнями з особливими освітніми потребами:

1) STEAM – це освіта на результат. Заняття STEAM базуються на розв’язанні реальних проблем. Крім того, на кожному етапі заняття учні розв’язують конкретну задачу чи виконують конкретне завдання з чіткими умовами та очікуваннями щодо результату. Це дається більшості учнів з особливими освітніми потребами легше, ніж робота з абстрактними поняттями. Створюючи цікаві проекти, діти з особливими освітніми потребами не просто навчаються, а ще й підвищують власну самооцінку. Так, вони стають більш упевненими у собі та завзято досягають поставленої мети.



2) Різноманітність та динамічність навчання. Учні на кожному етапі можуть як обрати найбільш комфортний формат роботи, так і чергувати їх. STEAM-навчання надає змогу учням переміщуватися по класу під час уроку. Це значно зменшує втомлюваність учнів з особливими освітніми потребами, дає змогу робити перерви.

3) Формування самоосвіти. Робота над STEAM-проектом часто потребує навіть більше часу, ніж триває звичайний урок, але оскільки вся діяльність розбивається на етапи, перерви між ними дають можливість учням усвідомити все, що було зроблено на попередньому етапі, і те, що необхідно зробити на наступному.

4) Робота в маленьких групах. Команда з 4 - 6 учнів – це норма для добре продуманих STEAM -уроків. Тож навіть у великому класі учні будуть працювати в невеликих комфортних групах, у яких легше налагодити контакт одне з одним. У цьому випадку важливо, щоб учні з особливими освітніми потребами не виконували завдання відокремлено від класу з вчителем чи асистентом, а були частиною таких мінігруп. Адже це створює можливість для соціалізації одних та розвитку емпатії інших учнів – навчає працювати разом та налагоджувати зв'язки. Іноді плідна співпраця з товаришами по команді може бути складнішим завданням, ніж фактичне завдання, яке стоїть перед групою. Маленькі групи вимагають співпраці, взаємодопомоги та швидкого мислення, щоб досягти прогресу наприкінці проєкту. Це підвищує мотивацію та індивідуалізацію навчання учнів з особливими освітніми потребами, розвиває їх творчі здібності, покращує психічні процеси, які необхідні для мовної та інтелектуальної діяльності. Працюючи у команді, дитина з особливими освітніми потребами вчиться розуміти потреби інших, вчиться домовлятися, сперечатися, довіряти одне одному.

5) Формування навичок комунікації та критичного мислення. STEAM освіта невід'ємно пов'язана з критичним мисленням та спрямована на його розвиток. Навчання в галузі STEAM надає широкі можливості для спілкування «один на один» і «один-багатьом». Взаємодіючи у колі однолітків, діти навчаються одне в одного. Вони запитують і тут же намагаються знайти на них відповіді. Постійне обговорення та мозкові штурми допомагають розглянути завдання з різних сторін. І де в одного спрацьовує логічне мислення, інший видає творчу ідею. А третій вигадує, як «подружити» перше з другим, щоб отримати найефективніше рішення.

6) Гнучкість процесу навчання і контролю знань учнів. STEAM-уроки дають як вчителям, так і учням багато свободи у виборі того, як саме вони хочуть поділитися знаннями.

7) Доступність навчання. Починаючи з простих конструкцій (наприклад, LEGO, TANGRAM) й закінчуючи запрограмованими роботами, дитина крок за кроком опановує основи фізики, механіки, програмування. Проводячи розважальні експерименти, учні легко починають розуміти складні формули, запам'ятовувати терміни, що дуже важливо для дітей з особливими освітніми потребами.

STEAM-підхід є своєрідним мостом між дітьми абсолютно різного рівня навичок. Внаслідок такої інклюзивної роботи фіксуються такі зміни:

1. Учні з особливими освітніми потребами отримують реальні уявлення про різні сторони об'єкта, що вивчається.

2. Відбувається збагачення пам'яті дитини, активізується її розумові процеси, оскільки постійно виникає необхідність здійснювати операції аналізу та синтезу, порівняння та класифікації.

3. Розвивається мова дитини, оскільки їй необхідно давати звіт про побачене, формулювати виявлені закономірності та висновки.

4. У процесі експериментальної діяльності розвивається емоційна сфера дитини, творчі здібності, формуються трудові навички, зміцнюється здоров'я з допомогою підвищення рівня рухової активності.

Використання засобів STEAM-освіти – це створення спокійної, взаємовигідної атмосфери в колективі, що сприяє підвищенню успішності реалізації усіх категорій дітей [1].

Коли дитина з особливими освітніми потребами відчує успіх, то збільшить мотивацію та самоусвідомлення. Важливо таким дітям допомогти зрозуміти, вони це зможуть виконати і відповідно сформулювати пізнавальний інтерес. А далі варто поступово ускладнювати діяльність, навчити сприймати та виправляти помилки допущені під час виконання завдань.

Для дітей, які мають порушення слуху або зору, можна рекомендувати використати додаткові дидактичні матеріали, роздруковані картки, таблиці, звуковий запис. Створене інклюзивне освітнє STEAM-середовище має бути безпечним та мінімізувати відволікання дітей, сприяти зміні рівня сенсорної стимуляції та підгруповій співпраці. Для підтримки їх мотивації та зацікавлення дітей важливим є конструктивний, доступний, послідовний і своєчасний зворотній зв'язок. Зокрема, слід спонукати дітей до саморефлексії, де через усвідомлення власних думок, почуттів, дій, цінностей та переконань вони самостійно чи з допомогою приходять до розуміння своєї поведінки, реакцій, досягнень, сильних та слабких сторін.

Серед ключових ідей створення сприятливого інклюзивного освітнього STEAM-середовища є забезпечення різних шляхів для дій і демонстрації результатів навчання, оскільки діти з різними за типологією освітніми труднощами та рівнями підтримки в освітньому процесі мають відмінні одне від одного особливості розвитку. Деякі здатні виражати свої думки шляхом конструювання чи малюнку, тоді як інші звертаються до написання тексту і навпаки. Тому вкрай важливо надати учням з особливими освітніми потребами можливість вибору способу презентації своїх знань та результатів роботи (письмове висловлювання, усна презентація, створення історії за допомогою цифрових технологій, скульптура, малюнок тощо). Учням, які мають мовні порушення, легше виконувати завдання, представлені не в мовному, а в наочному вигляді. І STEAM-технології повною мірою задовольняють це питання на наочність і практику, а також сучасні інтереси дітей, через різні ігри допомагають розвивати мислення дітей.

Для залучення учнів з особливими освітніми потребами до дослідницької та експериментальної діяльності STEAM може мати вигляд наукового експерименту або проєктного завдання і об'єднувати вивчення основ рослинного та тваринного світу через спостереження, програмування з використанням цифрових технологій, конструювання простих моделей з TANGRAM чи LEGO або іншого матеріалу, побудови графіків або проєктування зображень тощо [2].

Цікавим інструментом для STEAM і Нової української школи є використання конструктора LEGO. Із цією метою в навчальний процес була впроваджена міжнародна програма «Шість цеглинок». LEGO-конструювання розвиває словниковий запас слів, тактильне та зорове сприйняття, дрібну моторику рук, увагу, пам'ять, критичне мислення, комунікативні навички, підвищує мотивацію до навчання, формує в дітей просторові уявлення, вміння працювати в команді (групі), у парах [4].

LEGO є не лише засобом індивідуального розумового та творчого розвитку, а й потужним засобом комунікації. Працюючи в команді, діти не лише обговорюють та порівнюють індивідуально створені моделі, але й спільно їх удосконалюють та перетворюють для наступної гри або відповідно до заданих умов. І тому вони вчаться домовлятися, враховуючи думку партнерів по грі, спільно прогнозувати варіанти, продумувати сюжет, використовувати додаткові можливості його втілення. За допомогою використання LEGO-конструювання педагоги будують свою взаємодію з дитиною таким чином, що вона, сама того не усвідомлюючи, навчається новим вмінням і знанням.

Заняття дрібною моторикою створює нові нейронні зв'язки, що сприяє покращенню пам'яті, розвитку розумових здібностей. Використання засобів STEAM-освіти зорієнтовано на постійну побудову, створення чогось нового.

Основні завдання конструктора TANGRAM формувати просторові уявлення учнів з особливими освітніми потребами; систематично забезпечувати геометричну пропедевтику; цілеспрямовано розвивати вміння аналізувати, синтезувати, оцінювати, порівнювати, моделювати; активізувати пізнавальну діяльність учнів; розвивати інтелектуальні та творчі здібності; створювати умови для активної розумової діяльності; розвивати пізнавальні здібності (пам'ять, увагу, мислення, математичне мовлення тощо).

Заняття, на яких використовується TANGRAM, перетворюються у захоплюючий процес, роблять їх більш наочними і тим самим полегшують усвідомлення змісту матеріалу. Ця головоломка вчить дітей міркувати і прагнути самостійно знаходити шляхи розв'язання завдань, сприяє наочно-образному мисленню, розвитку уваги, уяви, дрібної моторики. Конструктор сприяє розвитку у дітей умінь грати за правилами і виконувати інструкції, наочно-образного мислення, уяви, розуміння кольору, величини і форми, сприйняття, комбінаторних здібностей. У результаті вправ і завдань до цієї гри дитина з особливими освітніми потребами навчиться аналізувати прості

зображення, виділяти в них геометричні фігури, навчитися візуально розбивати цілий об'єкт на частини і, навпаки, складати з елементів задану модель. Крім того, для дітей з особливими освітніми потребами конструктор TANGRAM ще є пальчиковим тренажером. Учні з особливими потребами завжди із захопленням беруть участь у цій діяльності, вони виявляють зацікавленість, проявляють свої творчі здібності, вчать працювати зладжено та швидко.

LEGO конструктор та конструктор TANGRAM є незамінними дидактичними матеріалами освітнього процесу початкової школи, що поєднують у собі елементи гри та експериментування: застосовуються як обладнання на уроках мовнолітературної, математичної, мистецької, здоров'язбережувальної, фізкультурної, технологічної та інших освітніх галузей. LEGO та TANGRAM конструктори задумані таким чином, що вчителі та асистенти вчителя можуть постійно черпати з них нові ідеї, які дозволяють привернути і утримувати увагу учнів. Конструктори є надійними помічниками у роботі практичного психолога, соціального педагога, учителя-логопеда, оскільки допомагають провести тестування, релаксаційні та корекційно-розвивальні вправи.

STEAM-освіта в розрізі інклюзивного навчання є перспективною розвитку української освіти. STEAM-технології, як ніякий інший напрямок, підходить для соціальної адаптації учнів з особливими освітніми потребами через свою наочність та практикоорієнтованість. Вони поряд з корекційно-розвивальними заходами мають величезний ресурс для розвитку, навчання та задоволення індивідуальних потреб дітей з особливими освітніми потребами, для розширення можливостей їх комунікації, адже навчання ведеться через безпосереднє включення учнів в активний пізнавально-дослідницький процес. Це сприяє планомірному розвитку інтелектуальних здібностей, які необхідні їм у дорослому житті.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. Наук України; [гол. ред. В. Г. Кремінь; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєв; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало та інші]: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.
2. Мицик, Г. М. STEM в інклюзивному навчанні / Г. М. Мицик // Інноваційна педагогіка. – 2024. – № 68, т. 2. – С. 94-100.
3. Плужник, О. Упровадження STEM-освіти в інклюзивне середовище Нової української школи / О. Плужник // Особлива дитина: навчання і виховання. – 2019. – № 1. – С. 61–66.
4. STEM – напрями, як інструмент підвищення якості інклюзивної освіти. /Укладач: Сімоненко Аліна Володимирівна URL: <https://naurok.com.ua/stattya-stem-napryami-yak-instrument-pidvischennya-yakosti-inklyuzivn-o-osviti-292954.html> (дата звернення: 03.06.2024).

**Маслова Ю.О.,**  
практична психологиня,  
лицею смт Тростянець  
Тростянецької селищної ради  
Вінницької області  
[xiaomi07062018x@gmail.com](mailto:xiaomi07062018x@gmail.com)

## **МЕЙКЕРСТВО ЯК ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ STEM/STEAM-ОСВІТИ**

*Анотація.* У статті роз'яснено, що вкрай необхідно під час впровадження STEM/STEAM-освіти розвивати в учнів мейкерські здібності, які сприятимуть кращому втіленню в життя ідей новітніх технологій. Одним із видів мейкерства може бути давній вид мистецтва – оригамі.

*Ключові слова:* STEM/STREAM-освіта, критичне мислення, творче розв'язання проблем, оригамі, мейкерство.

*Abstract.* The article explains that during the implementation of STEM/STEAM education, it is necessary to develop the creative abilities of students, which will contribute to the better implementation of the ideas of the latest technologies. Origami, one of the types of crafting, can be an ancient form of art.

*Key words:* STEM/STREAM-education, critical thinking, creative problem solving, origami, crafting.

Одне з основних завдань сучасної школи – створити умови для різнобічного розвитку підростаючого покоління, забезпечити активізацію і розвиток інтелекту, інтуїції, легкої продуктивності, творчого мислення, рефлексії, аналітико-синтетичних умінь та навичок з урахуванням можливостей кожної дитини. Сучасні методи навчання вже забезпечують активну взаємодію учнів і вчителя в навчальному процесі, де мейкерство виступає одним із найбільш ефективних напрямків упровадження STEM-освіти в освітній простір. Тому що мейкерський рух охоплює будь-яку галузь, посилює та поглиблює міжпредметні зв'язки, дозволяє акумулювати всі отримані знання, використовуючи їх для вирішення конкретних проблем у реальному житті, генерувати нові ідеї, створювати винаходи, реалізовувати проекти та стартапи.

Мета STEM/STREAM-освіти полягає в цілеспрямованому створенні зв'язків між школою та 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[2]. Учень не просто вчиться генерувати цікаві ідеї, але й відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання та наявних ресурсів, що обов'язково стане у нагоді в майбутньому. Завдання полягає у «пробудженні» творчої активної особистості. «Мейкерство» від англ. «make» перекладається як «робити»,

«створювати». Мейкер – це людина, яка щось створює. Мейкерство – це здебільшого творча діяльність, результатом якої є вручну створена річ. Сюди належать як створені у початкових класах аплікації, паперові конструкції чи пластилінові будиночки, так і зібрані дорослішими учнями та ученицями з електроніки і вирізані з дерева чи надруковані на 3D принтері розумні будинки та роботи. Мейкерські здібності – щось робити своїми руками – є практично у всіх. Просто в одних їх треба розвивати, а в інших підтримувати. Дійсно починати треба з малого, а потім поступово переходити і до робототехніки та 3-D друку [1].

Використання мейкерства у школі має свої переваги: Доступність для кожного віку, бо часом великі винаходи починаються з простих поробок, яким дитина захоплювалась у початковій школі. Тому невід’ємною частиною навчання є майстрування і створення різних дрібничок власними руками, від об’ємних листівок і до прототипів роботів. Навички роботи індивідуально, коли учень має свою ідею та достатньо потенціалу для її реалізації, та у команді, коли цікаві ідеї та речі народжуються у колі однодумців. Розвиток в учнів критичного мислення і внутрішньої мотивації, бо рано чи пізно інтерес робити щось за чужим зразком змінюється на бажання створити щось своє, унікальне. Суспільна користь, бо продуктом може стати не тільки сам винахід чи виріб, але й інструменти чи процеси, які застосовувалися для виготовлення основного продукту і які можуть стати «проривними» для іншої сфери чи винаходу.

Позитивні впливи мейкерства учнів:

- зміна світогляду, вміння генерувати ідеї;
- акумуляція знань, поглиблення практичних навичок, успішна адаптація в суспільстві;
- пошук інструментів та середовища для спілкування, фінансових можливостей.

Застосування мейкерських технологій у навчанні сприяє розвитку навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів; спонукає їх проявляти уяву та творчість; розвиває вміння швидко аналізувати ситуацію; дозволяє не лише використовувати знання, а й генерувати їх. За таких умов учень відчуває свою успішність, власну інтелектуальну досконалість та практичну спроможність, що робить продуктивним та ефективним освітній процес у цілому [2].

Учням легко і приємно виконати за детальною інструкцією з картинками той чи інший продукт. Так можна зробити, якщо ми працюємо над складним завданням, глибоко вивчаємо новий матеріал або якщо працюємо з учнями початкових класів, яким потрібно бачити явні кроки роботи. Але якщо ми говоримо про мейкерське заняття у контексті навчального проєкту, необхідно розуміти, що образ результату учні мають подати самостійно. Працюючи над проєктом, учні мають поставити конкретну мету. Наприклад: кінцевий продукт (листівка) буде подарована мамі на день народження, макет Сонячної системи стане наочним посібником, створені народні ляльки та декор стануть у пригоді на уроках літератури, музики, шкільних театральних

виставах, створена настільна гра або лепбук обов'язково будуть використовуватися на заняттях з молодшими школярами. Наповнювати форми лепбуків чи настільних ігор ці форми можна абсолютно будь-яким контентом, наприклад, інформацією про пори року в прислів'ях та приказках або уривками з творів поетів срібного віку. Також можна створювати колажі, картини, декор, постери і арт-об'єкти, що ілюструють той чи інший літературний твір, історичну подію, музичну композицію.

Завдяки таким заняттям учні мають можливість відчутти дух наукового пізнання, навчитися конструювати комплексну картину з окремих розрізнених фактів, бачити об'єктивність, перевіреність та системність наукових знань, переконатися, що наука – найважливіший чинник технічного процесу й перетворення дійсності [1].

Мейкерством можна займатися на більшості занять або ж позаурочно, на гуртках. Така діяльність допомагає вивчати науки, працювати з найрізноманітнішим матеріалом та обладнанням, дає змогу створити свій власний або командний проєкт. Можна творити невеличкі проєкти як упродовж уроку, так і запланувати величезні дорослі стартап-проєкти розраховані на місяці. Особливістю та перевагою мейкерства є величезна свобода творчості як для учнів, так і для вчителів.

Мейкерам мають бути близькі основні положення цієї технології критичного мислення. Наприклад, критичне мислення, як і мейкерський проєкт, починається із постановки питань, які потрібно вирішити. А при генеруванні ідей ми спочатку вважаємо, що всі ідеї, навіть найбільш інтригуючі, мають право на існування. Критичне мислення – це вміння вирішувати проблеми. При створенні мейкерського проєкту таких проблем може виникнути дуже багато: світлодіод не горить, блоки не крутяться, матеріали необхідно замінювати, інструменти потрібно підбирати інші. Критичне мислення передбачає вміння здійснювати вибір і брати відповідальність за нього. Погодьтеся, що будь-який мейкер – це критично мисляча людина.

Одним із видів «мейкерства» у початковій школі може бути давній вид мистецтва – оригамі. Багато хто вважає, що оригамі – це забава, за допомогою якої люди створюють різні фігури, але дуже багато в оригамі пов'язано з математикою, геометрією. У процесі складання фігур оригамі учні вчать легко орієнтуватися в просторі та на аркуші паперу, ділити ціле на частини, знаходити вертикаль, горизонталь, діагональ. За допомогою оригамі можна вивчити такі поняття: точка, лінія; горизонталь, вертикаль, похилі лінії; паралельні прямі; діагональ; квадрат, прямокутник; всі види трикутників; симетрію, однакові фігури. Отже, коли учні виконують найпростішу дію з аркушем паперу, наприклад, складають його по вертикалі або діагоналі, вони вже вирішують завдання на побудову. Оригамі – це простий процес моделювання та створення власного продукту, що є важливим для початкового етапу STEM/STEAM-освіти.

Оригамі варто застосовувати в початковій школі для навчання дітей з особливими освітніми потребами. Заняття оригамі добре впливають на таких

дітей та мають величезний корекційний потенціал. Адже вони розвивають здатність працювати руками, контролюючи їх свідомістю; розвивати дрібну моторику і точні рухи пальців; розвивають окомір; мають емоційно – розвантажувальний характер, а одночасно і стимулюючий та інтелектуальний розвиток та, головне, абсолютно безпечні. У процесі конструювання у дитини виникає необхідність співвіднесення наочних символів (показ прийомів складання) зі словесними (пояснення прийомів складання) та перенесення їх значення у практичну діяльність (самостійне виконання дій) [3].

Завдання сучасного вчителя – модернізувати освітній процес так, щоб забезпечити його пошуковий та дослідницький характер шляхом упровадження

інноваційних технологій навчання з метою формування життєвих компетентностей. Школа є тією лабораторією, де навчають і виховують, відкривають можливості кожної дитини, допомагають їй розвивати власні здібності. Мейкерство створює активне освітнє середовище для постійного автономного навчання учня, що в кінцевому підсумку і становить основу навчання протягом усього життя. Застосування елементів STEM/STEAM-освіти під час вивчення навчальних дисциплін, як на уроках, так і в позакласній роботі створює додаткову мотивацію до навчання: учні добре засвоюють матеріал, тому що це їм цікаво. Учні вчать, як зробити якісний продукт, використовувати інструменти, думати про потреби іншого, чути й враховувати ідеї інших людей, чітко формулювати запитання, вирішувати проблеми, аналізувати теорію та мислити творчо, долати невдачі та бути мотивованими до самоосвіти.

Використання STEM/STEAM-освіти на практиці – це прекрасна можливість навчити учнів мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими учнями та учителем.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Мейкерство, як інноваційний підхід впровадження STEM освіти. URL: <https://abetkaland.in.ua/mejkerstvo-innovatsijnyj-pidhid-vprovadzhennya-stem-osvity/> (дата звернення 05.06.2024).

2. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / укладачі: Н. А. Поліщук, В. В. Камінська. Луцьк: Волинський ІППО, 2021. – 208 с.

3. Царинна Л. Г. STEAM-освіта – новий тренд у світі мистецтва / Л.Г. Царинна // STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні: матеріали обласної науково-практичної інтернет-конференції. / Автор-упорядник Ю. М. Зоря. – Черкаси : ЧОПОПП, 2018. – 117 с.



**Бойко Н.З.,**  
учителька вищої категорії,  
учителька-методистка фізики та астрономії  
Тернопільського академічного ліцею  
«Українська гімназія» імені І. Франка  
[nataliabojko77@gmail.com](mailto:nataliabojko77@gmail.com)

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПРОФІЛЬНОЇ ТА ПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ В РАМКАХ STEAM ОСВІТИ**

*Багато чого не зробиш, поки не вивчишся.  
Але багато треба зробити, щоб навчитись.  
Конфуцій*

*Анотація. На сьогоднішній день у системі освіти України згідно нової Концепції профільного навчання в профільній школі, допрофільна підготовка здійснюється з метою професійної орієнтації учасників освітнього процесу, сприяння у виборі ними напряму профільного навчання у старшій школі. Профільна освіта у передбачає організацію навчання згідно з яким зміст освітньої галузі вивчається глибше і ширше, ніж передбачено складовою змісту загальної середньої освіти. STEAM-освіта ґрунтується на інтегрованому, міждисциплінарному підході: суворі академічні поняття поєднуються з проблемнобудованими уроками, які відображають усю складність реального світу і спрямовані на створення конкретного продукту чи результату. Це особливо важливо, адже ми живемо у світі, не розділеному на дисципліни чи предмети. Ми сприймаємо його цілісно через обставини нашого життя.*

*Ключові слова: допрофільна освіта, профільна освіта, STEAM-освіта, інтегрований підхід до STEAM навчання.*

*Обґрунтування проблеми. Допрофільна підготовка (ДП) здійснюється на етапі основної школи (8–9 класи); забезпечує наступність між основною та старшою школою; створює передумови для життєвого і професійного самовизначення учнів та визначає систему: психолого-педагогічної діяльності; інформаційної діяльності; організаційної діяльності.*

*ДП допомагає учням у старших класах основної школи у виборі конкретного місця навчання або інших шляхів продовження освіти.*

*Допрофільна освіта – це компонент профільного навчання, покликана повною мірою забезпечувати реалізацію інтересів, нахилів і здібностей учнів шляхом відповідних програм, забезпечує наступність між основною та старшою школою, закладає інформаційні та психолого-педагогічні основи для успішного профільного навчання учнів і створює передумови для життєвого і професійного самовизначення.*

*Орієнтовний зміст навчальних предметів як допрофільних розробляє Міністерство освіти і науки України. Протягом останніх десяти років в*

освітньому просторі з'явилася велика кількість ліцеїв, гімназій, в яких втілюється це на практиці.

Проблема вибору допрофільного навчання, а згодом профільного, поки що не розв'язана належним чином. Учні обирають його часто інтуїтивно, під впливом випадкових факторів. Тому, на мою думку, школярів необхідно заздалегідь готувати до свідомого визначення профілю навчання відповідно до їх вікових особливостей. Особливу актуальність така підготовка набуває у 8-9 класах. Таким чином необхідно зробити первинне професійне самовизначення, бути готовими до вибору профілю навчання у 10 класі.

*Актуальність досвіду.* Допрофільне самовизначення учнів необхідне - це шлях до саморозвитку й самопізнання. Під впливом суспільства, моди, престижності, членів сім'ї, враховуючи індивідуальні інтереси, захоплення до певних занять – дитина у віці 14-15 років здатна дати оцінку своїм здібностям та інтересам. За необхідності психологічна служба навчального закладу може запропонувати профорієнтаційні тести, запросити до співпраці батьків.

Впровадження допрофільного навчання сприяє розвитку пізнавальних якостей учнів, здобуття знань в умовах психологічного комфорту і як результат - творча реалізація особистості учня. Тому можна стверджувати, що при сучасному підході варто акцентувати увагу на: розвитку творчої особистості учня, підвищенні інтересу до вивчення домінуючого предмету, що формує мотивацію освітньої діяльності, а саме: критичний спосіб мислення учнів; активна взаємодія усіх учнів з метою розвитку комунікативних якостей особистості; розв'язання пізнавальних, практичних, компетентнісних завдань, які використовуються у повсякденному житті; забезпеченні комплексної інтеграції сучасних інноваційних технологій, формуванню мотивації до навчання і здобуття знань самостійно, формуванню ключових компетенцій особистості: самопізнання; самореалізації; самовдосконалення; досягнення життєвого успіху.

Ефективність допрофільного навчання вимагає аналізу рівня навчальних досягнень до 8 класу учнів основної школи, проведення психологічної діагностики з метою визначення професійних інтересів та якостей школярів, моніторингу освітніх потреб для створення класів, груп за інтересами.

Тому актуально для організації такого виду освітньої діяльності поставити наступні завдання: створити умови для розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей учнів; формувати загальнокультурні, соціальні, технічні компетенції учнів на допрофесійному рівні; забезпечити наступність зв'язків між допрофільним навчанням і профільним.

*Основна ідея досвіду.* На етапі допрофільної підготовки важливо дотримуватися таких принципів: варіативності, альтернативності й доступності освітніх програм, технологій навчання і навчально-методичного забезпечення; диференціації (розподіл учнів за рівнем освітньої підготовки, інтересами, потребами, здібностями і нахилами); наступності та неперервності (між допрофільною підготовкою і наступним кроком -

профільним навчанням, професійною підготовкою); гнучкості (змісту і форм організації допрофільного навчання, зокрема дистанційного; забезпечення можливості зміни профілю); діагностико-прогностичної реалізованості (виявлення здібностей учнів з метою їх обґрунтованої орієнтації на профіль навчання).

Отож створення умов для випробування сучасного учня у різних видах освітньої діяльності може здійснюватися за різними сценаріями. Тому, враховуючи схильності, інтереси, потреби у реалізації та самовираженні, можемо диференціювати учасників освітнього процесу за формами допрофільної підготовки, а саме: поглиблене вивчення окремих навчальних предметів, курсів за вибором; факультативних курсів; створення допрофільних груп; проведення профільної орієнтації, профільного консультивання, інформаційної роботи; заняття в предметних гуртках, наукових товариствах; конкурс-захист творчо-пошукових робіт у Малій академії наук; участь у предметних олімпіадах.

Поглиблене вивчення окремих навчальних предметів повинно сприяти формуванню стійкого інтересу до предмета, розвитку відповідних здібностей і орієнтації на професійну діяльність, де використовуються здобуті знання. Поглиблене вивчення здійснюється за спеціальними програмами і підручниками.

Курси за вибором (в основній школі) – обов'язкові навчальні курси, самостійно обрані учнем із двох та більше альтернатив, запропонованих навчальним закладом. Дані курси сприяють вибору подальшого навчального профілю і розвитку відповідних предметних компетентностей шляхом формування цінностей, поглиблення і розширення теоретичних і практичних знань, формування вмінь і навичок, розкриття й розвитку здібностей дитини.

Факультативні курси (в основній школі) – необов'язкові навчальні курси (предмети), що сприяють вибору учнем майбутнього навчального профілю шляхом поглибленого вивчення нормативного навчального предмета або певної галузі практичної діяльності.

Навчальні програми факультативних курсів та курсів за вибором для основної школи можуть бути запропоновані як Міністерством освіти і науки України, так і навчальними закладами після їх розгляду та погодження відповідними предметними комісіями Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України.

Тому така схема допрофільної підготовки може реалізовуватися в межах одного класу або групи учасників освітнього процесу з різних класів .

У формуванні інтелектуального потенціалу країни стають школи нового типу – гімназії, ліцеї, де максимально приділяють увагу допрофільній освіті. Питання успіху реалізації ДП у Тернопільському академічному ліцеї «Українська гімназія» намагаємося розв'язати завдяки технологічному підходу. Технології допрофільної підготовки – це різновид освітніх технологій; сукупність способів діяльності працівників системи базової освіти, спрямованих на надання учневі допомоги в раціональному виборі

майбутнього навчального профілю, створення сприятливих умов для самовизначення і самореалізації, подальшого профільного навчання.

У Тернопільському академічному ліцеї, де поглиблено вивчають такі дисципліни, як фізика і математика, акцентуємо увагу на STEAM, SMART, інтерактивних технологіях, проєктній діяльності.

Профільна освіта у закладі передбачає організацію навчання згідно з яким зміст освітньої галузі вивчається глибше і ширше, ніж передбачено складовою змісту загальної середньої освіти. Це забезпечується збільшенням кількості навчальних годин, відведених типовим навчальним планом відповідних предметів, а також уведенням додаткових (нових) предметів, курсів за рахунок годин варіативної частини Базового навчального плану. Учителі ліцею плідно співпрацюють, проводячи інтегровані уроки: фізика і хімія, фізика і математика, фізика та інформатика. Така діяльність спрямована на міжпредметні зв'язки. Кожен із цих уроків ведуть два і більше вчителів-предметників. Матеріал таких уроків показує єдність процесів, які відбуваються в навколишньому світі, дозволяє учням бачити взаємозалежність різних наук. Переваги інтегрованих уроків полягають у тому, що вони: сприяють підвищенню мотивації навчання, формуванню пізнавального інтересу учнів, цілісної наукової картини світу і розгляду явища з декількох сторін; ефективніше, ніж звичайні уроки, сприяють розвитку мовлення, формуванню вміння учнів порівнювати, узагальнювати, робити висновки, знімають перенапруження; не тільки поглиблюють уявлення про предмет, розширюють світогляд, але й сприяють формуванню всебічно розвиненої, гармонійно та інтелектуально розвиненої особистості; інтеграція є джерелом знаходження нових зв'язків між навчальними предметами, науками, галузями.

Тому структура інтегрованих уроків відрізняється: чіткістю; компактністю; стислістю; логічної взаємозумовленістю навчального матеріалу на кожному етапі уроку; великою інформативною ємністю матеріалу.

STEAM-освіта ґрунтується на інтегрованому, міждисциплінарному підході: суворі академічні поняття поєднуються з проблемнобудованими уроками, які відображають усю складність реального світу і спрямовані на створення конкретного продукту чи результату. Це особливо важливо, адже ми живемо у світі, не розділеному на дисципліни чи предмети. Ми сприймаємо його цілісно через обставини нашого життя.

Тісний зв'язок учителів ліцею бачимо у проведенні ряду інтегрованих уроків із наступних тем: «Електричний струм у розчинах. Закони Фарадея» (8клас) – фізика+хімія, «Електричний струм у розчинах. Закони Фарадея» (8клас) – фізика+географія, «Температура. Термометри. Шкала Цельсія» (8клас) – фізика+географія, «Вивчення закону прямолінійного поширення світла» (9клас) – фізика+математика, «Агрегатні стани речовини. фізичні властивості твердих тіл, рідин і газів» (8клас) – фізика+хімія+географія, «Фізичний зміст похідної» (11 клас) – фізика+математика, «Сила Коріоліса та

прояви її дії на прикладі фізико-географічних об'єктів та явищ»(11 клас) – фізика+географія, «Радіоактивність»(11 клас) – фізика+хімія.

Отож чимало тем показують зв'язок із предметами, що вивчають у ліцеї поглиблено. Це яскраво підкреслює вагому роль вчителя та важливість кожної галузі. Практично і раціонально використовувати метод проєктів для інтегрованих уроків, що спонукає учнів до самостійної діяльності – індивідуальної, парної, групової. Використання таких підходів потребує від педагогів ліцею розробки системи завдань, які будуть направлені на формування високого рівня розвитку операцій мислення: аналізу, синтезу, узагальнення.

Останнім часом в освітньому просторі України набирає обертів тренд STEAM-освіти. І в цій галузі ліцеїсти себе успішно реалізують у рамках профільної підготовки. Навички користування гаджетами та самостійне виготовлення моделі для 3D зображення об'єктів для учнів є цікавим, бо у цій діяльності вони бачать застосування математики, інформатики. Виготовлення стрічки Мебіуса та її дослідження спонукає учнів до логічного мислення, самостійного пошуку відповіді на питання «Чому саме так?». Ліцеїсти на STEM уроках вчать знаходити рішення безпосередньо на практиці, шляхом спроб і помилок, отримують набагато більше автономності. Це сприяє формуванню в дітей критичного мислення, навиків командної роботи, тематичного спілкування та вміння застосовувати знання для розв'язання завдань з реального світу.

STEAM-освіта у профільному навчанні – це участь ліцеїстів у фестивалях фізичного експерименту, що розвиває дослідницькі якості, змушує творчо підходити до проблеми і вирішувати її нестандартно, розвиває креативне мислення. Підготовка до наукових фестивалів, інженерних тижнів, наукових пікніків заохочує учнів до вивчення профільного предмета.

Впровадження STEAM у профільну освіту успішно проходить у організації літньої фізико-математичної школи для вступників – це найперший крок до реалізації дитячих STEAM проєктів під керівництвом вчителів наставників в сприятливих умовах з метою підтримки здібної, творчої та обдарованої молоді серед школярів. Для яскравого впровадження STEAM підходу варто проводити різноманітні конкурси, екскурсії, активно використовувати інформаційно-комунікаційні технології для перевірки здобутих знань. При необхідності відшліфувати навички роботи з інтерактивною дошкою, виконуючи інтерактивні вправи. Інтерактивна дошка дозволяє максимально ефективно організувати роботу учня в електронному вигляді і має ряд переваг. Акцентувати увагу на доцільному правильному використанні різноманітних гаджетів.

Слід відзначити, що всі учні академічного ліцею беруть активну участь у написанні творчо-пошукових і науко-дослідницьких робіт, є учасниками товариства науковців МАН.

Саме зараз, у період воєнного часу, учні бачать реальну картину потреби глибоких знань з фізики, математики, інформатики. На уроках розповідаємо про зв'язок теорії з практикою на прикладі руху снарядів, способів ведення

побуту у складних життєвих ситуаціях, умовах. Ми повинні готувати людину, котра здатна жити в надзвичайно глобалізованому і динамічному світі, сприймати його змінність як суттєву складову власного способу життя.

Освіта повинна бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому.

STEAM освіта – основа підготовки фахівців в галузі високих технологій, це низка інтегрованих курсів, програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування та вимагає різних і технічно складних навиків, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Допрофільна підготовка учнів URL:<https://osvita.ua/school/method/technol/1128/>
2. Освітні технології сучасних навчальних закладів: навчально-методичний посібник / О. Янкович, Ю. Беднарк, А. Анджеєвська. – Тернопіль : ТНПУ ім В. Гнатюка, 2015. – 212 с.
3. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок : Інтерактивні технології навчання.- К.:Видавництво А.С.К.,2003.-192с.
4. Профільне навчання URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5\\_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)
5. STEAM-освіта – світовий тренд, що прийшов до України URL: <https://liko-school.kiev.ua/zmi-pro-nas/190-steam-osvita-svitovyi-trend-shcho-pr-yishov-do-ukrainy>

**Падалка С.В.,**

*учителька-методистка, учителька біології  
Комунального закладу «Лозівський ліцей № 4»  
Лозівської міської ради Харківської області,  
[Padalka.svitlana@gmail.com](mailto:Padalka.svitlana@gmail.com)*

## STEAM У ПРОФІЛЬНІЙ ОСВІТІ НУШ

*Анотація. Опорою профільної освіти НУШ безперечно має стати STEAM. Її широке впровадження допоможе сьгоднішнім учням стати успішними професіоналами у дорослому житті. Це зробить можливим зміцнити економіку країни, зробити її конкурентноспроможною.*

*Ключові слова: STEAM-освіта, профільна школа, НУШ, технічна творчість, мистецтво.*

*Abstract. STEAM should definitely become the mainstay of specialized education at NUS. Its widespread implementation will help today's students become successful professionals in adult life. This will make it possible to strengthen the country's economy and make it competitive.*

*Keywords: STEAM education, specialized school, NUS, technical creativity, art.*

У освітньому просторі України все більших обертів набирає STEAM-освіта. Вона охоплює не лише природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), а й мистецтво (Art) та математику (Mathematics). STEAM-освіта дозволяє наочно підкріпляти необхідний теоретичний матеріал, тому діти відразу бачать як можна практично застосувати отримані знання. STEAM-освіта спонукає школярів комбінувати теоретичні знання з розв'язанням реальних життєвих ситуацій. Як наслідок, діти більш підготовлені до дорослого життя, не так сильно бояться всіляких проблем та труднощів. Підлітки більш адаптовані, резистентні до крутих поворотів долі. Тож при STEAM підході до навчання, уроки стають більш діяльнішими і тому репліки учнів на кшталт «навіщо мені це потрібно», «краще б якийсь проєкт, а не ця лекція» зникають. [2]

Як відомо, учні сучасних 5-6 класів НУШ належать до Z-покоління. Ці діти цінують легкий доступ до інформації та очікують негайного зворотного зв'язку. Вони ефективніше навчаються, коли їм доводиться вирішувати проблеми, знаходити практичні рішення. Найголовніше, що школярі дуже швидко адаптуються до нових технологій. Для них велике значення має візуалізація навчального матеріалу, важливі усні комунікації, можливість продемонструвати свої знаннєві надбання. Діти Z-покоління прагнуть свободи, поваги, справедливості, самостійного пошуку рішень, творчості (змінювати себе і світ), партнерської взаємодії зі старшим поколінням.[7] Тому в основі їхньої діяльності мають бути в більшій мірі активні способи навчання. Щоб навчальний процес відповідав концепції STEAM, необхідно змінити звичну для нас форму викладання, коли урок побудовано навколо вчителя, у бік командної роботи самих учнів. [3]

Метою НУШ є виховання випускника-інноватора та громадянина, який вміє ухвалювати відповідальні рішення та дотримується прав людини. Замість запам'ятовування фактів та понять учні набувають компетентностей. Тож вчитися розуміти суть проблем, розв'язувати їх та приймати рішення щодо покращення ситуації вони мають саме у школі. [4]

Зовсім скоро НУШ «завітає» й у 10-12 класи. Викладаючи біологію у профільних класах (за старою програмою), останніми роками разом з дітьми було виконано кілька дослідницьких робіт. Їхньою спільною рисою була інтеграція знань, умінь і навичок учнів з кількох шкільних дисциплін: фізики, біології, екології, технологій, мистецтва та математики. Саме цим вони і цікаві дітям. Кожен із проєктів зводився до створення відповідних моделей, перевірки вироблених гіпотез й аналізу отриманих результатів. Без використання навичок з технічної творчості (Engineering) й мистецтва (Art) у цій справі не обійтись. Саме вони допомагають у створенні міні-моделей, які наочно демонструють правильність вироблених гіпотез у розв'язанні поставлених проблем.

У результаті виконання проєкту «Вплив спектрального складу освітлення на інтенсивність фотосинтезу в приміщенні шкільної теплиці» було виготовлено дві міні-теплиці. Одна із них була як зразок – мала звичайне освітлення білих кольорів, а друга оснащена фітолампю синьо-червоного

спектру. Період вмикання-вимикання фітолампи контролювався автоматичним тумблером. Розсада огірків, у другій міні теплиці мала невисокий зріст, потужну кореневу систему, міцне стебло й широкі листкові пластинки темно-зеленого кольору (у порівнянні з розсадою вирощеною у теплиці з нормальним освітленням - зразком). Результати проведених хімічних реакцій показали, що концентрація хлорофілу є більшою у рослин, вирощених при синьо-червоному спектрі освітлення. За умови використання саме цього спектру освітлення навчально-дослідницькі можливості звичайних шкільних теплиць матимуть більші можливості: допоможуть урізноманітнити навчально-виховний процес, оновити й поглибити зміст використання теплиць. Даний проєкт мав практичне значення для озеленення школи. Замінивши звичайне освітлення на фітолампи синьо-червоного спектру було вирощено розсаду сальвії гібридної «Блискучий гном». Пройшовши «підготовку» синьо-червоним спектром освітлення, рослини ніби отримали додатковий «імунітет». Після висаджування у відкритий ґрунт змогли досить швидко адаптуватись. Шкільні клумби починаючи зі Свята Останнього дзвоника і аж до пізньої осені квіти милували око школярів й інших жителів мікрорайону. Ідея проєктної роботи про використання змішаного освітлення у шкільних теплицях була доведена й втілена у життя. Розроблені рекомендації містили додаткові нюанси по використанню змішаного освітлення. Виконуючи дану дослідницьку роботу, учень застосував власні технічні уміння й навички. Так як у подальшому потрібно було оприлюднювати результати дослідження – якість міні теплиць мала бути досить високою. Естетичні вимоги щодо оформлення допомогли «уловити» момент зміни температури у міні теплиці з нормальним освітленням. Натомість друга теплиця мала стабільну температуру. Під час виконання дослідження було виконано хімічні експерименти по вимірюванню кількості утвореного хлорофілу. У цьому нам допоміг (за попередньою домовленістю) провідний лікар лабораторії ветмедхімії Лозівської міжрайонної державної лабораторії держпродспоживслужби. Також було проведено математичний аналіз результатів дослідження, використані знання із спектрального аналізу фізики про вплив світлових променів (окремих спектрів) на ріст і розвиток рослинних організмів. Це дослідження на обласному етапі конкурсу-захисту проєктів посіло перше місце. Дана робота відіграла велике значення у процесі вибору дитиною професії для дорослого життя. [5]

Моделювання біологічних систем також відносять до активних методів навчання. Воно полягає у практичному створенні учнями моделі біологічного об'єкта – біогеоценозу, агроценозу, клітини, системи органів, організму тощо. Використання цього методу спонукає школярів до пошуку, часто вимагає різноманітних практичних дій. Як же тут обійтися без технічної творчості та мистецтва? За допомогою моделювання школярі деталізують, краще розуміють і застосовують нові для них терміни і поняття.

У процесі створення моделей активізуються всі три види сприйняття: зорове, звукове (робота ведеться в малих групах і учням доводиться



обговорювати кожен етап роботи), тактильне (робота з пластичним, природним матеріалом). Використання різних типів сприйняття навчальної інформації підвищує пізнавальну активність та інтерес кожного до навчального процесу.

Під час виконання дослідницької роботи «Фактори негативного впливу на стан лісосмуг Лозівського району» було виготовлено моделі «ажурної» та «щільної» лісосмуг. Саме за допомогою них учениця змогла порівняти вплив щільності насаджень дерев лісосмути на процес вивітрювання поверхневих родючих шарів ґрунту з оточуючих полів. За її допомогою було наочно показано і досліджено кути заломлення повітряних мас, які обдувають лісосмугу. У рекомендаціях до проєкту було вказано на необхідність проведення санітарної вирубки лісосмуг. Це зменшить тиск повітряних мас на територію полів, які знаходяться поруч з лісосмугою, і як наслідок, збільшить врожайність висаджених культур. Для виготовлення цих моделей також знадобився високий рівень мистецтва у використанні й застосуванні підручних засобів. Як бачимо, для біологічного розвитку дитини мистецькі навички мають не останнє місце [3].

Профільна школа завжди допомагала й допомагатиме готувати учнів до вступу у вищі навчальні заклади. Для складання НМТ потрібно повторити й запам'ятати чимало біологічних процесів та явищ. Під час вивчення складних тем застосовую саме мистецькі навички підлітків. Наприклад, вивчаючи будову клітини пропоную учням виготовити модель клітини із використанням різних круп, зерна злакових культур. Викладаючи і приклеюючи «уявні» органели клітини, діти запам'ятовують їхню форму, місце розташування тощо. «Включення» у роботу дрібної моторики сприяє активації тактильних відчуттів дитини, а отже і процесам розуміння та запам'ятовування.

У профільних класах НУШ здобувачі освіти звикають до активних методів роботи: проєктів, інструментів інтерактивного навчання – лабораторії Go-Lab, навчальних ігор Minecraft, Ze Nobel Prize, використання технічного оснащення кабінету (сатуратора, спірометра, нітратоміра) тощо. Це сприяє наближенню до майбутньої омріяної дитиною професії, і є підтвердженням чи спростуванням її правильного вибору. Можна з впевненістю говорити про те, що широке впровадження STEAM-освіти здатне допомогти підліткам у майбутньому стати успішними професіоналами, які зможуть зміцнити економіку нашої країни, зробити її більш інноваційною та конкурентоспроможною.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Соловйов Ю., Чернишов О. «Профільне навчання: стан і перспективи» 14.05.2008 - Освіта.UA Освітні технології.
2. Старенький Ігор «Що таке STEAM-освіта і чому вона така популярна» 26.03.2019 - УП. Життя
3. <https://www.atschool.com.ua/pokolenye-z-kak-ego-uchyt-y-kak-ono-vydyt-svoyo-obrazovanye-blog-atmosfernoj-shkoly/>

4. <https://www.google.com/search?client=opera&q=риси+випускника+НУШ&sour ceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8>
5. <https://vseosvita.ua/library/mozhlyvosti-mizhpredmetnykh-proiektiv-novoi-ukrainskoi-shkoly-692943.html>
6. <https://vseosvita.ua/library/ekolohichni-proiekt-doslidzhennia-stanu-polezakhysnykh-lisosmuh-lozivskoho-raionu-kharkivskoi-oblasti-694736.html>
7. <https://vseosvita.ua/library/statta-osoblivosti-navcanna-novogo-pokolinna-pokolinna-z-479502.html>

**Білик Ж.І.,**  
*кандидатка біологічних наук, старша наукова співробітниця*  
*Національний Центр «Мала академія наук України»*

**Шаповалов Є.Б.,**  
*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник*  
*Національний Центр «Мала академія наук України»*

**Шаповалов В.Б.,**  
*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник*  
*Національний Центр «Мала академія наук України»*  
*Zhannabiluk@gmail.com*

### **STEAM-ЗАНЯТТЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ «АГРЕГАТНІ СТАНИ РЕЧОВИНИ» В УЧНІВ 3-КЛАСІВ**

Поняття «агрегатні стани речовини» є важливим, світоглядним поняттям природничої галузі. Пропедевтичне вивчення цього поняття на прикладі води починається у 3 класі [1]. Далі вивчення цього терміну продовжується у продовжуються у 5 класі (якщо вчитель працює за модельними навчальними програмами Крошевнік Т.А.[2], Біди Д.Д. та ін. [3], Григорович О.В. [4]) або у 6 класі (програма Бобкової О.С.) [5]. У початковій школі увага учнів зосереджена на агрегатних станах води, оскільки в учнів такого віку навчання будується так, що відбувається перехід від наочно-образного до словесно-логічного мислення, відповідно агрегатні речовини легко та наочно демонструються саме на воді. Проте у розробленому нами занятті ми вперше вводимо поняття плазма через спостереження учнями полум'я свічки та нічника «plasma light», а також поняття «неньютонівська рідина» шляхом виготовлення учнями слайму.

*Мета заняття:* Ознайомити учнів з основними агрегатними станами речовин (твердим, рідким, газоподібним та плазмою); сформуванню розуміння відмінностей між різними агрегатними станами та їх характерних властивостей; розвинути практичні навички спостереження та експериментування; мотивувати учнів до вивчення природничих наук шляхом залучення до цікавих дослідів.

Теоретична частина (для вчителя). Речовини можуть перебувати в різних агрегатних станах залежно від температури та тиску. Тверді речовини

(кристали та аморфні тіла) мають постійну форму і об'єм. Рідини не мають власної форми, але їх об'єм є сталим. Гази не мають ні сталої форми, ні сталого об'єму. Плазма – особливий стан речовини, який утворюється при дуже високих температурах. Окрім цих основних станів, існують також квантові стани речовини та неньютонівські рідини.

*Хід заняття.* Обладнання та реактиви, необхідне для виконання роботи: хімічні стакани різного об'єму, хімічні циліндри різного об'єму, 20 мл води, шматочок льоду на чашці Петрі, шматочок будь-якої гірської породи чи мінералу, 20 мл клею ПВА, епандорф на 0,5 мл, заповнений повністю спиртовим розчином борної кислоти, епандорф на 0,5 мл, заповнений повністю содою, харчовий барвник, скляна паличка, свічка, сірники, нічник «plasma light», поліпропіленова пляшка з краплинка 96% етилового спирту для демонстрації парів.

Основне запитання перед учнями: у яких станах може перебувати речовини?

Допоміжні завдання:

1. Ознайомтеся з хімічним посудом та обладнанням, запишіть його перелік.

2. Розподіліть одержані зразки речовини на дві групи. За яким принципом Ви здійснили цю класифікацію?

3. Візьміть стакан з 20 мл води, перелийте воду в інший стакан, потім в мірний циліндр. Чи змінюється об'єм води, а форма? Спостереження запишіть у лабораторний журнал.

4. Візьміть шматок льоду, потім гірської породи і помістіть в різні хімічні стакани та мірні циліндри. Чи завжди вдається провести ці досліди? Чи змінюється об'єм льоду чи гірської породи, а форма? Спостереження запишіть у лабораторний журнал.

5. Спостерігайте за утворенням парів спирту у пляшці при її стисканні. Як пари розподіляються у пляшці? Чи однаковий вони мають об'єм? А Форму?

6. Поспостерігайте за полум'я свічки та роботою нічника «plasma light». Зробіть висновки.

7. До розчину ПВА додайте весь епандорф борної кислоти, ретельно перемішайте, потім харчовий барвник, ретельно перемішайте, а потім соду, ретельно перемішайте. Утворився слайм, зверніть уваги, чим більше сили Ви прикладайте до палички для перемішування, тим більша сила протидіє, це і є ознака неньютонівської рідини. Зробіть висновок. Заповніть лабораторний журнал.

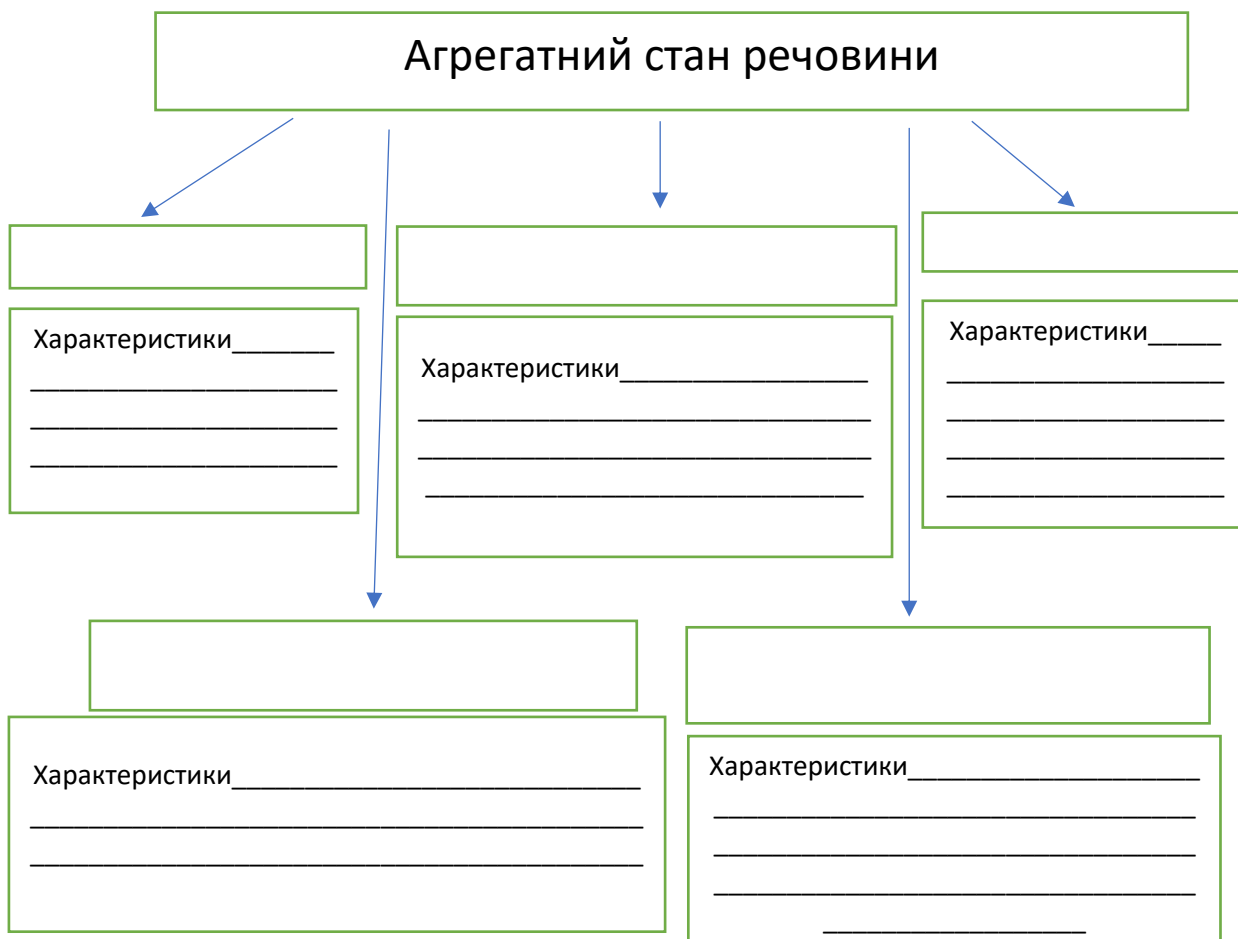
#### Лабораторний журнал

Учня (ці) \_\_\_\_\_

Прізвище, ім'я \_\_\_\_\_

Тема: Агрегатний стан речовини

Обладнання: \_\_\_\_\_



Під час виконання роботи, учні мають прийти до висновків, що тверді речовини не змінюють свою форму та об'єм; рідини – не змінюють об'єм, але змінюють форму; гази – не мають сталого об'єму та форми; плазма – це особливий газ; а слайм – це неньютонівська рідина.

Питання для обговорення:

1. Які агрегатні стани ви спостерігали під час заняття?
2. Чим відрізняється плазма від інших станів речовини?
3. Що таке неньютонівська рідина та які її особливості? Наведіть приклади речовин у різних агрегатних станах з повсякденного життя.

Оцінювання. Робота учнів на занятті буде оцінюватись за такими критеріями: Активність та зацікавленість під час проведення дослідів. Правильність спостережень та записів у лабораторному журналі. Вміння пояснити різницю між агрегатними станами речовин. Співпраця в групі та взаємодопомога під час виконання завдань.

Висновки. Після проведення STEAM-заняття учні повинні добре засвоїти поняття агрегатних станів речовин, зрозуміти їх основні властивості та відмінності. Вони також набудуть навичок спостереження, експериментування та роботи з лабораторним обладнанням. Окрім цього, інтерактивний підхід заняття має пробудити в учнів інтерес до вивчення природничих наук.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Типова освітня програма для 1–4 класів закладів загальної середньої освіти, розроблена під керівництвом Р. Шияна
2. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (автор Коршевнюк Т. В.)
3. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Біда Д.Д., Гільберг Т.Г., Колісник Я.І.)
4. Модельна навчальна програма «Довкілля. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Григорович О.В.)
5. Модельна навчальна програма «ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бобкова О. С.)

**Галів О.М.,**  
вихователька ЗДО «Подoliaночка»  
с. Завалів Тернопільського р-ну  
[galihka0@gmail.com](mailto:galihka0@gmail.com)

### STEAM-ОСВІТА У ДОШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ: ПЕРСПЕКТИВИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ, БАР'ЄРИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ

*Анотація. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, дитячий садок відіграє важливу роль у формуванні майбутніх лідерів та інноваторів. Одним із новітніх до навчання, який набирає популярність в освітній сфері, є STEAM-освіта, що представляє собою новий інтегрований підхід до розвитку, виховання, а також навчання дітей. Цей метод включає завдання з формування загальних наукових уявлень у дітей, ознайомлення їх з інформаційно-комунікаційними технологіями, розвиток навичок експериментування та конструювання, а також навчання основам роботи з текстом, грамотності, математики та різних видів мистецтва. Таким чином, необхідно розвивати здібності дошкільнят у галузі як точних, так і гуманітарних наук. Цей підхід поєднує науку, технології, інженерію, мистецтво та математику, надаючи дітям можливість розвивати креативність, критичне та проблемне мислення.*

*Ключові слова: STEAM-освіта, лідери, підготовка, дошкільний заклад, розвиток.*

*Annotation. In the modern world, where technologies are rapidly advancing, kindergarten plays a crucial role in shaping future leaders and innovators. One of the new approaches to education gaining popularity in the educational field is STEAM education, which represents a new integrated approach to the development, upbringing, and education of children. This method includes tasks aimed at forming children's general scientific concepts, familiarizing them with*

*information and communication technologies, developing skills in experimenting and constructing, as well as teaching the basics of working with text, literacy, mathematics, and various forms of art. Thus, we need to collectively develop the abilities of preschoolers in both exact and humanitarian sciences. This approach combines science, technology, engineering, art, and mathematics, providing children with the opportunity to develop creativity, critical thinking, and problem-solving skills.*

*Keywords: STEAM education, leaders, training, preschool, development.*

Традиційний принцип передачі знань новому поколінню вже застарів та потребує перегляду, що є загальновідомою істиною. Сучасна освіта стоїть перед завданням підготувати дітей до життя у майбутньому суспільстві, де вимагаються специфічні інтелектуальні здібності, спрямовані переважно на роботу з швидкозмінною інформацією [2].

Модель STEAM-освіти є одним із трендів у світовій освіті, яка передбачає поєднання науки та мистецтва у повсякденному житті підростаючого покоління. Розвиток навичок пошуку, обробки та практичного використання інформації є основою STEAM-освіти. Комплексний підхід, що використовується у навчанні з дитячого садка, сприяє найкращому розвитку особистості, а також відкриває можливості для обрання високооплачуваної професії у майбутньому. Засвоєння уявлень про взаємозв'язок природи та людини є ключовим для розвитку особистості дошкільника.

STEAM-підхід використовується для розвитку, виховання та навчання дітей з урахуванням їх вікових особливостей, акцентуючи увагу на точних науках та культурі інженерного мислення. Заняття з використанням STEAM-іграшок сприятимуть зацікавленості дітей у природничих науках та математиці, а також спонукатимуть до пізнання світу та відкриттів [3].

STEAM-освіта для дошкільників надихає дітей на майбутнє як винахідників, новаторів та лідерів. Комплексний підхід сприяє розвитку допитливості та залученню дітей до навчального процесу, допомагаючи їм краще розуміти логіку та відкривати нові горизонти. STEAM-освіта допомагає дітям випробувати себе в різних галузях, розвиваючи їхні пізнавальні здібності та розуміння світу навколо. Тобто, STEAM-освіта – це інтегрований підхід до навчання, який стимулює інтерес дітей до науки та технологій через практичні вправи, експерименти та проекти. Даний підхід допомагає дітям розвивати різні навички, такі як співпраця, креативність, логічне мислення та комунікативні здібності.

STEAM-освіта для найменших включає в себе:

1. Природничі науки (Science). Діти вивчають теми, такі як «5 почуттів», «Сила та рух», «Жива та нежива природа», «Світло та звук», «Стани речовини», «Життєвий цикл рослин, комах, тварини» та інші. Вихователі намагаються пояснити основні процеси у світі у доступній формі для дітей.

2. Технології (Technology). Діти можуть зацікавитися створенням STEAM-іграшок та вивченням кодування найпростіших роботів, таких як Robot Mouse, Codey Rocky, Botley та інші. Використання сучасного

інтерактивного обладнання для дитячих садків полегшує сприйняття нової інформації дітьми, стимулюючи самостійність та підвищуючи інтерес до навчання.

3. Технічну творчість (Engineering). На цих заняттях діти досліджують такі теми як «Проекти будівництва», «Важелі та блоки», «Прості машини» та інші. Використання конструкторів LEGO допомагає розвивати у дітей інженерно-технічне мислення та стимулює їхню творчість.

4. Мистецтво (Arts). Дані заняття сприяють розвитку творчості у дітей, оскільки вони вчаться проявляти себе як особистості та втілювати власні фантазії в реальність.

5. Математику (Mathematics). На цих заняттях діти вчаться рахувати, порівнювати числа, сортувати предмети за розміром, кольорами та формою, виконувати прості арифметичні дії та розрізняти геометричні фігури. Для цього використовуються розвиваючі ігри, набори геометричних тіл, логічні головоломки та інші навчальні матеріали.

Зважаючи на те, що STEAM набуває все більшої популярності в освітній сфері, враховуючи її інтегрований підхід до навчання та розвитку дітей, її імплементація в закладах дошкільної освіти має великі перспективи, оскільки сприяє розвитку різних навичок та підготовці дітей до майбутнього успіху [6]. Основні перспективи імплементації STEAM в закладах дошкільної освіти:

1. Розвиток креативності та критичного мислення. STEAM-освіта надає дітям можливість експериментувати, творити та розв'язувати проблеми, що сприяє розвитку їхньої креативності та критичного мислення з раннього віку.

2. Стимулювання інтересу до науки та технологій. Інтеграція науки, технологій та інших галузей у навчальний процес допомагає створити цікаві та захопливі заняття, які спонукають дітей до отримання нових знань.

3. Підготовка до майбутньої професійної діяльності. Раннє вивчення наукових та технічних дисциплін допомагає дітям розуміти основи цих галузей та підготує до майбутньої професійної діяльності у сучасному світі.

4. Розвиток міжпредметних зв'язків. Інтегрований підхід до навчання в рамках STEAM допомагає розвивати різні навички, починаючи від математики та закінчуючи мистецтвом, що сприяє глибшому розумінню світу навколо.

5. Підвищення конкурентоспроможності. Діти, які отримують STEAM-освіту в ранньому віці, мають більші шанси на успішну кар'єру в майбутньому, оскільки вони розвивають необхідні навички та компетенції для сучасного ринку праці.

Імплементація STEAM-освіти в закладах дошкільної освіти відкриває перед дітьми безліч можливостей для розвитку та самореалізації. Важливо забезпечити підтримку педагогічних кадрів, доступ до необхідних ресурсів та активне включення батьків у процес навчання, щоб забезпечити успішну імплементацію цього інноваційного підходу у дошкільних закладах [1].

Хоча впровадження STEAM-освіти в дошкільних закладах може мати безліч переваг, існують деякі бар'єри, які ускладнюють цей процес. Розглянемо деякі з найбільш поширених перешкод, які можуть виникнути під час імплементації STEAM-освіти в таких закладах:

1. Недостатній рівень підготовки педагогів. Один із основних бар'єрів - це низька кількість педагогічних кадрів, які мають необхідні знання та навички для впровадження STEAM-освіти. Часто вихователі не мають достатнього досвіду у роботі з таким інтегрованим підходом, що ускладнює процес навчання.

2. Обмежений доступ до матеріалів та обладнання. Для проведення практичних експериментів та втілення проєктів у рамках STEAM-освіти необхідне відповідне обладнання та матеріали. Брак необхідних ресурсів може ускладнити проведення практичних занять та знизити ефективність навчання.

3. Відсутність підтримки від управління. Успішне впровадження STEAM-освіти вимагає підтримки від управління закладу. Без відповідної підтримки та фінансування створення умов для проведення практичних занять та проєктів може бути складним.

4. Відсутність свідомості батьків. Іноді батьки можуть бути не впевнені у важливості та ефективності STEAM-освіти для дітей. Важливо проводити роботу з батьками та пояснювати їм переваги цього підходу, щоб залучити їх до процесу навчання.

5. Підвищення вартості освіти. Впровадження STEAM-освіти може вимагати додаткових витрат на обладнання, матеріали та підготовку педагогічних кадрів. Це може бути важливим фактором для багатьох закладів, особливо у разі обмежених бюджетів.

Хоча бар'єри впровадження STEAM-освіти в дошкільних закладах можуть бути складними, вони не є нездоланими. Шляхи подолання цих перешкод включають:

1. Регулярну підготовку педагогів. Для успішного впровадження STEAM-освіти в ЗДО необхідно підготувати вихователів до такого рівня, щоб вони могли ефективно проводити навчальні заняття та втілювати проєкти відповідно до цього підходу.

2. Створення відповідного середовища. Дитячі садки повинні бути обладнані необхідними матеріалами та інструментами для проведення практичних експериментів та втілення проєктів.

3. Залучення батьків. Важливо включити батьків у процес впровадження STEAM-освіти, щоб вони могли підтримати дітей в домашньому навчанні та розвитку.

Подолання цих бар'єрів може сприяти успішному впровадженню STEAM-освіти в дошкільних освітніх закладах і сприяти розвитку навичок майбутніх лідерів та інноваторів [5].

На шляху до освіти майбутнього, STEAM-освіта в ЗДО відіграє важливу роль у підготовці дітей до сучасного суспільства, де вимагаються не лише традиційні знання, але й інноваційні підходи до вирішення проблем.



Інтеграція STEAM в програму дошкільної освіти допомагає розвивати у дітей критичне мислення, проблемне розв'язання, комунікаційні навички та творчість.

Завдяки STEAM-освіті в ЗДО діти вивчають природу, технології, мистецтво та математику у цікавій та захопливій формі. Вони мають можливість експериментувати, творити, співпрацювати, а також вирішувати завдання разом з іншими дітьми. Цей підхід допомагає розвивати у них широкий спектр навичок, які будуть корисними у майбутньому, коли їм доведеться стикатися з складними завданнями та викликами сучасного світу.

Таким чином, впровадження STEAM-освіти в дошкільних закладах є важливим кроком на шляху до підготовки дітей до майбутнього. Цей інноваційний підхід допомагає розвивати у них не лише теоретичні знання, але й навички, які допоможуть їм стати успішними та креативними громадянами у світі, де важливо вміти адаптуватися та розвиватися [4].

Отже, STEAM-освіта має великий потенціал для розвитку дітей у дошкільних закладах, допомагаючи їм розвивати різні навички, а також готуючи до майбутнього успіху. Впровадження цього підходу вимагає спільних зусиль педагогів, батьків та управлінців освіти, але його результати можуть бути надзвичайно важливими для майбутнього суспільства.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Бібліотека методичних матеріалів: Досвід роботи з використанням STEAM-освіти в дошкільному закладі. URL: <https://vseosvita.ua/library/dosvid-roboti-z-vikoristannam-steam-osviti-v-doskilnomuzakladi-483305.html>. Дата звернення: 06.06.2024 р.

2. Компетентісно орієнтоване навчання: сутність, форми і методи: практичний посібник. [Електронне видання] / Доротюк В. І., Піддячий М. І., Горошкіна О. М., Левченко Ф. Г., Харченко О. В., Рогоза В. В., Чудакова В. П., Тишковець М. Д. Київ : Педагогічна думка, 2022. 235 с.

3. Патрикеєва О. О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. К.: Освіта України. 2019. № 17–18(41). С. 53–57.

4. Сідловська, Л. В. Впровадження елементів STEM-освіти в середовищі дошкільного закладу = Application of the elements of STEM – education in the environment of the pre school institution : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / Л. В. Сідловська; наук. керівник, к.пед.н., доц. Н. М. Борисенко ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Педагогічний ф-т, Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти. – Херсон : ХДУ, 2021. – 49 с.

5. STEM-освіта: проблеми та перспективи: анотований каталог / упоряд., О.О. Патрикеєва, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко, Київ: ДНУ ІМЗО, 2020. 30 с.

6. STREAM – освіта, або Стежинки у Всесвіт. Лист ІМЗО від 14.07.2020 №22.1/12-Г-274

**Шайденко Т.А.,**  
здобувачка I курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти  
освітня програма «Дошкільна освіта. Початкова освіта»  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
Науковий керівник: **Перетяга Л. Є.,**  
докторка педагогічних наук, професорка кафедри дошкільної освіти  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського

## **STREAM-ОСВІТА ТА ДИТЯЧЕ ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ ЯК ЗАСОБИ ЗБАГАЧЕННЯ ЛЕКСИКОНУ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАПИТАННЯМИ ПРИЧИННО- НАСЛІДКОВОГО ХАРАКТЕРУ**

Концепція STREAM-освіти є результатом зусиль щодо підвищення якості дошкільної освіти авторами альтернативної програми формування культури інженерного мислення К. Крутій та І. Стеценко [2; 3]. За К. Крутій, *STREAM* = Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics – акроніми слів: природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика [3; 5]. Автори програми пропонують таке визначення *STREAM-освіта дитини дошкільного віку* це «спеціально організований процес цілеспрямованого формування особистості, становлення і розвиток духовної сутності в єдності з оволодінням науковими знаннями та вміннями з метою формування культури інженерного мислення» [3, с. 8]. STREAM-освіта охоплює категорії, що стосуються науки, технологій, читання, інженерії, мистецтва та математики.

Освітні напрями, що становлять структуру STREAM, доповнюють одна одну та забезпечують стимул для розвитку дитини дошкільного віку. Пізнавальний простір, що виникає в результаті, є платформою для обміну власним дитячим досвідом і знаннями, а також для діалогу під час експериментування та накопичення лексикону, необхідного для комунікації. Вплив STREAM на дошкільну освіту полягає в ефекті синергії, що виникає внаслідок проникнення та взаємодії галузей науки, мистецтва та технологій. STREAM-освіта близька до життя та сучасної реальності, дозволяє набути необхідних навичок, що сприяє накопиченню індивідуального досвіду дитини.

На думку К. Крутій та І. Деснової, освітні проекти, подорожі, ситуації, взаємодії мультидисциплінарного характеру засновані на ідеях, що інтегрують зазначені науки [1]. У цих напрямках акцент робиться на надбанні дитиною старшого дошкільного віку практичних навичок, важливих з точки зору вимог сучасного світу, і на розвиток критичного мислення. Діти старшого дошкільного віку мають можливість експериментувати на практиці як у груповій кімнаті, так і за її межами, просто неба в природному довірлі.

STREAM-освіту також спрямовано на створення безпечного та сталого середовища дитячого експериментування [1; 2].

Вихователі дітей старшого дошкільного віку мають провокувати, викликати в дітей захоплення наукою, пропонувати та заохочувати різні види діяльності, надихати на експериментування в докільлі [5]. Мета STREAM-освіти та дитячого експериментування – це стимулювати творчі здібності старших дошкільнят та створити умови для самостійного дослідження реальності. Навчання за темами STREAM-освіти дає дітям можливість розкрити власні ідеї, поділитися тим, що для них важливо, цікаво та дивно.

З метою проведення констатувального етапу експериментальної роботи нами було обрано дослідницьку групу, до якої увійшли діти старшого дошкільного віку ЗДО № 7 м. Калинівка. Було проаналізовано вміння ставити запитання причинно-наслідкового характеру та висловлювання 34 дітей (18 дівчаток та 16 хлопчиків). Висловлюючи своє бажання експериментувати з докільлям шляхом постановки запитання, дитина наповнює її змістом і одночасно повідомляє світові про те, що на цей момент є предметом її цікавості. Це ситуація, що дозволяє усвідомити, який зміст важливий, цікавий і пізнавально корисний для дитини, тобто те, що служить дитині для формування її знань. Методом дослідження було обрано контент-аналіз активної лексики дітей старшого дошкільного віку. За словами А. Ротерта (Rothert A. [6, с. 30]), «бажання експериментувати з докільлям – це бажання дізнатися, побачити або випробувати щось, що приводить до отримання нової інформації або стимулює її». Автор вважає, що, шукаючи відповіді на базові запитання, діти торкаються суті пояснення світу.

На запропоновані нами запитання про те, що цікаво («Що вам цікаво у цьому світі?»), старші дошкільнята формулювали кілька типів питань, починаючи зі слів: Як? Чому? Що з? Робить/робить/є/є/...? Де? Навіщо? З якої причини? Коли? Що? Скільки? Їхні питання різнилися залежно від статі. Відмінності торкалися типів, форм і змісту запитань, що ставилися, а також їх кількості. *Хлопчики майже вдвічі частіше, ніж дівчатка ставлять питання «Як?» (73% респондентів). Бажання експериментувати з докільлям (предметним, природним і соціальним), приховане у запитаннях хлопчиків, особливо торкається технологій та дизайну: Як отримати ключ від Сонця? Як зробити все більшим? Як зробити коробку? Їх цікавить проектування та будівництво, де знання означає вирішення конкретної проблеми, наприклад, функціональності чи зручності використання об'єктів. Вони вимагають рішень, які у світі техніки засновані на наукових та технічних знаннях, а також на досвіді, виборі відповідного методу дії чи використанні уяви: На що схожі літаки? Як виглядає лисиця без ніг, вух та хвоста? Допитливість дівчаток у цьому відношенні виявляється насамперед у запитаннях про Всесвіт: Як було створено Всесвіт? Наскільки він великий? (68% запитань респонденток). Вони також хочуть вивчати природничі науки: Як ростуть ялинки? Чому не падає сонце? Як бобри будують греблі? Дитяче бажання експериментувати з докільлям торкається не лише зовнішнього світу, а й*

самих себе, хто вони і навіть у чому є сенс життя (за К. Крутій, це «дитяче філософствування» [4; 5]).

Якщо прерогативою активної лексики хлопчиків є запитання *Чому? чи Навіщо?* (запитання причинно-наслідкового зв'язку – 89% запитань), особливо цікавить: *Чому вимерли динозаври?*, то дівчатка частіше запитують про причинність у світі живих істот (75 % запитань): *Для чого потрібні свійські та дикі тварини?* або запитання щодо сутності самого існування: *Чому існує Всесвіт?*

На думку К. Крутій, математика, інженірінг та природничі науки сприяють формуванню пояснювальних знань у свідомості дитини за допомогою збагаченого активного лексикону [3; 5]. Освітня ситуація, що виникає, знаходить свій відбиток у запитаннях дитини. Зазвичай це запитання, які потребують знання як неживої, так і живої природи: *Яка планета ближче до Сонця – Марс чи Юпітер?* Дівчата також хочуть однозначних і негайних відповідей на запитання, що стосуються математики, природничих наук, техніки, наприклад: *Чи можна побудувати будинки з хмизу, а з соломи?* Непрості питання із цього приводу ставлять і хлопчики. Ті, які, на їхню думку, вимагають негайної відповіді чи однозначного рішення, з поміж них були й такі: *Чи живуть люди на інших планетах? Хто їх бачив? Чи можна зустріти сніжну людину в нашому місті?* І хлопчики, і дівчатка вимагають відповідей, які водночас забезпечать вирішення важливих життєвих проблем, таких, як-от: *Чи одужає мій песик?* Особливу групу запитань зі всього змісту становлять запитання, пов'язані з війною: *Чи скоро буде Перемога?* (98% респондентів).

Отже, задля реалізації мети та завдань нашого дослідження є сенс використовувати ідеї програми «STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт», а також стимулювати дитяче експериментування, що забезпечить у подальшому міждисциплінарний підхід у збагаченні лексикону дітей старшого дошкільного віку. Саме міждисциплінарні зв'язки можуть виступати засобом інтеграції надбаних знань, умінь і навичок, а також розвивати активне мовлення дошкільників.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Крутій К., Деснова І. Ігрова діяльність, дитяче експериментування і STREAM-освіта // *Дошкільне виховання*. 2022. № 5. С.5-10.
2. Крутій К.Л., Стеценко І.Б. STREAM-освіта: розвиваємо критичне мислення дошкільнят // *Дошкільне виховання*. 2020. № 3. С. 3-8.
3. STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт : альтернативна програма формування культури інженерного мислення в дітей передшкільного віку / автор. колектив ; наук. керівник К. Л. Крутій. – Запоріжжя : ТОВ «ЛІПС» ЛТД, 2020. 148 с.
4. Kruty K. Overcoming Communicative Deadaptation of Speech Passive Children of Pre-School Age / Kruty Kateryna, Larysa Zdanevych. // *Psycholinguistics. Психолінгвістика. Психолінгвістика: зб. наук. праць. Серія*

: Психологія. Переяслав-Хмельницький : ФОП Домбровська Я.М. 2019. Вип. 26 (1). <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211396974>

5. Kruty K. Formation of culture of engineering thinking pre-schooler's by STREAM-education // *Prospects for the development of modern science and practice. Abstracts of XVI international scientific and practical conference*. Graz, Austria 2020. Pp. 57-60.

6. Rothert A. Władza wyobraźni. Edukacja, innowacje i demokracja, Warszawa: Dom Wydawniczy Elipsa. 2015. P.p 11-25.

**Трубчаніна О.М.,**  
учителька-методистка з хімії  
ЗОШ I-III ступенів №9  
Покровської міської ради  
Донецької області  
[trub4aninaelena@gmail.com](mailto:trub4aninaelena@gmail.com)

## **ШОУРУМ ЛАЙФХАКІВ ЕКСПЕРИМЕНТІВ НА YOUTUBE КАНАЛІ «ОЛЕНА ТРУБЧАНІНА ЗРОЗУМІТИ ХІМІЮ»**

*Анотація.* У даній статті дано визначення поняття «лайфхаку» для вчителя та наведено пояснення, чому вчителі є лайфхакерами. Виконано короткий огляд педагогічного YouTube-каналу «Олена Трубчаніна Зрозуміти ХІМІЮ», списку відтворення на каналі «Stem-освіта на уроках природничого циклу» та відео за темою STEM-підходу з найбільшою кількістю переглядів. Даний розділ містить ролики з ідеями STEM-проектів та наукових STEM-ігор. Наведено лайфхаки експериментів, зокрема зі свічками, мандаринами, колою.

*Ключові слова:* лайфхаки, YouTube-канал вчителя, підхід STEM, STEM-проект, наукова гра.

*Keywords:* life hacks, teacher's YouTube channel, STEM approach, STEM project, science game.

Лайфхак – це трюк або корисна порада, яка значно спрощує життя вчителя. Цей термін перекладається, як «злом життя», тобто життєві хитрощі, або можна назвати так: «сучасна народна мудрість». Якщо хтось знайшов спосіб виконати завдання STEM або розв'язувати інтегровану навчальну проблему швидше, то він може поділитися своїм лайфхаком з іншими й тим самим допомогти колегам.

Чому усі вчителі – лайфхакери? Бо це люди, які всю інформацію зберігають на флешках, у хмарі або на Ютуб-каналі (так надійніше), планують день та не залишають час без контролю, як роблять успішні люди. Вони постійно генерують ідеї, бо без кмітливості не обійтися, та цінують інформаційну безпеку. Вони не стануть робити необдумані кроки, використовувати неперевірені поради, щоб не наразити на небезпеку себе або учнів, не зневажають досвідом, тому що немає сенсу винаходити велосипед, якщо його вже винайшли раніше, та не відхиляють допомогу сторонніх, й часто їм потрібен помічник.

Багато вчителів та шкіл мають успішні канали YouTube. Деякі з них використовуються для того, щоб надати вчителям ідеї щодо реалізації актуального підходу STEM у викладанні природничих предметів, зокрема хімії. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics).

На даний момент мій канал «Олена Трубчаніна Зрозуміти ХІМІЮ» <https://www.youtube.com/c/ОленаТрубчанінаЗрозумітиХІМІЮ>

має 5,12 тисяч користувачів та отримав 960 тисяч переглядів. На моєму каналі у списку відтворення «Stem-освіта на уроках природничого циклу» (57 відео) запропоновано: майстер-класи STEM-проектів, інтегрованих дослідів та домашніх експериментів, записи міських онлайн-семінарів «STEM-освіта на уроках природничого циклу» тощо.

Відео з найбільшою кількістю переглядів даного розділу: «Популярний експеримент «зубна паста для слонів» в рамках stem-проекту», «Популярний хімічний дослід «фараонові змії» з бюджетних ліків (глюконат, фталазол, стрептоцид) «Семінар для вчителів біології, фізики, хімії, географії «stem-освіта на уроках природничого циклу», «Майстер-клас вчителя біології «мобільний телефон як навчальне устаткування викладання біології», «Міні-музей хімії. як його створити в кабінеті хімії?», «Популярний дитячий дослід «лавова лампа», «Інженерний тиждень. «Солодка хімія». Моделі молекул із цукерок маршмеллоу та солодкої соломки», «Вода отруєна хлором??? Хімія проти фейку: перевіряємо питну воду експрес-методами», «Нітратомір (нітрат-тестер). Визначаємо нітрати у фруктах та овочах», «Вчені-хіміки на грошах: Вернадський на 1000-чі гривень та Менделєєв на карбованці», «Знайомтеся: незвичні моделі Землі (глобуси)».

STEM – популярний освітній підхід до вивчення природничих і точних наук. Навчаючись у межах STEM-підходу, учні опановують освітню програму не лише за допомогою підручників чи програмного матеріалу. У списку відтворення мого каналу відтворення «Stem-освіта на уроках природничого циклу» ви знайдете поради щодо проведення доступного та захопливого STEM-експерименту. За останній рік я створила декілька відео за «календарним принципом»:

1. «Лайфхаки експериментів зі свічками (перевіряємо поради інтернету)» – з причини періодів вимкнення світла. У ролику ми порівнювали тривалість горіння 2 однакових свічок, одну яких заморозили; перевіряли швидкість згоряння свічки тривалого горіння, запропонували поради для подовження тривалості горіння свічок (посилання <http://surl.li/ugckb>)

2. «Помаранчеві» експерименти (досліди з мандаринами) / ідеї для stem у середній та старшій школі» – до різдвяних свят. У даному відео досліджували шкірку мандарину: колір, запах, речовину лимонен, олію помаранч, визначили, чому горить ця олія, виконали голосний дослід «лопнути повітряну кульку» олією та апельсином, вивчили хімічний склад мандарину, провели досліди з гасіння соди мандарином та визначення зрілості плоду індикаторним папером,

та популярний у ТікТок експеримент зі світіння цитрусу (посилання <http://surl.li/ugcq9n>)

3. «Експерименти до дня народження Кока Коли (29 березня). Повний варіант із записом хімічних рівнянь». Ролик містить перевірку лайфхаків експериментів з відомим напоєм: чищення іржавого цвяху та старих монет, шкаралупи яєць, розчинення крейди, чи тоне бляшанка з колою у воді, і звісно ж найвідоміший дослід у YouTube – реакція цукерок чи жушок Mentos з Coca-Cola, що супроводжується фонтаном піни (посилання <http://surl.li/ugcwp9>)

Пропоную добірку змістовних YouTube-відео з ідеями шкільних STEM-проектів, які будуть у нагоді кожному вчителю-новатору. У списку відтворення «Мала Академія Наук (МАН)», покликанням [https://www.youtube.com/playlist?list=PLxqJg1mqIJ2mfWAJ\\_XI8Koe2ywwbjj](https://www.youtube.com/playlist?list=PLxqJg1mqIJ2mfWAJ_XI8Koe2ywwbjj) вчителю початкових класів будуть корисними роботи у форматі «Юний дослідник»: «Усвідомлення ролі вторинного використання паперу», «Чарівні властивості води», «Вирощування кристалів із солі та мідного купоросу», «Що таке рівновага», «Таємниця дверної ручки або на якій дверній ручці у школі живе найбільше бактерій», «Дельфіни, які творять дива». Також тут є два відео з конкурсу «Досліди це негайно!» у номінації «Хімія»: «Розкладання амоній біхромату («Вулкан»)» (посилання [U\\_ZDTIzN9dU](https://www.youtube.com/watch?v=U_ZDTIzN9dU)) та «Популярний дитячий дослід «Лавова лампа»» (посилання [\\_ZUwDKsOHQM](https://www.youtube.com/watch?v=_ZUwDKsOHQM)). А прикладом досліду до проведення Інженерного тижня буде ролик «Солодка хімія» Моделі молекул із цукерок маршмеллоу та солодкої соломки» (посилання [rYRACMKQHSl](https://www.youtube.com/watch?v=rYRACMKQHSl)).

Звісно, наукова гра є невід’ємною частиною STEM-навчання. На каналі «Зрозуміти хімію» є наступні огляди: «Наукова stem гра «Лимонний (картопляний) годинник» працює на різних овочах та фруктах» (посилання [U-R3JIZkvrM](https://www.youtube.com/watch?v=U-R3JIZkvrM)), «Ігри із системою Менделєєва (періодичною таблицею), саморобні та фабричні» (посилання [0tDPLRAkK\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=0tDPLRAkK_s)), «Для вчителів та батьків. Відео огляд гри «Сортування сміття» з Aliexpress» (посилання [AxWIOjDHkjE](https://www.youtube.com/watch?v=AxWIOjDHkjE)), «Солодка хімія». Електронна будова атомів 1, 2, 3 періодів ПСХЕ із різнокольорових цукерок-драже» (посилання [7AQ\\_7rbVuAA](https://www.youtube.com/watch?v=7AQ_7rbVuAA)), «Огляд гри «Виверження вулкана» (хімічний вулкан) з AliExpress. Чи варто купувати? Чи зробити самому?» (посилання [hTqOxoBDsFE](https://www.youtube.com/watch?v=hTqOxoBDsFE)), «Про американське хімічне товариство, національний тиждень хімії, День моля, килим «періодична система»» (посилання [aUiiN-wNN-0](https://www.youtube.com/watch?v=aUiiN-wNN-0)), «Іграшки в кабінеті хімії - конструктори «молекули»» (посилання [GKAu1CxVCbg](https://www.youtube.com/watch?v=GKAu1CxVCbg)).

Відчуваю в собі сили ділитися з усім світом своїми творчими ідеями, вигадувати різні STEM-проекти та експерименти, знімати цікаві відео та монтувати відеоролики. Кожен вчитель має володіти цифровою компетентністю, тому багато хто із учителів природничого циклу пробував створити або створював контент YouTube-каналу для проведення онлайн- та офлайн-уроків з елементами STEM, але більшість педагогів все ж таки використовували не власний контент, а матеріали, створені колегами та давали посилання на чужі відео, таким чином, сприяючи росту аудиторії YouTube-каналів зі STEMу. Для всіх, хто хоче почати з азів вивчення, YouTube є великою допомогою, а канал «Зрозуміти ХІМІЮ» поділиться з вами власними STEM-ідеями.

Левченко Т.М.,  
учителька географії  
комунального закладу «Лицей № 13»  
Кам'янської міської ради  
tanyawkalevvvv@gmail.com

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ STEM-НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

*Анотація.* У роботі розглянуто перспективи впровадження інтерактивних карт як інноваційного засобу STEM-навчання на уроках географії, наведено приклади їх використання та онлайн ресурси для створення піксельних карт. Навчання з інтерактивними картами розглядається як новітній підхід та інноваційна технологія, а розроблення методики роботи з інтерактивними картами на уроках географії стає важливим науковим завданням.

*Ключові слова:* STEM-навчання, цифрова картографія, інтерактивні карти.

*Summary:* The paper examines the prospects for the introduction of interactive maps as an innovative means of STEM education in geography classes, provides examples of their use and online resources for creating pixel maps. Teaching with interactive maps is considered as a new approach and innovative technology, and the development of methods of working with interactive maps in geography lessons is becoming an important scientific task.

*Keywords:* STEM education, digital cartography, interactive maps.

На сьогоднішній день проблема розуміння та впровадження STEM у шкільну географічну освіту є однією із ключових. Особливої уваги набуває: проблема зацікавленості та самостійності учнів, спроможності отримувати; аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові інформаційні технології. Використовуючи елементи STEM-методики вчитель географії змінює звичну форму викладання географії, створює для своїх учнів такі можливості, які дозволяють їм бути більш активними, зацікавленими у власній освіті [1].

Останнім часом активізувалися розробки новітніх інформаційних засобів навчання, таких як інтерактивні карти й електронні навчальні картографічні твори з інтерактивними функціями.

Інтерактивні карти додають освітньому процесу інтерактивності, на необхідності чого наголошується в Концепції Нової української школи, сприяють розвитку просторового мислення, цифрової компетентності учнів, які будуть жити і працювати в інформаційному суспільстві. З розвитком цифрової картографії постає питання формування в учнів цифрової картографічної грамотності. Навчання з інтерактивними картами



розглядається як новітній підхід та інноваційна технологія, а розроблення методики роботи з інтерактивними картами на уроках географії стає важливим науковим завданням [2].

Важливі особливості роботи з інтерактивними картами розглядають у своїх працях такі дослідники як: О. Бардалін, Н. Бубир, Л. Даценко, Л. Миколенко, В. Остроух, В. Тейлор [3].

Аналіз літератури свідчить про підвищений інтерес до проблеми створення інтерактивних карт. Зростає кількість публікацій, в котрих аналізуються переваги використання інтерактивних карт для вивчення географії [3, 5].

Інтерактивна карта – це інноваційний вебресурс, користувачі якого можуть переглядати, редагувати та аналізувати. Для роботи з нею не потрібні спеціалізоване програмне забезпечення, досить наявності веббраузера та підключення до мережі Інтернет [4].

Використання інтерактивних карт на уроках забезпечує: позитивну мотивацію навчання; високий естетичний та емоційний рівень (звук, анімація); удосконалення контролю знань; раціональну організацію навчального процесу, ефективність уроку; формування та розвиток навичок дослідницької діяльності; доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек, інших інформаційних ресурсів [5].

Інтерактивні карти є інструментом для забезпечення пошуку, інтерпретації, пояснення, аналізу та синтезу географічної інформації, виконанню досліджень, командної роботи в процесі проєктної діяльності. Інтеграція інтерактивних карт у процес навчання дозволяє перемістити наголос із запам'ятовування на практичні дії щодо виявлення та аналізу просторових закономірностей та відношень [2].

Інтегрований підхід до навчання, використання дослідницьких методів, проєктні технології, цифрові ресурси, демонстрації, моделювання знаходяться в основі STEM-освіти, забезпечується шляхом використання інтерактивних карт.

На відміну від звичайної географічної карти, інтерактивна є динамічною системою і зміна одного показника може привести до загальної зміни карти.

Вони дозволяють змінювати масштаб карт, деталізацію розміщення географічних об'єктів, краще зрозуміти поняття генералізації картографічного зображення. Саме в інтерактивній карті надається картографічна інформація, зміст якої викладений пошарово, що надає можливість додати інформацію, редагувати зміст, може містити довідкову інформацію у вигляді текстових описів об'єктів, числових даних, фотографій, графіків, діаграм тощо. Все це можливо редагувати, додавати і навпаки прибрати, щоб не відволікало від завдання. Інтерактивні карти дозволяють учням досліджувати інформацію та взаємодіяти з нею в захоплюючий та динамічний спосіб. Як правило, вони містять містять максимально повний набір функцій, доступних у настільних геоінформаційних системах: навігація

по карті, редагування даних, маніпуляція векторними шарами карти, просторовий аналіз, адресний пошук та багато іншого.

Ось декілька додаткових порад щодо вибору ресурсу генерації піксельних карт:

– визначити мету використання піксульної карти, як частини практичної роботи, дослідницький проєкт, твір мистецтва чи гру?

– визначити свій рівень досвіду: деякі ресурси прості у використанні, а інші потребують більших знань про картографію та програмування.

– порівняти функції: різні ресурси пропонують різні функції. Оберіть той, який має функції, які вам потрібні.

– спробувати кілька ресурсів: найкращий спосіб знайти найкращий ресурс для вас - це спробувати кілька різних.

Існує багато онлайн-інструментів та програм, які можна використовувати для створення піксельних карт. Одним із найпопулярніших є Pixel Map Generator [6].

Цей безкоштовний онлайн-інструмент дозволяє створювати як звичайні, так і піксельні карти. Можна обирати з шести різних проєкцій, а також працювати з картою світу або окремої країни, налаштувати колір кордонів, карти, фону та окремих регіонів, додавати текст, лінії та позначки. Піксельні карти можна створювати у чотирьох стилях: кружечки, квадрати, ромби та шестикутники.

Готові карти можна експортувати в PNG, SVG та HTML.

Ось декілька прикладів того, як Pixel Map Generator можна використовувати на уроках географії:

Карта світу: У 7 класі, вивчаючи материки і океани, створюємо інтерактивні карти, що відображають шляхи першовідкривачів, дослідників, карту природних зон.

У 10 класі, вивчаючи політичну карту, створюємо інтерактивну карту світу, на якій учні можуть позначити країни, столиці та інші географічні об'єкти. А також додати текст, щоб надати додаткову інформацію про кожну країну, наприклад, її прапор, столицю, населення та площу країн, використовуючи різні кольори та маркери, щоб відрізнити різні типи країн, наприклад, розвинені або ті, що розвиваються.

2. Карта певного регіону (частини світу): Створюємо карту певного регіону, наприклад, Європи, Азії чи Африки. На цій карті можна позначити державні кордони, історичні місця, столиці або археологічні пам'ятки. Такою картою можна скористатися, виконуючи дослідження «Здійснення уявної подорожі уздовж 50-ї паралелі».

3. Карти окремих країн: Ними можна скористатися 8-11 класах. Як прикладом, може служити карта України. Вивчаючи адміністративно-територіальний устрій держави, учні створюють карту. Під час такої роботи легко запам'ятовується місцезнаходження областей України, їх обласні центри.

4. Карта кліматичних зон світу: Створюємо інтерактивну карту кліматичних зон світу. На ній можна позначити різні типи клімату, такі як

тропічний, помірний і т.д. Додаємо текст, щоб надати додаткову інформацію про кожен тип клімату, наприклад, його характеристики, розташування та рослинність.

5. Карта природних ресурсів: Створюємо інтерактивну карту природних ресурсів світу. Позначаємо родовища нафти, газу, корисних копалин та інших природних ресурсів. Додаємо текст, щоб надати додаткову інформацію про кожен ресурс, наприклад, його використання, запаси та вплив на навколишнє середовище.

6. Карта маршрутів дослідників: Створюємо інтерактивну карту навколосвітніх подорожей, маршрутів дослідників, наприклад, Христофора Колумба, Марко Пола, Васко да Гама. Позначаємо маршрути їхніх подорожей та важливі місця, які вони відвідали. Додаємо текст, додаткову інформацію про їхні подорожі, наприклад, дату подорожі, мету та досягнення.

Таким чином, Pixel Map Generator – це лише один із багатьох способів зробити уроки географії більш цікавими та захоплюючими. Pixel Map Generator допомагає учням краще зрозуміти світ навколо них.

Інтерактивні карти дозволяють підвищити рівень викладання географії за рахунок збільшення інформативності карт з одночасним забезпеченням простоти й легкості сприйняття картографічного матеріалу.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Букач А. М. Реалізація STEM-підходів при вивченні географії // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції (м. Тернопіль, 12–13 листопада, 2020).

2. Мельник І.Г. Інтерактивні карти як освітній ресурс у навчанні географії в школі// Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка Географічні науки. Том 2. Випуск 4. 2024.

3. Надтока В. О. Основні можливості інтеактивних карт під час вивчення гідрологічних понять в епоху інформаційних технологій у фізико-географічних курсах основної школи // Інформаційні технології і засоби навчання. Ун-т менеджменту освіти АПН України. Електронне видання.- №06. Том 44.- 2014.

4. Створення інтерактивної карти [Електронний ресурс].- URL: <https://magneticnemt.com/stvorennnya-interativnih-kart/> .

5. Остроух В., Свір Н. Використання інтерактивних карт як новітній підхід в організації навчання з географії у сучасній школі // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. – Вип. 29. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. URL: <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/issue/view/879/1086>

6. Map Editor – create interactive maps for your websites. URL.: <https://amcharts.com/editor/map/>.

Гречин В.В.,  
директор Дніпровського ліцею № 97 ДМР  
Ліхошва І.М.,  
учителька хімії Дніпровського ліцею № 97 ДМР

## STEAM-ОСВІТА ДЛЯ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОЇ ОСОБИСТОСТІ

*У статті розглянуто методичні особливості та перспективи практичного застосування STEM – технологій у освітньому процесі, проаналізовано світові тенденції реформування STEM – освіти. Виділено та проаналізовано етапи співпраці вчителя зі здобувачами освіти при застосуванні STEM технологій у процесі вивчення хімії.*

*The article examines methodological features and prospects of practical application of STEM technologies in the educational process, analyzes global trends in STEM education reform. The stages of cooperation between the teacher and students in the application of STEM technologies in the process of studying chemistry are highlighted and analyzed.*

Сьогодні перед освітою постає головне завдання – компетентний випускник, конкурентоспроможний фахівець. У цьому зацікавлені і здобувачі освіти, і батьки, і вчителі. Ми живемо в епоху змін, і вже сьогодні прогнозують, що більшість професій буде замінено роботами. На останньому всесвітньому економічному форумі в 2024 році в Давосі обговорено та опубліковано *ТОП-10 навичок, які будуть потрібні для роботи через 5 років.*

*Головними навичками вважають у 2025 році: аналітичне мислення та інноваційність; активне навчання та стратегії навчання; розв’язання складних проблем; критичне мислення та аналіз; креативність, оригінальність та ініціативність; лідерство та соціальний вплив; використання технологій, моніторинг та контроль; створення технологій та програмування; витривалість, стресостійкість та гнучкість; логічна аргументація, розв’язання проблем та формування ідей.[1]*

Враховуючи всі світові тенденції реформування STEM освіти, виділяють три ключові фактори:

Здобувачі освіти, батьки та вчителі зацікавлені в підготовці випускника відповідно до сучасних реалій. Завдяки STEM - освіті здійснюється сьогодні формування цілісного компетентного випускника, у майбутньому - конкурентоспроможного фахівця.

Одночасно із попитом на спеціалістів, спостерігається в певній частині учнів зниження інтересу до вивчення природничих наук і хімії зокрема. Використання STEM -технологій у навчанні розвиває пізнавальну компетентність здобувачів освіти. [2,3]

На мою думку, особистість учня в STEM-освіті на першому плані, а завдання вчителя формування пізнавальної компетентності здобувача освіти, здатність самореалізації в різних обставинах і ситуаціях, які базуються на активному залученні учня у творче освітнє середовище. Вчитель у даному випадку не дає готові знання, а створює умови для ініціативи, самостійної діяльності, спонукає здобувати знання та розширювати свої можливості шляхом спостереження, вивчення особистості, характеру, здібностей, зацікавленості та вольових рис. [4, 5] Учитель формує посильні завдання та створює ситуацію успіху здобувача освіти. STEM передбачає об'єднання, комунікацію та підготовку.



Рис.1. Ключові фактори STEM - освіти

Таблиця 1.

#### Етапи співпраці

Етап	Опис
Орієнтація	Здобувачі освіти отримують уявлення про досліджувану тему (проблемне запитання, мотивацію, зацікавленість тощо)
Концептуалізація	Формування дослідницьких питань, гіпотез, створення припущень.
Дослідження	Інтерпретація даних після проведення експерименту чи дослідження. Зацікавленість перетворюється на дію.
Висновок	Порівняння дослідження з етапом концептуалізації. За необхідності можна повернутись до етапу концептуалізації і повторно інтерпретувати гіпотезу.
Обговорення	Опис результату дослідження, обговорення, спілкування та рефлексія.

Слід зазначити що етап обговорення результатів є важливим. В ході обговорення інколи народжуються нові ідеї, гіпотези і теми наукових досліджень.

Використання STEM – лабораторії дозволяє навчати науковому та дослідницькому методу.

Так, при вивченні теми «Склад повітря» на уроках хімії в 7 класах діти вимірювали вміст кисню та вуглекислого газу в кабінетах на початку і в кінці уроку, на спортивному майданчику, в їдальні і навіть в укритті за допомогою обладнання Labquest-3.



Рис 2. Обговорення результатів дослідження. Рис 3. Лабораторне обладнання Labquest-3

Використання Labquest-3 дає можливість одночасно робити вимірювання і зберігати дані, будувати графіки.

При вивченні тем «Речовина», «Атом», «Молекула», «Валентність», «Будова органічних сполук», використовуючи набір для складання молекул, діти створюють формули та описують речовини. Ліцеїсти бачать кількість зв'язків у сполуках, їх якісний та кількісний склад, унаслідок цього формується взаємозв'язок між будовою та властивостями речовин.



Рис 4. Дослідження складу повітря. Рис.6. Прилад для електролізу

Це дає можливість глибше та якісніше зрозуміти та закріпити знання та розвинути аналітичне мислення.

Завдяки 3Д принтеру є можливість роздрукувати модель молекули, атомів. Для пояснення деяких законів фізики та хімії використання STEM технологій просто незамінні.

Як же горять очі дітей під час проведення дослідів- «Адже що я роблю своїми руками – я пам'ятаю і розумію!»

Так, проводячи дослідження електропровідності розчинів, здобувач 10 класу середньої освіти Дніпровського ліцею № 97 ДМР Лень Сергій обрав тему своєї наукової роботи МАН. І в подальшому зайняв перше місце в Дніпропетровській області та третє місце в Всеукраїнських змаганнях. Взагалі Національний центр «Мала академія наук України» є прикладом сучасного STEM-центру, що значно підтримує інтерес до природничо-

математичних і технічних дисциплін. Актуальність теми наукового дослідження Лень Сергія Дмитровича не викликає сумніву, оскільки присвячена пріоритетному та дуже важливому напрямку сучасної технічної науки – розробці альтернативних акумуляторів та батарей на заміну існуючих, які будуть безпечнішими як для людини, так і для довкілля.



Рис. 5.Набір для складання молекул

У роботі підкреслюється, що існуючі літій-іонні (Li-ion) акумулятори небезпечні, але сірчаноокислі ще небезпечніші. Активне використання таких акумуляторів залишає свій руйнівний слід на усьому комплексі елементів нашої земної атмосфери, нашої планети в цілому. Крім того, вони є небезпечними для самої людини під час експлуатації. Саме тому необхідним є розробка екологічного та безпечного акумулятора.

Дослідження Лень С. Д. має чітку структуру, в якій визначено об'єкт, предмет, мету, завдання та інші компоненти, які висвітлюють послідовність розв'язання проблеми. У роботі змістовно подана теоретична частина, в якій представлений ґрунтовний теоретичний аналіз проблеми та окреслено недоліки застосування сірчаноокислих акумуляторів. У практичній частині представлено модель безпечного акумулятора та обґрунтовано вибір електролітів для металевих електродів.

Перевагою роботи є створення робочої моделі безпечного акумулятора на базі безпечних речовин – електролітів. Слід відмітити той факт, що автором було розширено уявлення про застосування органічних та простих речовин як електролітів; моделювання іонного опору електроліту на заміну сірчаноокислих; обґрунтовано безпечність створеного акумулятора для людини та довкілля; доведено зручність вторинної переробки створеного безпечного акумулятора. Кожний розділ описано досить повно, лаконічно, зрозуміло. Висновки логічно узагальнюють отримані результати дослідження.

Особливо цінним є практична спрямованість результатів роботи, яка полягає в розробці моделі нового типу акумулятора та прототипу для виготовлення безпечних акумуляторів, який може бути застосованим для живлення електричних приладів у побуті, транспорті та промисловості.

## ДНІПРОПЕТРОВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

### РОЗРОБКА БЕЗПЕЧНОГО АКУМУЛЯТОРА



**Лень Сергій Дмитрович**, учень 10 - МІ класу  
Дніпровського ліцею №97 Дніпровської міської ради Дніпропетровської області  
Наукові керівники:  
**Зибайло Сергій Миколайович**  
доцент кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ, канд. техн. наук, старш. наук. співроб.  
**Ліхощва Ірина Миколаївна**  
вчитель хімії Дніпровського ліцею №97 Дніпровської міської ради  
Вчитель методист, вищої категорії

**Мета дослідження** – обґрунтування та розробка безпечного акумулятора

**Об'єкт дослідження** – екологічно безпечні технології при створенні акумулятора

**Предмет дослідження** – створення моделі акумулятора на заміну сірчаноокислих.



**Завдання дослідження:**

- 1) обґрунтувати недоліки та розглянути властивості акумуляторів, що існують;
- 2) визначити ступінь безпечності хімічних речовин, електролітів (гранично допустима концентрація та клас безпечності ( $H_2SO_4$ ));
- 3) обґрунтування вимог до екологічно безпечного акумулятора;
- 4) розробити модель акумулятора на базі безпечних речовин, електролітів.

**Методи дослідження:** теоретичні (аналіз, систематизація, узагальнення теоретичних та практичних даних із проблеми дослідження); моделювання структури хімічних сполук, гравіметричні, електропровідності.

**Матеріали дослідження:**  
✓ ацетилсаліцилова кислота, перекис водню;  
✓ мідні електроди.

**Особистий внесок:** проведення дослідження у науково-дослідній лабораторії кафедри інноваційної інженерії ДВНЗ УДХТУ; опрацювання та аналіз літературних джерел; обробка результатів експериментів та оформлення роботи.

### ХІД ДОСЛІДЖЕННЯ

Електропровідність та pH кислого електроліту водний розчин				
речовини	100	100	100	100
вода / в г.	100	100	100	100
перекис водню ( $H_2O_2$ ) / у %	2,5	5	10	20
ацетилсаліцилова кислота ( $C_9H_8O_4$ ) / в г.	0,25	0,25	0,25	0,25
σ розчину (mS)	13,55	13,14	13,07	13,15
pH	3,32	3,19	2,91	2,47

Примітка: σ – електропровідність.

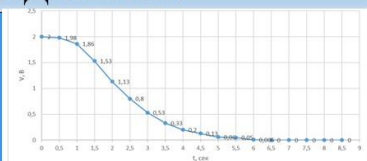


Рис. 2.6 Показники розрядження акумулятора при концентрації  $H_2O_2 = 10\%$

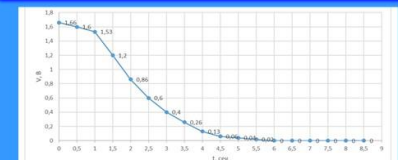


Рис. 2.4 Показники розрядження акумулятора при концентрації  $H_2O_2 = 2,5\%$

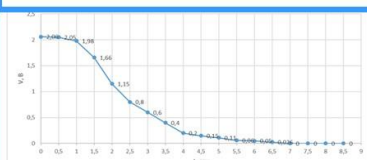


Рис. 2.7 Показники розрядження акумулятора при концентрації  $H_2O_2 = 20\%$

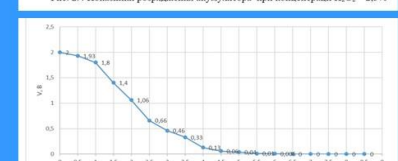


Рис. 2.5 Показники розрядження акумулятора при концентрації  $H_2O_2 = 5\%$

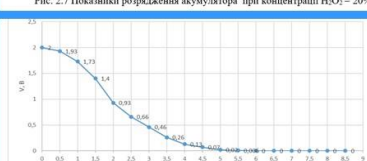


Рис. 2.8 Показники розрядження акумулятора при концентрації  $H_2O_2 = 30\%$



### ВИСНОВКИ

1. Було обґрунтовано недоліки та розглянуто властивості сірчаноокислих акумуляторів, що існують зараз.
2. Визначено ступінь безпечності хімічних речовин, електролітів (гранично допустима концентрація та клас безпечності.).
3. Обґрунтовано вимоги до екологічно безпечного акумулятора (для функціонування акумулятора необхідним є перекис водню, але його концентрація має бути не вище 20 %).
4. Створено модель нового типу акумулятора та прототипу для виготовлення безпечних акумуляторів, який може бути застосованим для живлення електричних приладів у побуті, транспорті та промисловості.

Взагалі завдяки STEM – технологіям значно виросла кількість ліцеїстів слухачів та переможців МАН.

Застосування STEM – технології у освітньому процесі з хімії протягом 2019-2024 призвело до зростання якості надання освітніх послуг на 27%, кількість учнів що приймали участь у Всеукраїнській олімпіадах та конкурсах з



хімії на 48%, кількість переможців що отримали призові місця зростає на 17%. Реалії переконують, що застосування STEM – технологій у освітньому процесі сприяє розвитку здобувачів середньої освіти як сучасних фахівців, конкурентоспроможних на національному та міжнародному ринках праці.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Інтернет ресурс: <https://nus.org.ua/news/yakymy-budut-osnovni-10-navychoch-u-2025-rotsi-vsesvitnij-ekonomichnyj-forum-opublikuvav-spysok/>
2. Інтернет ресурс: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6175444f-b2f5-4863-b604-3ceff7798b27/content>
3. Інтернет ресурс: <https://www.youtube.com/watch?v=8cHUGxNmBuQ&t=433s>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=8cHUGxNmBuQ&t=433s>
5. Збірник наукових праць VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти» в межах XV-ї Міжнародної виставки «Іноватика в сучасній освіті»

**Ободзинська І.С.,**  
*учителька хімії, спеціалістка I категорії*  
*Нікопольська гімназія з НМР*  
*Переможець міської педагогічної премії 2023*  
*Півфіналіст премії, за крок до перемоги*  
*у номінації «Учитель – новатор»*  
*від видавництва «Ранок»,*  
*[innaobodzinskaya@gmail.com](mailto:innaobodzinskaya@gmail.com)*

## **ВИКОРИСТАННЯ STEAM-ІНСТРУМЕНТІВ НА ОНЛАЙН-УРОКАХ «ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ» В ЗОНІ АКТИВНИХ БОЙОВИХ ДІЙ**

*Анотація. За час повномасштабного вторгнення освіта в українських школах зазнала певних трансформацій, як у формі навчання, так і у методиці викладання. Особливо це стосується закладів, що знаходяться у так званій червоній зоні (території з активними бойовими діями).*

*Метою статті є вирішення проблеми викладання у новій українській школі інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» у 5 – 6 класах з дистанційною формою навчання в умовах активних бойових дій, відключення світла та відсутності зв'язку. Одним із вирішенням цієї проблеми є авторські наробки, які отримали позитивні відгуки в учнів та батьків.*

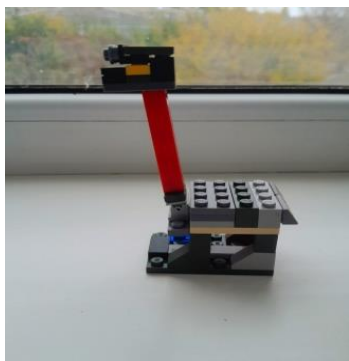
*Ключові слова: STEM – інструменти, дистанційне навчання, арт – терапія, нова українська школа. STEM - tools, distance learning, art - therapy, new Ukrainian school.*

Заклад, в якому наразі працюю у гімназії 3, що знаходиться у місті Нікополь Дніпропетровської області навпроти окупованої ЗАЕС. Щоденно місто перебуває під обстрілами дронів, артилерії з протилежного берега, і саме від цього залежить навчальний процес у закладах освіти. Щоб зацікавити дітей до природничих наук на уроках інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» у 5 та 6 класах, я використовую STEM – інструменти, які адаптую до потреб своїх учнів. Окрім навчання це також є певним елементом арт – терапії, яка знижує рівень стресу для дітей, які постраждали від бойових дій.

1. При вивченні рослин, діти виконували моделі квітки (органів) з підручних засобів: фарби, кольоровий папір, пластилін, сірники, конструктор, та навіть стружку від олівців. Цей творчий процес допомагає активізувати візуальну пам'ять (вивчити вегетативні та генеративні органи квітки), а також знижує рівень стресу та хвилювань у дітей, адже яскраві кольори, командна робота (хоч і онлайн) мають свій терапевтичний ефект.



2. Для зняття стресу після обстрілів та збалансування психоемоційного стану учнів під час уроку використовуємо арт – терапію, яка базується на STEM – інструментах, що допомагає дітям не тільки творчо відволіктися,



а й дистанційно працювати у команді, показуючи свій результат та вивчати природу. Як приклад, поробка дерева у стилі квілінгу.

3. При вивченні тварин ми з учнями формуємо абстрактну уяву за допомогою конструктора LEGO. Отримуємо чудових папуг, змій, жирафів та собак, активізуємо уяву, логічне та креативне мислення.

4. При вивченні живих та неживих тіл, використовуючи каштани та пластилін, робимо з неживих тіл уявно «живі тіла». Це також несе психологічне розвантаження, поліпшення настрою та формуванню творчого та абстрактного мислення.



5. Тема «Всесвіт» дуже подобається дітям, і ми освоюємо його безмежні простори також дуже креативно: робимо моделі небесних тіл з пластиліну. До речі, робота з пластиліном стимулює роботу дрібної моторики,

а це в свою чергу активізує діяльність мозку та знижує рівень стресу.



Мої учні перебувають в абсолютно різних умовах, та кожна група потребує аналізу конкретних умов та специфічної підтримки держави, особливо – діти, які перебувають або в зоні бойових дій і щодня борються за своє життя.



Повномасштабна війна лише значно розширила кількісні масштаби кожної з груп дітей та вплив на їхнє життя й освіту.

Тож ми – вчителі, у сучасних реаліях повинні не тільки пояснити матеріал, перевірити домашнє завдання, а й стати арт – терапевтами, щоб хоч на час уроку

відірвати дітей від звуків війни, сирен, вибухів, і нагадати, що дитинство може бути яскравим, навіть онлайн!

**Одновалова Н.В.,**  
учителька вищої категорії,  
старший вчитель,  
математики, інформатики, STEM-lab  
КЗО «СШ № 44» ДМР  
[odnovalovanatali@gmail.com](mailto:odnovalovanatali@gmail.com)

## **РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ЦЕГЛИ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛАСЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ВІДОМИХ СПОРУД М.ДНІПРА МИНУЛИХ СТОЛІТЬ ТА СЬОГОДЕННЯ**

*(Конспект інтегрованого STEM-уроку з фізики, інформатики, мистецтва,  
інженерії, технології, II клас)*

*Дана стаття демонструє практичне застосування набутих знань здобувачами освіти при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу, залучення теоретичних підходів до висвітлення конкретного питання для утворення навичок творчого мислення у освітніх заходах при впровадженні STREAM-технологій. Досліджено значущість історичної спадщини на розвиток критичного мислення здобувачів освіти.*

*Ключові слова: інтеграція дисциплін природничо-математичного та мистецького спрямування, практичне застосування STREAM- технологій, інакомістка освіта.*

*Тип уроку: урок застосування знань, вмінь і навичок.*

*Мета: Навчальна мета*

*Математика: Ознайомити учнів із методами розрахунку міцності матеріалів, використовуючи формули для обчислення навантаження та тиску на цеглу*

*Інформатика: Навчити учнів використовувати програмні засоби для моделювання та аналізу міцності цегляних споруд.*

*Фізика: Розглянути фізичні властивості цегли, такі як міцність на стиск, та вплив зовнішніх факторів на довговічність матеріалів.*

*Хімія: Вивчити хімічний склад цегли та вплив різних домішок на її якість і довговічність.*

*Мистецтво: Ознайомити учнів із архітектурними стилями та естетичними аспектами використання цегли у будівництві історичних та сучасних споруд м. Дніпро.*

*Інженерія: Розвивати навички проектування і аналізу будівельних конструкцій, враховуючи сучасні методи та матеріали.*

*Розвивальна мета*

*Математика: Розвивати логічне мислення та навички математичного моделювання, формуючи вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.*

Інформатика: Розвивати навички програмування та використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу будівельних матеріалів.

Фізика: Розвивати дослідницькі навички, формуючи вміння проводити експерименти і аналізувати їх результати.

Хімія: Розвивати хімічне мислення та здатність оцінювати якість будівельних матеріалів з хімічної точки зору.

Мистецтво: Розвивати естетичне сприйняття і креативне мислення, стимулюючи інтерес до історії архітектури та мистецтва.

Інженерія: Розвивати просторове мислення та навички технічного аналізу, стимулюючи інтерес до інженерної діяльності.

Виховна мета

Математика: Виховувати відповідальне ставлення до точних наук та формувати навички критичного мислення.

Інформатика: Виховувати відповідальність за використання сучасних технологій та інформаційних ресурсів у професійній діяльності.

Фізика: Виховувати відповідальність за проведення наукових досліджень та етичне використання отриманих результатів.

Хімія: Формувати екологічну свідомість та відповідальність за вплив будівельних матеріалів на навколишнє середовище.

Мистецтво: Виховувати повагу до культурної спадщини та стимулювати інтерес до збереження історичних споруд.

Інженерія: Виховувати відповідальне ставлення до проектування та будівництва, формуючи розуміння важливості безпечного та ефективного використання будівельних матеріалів.

	Ключові компетентності	Компоненти
1	Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами	<p><i>Уміння:</i> створювати інформаційні продукти та грамотно і безпечно комунікувати з використанням сучасних технологій державною (і рідною у разі відмінності) мовою; висловлюватись та спілкуватися на тему сучасних інформаційних технологій з використанням відповідної термінології.</p> <p><i>Ставлення:</i> усвідомлення комунікаційної ролі ІТ; уникнення невнормованих іншомовних запозичень у спілкуванні на ІТ-тематику; надавання переваги використанню програмних засобів та ресурсів з інтерфейсом державною (і рідною у разі відмінності) мовами</p>

2	Спілкування іноземними мовами	<p><i>Уміння:</i> використовувати програмні засоби та ресурси з інтерфейсом іноземними мовами; використовувати програмні засоби для перекладу текстів та тлумачення іноземних слів; оперувати базовою міжнародною ІТ-термінологією.</p> <p><i>Ставлення:</i> усвідомлення ролі ІТ в інтерперсональній комунікації у глобальному контексті; розуміння необхідності володіння іноземними мовами для онлайн-навчання й активного залучення до європейської та глобальної спільнот, усвідомлення своєї причетності до них</p>
3	Математична компетентність	<p><i>Уміння:</i> розуміти, використовувати та створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей засобами інформаційних технологій.</p> <p><i>Ставлення:</i> усвідомлення ролі математики як однієї з основ ІТ</p>
4	Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<p><i>Уміння:</i> застосовувати логічне, алгоритмічне, структурне та системне мислення для розв'язування життєвих проблемних ситуацій; планувати та проводити навчальні дослідження та комп'ютерні експерименти в галузі природничих наук і технологій; послугуватися технологічними пристроями.</p> <p><i>Ставлення:</i> усвідомлення міждисциплінарного значення інформатики; усвідомлення ролі наукових ідей в сучасних інформаційних технологіях</p>
5	Інформаційно-цифрова компетентність	Розкривається у змісті предмета
6	Уміння вчитися впродовж життя	<p><i>Уміння:</i> організувати свою діяльність з використанням програмних засобів для планування та структурування роботи, а також співпраці з членами соціуму; самостійно опановувати нові технології та засоби діяльності.</p> <p><i>Ставлення:</i> виявлення допитливості, наполегливості, впевненості, вміння мотивувати себе до навчальної діяльності, долати перешкоди як ключові чинники успіху навчально-пізнавального процесу інформатики; усвідомлення необхідності та принципів навчання протягом усього життя; усвідомлення відповідальності за власне навчання</p>
7	Ініціативність і підприємливість	Розкривається через наскрізну змістову лінію

8	Соціальна та громадянська компетентності	Розкривається через наскрізну змістову лінію
9	Обізнаність та самовираження у сфері культури	<i>Уміння:</i> грамотно і логічно висловлювати свою думку, аргументувати та вести діалог, враховуючи національні та культурні особливості співрозмовників та дотримуючись етики спілкування і взаємодії у віртуальному просторі; враховувати художньо-естетичну складову при створенні інформаційних продуктів (сайтів, малюнків, текстів тощо). <i>Ставлення:</i> культурна самоідентифікація, повага до культурного розмаїття у глобальному інформаційному суспільстві; усвідомлення впливу інформатики та інформаційних технологій на людську культуру та розвиток суспільства
10	Екологічна грамотність і здорове життя	Розкривається через наскрізну змістову лінію

*Обладнання:* цеглина, виготовлена на Пологівському цегляному заводі; цеглина зі стенду музею, зошит з математики, проектор, відеоматеріали «Архітектурне обличчя Дніпра», мультимедійна презентація до уроку.

*Освітні цілі:* 1. *Когнітивні цілі:* здобувачі освіти розрізняють основні типи цегли, які використовувалися в різні історичні періоди в м. Дніпро, розуміють основні принципи розрахунку міцності та довговічності будівельних матеріалів; остаточно можуть пояснити, як різні типи цегли впливають на довговічність будівель;

2. *Практичні цілі:* здобувачі освіти мають знати, розуміти та вміти робити поверхневий порівняльний аналіз фізико-хімічних характеристик дослідних матеріалів; навчити їх розраховувати міцність цегли, оцінювати довговічність, вміти оперувати табличними даними;

3. *Мотиваційними цілі:* після перегляду фільму «Архітектурне обличчя Дніпра» проаналізувати відношення дітей до історії рідного міста та до вивчення наук природничо-математичного циклу;

4. *Соціальні цілі:* згуртувати клас, налаштувати на плідну роботу в групах під час виконання спільних досліджень.

*Очікувані результати:*

1. Учні правильно розраховують значення міцності цегли.
2. Дають оцінку чинникам довговічності цегли.
3. Цікавляться історією рідного міста, розглядаючи її в іншому аспекті.

*Хід уроку. Мотивація до навчальної діяльності.*

*Вчитель:* Доброго дня. Сьогодні на уроці ми з вами присутні в музеї Історії міста Дніпра в рамках реалізації проекту «ВМУЗЕЇ: (не) дрібниці на уроці. Скажіть мені що це? (вчитель тримає в руках цеглину)?

Цитата Луїса Кана «Навіть цегла хоче бути чимось.....»

Сьогодні ми з вами спробуємо подивитися на звичайну цеглину з різних ракурсів: з точки зору таких наук як математика, фізика, хімія, мистецтво, інформатика, технології, інженерія. Для порівняння керівництво музею надало нам з вами зразок цеглини зі стенду. Тому результатом нашого проєкту сьогодні стане порівняльний аналіз характеристик 2-х досліджуваних зразків.



### Реалізація проєкту

В ході проєкту ми з'ясуємо з вами такі питання: А чому цеглина називається саме так? Яка різниця між цеглиною та кирпичиною? Історію використання цегли? Які особливості технології виробництва? Які розміри, види, марки цегли ви знаєте? Як знайти об'єм? Як знайти площу граней? Як називаються грані цеглини? Чи залежить кількість цеглин при кладці стіни від площі її граней? (користування онлайн калькулятором для розрахунку кількості цеглин для



побудови стіни певної площі). <https://kievstroy.org/ua/kalkulyator-tseglu.html>. Як знайти густину? Які фізико-хімічні характеристики цегли ви можете назвати? А чи впливає склад цегли на її міцність та довговічність? Які види деформації ви знаєте?

*Давайте прорахуємо міцність. Давайте проаналізуємо довговічність цегли.*

Добре гарно впорались з завданням. Чи є якісь певні особливості побудови споруд минулих століть? Чи багато старих будівель ви спостерігаєте на вулицях міста? Як ви вважаєте до якого стилю належать ці будівлі? Що ви знаєте про Катеринославський цегляний стиль? Чи знаєте ви хто такий Ревський Сергій Борисович?

Ознайомлення з короткою бібліографією Ревського Сергія Борисовича. Обговорення особливостей Катеринославського цегляного стилю в будівлях м. Дніпра. Перегляд фільму «Архітектурне обличчя Дніпра».

Підведення підсумків. Рефлексія: вправ «Мікрофон».

Виставлення оцінок за роботу на уроці.

Перелік ресурсів для опрацювання:

№	Назва	посилання
1	цеглина називається саме так	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FQEs3M_Vtlk&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8">https://www.youtube.com/watch?v=FQEs3M_Vtlk&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8</a>
2	Історія використання цегли	<a href="https://a-kirpich.com.ua/uk/cegla-istorija-zastosuvannja-vidi-a-123.html">https://a-kirpich.com.ua/uk/cegla-istorija-zastosuvannja-vidi-a-123.html</a>
3	особливості технології виробництва	<a href="https://cegla.if.ua/statti/tekhnolohiia-vyrobnystva-tsehly">https://cegla.if.ua/statti/tekhnolohiia-vyrobnystva-tsehly</a>
4	Які розміри, види, марки цегли	<a href="https://dom-kirpicha.com.ua/uk/cegla-i-jogo-rozmiri/">https://dom-kirpicha.com.ua/uk/cegla-i-jogo-rozmiri/</a>
5	Як виготовляли цеглу в Катеринославі, що створила унікальне обличчя старого міста	<a href="https://dnipro.one/ru/eternal/kak-izgotov-lyali-kirpich-v-ekaterinoslave-sozdavshij-unikalnoe-liczo-starogo-goroda-6070">https://dnipro.one/ru/eternal/kak-izgotov-lyali-kirpich-v-ekaterinoslave-sozdavshij-unikalnoe-liczo-starogo-goroda-6070</a>
6	Історія у фотографіях. Катеринослав-Дніпропетровськ.	<a href="https://www.facebook.com/groups/421334225037372">https://www.facebook.com/groups/421334225037372</a>
7	Види і різновиди цегли	<a href="https://www.maximuscentr.com.ua/vydy-tsehly/">https://www.maximuscentr.com.ua/vydy-tsehly/</a>
8	онлайн калькулятором для розрахунку кількості цеглин	<a href="https://kievstroy.org/ua/kalkulyator-tseglu.html">https://kievstroy.org/ua/kalkulyator-tseglu.html</a>
9	фізико-хімічні характеристики цегли	<a href="https://ena.lpnu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/efaba0d0-9bd6-4c0d-bda7-c4d9c47551b8/content">https://ena.lpnu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/efaba0d0-9bd6-4c0d-bda7-c4d9c47551b8/content</a>
10	Силікатна цегла. Основні характеристики, технології виробництва та використання	<a href="https://studfile.net/preview/7201795/page:32/">https://studfile.net/preview/7201795/page:32/</a>
11	Оцінка довговічності. Проблеми екології виробництва та застосування полімерних матеріалів	<a href="https://studfile.net/preview/7201795/page:48/">https://studfile.net/preview/7201795/page:48/</a>
12	Деформація	<a href="https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F">https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F</a>
13	Ревський Сергій Борисович	<a href="https://pgasa.dp.ua/revskiyisb/">https://pgasa.dp.ua/revskiyisb/</a>
14	Унікальна архітектура дніпропетровська: які таємниці приховані у декорі будівель	<a href="https://dp.vgorode.ua/news/transport_y_ynfrastruktura/260255-nykalnaia-arkhytektura-dnepropetrovska-kakye-tainy-sokryty-v-dekore-zdanyi">https://dp.vgorode.ua/news/transport_y_ynfrastruktura/260255-nykalnaia-arkhytektura-dnepropetrovska-kakye-tainy-sokryty-v-dekore-zdanyi</a>

**Ласкова-Ярмоленко А.О.,**  
наукова співробітниця відділу підтримки обдарованості  
Інституту обдарованої дитини НАПН України,  
[laskovaan@gmail.com](mailto:laskovaan@gmail.com)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2530-5586>

## **ДІЯЛЬНІСТЬ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЗЕЇВ НАУКИ ЯК ВНЕСОК У ФОРМУВАННЯ МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ НАУКОВЦІВ**

*Анотація. У статті розглянуто питання важливості зосередженості української системи освіти популяризації науки серед дітей і молоді. З цією метою окреслено питання впровадження STEM-освіти в закладах формальної та неформальної освіти. Зазначено, що важливо відновити інтерес у молодого покоління до науки та технічної творчості, активізувати пізнавальну діяльність дітей різного віку і залучити до наукового пошуку, подальшого фахового наукового спрямування. Це важливий внесок у майбутню відбудову України.*

*Ключові слова: інтерактивні музеї науки, STEM-освіта, наукова освіта, розвиток; обдарованість.*

## **ACTIVITIES OF INTERACTIVE SCIENCE MUSEUMS AS A CONTRIBUTION TO THE FORMATION OF THE YOUNG GENERATION OF SCIENTISTS**

*Abstract. The article examines the importance of the focus of the Ukrainian education system on the popularization of science among children and youth. For this purpose, the issue of implementing STEM education in formal and non-formal education institutions is outlined. It is noted that it is important to revive the interest of the young generation in science and technical creativity, to activate the cognitive activity of children of different ages and to involve them in scientific research, further professional scientific direction. This is an important contribution to the future reconstruction of Ukraine.*

*Keywords: interactive science museums; STEM education; scientific education; development; genius.*

Україна переживає важкі часи, що тягне за собою негативні наслідки для всіх напрямів діяльності, науки, освіти і загалом розвитку нашої держави.

Останніми роками формувалася тенденція, за якої молодь та діти, не відчують вагомості науки та інновацій. Представники молодого покоління не виказують бажання до здійснення наукових і науково-дослідних розробок і не виявляють інтерес до наукових досліджень. В умовах війни та подальшої післявоєнної відбудови ця проблема набуває особливої актуальності через великі запити та потреби до досліджень та інновацій, особливо в таких секторах, як медицина, агротехнології, військове забезпечення, ІТ тощо.

Окрім того, потрібно зважати, що провідні країни вже почали відмовлятися від індустріальної економіки та економіки, що заснована на

експлуатації власних природних ресурсів, і переходять на технології, а інформатизація та технологізація суспільства вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців саме інженерних спеціальностей.

У цьому контексті надзвичайно важливо відновити інтерес у молодого покоління до науки та технічної творчості, а також активізувати пізнавальну діяльність дітей різного віку і залучити до наукового пошуку, подальшого фахового наукового спрямування. Саме це в майбутньому це сприятиме забезпеченню країни талановитими інженерами, технологами, ІТ-фахівцями, фізиками, астрономами, математиками, біологами, які зможуть допомогти у відбудові країни [1–5].

Україна має зосередитися на підготовці наукової еліти нації. Однак це потребує розв'язання низки проблем. З-поміж них, на думку О. В. Лісового, І. М. Савченко і Г. С. Храпач, варто визначити такі:

- низька спроможність закладів освіти забезпечити високий рівень підготовки учнів, які б могли в майбутньому стати високоякісно підготовленими фахівцями і наукових кадрах для високотехнологічної індустрії;

- низька престижність наукової діяльності, недостатній рівень фінансової та соціальної підтримки молодих учених;

- необхідність омолодження наукового складу провідних академічних;

- відсутність можливості молодими ученими проводити дослідження та реалізовувати стартапи в сучасних лабораторіях і технопарках [1].

З огляду на вищесказане, освітяни стикнулися з потребою підготувати таких майбутніх фахівців, які будуть готові до значних соціальних та економічних змін, конкурентних ринкових умов, прийняття відповідальних рішень. Методи і форми навчання чинної системи освіти, що дісталась нам ще з радянських часів, очевидно застаріли і потребують оновлення і видозмінення [2].

Особливо популярним у цьому контексті стало застосування STEAM-освіти. STEM-освіта нині є одним із пріоритетів модернізації освіти, частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоздатності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

Провідним принципом STEM постає інтеграція. STEM-освіта запроваджується в умовах інтеграції усіх видів освіти: формальної, неформальної, інформальної. Одним зі шляхів зацікавлення учнів дисциплінами природничо-математичного циклу є створення інтерактивного середовища, де дітям надається можливість активно пізнавати світ, розвивати творчі здібності, дослідницькі уміння, критичне мислення, а головне, отримувати позитивні емоції від опанування таких складних природничо-математичних дисциплін.

Інтерактивний музей науки – це освітній центр, де важкі задачі, довгі формули розглядаються під іншим кутом, що викликає подив та може захоплювати. Інтерактивність експозицій полягає в тому, що відвідувачі

власноруч можуть поринути в світ наукових відкриттів, доторкнутися до експонатів, самостійно експериментувати, спілкуватись у пошуку істини, досліджувати явища природи. В інтерактивному музеї науки головним є саме відвідувач: його досвід, враження, його емоції, захоплення, які він отримує під час відвідування музею [3].

Як зазначають І. А. Сліпухіна, Я. В. Савченко, О. В. Караманов, ті чи інші прояви інтерактивності (взаємодія з експонатами чи міжособистісна комунікація) існували в окремих проявах і раніше (наприклад, практика залучення ручної творчої праці або мейкерства). Проте саме в наукових музеях вони перейшли на новий рівень. Нині інтерактивні музеї науки стали навчальними просторами, у яких на основі природної допитливості здійснюється взаємодія між учасниками формального, неформального та інформального освітнього процесу [4].

Музейний простір інтерактивних музеїв науки вирізняється не лише зручністю та інтерактивністю, а насамперед – багатофункціональністю, що уможлиблює розташування тематичних експозицій з певної галузі знань (наприклад, хімія, фізика, робототехніка, космос тощо), наявності майданчиків для проведення майстер-класів і відеодемонстрацій, наукових театрів, лабіринтів, бібліотек [1–4].

Зокрема О. В. Караманов розкриває зв'язок інтерактивних музеїв науки зі STEM:

– у сфері технологій музейний простір може проілюструвати процеси стрімкого розвитку високотехнологічних процесів, що пов'язані з робототехнікою, комунікацією, 3D-друком. Розташування таких діючих експонатів на експозиції привертає увагу своєю практичною зорієнтованістю та можливістю занурення у «світ майбутнього»;

– у сфері інженерії – це унікальна можливість самостійно сконструювати та включити у дію різні механізми та прилади, які мають практичне значення для розвитку промисловості, економії ресурсів, створення нових робочих місць, просування інноваційних технологій;

– у сфері мистецтва мова йде про естетизацію технічних процесів, коли вибір дизайну створює оптимальні умови для творчого розвитку певного освітнього проєкту, а краса, простота, лаконічність, функціональність та зручність предметів привертають увагу відвідувачів, спрямовують їх на пошуки гармонії в навколишньому просторі;

– у сфері математики – це можливість бачити красу в програмуванні різних роботів, обчислювальних діях, зіставленні геометричних фігур задля розвитку логічного мислення, покращення засвоєння навчальної інформації, швидкого прийняття креативних рішень [2].

Таким чином, у просторі музею діти вчаться не лише критично мислити, а й спостерігати. Вони набувають навичок опрацювання інформації (елементарний аналіз, узагальнення, висновки, порівняння), проведення практичних експериментів, конструювання різноманітних інтерактивних моделей та алгоритмів діяльності. Важливо, щоб створення науково-технічних музеїв нового покоління активно продовжувалося. Саме такі навчально-наукові

простори, де не існує експозицій за склом і, які спроможні викликати в юних дослідників інтерес не лише до цікавого наукового спостереження, а й активної практичної дії щодо перевірки власних гіпотез і розв'язання наукових завдань і стартапів, залучити до захопливого світу науки.

### Список використаних інформаційних джерел

1. Лісовий О. В., Савченко І. М., Храпач Г. С. Естонський морський музей «lennusadam» як приклад сучасного інтерактивного музею науки для розвитку дослідних компетенцій і креативності нового покоління юних винахідників / О. В. Лісовий, І. М. Савченко, Г. С. Храпач // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2019. – № 4. – С. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.32405/2309-3935-2019-4-49-55>.

2. Караманов О. В. Музейна педагогіка і STEAM-освіта: нові можливості для інновацій / О. В. Караманов // Матеріали П'ятої науково-практичної конференції «Музейна педагогіка – проблеми, сьогодення, перспективи» (Київ, 28–29 вересня 2017 р.) / Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник. – Київ : НКПІКЗ, 2017. – С. 43–45.

3. Сосевич О. Інтерактивний музей науки як осередок STEM-освіти з фізики / О. Сосевич. – Херсон, 2021.

4. Сліпухіна І. А., Савченко Я. В., Караманов О. В. Інтерактивні музеї науки як освітні середовища / Сліпухіна І. А., Савченко Я. В., Караманов О. В. // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2023. – № 1 (88) / I квартал. DOI: [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-1\(88\)-28-37](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-1(88)-28-37).

5. Козленко О. Шкільна STEM-лабораторія як інтерактивний музей / О. Козленко // Музейна педагогіка в науковій освіті: I Всеукраїнська науково-практична конференція (Київ, 28 листоп. 2019 р.). – Біла Церква : Авторитет. – С. 59–62.

**Голота О.В.,**

*вчителька фізики, спеціаліст вищої категорії,*

*«вчитель-методист» ліцею № 45*

*Подільського району м. Києва*

*[Golota-O@online.ua](mailto:Golota-O@online.ua)*

### **ГУРТКОВА РОБОТА STEAM ЯК МОЖЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ ІДЕЙ ГУРТКІВЦІВ ТА ПОГЛИБЛЕННЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ**

У статті висвітлено досвід роботи гуртка STEAM у школі. Також акцентовано увагу на зв'язок фізики із повсякденним життям та практичне спрямування фізичних явищ та законів. Зазначено, який мало вплив проведення гурткової роботи на підвищення інтересу до вивчення фізики як науки.

Ключові слова: STEAM-освіта, фізика, керівник гуртка, гурткова робота, гуртківці, розробки.

*The article highlights the experience of the STEAM group at school. Attention is also focused on the connection of physics with everyday life and the practical direction of physical phenomena and laws. It is noted what effect the group work had on increasing interest in the study of physics as a science.*

*Keywords: STEAM education, physics, group leader, group work, groups, development.*

Сучасна освіта швидко змінюється та змінюються підходи до навчання. Ще декілька десятиліть тому підходи були традиційні, перевірені роками та досвідом. Вони давали свої позитивні результати, збагачуючи знання учнів. Тобто, засвоєння певної суми знань визначалося вагомим показником. Однак у зв'язку зі стрімкими змінами у всьому світі спостерігається стрімке збільшення обсягу знань та дефіцит фахівців з технічних напрямків. Відповідно попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності.

Поряд з викликами часу швидких обертів набирає STEM-освіта. Це такий напрям в освіті, що охоплює природничі науки, технології, технічну творчість та математику. Поряд з цим також привертає до себе увагу STEAM-освіта. Цей тренд є актуальним в умовах сьогодення, тому що STEAM-освіта охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics). Тобто, це не просто технічна освіта. STEAM-освіта охоплює значно ширше поняття, а саме: це поєднання креативності та технічних знань, що є привабливим напрямком для більшого кола здобувачів освіти. Школа є майданчиком для виявлення інтересів учнів та надання підтримки для розкриття свого потенціалу. Зважаючи на виклики сьогодення доводиться шукати шляхи для реалізації успішного викладання та навчання. Успішно себе показала гурткова робота. Гурток «STEAM» надає можливості вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, тому що поруч з теорією діти одразу бачать як це виглядає в реальному житті. В свою чергу STEAM-підхід дозволяє виховати в дітях гнучкість та критичне, практично орієнтоване мислення. Заняття, які проходять в дещо іншому форматі, ніж звичайні уроки, дають чисельні можливості для розкриття потенціалу учнів. Такі заняття покликані підвищити інтерес до фізики як науки, заохотити учнів до активної та творчої роботи, розв'язувати різноманітні задачі, пропонувати власні ідеї для вирішення запропонованого експериментального завдання. Важливим є розв'язування винахідницьких задач; постановка певної задачі та вирішення її з огляду на практичне спрямування, тобто застосування знань на практиці. Також мало місце виконання STEAM-проектів та представлення STEAM-розробок з фізики.

Тобто, в центрі уваги знаходиться не вчитель, а практичне завдання, яке потрібно вирішити. STEAM-підхід дозволяє виховати в дітях гнучкість та критичне, практично орієнтоване мислення. У свою чергу вчитель як керівник гуртка виступає своєрідним наставником, людиною, що допомагає пояснити, як використовувати потенціал кожної технології для власної користі й користі суспільства.

Особливу увагу слід звернути на те, як це сприяє успішному вивченню фізики в школі. Це природнича наука, яка є дуже цікавою, але водночас складною, бо вимагає знання з математики для того, щоб навчитися розв'язувати задачі. Ця наука вимагає спостережливості, адже фізичні явища оточують нас скрізь і всюди. Саме гурткова робота сприяє послідовному та поглибленому вивченню знань, формує фізичне мислення із застосуванням емпіричного рівня пізнання про навколишній світ. Під час роботи гуртка реалізувались такі компетентності як:

–*пізнавальна* (оволодіння знаннями з фізики та усвідомлення її ролі у становленні фундаменту природничих наук, ознайомлення з основами науково-дослідницької діяльності);

–*практична* (формування умінь і навичок застосовувати набуті знання для розв'язування задач у стандартній і нестандартній ситуаціях; оволодіння мовою фізики та умінням користуватись нею для аналізу інформації);

–*творча* (розвиток творчих здібностей та підвищення інтересу до фізики як науки);

–*соціальна* (виховання екологічного мислення і поведінки, розуміння великої соціальної ролі природничих наук).

Гурткова робота позитивно вплинула на вивчення фізики. Учні створювали розробки до теми та презентували їх під час роботи гуртка а також на уроках. Це викликало у однокласників інтерес до фізики як науки та спонукало їх до активної участі на уроках. Згодом деякі учні також приєднувались до роботи гуртка. Таким чином гурток STEAM поповнювався новими гуртківцями. Робота з гуртківцями дала свої результати, що виявилось у збільшенні розробок, нових ідей здобувачами освіти та в цілому підвищилася активність та успішність на уроках фізики. Більшість розробок мала практичне спрямування, що є розумінням того, що фізика не обмежується вивченням матеріалу, розв'язуванням задач та виконанням лабораторних робіт.

Отже, STEM та STEAM-освіта є перспективними напрямками для здобувачів освіти. Робота в цих напрямках може змінити на краще економіку нашої країни, тобто, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Оскільки українські діти дуже талановиті, то це також забезпечить процвітання, розвиток та успіх для всієї України.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. STEAM-освіта – сучасний підхід до опанування інноваційних технологій. Режим доступу: <https://gormrada.gov.ua/>

2. Навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку. Програма «Експериментальна і теоретична фізика» (технічна лабораторія STEM) Початковий, основний і вищий рівні. Рекомендовано Міністерством освіти України (лист МОН від 14.07.2017 №1/11-7046) – 2019.

3. Голота О.В. Супровід і підтримка розвитку обдарованої особистості в умовах закладу загальної середньої освіти. // «Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави: Матеріали XII-ї Міжнародної науково-практичної конференції (1-8 липня 2019 року, м. Чорноморськ, Одеська область)». – Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019 – 390 с.

**Заєць Л.П.,**  
вчителька початкових класів,  
Сумська початкова школа № 11  
Сумської міської ради,  
bunny-77@ukr.net

## **ІНТЕГРОВАНІЙ УРОК-ГРА З МАТЕМАТИКИ РАЗОМ ІЗ ФІКСИКАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УЧНІВ 1 КЛАСУ**

*Анотація. Методична розробка уроку відповідає Типовій освітній програмі, розробленою під керівництвом О. Я. Савченко для дітей 1 класу. Найбільша перевага STEAM-уроку у тому, що він допомагає опанувати нові знання не відокремлено, а за допомогою інтеграції дисциплін у єдину систему навчання. Ми живемо у світі, який не розділено на окремі дисципліни чи предмети, тому й дітям важливо бачити його цілісним. У конспекті використані внутрішньо-предметні і міжпредметні зв'язки, які сприяють цілісності результатів початкової освіти та переносу умінь у нові ситуації. Враховуючи те, що перший клас – це адаптаційно – ігровий період навчання, конспект складено у формі гри з мультиплікаційними героями. Під час уроку упроваджуються елементи STEM-технології: поєднується дослідницька, інженерно-технічна діяльність, застосовуються інформаційно-комунікаційні технології. Урок побудовано так, що діти активно комунікують, працюють у парах та групах, що сприяє формуванню вільно висловлювати власну думку, відстоюють її, правильно презентувати свою роботу. Для виховання бажання навчатися, не боятися помилок, переконання у власних можливостях і здібностях простежується робота над формувальним оцінюванням. На уроці учні аналізують, роблять висновки, пов'язують її з життєвими ситуаціями, з власним досвідом. У розробці використано інтерактивні методи навчання, методи розвитку критичного мислення, ігрові прийоми, практичні завдання, що сприятимуть підготовці учнів до реального життя, формуванню основних ключових компетентностей Нової української школи, які дозволять розв'язувати практичні потреби, а це відповідає запитам та вимогам сучасної освіти.*

*Abstract. Methodical development of the lesson corresponds to the Standard educational program developed under the leadership of O. Ya. Savchenko for children of the 1st grade. The biggest advantage of the STEAM lesson is that it helps to acquire new knowledge not separately, but through the integration of disciplines into a single learning system. We live in a world that is not divided into separate disciplines or subjects, so it is important for children to see it as a whole. Taking into account that the first grade is an adaptive - game period of learning, the synopsis is made in the form of a game with cartoon characters. During the lesson, elements of STEM technology are introduced: research, engineering and technical activities are combined, information and communication technologies are used. The lesson is structured so that children actively communicate, work in*



*pairs and groups, which contributes to the formation of freely expressing their own opinion, defending it, correctly presenting their work. In order to foster the desire to learn, to not be afraid of mistakes, to believe in one's own capabilities and abilities, work on formative assessment is traced. In the lesson, students analyze, draw conclusions, connect it with life situations, with their own experience. In the development, interactive teaching methods, methods of developing critical thinking, game techniques, practical tasks were used, which will contribute to the preparation of students for real life, the formation of the main key competencies of the New Ukrainian School, which will allow solving practical needs, and this corresponds to the demands and requirements of modern education.*

*Ключові слова. Дослідження, вимірювання, схема, співпраця.*

*Keywords. Research, measurement, scheme, cooperation.*

Тема. Додаємо і віднімаємо числа. Вимірюємо довжини відрізків. Проводимо дослідження.

Мета: удосконалювати знання учнів про кількісну і порядкову лічбу, вправління у обчисленні виразів на додавання та віднімання, знаходженні невідомого доданка; закріплення назв компонентів дії додавання і віднімання; продовжувати вчити креслити схеми до задач та складати вирази до них; сформувати у дітей уявлення про магніт і його властивості притягувати предмети; з'ясувати, через які матеріали впливає магніт; ознайомити з практичним використанням магніту людиною.

Розвивати розумові операції, уміння висувати гіпотези, робити висновки, прагнення до пізнання через дослідницьку діяльність, активізувати словниковий запас дітей, уміння аналізувати, робити висновки.

Виховати самостійність, ініціативність, комунікативні якості під час роботи у групі та у парі, допитливість.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь і навичок

*Матеріали для уроку:* презентація до уроку, аркуші із завданнями, гвинтики різної довжини, магніти, склянки з водою, лоточки з піском, гра «Танграм», 6 цеглинок LEGO, металева коробка, руханка «Помагатор», картки для складання правил уроку, закладинки-мотиватори, картки для самооцінювання, мультфільм «Математика» («Фіксики»), гра «Чи знаєш ти Фіксиків» на платформі LearningApps.org

*Хід уроку I. Підготовча частина I. Організаційний момент Емоційне налаштування.* (Діти стають у коло.)

На урок до нас сьогодні завітали сонячні зайчики (в долоньках). Подивіться які вони гарні, теплі, лагідні. Посадіть свого зайчика на голову, на плечики, на животик, на ніжки. Як тепло стало. Де живуть сонячні зайчики? То давайте відпустимо їх на сонечко. Потріть долоньки, поділіться цим теплом один з одним. Дякую. Який у вас став настрій? Пропоную з таким настроєм провести цей урок і отримати задоволення від власних успіхів.

*II. Актуалізація опорних знань I. Проблемна ситуація*

Отже, зараз відкриємо презентацію і дізнаємося тему уроку. (Вчитель намагається включити інтерактивну дошку, але вона не вмикається). Що

сталося? Не розумію, перед уроком перевіряла, і вся техніка працювала. Що ж робити? Хто нам може допомогти?(Діти висловлюють свої думки щодо ситуації)

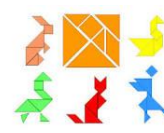
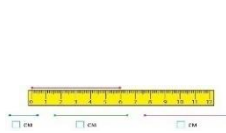
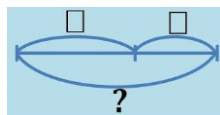
2.Гра «Що у коробочці» Оооо! Я знаю, як врятувати ситуацію! Порятунок ось в цій коробочці. Ви її будете передавати по колу, прями, стукати, нюхати і задавати питання, не називаючи предмет(колір, розмір, матеріал ,призначення). А я відповідатиму так чи ні. Потім спробуєте згадатися, що там лежить. Діти передають коробку і якщо у кінці не згадалися, то вчитель дає підказку. Діти, а ви любите мультики? Які мультики ваші улюблені? А у якому мультику герої вмюють ремонтувати техніку? Отже, в коробочці лежать гвинтики.

Вчитель ще раз пробує включити дошку і вона включається. Ура! Все запрацювало, Фіксики прийшли на допомогу.

### 3.Оголошення теми і мети уроку.

Діти, сьогодні у нас незвичайний урок, у нас урок-гра з математики, на якому разом із Фіксиками ми будемо грати в різноманітні ігри. Але не просто грати, а удосконалювати і закріплювати вміння. Погляньте, хто це? (Дім Дімич). Він вам допоможе визначити завдання уроку. (За картинками – підказками діти визначають завдання-критерії оцінювання уроку)

8	3	10
5	4	1
7	1	3
6	2	4
8	5	2



Мета: Закріпити склад чисел; удосконалювати вміння знаходити значення виразів на додавання та віднімання; креслити схему до задачі та складати за схемою вираз; правильно вимірювати довжину відрізків; проводити дослідження; співпрацювати у групах та парах, бути активними.

Після кожного етапу уроку ви будете аналізувати свою роботу і, якщо все вдалося, показувати ось такий знак(Ти-дищ). А чи знаєте ви, що він означає у Фіксиків?(Знайти проблему ,виявити причину, виправити).А у нас цей знак означатиме: отримав завдання, проаналізував, виконав .

4. Вправа «Очікування»: Діти, цікаво, а що кожен з вас чекає від цього уроку? Продовжіть речення: Я хочу щоб цей урок був...На цьому уроці я хочу...

5.Правила роботи в групах та парах. Діти складають правила відповідно до картинок-схем.

### III. Основна частина 1.Усний рахунок. Каліграфічна хвилинка. Знайомство.

Гра «Скільки, котрий» Хто це ? Так, це маленькі чоловічки, які живуть в середині техніки та ремонтують її. Які ви знаєте електроприлади?(пилосос, праска, холодильник, телевізор, електрочайник, фен).Яких правил слід дотримуватися під час використання електроприладів?

Гра «Чи знаєш ти Фіксиків» (діти з'єднують на дошці Фіксика і його ім'я, платформа LearningApps.org <https://learningapps.org/display?v=pxytuy1x523>)

Назвіть ще раз імена Фіксиків по порядку (діти називають імена героїв мультфільму на слайді презентації). Скільки всіх героїв мультфільму? Назвіть попереднє(наступне) число. На якому місці з ліва на право стоїть ...? ...? Котрою з права на ліво стоїть...?...?

Скільки Фіксиків до яких можна дібрати слово «вона»(«він»)? Що ще можете розказати про число 9?(непарне, натуральне, одноцифрове, стоїть між числами 8 і 10). Якою цифрою позначаємо число 8 (9,10) на письмі? Подивіться уважно і пригадайте, як вона пишеться.

8		10		9
5		3	1	1
	7		4	
6			2	3
	8	5		4
				2

*Каліграфічна хвилинка – цифр 8,9,10 (число 10-цифри 1i0).*

Давайте пригадаємо склад цих чисел та заповнимо порожні клітиночки у складі чисел 8,9,10(робота в парах)

*Гра «Збільши чи зменши на...»(діти усно складають і обчислюють вирази). Збільши число 9 на 1,0 (сума); зменши на 3,2,4,0(різниця).*

Отже, проаналізуйте, як ви працювали на цій частинці уроку .І якщо у вас все вийшло, покажіть відповідний знак. Тепер познайомимося і пограємо з кожним з фіксиків.

*2.Знаходження значень виразів.*

Хто це? (зображення Верти) Верта - цілеспрямована дівчинка в класі. Вона вміє добиватися того, що їй потрібно, не терпить поразок. Допомагає іншим виплутатися зі скрутного становища. Вона пропонує нам пограти в гру «Кольорова вежа» (діти обчислюють вирази і складають першу вежу з шести цеглинок ланцюжком, а другу – працюючи у парах).

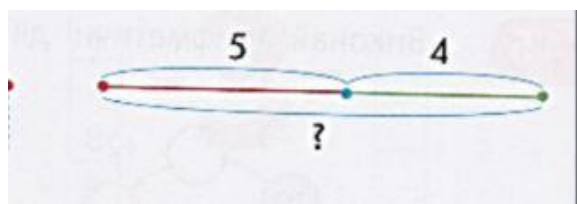
Як називаються компоненти при додаванні? При відніманні? Зачитайте суми(різниця).

Отже, проаналізуйте, як вам вдалося скласти вежу, чи були труднощі .І якщо у вас все вийшло, покажіть відповідний знак.

*3.Розв'язування задач.*

Наступний Фіксик – Ігрик. Він гордість вчителів, самий розумний і начитаний Фіксик в класі. Друзі дуже поважають мислителя, хоча і жартують над його незграбністю. Якщо потрібно знайти рішення складної задачі, то Ігрикові немає рівних! Ігрик підготував для вас розповідь.

У родині Фіксиків були для ремонту телевізори. Верта відремонтувала 5 телевізорів, а Шпуля – 4.Про що ви хотіли б дізнатися? (Перше питання - Скільки всього телевізорів відремонтували Фіксики?, друге – На скільки більше відремонтувала Верта, ніж Шпуля?). (Діти креслять схеми та складають вираз до схеми, дають відповіді на питання)



Отже, проаналізуйте, чи вдалося вам накреслити схему та скласти вираз? І якщо у вас все вийшло, покажіть відповідний знак.

#### 4. Фізхвилинка»Помагатор» (<https://youtu.be/YXLIvhJdJVw>)

Діти, хто це? Шпуля. (зображення) Вона – «душа класу». Добра, чесна, турботлива. Завжди готова помирити сперечальників, підтримати, похвалити, прийти на допомогу. Шпуля ні на кого не ображається. Та й навіщо? Завжди краще дружити, ніж сваритися! Шпуля пропонує виконати руханку «Помагатор».

Якщо вам сподобалось рухатися, то зробіть ось так «Ти-дищ».

#### 5. Геометричний матеріал.

Хто це? Сімка та Нулик. (зображення) Сімка – дівчинка – Фіксик дев'яти років. Тямуша і активна. Сімка завжди готова прийти на допомогу друзям. При цьому вона діє швидко і рішуче.

Нулик – молодший брат Сімки. (зображення). За людськими мірками йому років п'ять. Він добрий. Йому часом не вистачає знань і досвіду, що заважає мати власну думку. Часто потрапляє у важкі ситуації, з яких сам не може вийти.

Сімка та Нулик пропонують пограти в гру «Назви фігуру». (На екрані з'являються фігури: точка, промінь, відрізок, пряма, а діти їх називають, вказуючи колір)

Сімка та Нулик виміряли довжину відрізка. Подивіться, хто з них припустився помилки і чому?



Фіксики, це гвинтики різного віку і довжини. Давайте виміряємо їх довжину за допомогою лінійки.

Гра – діалог «Відтвори розмову» Діти, Фіксики пропонують подивитися мультик і пригадати геометричні фігури. Але знову проблема з технікою – пропав звук. Озвучте, про що говорять Сімка і Нулик? (Діти дивляться серію «Математика» і називають фігури та їх особливості)

Отже, проаналізуйте, чи вдалося вам назвати всі фігури, вимірювати довжину. І якщо у вас все вийшло, то зробіть всі ось так «Ти-дищ»

Гра «Танграм» Як звати батьків Сімки та Нулика? Мася і Татус. Вони дуже піклуються про своїх дітей і дуже хвилюються, коли за ними ганяється Кусачка. Які права мають Фіксики, якщо у них є мама, тато, які про них піклуються? (на сім'ю, на любов та піклування). То ж вони пропонують вам пограти у гру «Танграм». Скільки фігур входить до складу гри? Скільки трикутників? Чотирикутників? На скільки більше трикутників, ніж чотирикутники? Діти складають Кусачку, працюючи у групах.



Отже, проаналізуйте, який вклад у роботу групи ви зробили. І якщо у вас все вийшло, то зробіть всі ось так «Ти-дищ».

6. Дослідження з магнітами. Хто це? (зображення) Дідус Фіксик – довгожитель, який за зовнішнім виглядом досить сильно відрізняється від інших. Він не носить традиційного комбінезона і схожий на стародавніх Фіксиків, що утворилися з частинок душі майстра. Дідус строгий і точний. Він

– хранитель давньої мудрості і звичаїв. А ще Дідус – чудовий оповідач і вчитель юних Фіксиків!

Яке право мають Фіксики, якщо вони навчаються? (на освіту та навчання).

Але сьогодні він завітав із проханням. Скоро розпочнеться урок, але декілька Фіксиків стрибнули у воду, як їх звідти витягти без рук?(Діти висловлюють свої думки і якщо не здогадуються, то вчитель пропонує відгадати загадку).

Буває важким, буває твердим.  
Буває великим і навіть малим.  
Дружить із металом він неодмінно  
Навіть сліпий з ним  
Може голку у сіні знайти.  
Що це діти?

*Демонструю дітям магніти.*

Ось перед вами магніт,  
Багато секретів зберігається в нім.  
Будем з ним експериментувати  
Та в лабораторії працювати.  
Експеримент важлива справа  
Кожен момент у ньому цікавий.  
Щоб всі змогли попрацювати,  
Кожен місце повинен зайняти.  
Досліди з магнітом ми проведемо  
Його властивості знайдемо.

Дідус Фіксик пропонує нам провести кілька дослідів з магнітом у дослідницькій лабораторії. Перш ніж пройдемо до лабораторії Фіксиків, пригадаймо правила поведінки в ній.

Не шуміти.  
Не стрибати.  
Старшого не перебивати.  
Без дозволу нічого не брати.  
І уважно слухати і пізнавати.  
Давайте обстежмо магніт:

Який на дотик? Чи однакової форми, величини? Що ви вже знаєте про магніт з попередніх уроків ЯДС?

*Дослід 1: «Як дістати гвинтика-Фіксика з води не замочивши рук»*



В стакані з водою лежить гвинтик. Виникає питання як дістати гвинтик з води, не замочивши рук при цьому. Після того як дітям вдається витягнути гвинтик з води за допомогою магніту з'ясовується, що магніт діє на залізні предмети і у воді теж.

*Висновок.* Вода не заважає дії магніту. Магніти діють на залізо і сталь, навіть якщо вони розділені із ним водою.

І це ще не все. Неслухи – Фіксики ще й заховалися у пісок. Як ви гадаєте, чи діятиме сила магніту через пісок?

*Дослід 2 «Перевірити, чи притягує магніт предмети через пісок».* Чи має силу притягання магніт через пісок?

Як ви думаєте діти? Прошу вас розглянути пісочок у лоточках. Якого кольору

пісок? Діти, який пісок?(сухий, сипкий). Час настав відшукати гвинтика у піску. Візьміть магніти проведіть ними над піском. Хто з вас знайшов гвинтика? Чи має силу притягання магніт через пісок?

**Висновок:** магніт притягує металеві предмети через пісок. Чи знаєте ви, в яких предметах людина використовує магніт? Чи є у вас вдома магніт? У нас в класі?

Отже, перед вами знаходяться магнітний конструктор, магнітна дошка для малювання, магнітні шашки, букви і цифри і магнітики на холодильник. Дія у всіх цих іграшках одна: тяжіння магніту до металу.

Наприклад кожна фігурка у шашках має магнітик, і залізо є у дошці. Так шашки притягуються до дошки. Ще магніти використовують в магнітофонних колонках – динаміках, в холодильниках, в компасі. Діти, чи приніс магніт нам користь? В яких випадках магніт може бути корисним?

Діти розказують про те, коли магніт буває корисним. При потребі, вчитель доповнює їх розповіді.( Магніт буває корисним: в надшвидкісних поїздах замість звичайних коліс і рейок людина придумала використовувати магніт. Завдяки своїй здатності притягувати під водою, магніти використовують при будівництві та ремонті підводних споруд. З їх допомогою зручно тримати інструменти. Магніт володіє лікувальними властивостями. За допомогою магнітиків зручно зберігати заміточки на холодильниках).

Молодці, діти, ви допомогли Дідусу-Фіксику відшукати його друга. Якщо вам було цікаво бути дослідниками, то зробіть всі ось так «Ти-дищ»

**7. Логічні задачі** Із за куща стирчать 10 вушок. Там заховались Фіксики. Скільки Фіксиків заховалось?(5) Нулик гостював у Дідуся 4 дні, а його сестра Сімка 1 тиждень. Хто з них довше гостював у Дідуся. На скільки днів довше? ( на 3 дні Сімка)

**IV. Заключна частина.** Ось і добігає кінця наш урок-гра з Фіксиками. Ви виконали всі завдання.

**1.Вправа «Мікрофон».** Чи справдились ваші сподівання стосовно нашого уроку? Що вам сподобалося? Яким був урок? Продовжіть речення Урок був...

**2.Оцінювання своїх досягнень.** Чи все вдалося? Відзначте за допомогою цеглинок леґо, як вам вдалося досягти завдань уроку. Подивіться ще раз на ті завдання, які ми мали на початку уроку, і оцініть свої досягнення.



З яким настроєм ви закінчите урок? (Діти жестом пальчиком показують настрій, малюють смайлик на робочому аркуші)

А Фіксики вам за відмінну роботу хочуть подарувати закладинки-мотиватори. Ви великі розумнички, у вас все вийшло. А якщо у Фіксики гарно виконали справу, що вони говорять? «Ти-дищ»

### Список використаних інформаційних джерел

1. <https://vseosvita.ua/library/urok-kvest-podoroz-v-gosti-do-fiksikiv-77235.html>
2. <https://naurok.com.ua/konspekt-uroku-gostini-u-fiksikiv-332803.html>
3. <https://naurok.com.ua/rozrobka-z-integrovanogo-kursu-ya-doslidzhuyu-svit-nush-nadzvichayni-prigodi-fiksikiv-69382.html>
4. <https://vseosvita.ua/library/zanatta-z-posukovo-doslidnickoi-dialnosti-carivna-sila-magnitu-41517.html>
5. <https://urok-ua.com/konspekt-uroku-matematiki-dlya-3-klasu-na-temu-pismove-dodavannya-tritsifrovih-i-dvotsifrovih-chisel-z-perehodom-cherez-rozryad-kоротка-forma-komentuvannya-pismovogo-dodavannya/>

**Жабська О.Д.,**  
вчителька початкових класів  
Сумської початкової школи № 11  
Сумської міської ради  
[ghabska@ukr.net](mailto:ghabska@ukr.net)

## КОНСПЕКТ КЕЙС-УРОКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ STEAM-ОСВІТИ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УЧНІВ 3 КЛАСУ

*Анотація.* Публікація містить методичну розробку інтегрованого уроку математики, ЯДС, дизайн і технології, української мови, з використанням елементів STEM освіти на тему: «Що приховує яблуко?» Урок розроблено відповідно до чинної Типової освітньої програми, розробленої під керівництвом Савченко О. Я. ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.08.2022 № 743-22

Розробка спрямована на формування ключових компетентностей сучасного школяра, підвищення пізнавального інтересу учнів, популяризацію STEM-освіти та базується на принципах міжпредметної інтеграції. На уроці використанні різні інтерактивні методи і прийоми. Для покращення ефективності використовувала елементи інженерного проектування (Engineering Design Process, EDP). Визначення проблеми: учні виявляють та уточнюють проблему до вирішення за допомогою вправи «Передбачення», «Асоціативний куц». Дослідження: члени команди досліджують властивості яблука.

Обговоривши ситуацію, і провівши досліди висувують гіпотези як уникнути потемніння яблука. Розробка варіантів вирішення проблеми: учні в дослідницькій групі пропонують, обговорюють та аналізують різні ідеї використовуючи «Мозковий штурм». «Задача для товариша» «Робота з картою світу». На основі дослідження і отриманих результатів практичної роботи працюючи в групах створюють колективну картину,

використовуючи різні техніки- « Солона акварель», «Рвана аплікація», «Пластилінографія», «Пуантизм»

*Abstract. The publication contains methodical development of an integrated lesson of mathematics, UDS, design and technology, Ukrainian language, using elements of STEM education on the topic: «What hides an apple?» of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated August 12, 2022 No. 743-22*

*The development is aimed at forming the key competencies of a modern schoolchild, increasing the cognitive interest of students, popularizing STEM education and is based on the principles of interdisciplinary integration*

*Various interactive methods and techniques are used in the lesson. To improve efficiency, she used elements of engineering design (Engineering Design Process, EDP): Defining the problem: students identify and refine the problem to a solution using the exercise «Prediction», «Associative bush»*

*Research: Team members research the properties of an apple. After discussing the situation and conducting experiments, they put forward hypotheses on how to avoid darkening of the apple. Development of options for solving the problem: students in the research group propose, discuss and analyze different ideas using Brainstorming. «Task for a friend» «Working with the world map». On the basis of the research and the obtained results of practical work, working in groups, they create a collective picture using various techniques - «Salt watercolor», «Torn application», «Plastilinography», «Pointism»*

*Кейс урок. Тема. «Що приховує яблуко» Очікувані результати: учень/учениця: характеризує яблуко як частину живої природи і як представника групи деревних рослин; називає органи рослини та умови, необхідні для її життя; установлює зв'язок між тваринним і рослинним світом; знаходить за допомогою фізичної карти де на Землі вперше з'явилися яблука; провадить в групі прості досліди (як уникнути потемніння яблука); знаходить частину від числа; розв'язує задачі на збільшення числа на кілька одиниць; складає і записує сенкан; усно складає казку; ознайомлюється з творчістю відомих художників (Вінсент Ван Гог); формує знання про живопис і його виражальні засоби; вчиться створювати живопис гуашевими фарбами; розвиває навички самооцінювання.*

*Яка інформація мене тут чекає: Яка країна є батьківщиною яблука? Яблуня це дерево, кущ чи трав'яниста рослина? Чи правда, що є яблуня-колонія? Чим багаті яблука?*

*Тип уроку: інтегрований. Форма проведення: кейс-урок*

*Хід уроку I. Організаційний момент*

*Дзвінок пролунав веселий,  
Дружно всіх він кличе в клас.  
Стали, дітки, всі рівненько,  
Посміхнулися гарненько.  
Настрій на урок взяли  
Працювати почали.*



*Ми починаємо урок, а на уроці ми... Уважні! Розумні! Організовані! Кмітливі!*

*Психотренінг.* Посміхнімося один одному та висловимо впевненість у собі, своїх знаннях: У мене все вийде добре на уроці. Я впораюсь з будь-яким завданням. У мене буде гарний настрій.

*Вправа «Очікування».* Діти, що ви очікуєте від сьогоднішнього уроку? Пропоную свої очікування записати на листочках що лежать на ваших партах і прикріпити до дерева що на фліпчати, а в кінці уроку перевіримо чи справдилися ваші очікування.

*Учитель.* А я, у свою чергу, сподіваюсь, що ви будете правильно, точно й красиво висловлювати свої думки, відстоювати свої точки зору, злагоджено працювати в групах, робити висновки. Які якості характеру для цього вам потрібні? (спостережливість, витривалість, наполегливість, віра в свої сили та можливості)

### *II. Актуалізація опорних знань.*

*1. Вправа «Передбачення».* Пропоную вам взяти гаджети і за допомогою кюар коду розшифрувати загадку, і тоді ми спрогнозуємо тему нашого уроку. Хто буде готовий відповідати підносим смайлик зеленого кольору.

На сьогоднішньому уроці ми будемо говорити про яблуко, визнавати нове, досліджувати, рахувати, малювати, творчо працювати і, звичайно, відпочивати. Отже, починаємо урок, щоб дістатись до зірок. А допоможе нам в цьому кейс-технологія.

Словникова робота. Що таке кейс? Кейсом (від англ. case) заведено називати одну конкретну справу, подію або випадок. А ще кейсом називають невеличку валізу.

Сьогодні ми спробуємо дослідити зв'язок яблука з різними освітніми галузями, дослідивши будемо класти їх до нашої валізи.. Працювати ми будемо на різних станціях – Дослідницька, Мовознавча, Математична, Творча. У кожного з вас є чек лист в якому ви будете клеїти собі наліпки за роботу на кожній станції. А щоб ви змогли оцінити свою роботу в кінці уроку, я пропоную вам карту – інструкцію.

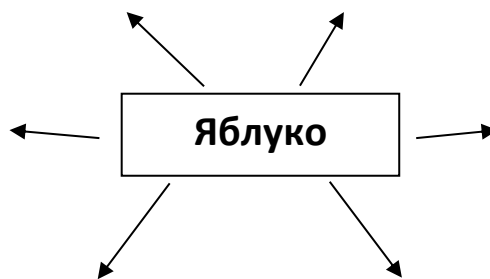
Отже ваша робота повинна відповідати таким критеріям: Бути уважним; Співпрацювати в групі; Аналізувати; Доповнювати; Приймати участь у диспутах; Висловлювати свою думку; Поважати думку товаришів.

Щоб наш урок був цікавий, повчальний ви повинні відповідати цим критеріям.

Тож розпочнемо перша станція – Дослідницька.

*2. Вправа «Асоціативний куц».* Які асоціації у вас виникають, коли ви чуєте слово «яблуко»?

*Наші вчені підготували повідомлення про цей фрукт, давайте їх послухаємо. Повідомлення про яблуню – колонію.* (Учень розповідає і показує на карті Сумської області місто де росте ця яблуня). Відомий французький



кардинал Рішельє дуже любив запах стиглих яблук, і одного разу попросив аптекаря приготувати з них мазь для губ так з'явилася губна помада з запахом яблук. Яблука добре переносять космічні швидкості, зберігаючись при цьому цілими, в той час як лимони та апельсини в стратосфері «вибухають», розлітаючись на клаптеві шматочки. З яблук можна робити не тільки смакоту, але і канцелярське приладдя. Таке цікаве застосування їм знайшов підприємець з Італії Альберто Волькан. Він дізнався, що у відходах, які утворюються при виробництві яблучного соку, міститься велика кількість целюлози. Альберто Волькан вже випустив з яблучної папери близько 60 тис. конвертів, 7 тис. блокнотів та 6 тис. пакетів.) перше яблуко з'явилося в Китаї. Яке значення для здоров'я мають яблука?

### III. Знайомство з властивостями яблука. Практична робота.

1.Бесіда. Отже, ми отримали інформацію про яблука, а зараз перейдемо до практичної частини.

- Перед вами розрізані яблука. (Демонстрація яблук)  
- Візьміть той шматочок, який вас найбільше приваблює.  
- Яке яблуко вам менше подобається? Чому?(Нам не подобається, коли яблуко темніє.)

- Чому?(Воно не виглядає таким смачним)

- Як ви думаєте, чи можна врятувати яблуко від потемніння? (відповіді дітей)

- Але спершу з'ясуйте, що змушує яблуко змінювати колір? (Цей процес називається окисненням. Як тільки яблуко надрізане чи вкучене, кисень поєднується з залізом і формує оксиди заліза. )

- Як ви думаєте, як можна врятувати яблуко від потемніння без приготування? (відповіді дітей)

- Як ви гадаєте що нам потрібно провести щоб знайти відповідь ? (Досліди)

- А хто проводить досліди?(Вчені)

- Отже давайте ми зараз з вами перетворимося на вчених.

- Шановні вчені! Спробуємо дослідити 4 гіпотези як уникнути потемніння яблука.

- Діти, скажіть, будь ласка, ви любите шукати відповіді на складні запитання? А ці відповіді цікавіше шукати одному чи з друзями?

- Я з вами повністю згодна. А щоб гарно та плідно попрацювати, давайте згадаємо правила роботи в групі (не відволікатися, уважно слухати вчителя, не викрикувати, піднімати руку, допомагати товаришеві).

#### Інструктаж техніки безпеки.

1) Необхідно обережно відноситись до всіх приладів. Їх можна не тільки розбити, ними можна поранити себе.

2) Під час роботи можна не тільки сидіти, а й стояти.

3) Коли проводить дослід один учень, інші мовчать, спостерігають або за потребою допомагають йому.

4) Розмовляти можна тихо, не заважати іншим.

В кожній групі є надрізане яблуко і посудина.

1 гіпотеза для групи «Симиренко» ваше завдання в посудину з водою опустіть яблуко.

2 група «Горець» 2 гіпотеза - збризніть яблуко лимонним соком.

3 група «Фуджі» 3 гіпотеза – в воду добавимо ложку меду і опустимо яблуко

4 група «Чемпіон» 4 гіпотеза –в посудину з водою добавимо вітамін С

Через деякий час ми побачимо що сталося з яблуками. Але я ж розумію, що вам хочеться побачити результат відразу, тому я цей експеримент провела перед уроком і давайте подивимося на результат.

- Ось яблуко яке було у простій воді. Що ви побачили? Чи захистила вода його від потемніння?

- Це яблуко було в воді з додаванням меду. Що можете сказати?

- Ось це побризкане лимонним соком, як вам результат?

- І останнє було в воді з розчиненим вітаміном С.

Лимон Мед Вітамін С Вода.

- Який висновок можемо зробити. Що може врятувати яблуко від потемніння?

Чому саме лимон? Лимонний сік має високий вміст цитрусових і кислотність, а також низький рН. Це сповільнить процес підрум'янювання яблук.

А мед? Речовина пептид присутня у меді у великій кількості і вона ставить бар'єр на шляху окислення яблук.

А результат вашого експерименту ми подивимося через урок. Діти, чи пов'язане яблуко з галуззю ЯДС? Доведіть.

Молодці, ви гарно попрацювали якщо ви поповнили свій запас знань на малюєте яблуко . ( беру знизу прикріплений листок з даною галуззю і кладу до валізи, що прикріплена на дощці). В наш кейс покладемо напис ЯДС. А ми переходимо до наступної станції – мовозначна.

Скажіть мені будь ласка, чи пов'язане яблуко з темою яку ми вивчаємо на уроках української мови? Доведіть. В слові яблуко чого більше складів чи букв? Доведіть. Пропоную вам скласти сенкан зі словом – яблуко.

В кожного з вас є зошит в вигляді яблука. Ваше завдання написати на ньому сенкан. Спробуємо за допомогою яблука передаючи його товаришеві скласти казку про яблуко. Молодці, на станції мовознавства ми не лише працювали, але й про яблуко згадали. Підведемо підсумок: чи пов'язане яблуко з українською мовою? а літературним читанням?

Кладемо табличку з надписами українська мова, читання – в кейс. За роботу хто вважає що був активний, працюючий, творчий , складав сенкан, клеїте смайлик.

Наступна станція в який ми зупинимося – математична. Я оце думаю, чи можна дослідити яблуко в математиці? Вірно знайти частину від яблука, порівняти, скласти задачу, зважити яблуко.

Всі наші дослідження ми будемо записувати на гусеничках, які прикріпимо потім до яблука. Адже вони також любляють смакувати цим плодом.

Вважається екологічно чистим те яблуко, що його їсть гусінь.

Зверніть увагу гусінь поділена на частинки, на кожній із них ви будете записувати результати своїх досліджень.

Розпочнемо з задачі. Пригадаємо з чого складається задача? Гра «Задача для товариша»

Записуємо лише відповідь У вас на партах є терези, зважте яблука і запишіть результат, скільки важить яблуко вашої команди. Записуємо в грамах.

На дошці яблуко поділене на частини, зараз виберіть по одному учасникові з кожної команди хто буде ділити яблуко, а всі інші записувати результати. Сьогодні ми почули інформацію про те, що яблуко з'явилося в Китаї. Перед вами карта світу, знайдіть Китай і за допомогою лінійки виміряйте відстань від Китаю до України.

Молодці, а зараз обміняйтеся гусеничками і перевірте роботи своїх товаришів. Один тихенько зачитує, всі інші слідкують, якщо знайшли помилку охайно перереслюємо. Якщо все вірно, наклейте наліпку товаришеві в чек лист. Я кладу до нашого кейса наступний підпис. Що ми досліджували на математичній станції? А ми заходимо перед тим як перейти наступної станції відпочинемо.

*IV Фізхвилинка* Ми з вами переходимо до наступної станції – практичної – Творчість.

Яблука не лише приносять користь нашому організмові, але про них написано багато віршів, складено пісень, написано багато картин.

Сьогодні ви також спробуєте себе в ролі художників і різними техніками відобразите ці плоди на папері. І ми спробуємо створити свою власну картину, та придумаємо їй назву. Група «Семиренко» – передасть красу яблук методом «Солона акварель». Група «Горець» – яблука оформить аплікацією – рваним папером. Група «Чемпіон» – спробує відобразити красу яблук за допомогою пластиліну. Пластилінографія – це нетрадиційна художня техніка, що полягає в малювання пластиліном на картоні або іншою щільною основі. Група «Фуджі» – працює ватними палочками. Пуантилізм.

Малювання ватними паличками можна назвати одним з видів пуантилізму.

Пуантилізм – це унікальна течія в живописі, яка в перекладі з французької мови означає «писати по точках». Картини такого плану писали багато художників. Наприклад, шедеврами визнані картини Жоржа Сьора. Він вважається засновником цієї техніки.

Пригадаємо правила роботи. Яка група справилася з роботою можете прикріплювати роботи до нашої корзини.

*Підсумок уроку.* Час дослідницької роботи закінчився. Нам залишається підвести підсумок.

Подивіться яка красива картина – у нас получилася завдяки вашому старанню. Як ми її назвемо?

На початку уроку ми до дерева прикріпили листочки з очікувальними результатами, а зараз виберіть яблуко того кольору що відповідає вашим очікуванням і прикріпіть до дерева.

Тепер у нас цілий багаж знань. Чи досягли ми поставленої мети?

Вправа «Інтерв'ю» Сьогодні на уроці я дізнався... Було цікаво дізнатися Я виконував завдання... Я зрозумів, що... Я навчився... Я зміг... Мене здивувало... Урок дав мені для життя... Мені захотілося... Більше за все мені сподобалося...

*А ще я хочу відкрити наш – кейс.* Зверніть увагу, ми один і той же предмет, а саме яблуко, досліджували на ЯДС, математиці, українській мові, трудовому навчанні, образотворчому мистецтві, слухали пісні . Який висновок можна зробити ?

Дякую вам за плідну роботу, мені приємно працювати з вами, сьогодні ви ще раз довели що вмієте працювати в команді, швидко і чітко відповідати.

І хочу вас пригостити яблуками з власного саду.

### **Список використаних інформаційних джерел**

1. Інтегроване навчання. URL [nus.org/ua/view/jak-stvoruty](http://nus.org/ua/view/jak-stvoruty) (дата звернення 3.11.2020).
2. Мейкерство, як інноваційний підхід впровадження STEM освіти. URL: <https://abetkaland.in.ua/mejkerstvo-innovatsijnyj-pidhid-vprovadzhenya-stem-osvity/> (дата звернення 3.11.2020).
3. Особливості формування наскрізного навчання. URL: [https://www.cuspu.edu.ua/7003-osoblyvosti\\_vy](https://www.cuspu.edu.ua/7003-osoblyvosti_vy) (дата звернення 3.11.2020).
4. STEM-освіта – шлях до майбутнього. // Математика в школах України. 2017. № 27(543). с. 32–35.

**Костенко О.В.,**  
учителька початкових класів  
Сумської початкової школи № 11  
Сумської міської ради  
[elena.kostenko1980@ukr.net](mailto:elena.kostenko1980@ukr.net)

## **УРОК УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ (РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗНОГО МОВЛЕННЯ) НА ТЕМУ «У СВІТІ ПРОФЕСІЙ»**

*Анотація.* Стаття містить конспект інтерактивного уроку української мови (розвитку зв'язного мовлення) на тему «У світі професій» для 4 класу.

*Інтерактивні методи навчання, елементи STEAM-освіти, ігрове програмне забезпечення (сканер QR кодів, LearningApps), дослідницька діяльність, творча співпраця, уміння отримані знання застосовувати у практичній діяльності.*

*Annotation: The article presents a lesson plan for an interactive Ukrainian language lesson (focused on developing coherent speech) on the topic «In the world of professions» for the pupils of the 4th form.*

*Interactive teaching methods, elements of STEAM education, game software (including a QR code scanner and LearningApps), research activities, creative cooperation, and the ability to apply the acquired knowledge to practical activities.*

*Тема заняття «У світі професій». Очікувані результати: формувати в учнів інтерес до професійної діяльності дорослих, показати її соціальну спрямованість, значення кожної професії для людей; розширити знання дітей про різні професії, зокрема й сучасні, відповідні трудові дії та вміння, знаряддя праці, матеріали, спеціальний одяг; виховувати повагу до праці своїх батьків, відповідальне ставлення до своєї головної професії - школяр, працьовитість, старанність, шанобливе ставлення до праці людей усіх професій; сприяти первинній професійній орієнтації дітей, формувати їхню готовність до творчої самореалізації; розвивати зв'язне мовлення, вміння висловлювати свою думку, активно слухати в умовах усного спілкування, взаємодіяти в групах. Обладнання: чек-лист, скринька, люстерко, QR код, тлумачний словник, плакат «Професії батьків», пісочні годинники, малюнки із зображеннями людей різних професій, таблиця «Сенкан»; мультимедійна презентація.*

*Хід уроку. I. Вітання. Організаційна частина*

Діти, сьогодні на урок я прийшла з чарівною скринькою. У ній лежить фото дитини, яку я найбільше люблю і ціную. Хочете, побачити, чиє фото у скриньці?

Добре, я поділюся з вами цією таємницею. Проте є одна умова: коли ви подивитесь в скриньку і побачите, потрібно мовчки, не вимовляючи жодного слова передати скриньку своїм однокласникам. Домовилися? (Діти передають по колу скриньку, в якій лежить люстерко. Кожен учень бачить своє відображення)

Підніміть руку, кого я люблю найбільше. І я з задоволенням запрошуюю своїх найкращих учнів на цікавий урок.

*II. Мотивація навчальної діяльності.*

Дізнатися тему уроку допоможуть ваші гаджети. Знайдіть програму сканер QR і штрих кодів, відскануйте код, який лежить у вас на партах. (За допомогою програми сканер QR і штрих кодів діти дізнаються тему уроку).

Отже, тема нашого уроку «У світі професій». Що означає слово професія? Робота з тлумачним словником (1 учень) Робота в мережі інтернет. Що таке професія? (2 учень). Робота зі штучним інтелектом на сайті На урок (Як тлумачать слово професія відомі українці?) (решта учнів).

Діти, незабаром ви закінчите четвертий клас, перейдете до середньої, а потім і старшої школи. Час пройде дуже швидко і вам доведеться вибрати свій шлях у житті. Цей шлях розпочнеться з перехрестя, від якого розходиться не 3, як у казці, а 50 000 доріг – саме стільки зараз існує професій. Дуже важливо не помилитися на цьому шляху. Адже від вашого вибору залежить

дуже багато: матеріальний достаток, коло спілкування, інтереси і щастя в житті. Не дарма кажуть, що обираючи професію, людина обирає свою долю.

Тому сьогодні тема нашого уроку розвитку зв'язного мовлення «У світі професій». Ми розширимо ваші знання про різні професії, поговоримо, які трудові дії та вміння, знаряддя праці та інструменти потрібні людям різних професій, проаналізуємо, які професії у ваших батьків; а також поговоримо про професії ваших мрій: якою професією і чому саме ви хочете оволодіти.

Для роботи нам потрібно об'єднатися у чотири групи. Пропоную кожному з вас обрати картку і дізнатися в якій групі ви будете працювати. *(На картках зображені предмети та обладнання, які необхідні людям різних професій. Наприклад: указка, підручник, щоденник – учитель.)*

Займіть свої місця у вашій групі: 1 група – учителі, 2 група – лікарі, 3 група – продавці, 4 група – будівельники

Я впевнена, що всі ви дуже працьовиті і розумні. Протягом уроку ви матимете можливість мені це довести. А щоб вам легше було оцінити свою роботу в кінці уроку, ознайомтеся з чек – листом, який є у вас на партах.

*Ознайомлення з чек-листом роботи на уроці*

**III. Основна частина.** 1. Бесіда з учнями\_Погляньте один на одного. Хто ви? А яка ваша професія? (школярі). Отже, ви освоюєте професію школяра. А яке право ви маєте? (На освіту)

Стаття 53 Конституції України говорить про те, що кожен має право на освіту. Повна загальна середня освіта є обов'язковою. Держава забезпечує доступність і безоплатність дошкільної, повної загальної середньої, професійно-технічної, вищої освіти в державних і комунальних навчальних закладах; надання державних стипендій та пільг учням і студентам. Громадяни мають право безоплатно здобути вищу освіту в державних і комунальних навчальних закладах на конкурсній основі.

А які ваші обов'язки? (Вчитися, не пропускати уроків...)

Діти, пам'ятайте, що кожен з вас повинен знати свої права і виконувати свої обов'язки. А сьогодні – ваш головний обов'язок старанно і наполегливо навчатися, щоб ваші мрії щодо дорослого життя і майбутньої професії здійснилися.

2. Робота над оповіданням «Яка професія найважливіша?». Діти, назвіть, які ви знаєте професії. Ми бачимо, що професій є дуже багато. І назвали ви їх далеко не всі, бо їх існує близько 50000 і постійно з вимогою часу з'являються нові професії. Та дуже часто можна очути питання «Яка професія найважливіша?».

Послухайте оповідання і допоможіть дітям дати відповідь на це запитання.

*Яка професія найважливіша?*

Хто потрібніший і найважливіший, - сперечалися діти, - яка професія?

Чек лист моєї роботи		
№з/п	Вид роботи	Оцінка роботи (+ V -)
1.	Робота над оповіданням «Яка професія найважливіша?»	
2.	Гра «Що було б, якби...»	
3.	Гра «Знайди пару»	
4.	Гра «Відгадай професію»	
5.	Складання <u>сенкану</u>	
6.	Дослідження «Професії наших батьків»	
7.	Твір «Жим я мрію стати».	

Звичайно, лікар, сказав один хлопчик. Я увесь минулий рік хворів та хворів, ангіна та ангіна, а лікар вирізав мені мигдалики. І от я тепер завжди здоровий.

Ні, сказав інший, найпотрібніший – учитель. Він нас навчає і читати, і писати.

А от і не вчитель. Найважливіші пожежники! – гарячкував третій. У нас якось ледь будинок не згорів. Мешканці бігають, метушаться, нічого не можуть зробити. А приїхали пожежники – враз вогонь погасили!

Хто кричить: «Найважливіші льотчики», хто розхвалює листонош. З усіх боків чути: «продавець!», «комбайнер!», «водолаз!». Словом, сперечалися, аж захрипли, але так нічого не вирішили.

А як ви вважаєте, яка професія найважливіша?

Запам'ятайте! Всі професії важливі! І в цьому нам допоможе переконатися наступне завдання.

3. Гра «Що було б, якби...». Діти, уявіть, що зникли деякі професії. Поміркуйте і скажіть, що тоді буде з нами? Кожна група по черзі повинна дати відповідь на запитання, які лежать у вас на партах.

1 група Що б сталося, як би не було професії міліціонера? 2 група Що б сталося, коли б не було професії перукаря? 3 група Що б сталося, коли б не було професії водія? 4 група Що б сталося, як би не було професії двірника? Який висновок можна зробити?



Правильно, всі професії важливі і потрібні.

4. Гра «Знайди пару» (за посиланням на платформі LearningApps.org) <https://learningapps.org/display?v=p441frqy319>

5. Складання сенкану Ми продовжимо роботу у групах. Вам потрібно скласти сенкан про ту професію, назву якої має ваша група.

1 група – лікар

2 група – учитель

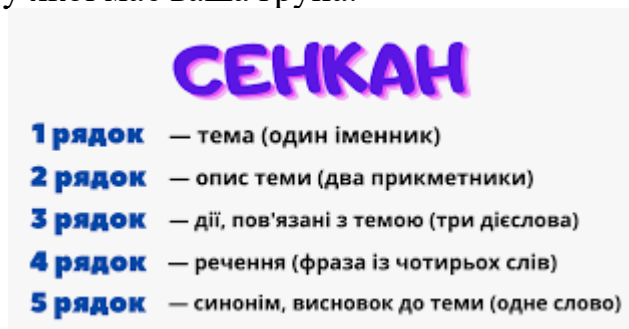
3 група – продавець

4 група – будівельник

6. Проведення дослідження «Професії наших батьків» Діти, чи знаєте ви, хто за професією ваші батьки?

Підніміть руку, хто з вас був на роботі у своїх батьків? У чому важливість їхньої праці для людей і нашої держави?

А зараз ми проведемо дослідження «Професії наших батьків», поспостерігаємо, де і ким вони працюють, яких професій серед них найбільше і найменше.





педагоги	медичні працівники	будівельники	інженер	підприємці	майстри манікюру	майстри перукарі	майстер перманентного макіяжу	водії	кухарі, повари	адвокати, юристи	бухгалтери	програмісти	робітники на заводі	працівники на залізничній дорозі	помічник вихователя	захисники країни	сторожі, охоронці	менеджери	поліцейські

Яких професій найбільше серед ваших батьків? Яких найменше? А тепер підніміть руку ті, хто б хотів обрати професію своїх батьків? А хто мріє про іншу професію, не таку, як у ваших батьків?

Бачу, що більшість з вас мріє про інші професії. І це не дивно. Бо час не стоїть на місці. З'являються нові професії, яких не було раніше. І все частіше вони приваблюють людей своєю значимістю у наш час, можливістю високої заробітної плати і новизною. Впевнена, що поки ви закінчите школу, вищі навчальні заклади, з'явиться ще багато нових професій, про які сьогодні ми навіть не здогадуємося. І ваші сьогоднішні мрії у багатьох теж можуть змінитися.

7. *Перегляд відеоролика «Професії майбутнього»* Пропоную вам переглянути відео «Професії майбутнього», які виникають внаслідок розвитку, вдосконалення інформаційно-комунікативної сфери, збільшенням інформації у суспільстві і сказати, яка з професій вас найбільше вразила і зацікавила (космобіолог, космогеолог, дизайнер віртуальних світів, проектувальник домашніх роботів, сіті фемер). Діти, яка з професій вас найбільше вразила і зацікавила?

8. *Розповідь «Дивні та незвичайні професії» (підготовлені учні розповідають, вчитель демонструє на слайдах).*

#### ПРОДАВЕЦЬ МРІЙ

У США існує компанія, яка втілює мрії своїх клієнтів у життя. Наприклад, людина захотіла в мить стати відомим актором або навчитися керувати літаком, або за 10 днів відвідати 10 різних країн. Будь-які бажання та фантазії можна купити. Втім, такі послуги не з дешевих. Мінімальне сума втілення мрії становить 150 тисяч доларів.

#### ДЕГУСТАТОР КОРМУ ДЛЯ СОБАК І КОТІВ

Якщо ви думаєте, що корм для тварин дегустують власне собаки і коти, то ви помиляєтеся. Красномовний опис корму в рекламі взятий не зі стелі. Є спеціальні люди, які куштують корм, коментують його запах, смак і наскільки він схожий на натуральні продукти.

#### ТЕСТУВАЛЬНИК ВОДНИХ ГІРОК

З одного боку, це досить небезпечна професія, з іншого – весела. Людина цілий день катається на гірках і перевіряє їх на міцність та безпечність. За час тесту стираються сотні плавок.

#### ОБІЙМАЛЬНИКИ

Науково доведено, що обійми піднімають настрій, а їх нестача провокує депресію. Саме тому існує професія обіймальників. Вони особливо користуються попитом в Японії.

А з наступною професією ми ознайомимся на найхолоднішому материкі нашої планети. Який це материк? Правильно, Антарктида. За допомогою гугл карти давайте спробуємо перенестися на цей материк.

9. Робота на інтернет ресурсі Explore Google Earth. Розповідь учителя про професію «Перевертач пінгвінів».

#### ПЕРЕВЕРТАЧ ПІНГВІНІВ

Товсті північні пташки, які не вміють літати, часом бувають незграбні. Коли пінгвіни реагують на звук і дивляться вгору на літаки, вони можуть впасти на спину і вже не встати. Цим часто користуються хижаки. Але тут на допомогу приходить перевертач, який рятує пінгвінам життя.

Це лише невеличка частина незвичайних професій, а насправді їх набагато більше: випробовувач меблів; розгладжувач зморшок; укладач передбачень для печива; дегустатор жувальних гумок; копач черв'яків, детектив для пошуку домашніх тварин.

Можливо, у майбутньому хтось із вас теж обере одну з них. Бо всі ці професії відносяться до високооплачуваних.

10. Написання дітьми твору «Ким я мрію стати».

11. Презентація дитячих творів (усно) «Ким я мрію стати»

Діти, кожному з вас я бажаю, щоб ваша мрія обов'язково здійснилася. І ви стали тим, ким мрієте. А для цього ідіть невеличкими кроками до своєї мети: гарно навчайтесь, цінують рідних і друзів, бережіть своє життя і здоров'я.

IV. Заключна частина

Бесіда з учнями: Чи збагатилися ви сьогодні новими знаннями? Якими саме? Що нове і цікаве запам'ятали? Про що обов'язково розкажете вдома своїм батькам?

2. Аналіз роботи учнів за допомогою чек листа

V. Домашнє завдання. Підготувати повідомлення про одну з незвичайних професій.

**Грובה Н.О.,**

*учителька початкових класів I кваліфікаційна категорія*

*Люботинська загальноосвітня школа I-III ступенів № 3*

*Люботинської міської ради*

*Харківської області*

[888manfred@gmail.com](mailto:888manfred@gmail.com)

## **ПРОЄКТ ПЕРШОКЛАСНІ ВІНАХОДИ, АБО ЯК ПЕРЕВЕРШИТИ АЛЬБЕРТА ЕЙНШТЕЙНА**

*Анотація: цей проєкт є чудовим способом залучити учнів до STEM-освіти, розвинути їхні креативні та інженерні навички, навчити їх розв'язувати проблеми та працювати в команді, створити для них позитивний досвід навчання.*

*Abstract: this project is a great way to engage students in STEM education, develop their creative and engineering skills, teach them problem solving and teamwork, and create a positive learning experience for them.*

*Ключові слова: просторове мислення, комунікативні навички, програмування, маса, кількість речовини, що міститься в тілі, житло, безпека, комфорт, тепло, простір для відпочинку та гри, планування, конструювання, макетування, монтаж, колір, форма, текстура, декор, співпереживання, відповідальність, турбота, доброзичливість.*

*Keywords: spatial thinking, communication skills, programming, mass, the amount of matter contained in the body, housing, safety, comfort, warmth, space for rest and play, planning, construction, layout, assembly, color, shape, texture, decor, empathy, responsibility, care, benevolence.*

Опис проєкту: Місія полягає в тому, що шкільна спільнота першого класу відчуває обмеження у виявленні своєї творчості та винахідливості через вікові обмеження та обмежені ресурси. На перший погляд, це може здатися складною проблемою для такого віку, але в контексті навчання та розвитку дітей це може бути цікавим завданням, що сприяє їх творчому розвитку та стимулює інтерес до науки, технологій, інженерії, мистецтва, математики.

Мета проєкту: актуалізувати поняття STEM-освіти та сутність освітнього STEM-середовища; здійснити реалізацію сучасних вимог до організації віртуального освітнього середовища взагалі та STEM-середовища зокрема в умовах дистанційної форми навчання; визначити сучасні форми та засоби організації STEM-освіти в дистанційному та змішаних форматах; надихнути шкільну спільноту першого класу на створення власних винаходів, що можуть розв'язувати щоденні проблеми або покращувати якість життя;

Завдання проєкту:

1. Створити літопис дослідів, досліджень учасників/учасниць освітнього простору, які вивчають STEM, та прагнуть змінити світ на краще;
2. Сприяти розвитку творчості, інженерних навичок через розвиток винахідницьких здібностей;
3. Навчати бачити проблеми навколо себе як виклики, на які можна знайти винахідливі та креативні відповіді;
4. Навчати експериментувати, вигадувати та будувати різноманітні пристрої;
5. Розвивати креативне та критичне мислення.

Методи та способи: проблемне навчання: учасниці/учасники освітнього простору розв'язують реальні проблеми та завдання, що вимагають застосування знань з науки, технології, інженерії та математики. Проєктна діяльність: учасниці/учасники освітнього простору працюють над проєктами, що вимагають дослідження, дизайн, будівництво та тестування рішень. Командна робота: учасниці/учасники освітнього простору працюють у групах, де кожен має свою роль і відповідальність, що сприяє розвитку комунікативних навичок та співпраці. Експерименти та дослідження : учасниці/учасники освітнього простору виконують експерименти та дослідження, щоб вивчити нові концепції та закони природи. Інтерактивні

технології : Використання сучасних технологій, таких як комп'ютерне моделювання, робототехніка та віртуальна реальність, для підвищення ефективності поглиблення їх розуміння навколишнього середовища. Інтеграція робототехніки у навчання допомагає поєднати науку, технології, інженерію, мистецтво та математику в одному уроці. Використання технологій: використання комп'ютерів, програмного забезпечення та інших технічних засобів для дослідження та розв'язання проблем. Стимулювання творчості: пошук нетрадиційних рішень, сприяння уяві та винахідливості. Практичні застосування: застосування отриманих знань та навичок для створення реальних продуктів або проєктів.

Матеріали: кольоровий папір, кольоровий картон, ножиці, клей, пусті коробки, ваги, ПК, фломастери, фарби.

Оцінювання. Креативність та оригінальність ідеї винаходу. Рівень зрозуміння принципу дії винаходу та його можливого застосування. Ефективність використання ресурсів та матеріалів для створення винаходу. Спроможність до аналізу та розв'язання проблем, які виникають під час Самооцінювання за визначеними критеріями. Оцінювання вчителем на основі представленої презентації винаходу та письмових робіт. Оцінювання колективним рішенням, коли учасниці/учасники освітнього простору взаємно оцінюють роботу одне одного. Важливо, щоб оцінювання було об'єктивним, справедливим та спрямованим на стимулювання та підтримку творчого розвитку учнів.

Тема уроку: Як правильно зважити kota?

Мета: підвищення інтересу учасників/учасниць освітнього простору до науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики; розвиток креативності, критичного мислення, співпраці та комунікаційних навичок; застосування знань у реальних життєвих ситуаціях; сформулювати задачу дня про зважування kota, що зацікавить учасників/учасниць освітнього простору та стимулюватиме їх дізнатися більше про процес зважування.

	Етап	План дій
1.	Залучити	Гра «Вагова котяча вечірка». Кожен може принести власну іграшку kota, або виготовити її самостійно, та зважити її. Відео про зважування тварин, щоб підняти інтерес та дати загальне уявлення про процес. <a href="#">Як зважити kota #shorts - YouTube</a>
2.	Дослідити	Розказати про важливість знання ваги kota для його здоров'я та добробуту. Запитати учасників/учасниць, чи знають вони, як правильно зважити kota.
3.	Пояснити	Пояснити, що на цьому уроці вони дослідять різні методи зважування kota та виберуть найкращий.
4.	Розробити	Як часто потрібно зважувати kota? Яка ідеальна вага для kota? Як визначити, чи має кіт надмірну вагу або ожиріння?

		Як допомогти коту схуднути?
	Грамота та арт	Рольова гра: Попросити уявити себе в ролі ветеринара та виконати процедуру зважування уявного kota. Креативні завдання: Запропонувати створити власного малюнка kota та виміряти його вагу уявно.
	STEM	Група 1: Дослідити різні типи ваг, які можна використовувати для зважування kota. Група 2: Дослідити, як правильно зважити kota на домашніх вагах. Група 3: Дослідити, як правильно зважити kota у ветеринарній клініці. Група 4: Дослідити, як правильно зважити kota за допомогою спеціальних ваг для тварин. Виконання практичної роботи. Діти висловлюють свої думки.
	Дослідження	Порівняльне зважування: зважити кілька предметів різної ваги (книга, олівець, гумка) та порівняти їхню вагу з вагою kota. Знайомство з вагами: провести урок знайомства з різними типами ваг (кухонні ваги, лабораторні ваги) та їхнім принципом роботи. Експерименти з вагою: виготовити різні ваги з піску, води або інших матеріалів та дослідити їх вагу. Дослідження методів зважування: дослідити різні способи зважування kota (на кухонних вагах, лабораторних вагах, вагах для людей) та порівняти їхню ефективність та точність. Обговорення етичних питань: важливо дотримуватися правил догляду за тваринами, включаючи правильне зважування, щоб не завдати шкоди їхньому здоров'ю. Ці дослідження допоможуть дітям краще зрозуміти процес зважування та його важливість у догляді за тваринами.
5.	Оцінити	Вправа «Незакінчене речення». Тепер я знаю... Я вмію... Я розумію...

Тема уроку: Як збудувати хату для kota?

Мета: вивчати та досліджувати потреби тварин; використовувати різні матеріали та інструменти для конструювання; розробити та здійснити будівництво конструкції, яка задовольняє потреби kota; здійснити дизайн та прикрасу хати, створити затишне місце для тварин; розрахувати розміри для побудови хати.

	Етап	План дій
1.	Залучити	Як люди допомагають тваринам? <a href="#">Соціальний ролик про безпритульних тварин (homeless animals)</a> Розповідь вчителя про будиночки для тварин.
2.	Дослідити	Які бувають будинки для тварин? <a href="#">Три способи як допомогти тваринам взимку</a> . Яка буде ідеальна хата для kota?

3.	Пояснити	Демонстрація матеріалів, які можна використати для будівництва. Гра-симуляція: віртуальна гра, де можна вибирати матеріали та дизайн для будівництва хати для kota. <a href="#">Ігри Коти - Онлайн</a>
4.	Розробити	Завдання-виклик: вигадати найбільш оригінальний та комфортний дизайн для хати kota, можливо, навіть з елементами власноруч виготовлених предметів. Пошук інформації: Запропонуйте дітям знайти інформацію про потреби кішок та котів у комфортному житті, що також може стимулювати їхній інтерес до створення хати.
	Грамота та арт	Об'єднати учасників/учасниць проєкту у групи. Кожна група має вибрати дизайн котячої хатки та намалювати його на папері. Обговорити, які матеріали знадобляться для будівництва. Будівництво. Видайте групам матеріали. Допоможіть вирізати картонні коробки та склеїти їх. Заохочуйте використовувати свою фантазію та креативність. Декорування. Можна розфарбувати котячу хатку, обклеїти її папером або стрічками, додати інші декоративні елементи. Презентація. Кожна група презентує свою котячу хатку класу. Розповіжте про те, які матеріали використовувалися, які труднощі виникли, як їх вдалося подолати.
	STEM	Спостереження: спостерігайте за поведінкою kota в різних ситуаціях, щоб зрозуміти його потреби та вподобання. Запишіть свої спостереження. Експерименти з живленням: випробуйте різні види корму для котів та спостерігайте, який він обирає. Вивчення іграшок: дослідіть, які іграшки або предмети привертають увагу kota та як він взаємодіє з ними. Створення комфорту: спробуйте змінити умови утримання kota, наприклад, забезпечити йому затишне місце для відпочинку або гри. Взаємодія з іншими тваринами: як кіт взаємодіє з іншими тваринами у вашому домі або в іншому середовищі. Ці дослідження допоможуть краще зрозуміти потреби вашого kota та створити для нього комфортні умови утримання. Виконання практичної роботи. Діти висловлюють свої думки.
	Дослідження	Які умови створення будиноків для тварин? Використовувати безпечні та екологічні матеріали Зробити будиночки зручними та доступними для тварин Розмістити будиночки в правильному місці Будуючи будиночки для тварин, ми можемо зробити світ кращим для них і для нас самих.
5.	Оцінити	Вправа «Незакінчене речення». Тепер я знаю...Мій котик/кішка...

Тема уроку: Творче безладдя. Кіт Пес.

Мета: стимулювати творчість через заохочення виявляти свою унікальну творчість та виразність; розвивати мислення через підтримку розвитку креативного мислення та уяви шляхом творчих завдань; розвивати навички співпраці; створити учасникам/учасницям освітнього простору позитивний досвід взаємодії з науковими, технічними та мистецькими аспектами.

	Етап	План дій
1.	Залучити	Учасники/учасниці освітнього простору стануть творцями своїх унікальних творів про кішку і собаку. Створення атмосфери: зробити класну кімнату яскравою та затишною, щоб діти відчували веселу та креативну атмосферу.
2.	Дослідити	<a href="#">Пісня КітПес На українській мові</a> Позитивний досвід взаємодії з науковими, технічними та мистецькими аспектами: учасники/учасниці можуть дослідити, як взаємодія з цими аспектами може збагатити їхнє розуміння та досвід. Посилання на дошку: <a href="#">Творче безладдя. Кіт - пес.</a>
3.	Пояснити	Сьогодні ми з вами займемося чимось дуже цікавим і веселим - творчим безладдям! Це значить, що ми будемо творити й створювати щось нове, не важливо яке саме. Наприклад, ми можемо намалювати kota або собачку, а можливо, навіть придумати свою власну тваринку! Головне - це дозволити нашій уяві літати та творити безмежні можливості. Ми також можемо співпрацювати, допомагати один одному і взаємно надихатися. Готові почати творити своє безладдя?
4.	Розробити	Малюнок «Кіт-пес» Запропонувати дітям намалювати свого унікального «кота-пса» – фантастичне створіння, яке поєднує в собі риси kota і собаки. Дозволити використовувати фантазію та творчість при створенні цього малюнка. Казка «Пригоди kota-пса» Попросити дітей написати коротку казку або оповідання про пригоди kota-пса. Вони можуть придумати цікаві історії про це незвичайну тварину, його друзів та пригоди, які вони разом переживають.
	Грамота та арт	Творчість через письмо: учасники/учасниці можуть написати коротке оповідання або поезію про kota та собаку, використовуючи фантазію та виразність. Візуальне мистецтво: учасники/учасниці можуть створити малюнки або колажі, які відображають kota та собаку у несподіваних ситуаціях або оточенні. Творчість через театр: учасники/учасниці можуть створити мінівиставу, де кіт та собака виконують різні ролі та діють за нестандартним сценарієм. Музична творчість: учасники/учасниці можуть створити пісню або ритмічний вірш про kota та собаку, використовуючи різні інструменти або голос. Технічне мистецтво: учасники/учасниці можуть створити макети kota та собаки з різних матеріалів, використовуючи фантазію та навички роботи з різними матеріалами.

	STEM	<p>Малюнок: учасники/учасниці створюють свої унікальні малюнки kota та собаки, використовуючи різні матеріали та техніки малювання.</p> <p>Скульптура: учасники/учасниці можуть створити скульптури kota та собаки з пластиліну або глини, виражаючи свою унікальну творчість.</p> <p>Колаж: учасники/учасниці можуть створити колажі з малюнків котів та собак, комбінуючи їх у нестандартній формі.</p> <p>Театр: учасники/учасниці можуть створити коротку виставу або імпровізацію, де кіт та собака будуть головними персонажами, виражаючи свою унікальну інтерпретацію.</p> <p>Мистецтво та наука: учасники/учасниці можуть вивчати основні аспекти поведінки та анатомії котів та собак, що допоможе їм краще розуміти та втілювати їх у своїх творчих роботах.</p> <p>Виконання практичної роботи. Діти висловлюють свої думки.</p>
	Дослідження	Виставка «Кіт-пес» Організувати виставку робіт дітей на тему «Кіт-пес». Діти можуть показати свої малюнки, моделі та інші творчі роботи, які вони створили під час цього проекту.
5.	Оцінити	Вправа «Незакінчене речення». Тепер я знаю... Я створив/створила... Мій кіт - пес...

Тема уроку: Робототехніка. Модель kota

Мета: стимулювання інтересу до технологій шляхом залучення учасників/учасниць освітнього простору до робототехніки; розвиток навичок програмування через навчання учасників/учасниць освітнього простору базовим принципам програмування, які дозволять їм «програмувати» рухи та дії робота-kota.

	Етап	План дій
1.	Залучити	Відео, як робот-кіт виконує різні рухи та дії, щоб продемонструвати можливості технології. <a href="#">Анімація kota у трьох вимірах</a>
2.	Дослідити	Рухи та дії робота-kota та його функціональні можливості, наприклад, відгукуватися на дотики або звуки. Показати анімацію kota у трьох вимірах, щоб продемонструвати його вигляд з усіх сторін. Дослідити, як саме програмування дозволяє керувати рухами та діями робота-kota.
3.	Пояснити	Звернути увагу, що ці технології допомагають нам розуміти світ навколо нас та створювати різноманітні речі, які можуть бути корисними для нас. Роботи та анімації допомагають нам досліджувати та навчатися нового. Розказати, що робот-кіт може рухатися та виконувати дії завдяки програмі, яку створили люди. Вони можуть натискати на кнопки або вводити команди на комп'ютері, щоб керувати рухами робота.



		Яка роль роботів у житті людини? Робот. Різновиди роботів
4.	Розробити	<p>Навчати принципам анімації: пояснити учасникам/учасницям, як створювати анімацію у трьох вимірах, використовуючи спеціальні програми та інструменти для моделювання.</p> <p>Створити моделі kota.</p> <p>Навчати учасників/учасниць базовим принципам програмування рухів та дій робота-кота, щоб вони могли створювати різноманітні сценарії для анімації.</p> <p>Створити відео, де робот-кіт виконує різні рухи та дії, щоб показати його можливості.</p> <p>Учасники/учасниці можуть використовувати конструктор LEGO для створення моделі kota. Вони можуть вибрати реалістичний дизайн або створити фантастичного роботизованого kota за допомогою різних деталей і компонентів.</p>
	Грамота та арт	<p>«Подаруйте життя коту»: запропонувати дітям створити програму, яка дозволить роботу-коту «оживитися» та виконувати певні дії.</p> <p>Конкурс «Найкращий робот-кіт»: Оголосити конкурс на найкраще програмування робота-кота, де діти будуть оцінюватися за креативність та ефективність своїх програм.</p> <p>«Котячі завдання», де учасники/учасниці можуть вирішувати завдання, щоб отримати «котячі ласощі» (наприклад, додатковий час для програмування або додаткові можливості для робота-кота).</p> <p>Пошук втрачених «м'ячів»Робот-кіт втратив «м'яч» (іграшку) і діти повинні програмувати його, щоб знайти його.</p>
	STEM	<p>Аналіз рухів kota: учасники/учасниці можуть вивчити різні рухи котів і спробувати відобразити їх у програмі для робототехніки. Наприклад, дослідити як кіт скаче, біжить, ковзає тощо.</p> <p>Розуміння просторових відносин: учасники/учасниці можуть вивчити, як коти володіють просторовим мисленням для навігації в навколишньому середовищі, і спробувати реалізувати ці функції у своїй моделі.</p> <p>Програмування рухів kota: дослідження може включати вивчення базових принципів програмування рухів та дій робота-кота, таких як рух вперед, рух назад, повороти тощо.</p> <p>Тестування робота-кота: після програмування учасники/учасниці можуть провести тестування, щоб перевірити, як добре їхня модель відтворює рухи та дії kota.</p>
	Дослідження	<p>Взаємодія з іншими учасниками: учасники/учасниці можуть співпрацювати та обмінюватися ідеями з іншими учасниками для покращення своєї моделі та програмування.</p>
5.	Оцінити	<p>Вправа «Незакінчене речення». Тепер я знаю... Модель kota ...Робот - це...</p>

**Лисак Н.А.,**  
учителька початкових класів  
другої кваліфікаційної категорії  
Сумської початкової школи № 11  
Сумської міської ради  
[nat.lysak1111@gmail.com](mailto:nat.lysak1111@gmail.com)

## **ІНТЕГРОВАНІЙ STEAM УРОК-ДОСЛІДЖЕННЯ З ЯДС (Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ) ДЛЯ УЧНІВ 2 КЛАСУ НА ТЕМУ «ВОДА ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ. ДЕМОНСТРАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ»**

*Анотація.* До вашої уваги представлено розробку STEM-уроку з ЯДС (Я досліджую світ) для учнів 2 класу на тему «Вода та її властивості. Демонстрація властивостей води».

*Інноваційні напрямки освіти, зокрема STEM, з кожним днем стають все популярнішими. І це не дивно, адже саме такий підхід дозволяє зацікавити учнів точними науками та зробити сам процес навчання більш яскравим та оригінальним.*

*Інтегрований урок з курсу «Я досліджую світ» з використанням елементів STEM-освіти. Провідними принципами уроку є інтеграція і дослідницько-проектна діяльність. Учні вчать бачити зв'язок між різними предметами та практичним застосуванням цих знань, демонструють знання з різних предметів, об'єднують інформацію та роблять висновок про значення води та її властивості. Діти також самостійно вивчають матеріал за допомогою дослідів під керівництвом вчителя та закріплюють матеріал.*

*Робота може бути використана вчителями початкових класів.*

*Інтегрований урок-дослідження з ЯДС (Я досліджую світ) для учнів 2 класу*

*Тема.* Вода та її властивості. Демонстрація властивостей води.

*Мета:* формувати уявлення про воду: три стани води (рідкий, твердий і газоподібний), властивості води-рідини, про властивості води-розчинника; розвивати вміння аналізувати, робити висновки; вчити правильно і охайно проводити досліди; виховувати товариські стосунки між учнями, виховувати любов до природи, бережливе ставлення до її багатств.

*Обладнання:* склянки з водою, олівець, вода, крейда, сіль, цукор, пісок, олія, лимонна кислота, картки із завданнями, презентація Power Point «Вода та її властивості».

**Хід уроку I. Організаційний момент.**

Щоб урок пройшов не марно,

Треба сісти рівно й гарно.

І довкола озирнутись,

І сусіду посміхнутись.

А щоби знання добути,

Треба всім ... уважним бути!

*Слово вчителя.* Сьогодні на уроці нас чекає цікава подорож до світу, де багато загадкового та незвіданого. Отож, давайте побажаємо один одному успіхів, гарного настрою перед тим, як вирушити в мандри стежиною знань. Зараз я посміхнусь, а ви спіймайте мою посмішку і прикрасьте нею своє обличчя. Подаруйте свою веселу посмішку сусідові. А тепер доторкніться один до одного, посміхніться й подаруйте чудовий настрій.

*II. Хвилинка спостереження.* Скажіть, чи хотілося б вам зараз одягнути купальні костюми й піти купатися та засмагати? Чому ми не можемо цього зробити зараз? Діти, а ви помітили, як змінилася природа з того часу, як ви пішли до школи? Давайте зафіксуємо стан погоди на сьогодні?

*III. Мотивація навчальної діяльності.*

*Слово вчителя.* При вивченні теми сьогоднішнього уроку ми маємо плідно попрацювати. Ваше завдання: згадати свої спостереження в природі, відгадати загадки, досліджувати, уважно слухати пояснення вчителя. Отож, девізом нашого уроку будуть такі слова: (Слайд 3)

Читаємо хором. Виділені слова читати з більшою силою голосу.

Серце і **душу** в роботу **вклади**, кожну **хвилину** на уроці **бережи**. (діалог вчителя і дітей)

*IV. Актуалізація опорних знань.*

1. Технологія «Незакінчене речення»

На дошці написаний вислів : «Немає життя на Землі без \_\_\_\_\_»

*Слово вчителя.* В одній чарівній країні жили щасливі люди. Сади рясніли фруктами, поля колосилися житом і пшеницею, на луках паслася худоба, у лісах співали птахи. Але сталося якесь лихо і вся благодать стала пропадати: рослини зів'яли, корови перестали давати молоко, птахи полетіли. Засумували люди, задумалися і звернулися за порадою до Мудреця.

Вислухав їх Мудрець, взяв гілочку верби і пішов з нею по лісах, по полях та городах. Зупинився він за городами і сказав: «Копайте тут, знайдете скарб». Люди копали день і ніч. Що знайшли люди? (беру кошик)

Нам Мудрець передав часточку скарбу, щоб митеж стали мудрішими. Що у кошику? (виймаю пляшку з водою).

Нам доведеться довести, що вода справжній скарб на планеті Земля.

Гостею нашого сьогоднішнього уроку буде вода, а наша краплинка просто відірвалась від неї.

*Висновок.* Отже, без води життя на Землі не можливе.

*V. Вивчення нового матеріалу.*

*1. Повідомлення теми та завдань уроку.* Отже, на уроці ми вестимемо розмову про воду, будемо вивчати її дивовижні властивості як розчинника. Обговоримо, в яких трьох станах зустрічається вода в природі.



На уроці ми дізнаємось: що таке вода; які властивості вона має; чому вода потрібна людям, тваринам, рослинам.

2. Вправа «Світлофор знань» (учні оцінюють свої знання з поданої теми)

Слово вчителя. Ми часто бачимо воду в природі? А де саме? (Вода знаходиться в океанах і морях, річках і озерах, під землею, на суші та у повітрі).

3. Сприймання та усвідомлення нового матеріалу.

1. Розповідь учителя.

Вода – одне з найцінніших багатств Землі, джерело життя всіх живих організмів. Ось подивіться на карту світу. Скільки на ній синього і блакитного кольору! Нашу Землю так і називають – Блакитною. Вода вкриває більшу частину поверхні Землі. Земля – єдина з планет Сонячної системи, де є вода. На нашій планеті так багато води, що коли б на неї поглянули перебуваючи з космосу, вони назвали б її не Землею, а Океаном.

Діти, погляньте на глобус – це об'ємне зображення нашої планети, на якій ми живемо. Подивіться на нього. Ви побачите різні кольори на глобусі. Це – кольорове позначення суші і води.

Коли з космосу космонавти вперше побачили нашу планету, вони були дуже здивовані і зачаровані її красою і назвали Землю «блакитною планетою».

Та скільки ж води на нашій планеті? Вчені підраховали. Уявно кількість води можна позначити так...

Візьміть аркуш паперу, поділіть його на 4 рівні частини. Це буде поверхня нашої Землі. Три частини замалюйте блакитним кольором – це вода. Одна частина – суша. Ви бачите, наскільки більше води на нашій планеті.

Води на Землі багато.

Вона в морях і річках, вона застигла в льодовиках і на гілках дерев, вона парує в повітрі. У різні пори року вода на землю падає у вигляді опадів: дощу, граду, роси, туману, снігу, сніжинок, інею, лід на водоймах. Але це ще не усе! У чому ще можна знайти воду на Землі? (У рослинах). Дійсно, у листях, у стеблах, плодах рослин теж міститься вода. Наприклад, помідор (показую) на 95 % складається з води, а огірок - з 98 % з води. У тілі тварин теж є вода - 65 %. А в тілі людини - 75% води. Без їжі людина може прожити до 40 днів, а от без води – не більше ніж 5.

Висновок: вода є в кожному живому організмі.

2. Гра «Де міститься вода?» <https://learningapps.org/display?v=pvij0uafk20>

3. Фізкультхвилинка

4. Дослідницька діяльність.

Слово вчителя. А зараз ми займемося дослідницькою діяльністю. Тому наш клас знову перетвориться на лабораторію. Пригадайте, що роблять у лабораторіях? У нашій лабораторії працюватимуть учні. Ученими-дослідниками будете ви. Для дослідів нам потрібна вода.



*Дослід 1.* Подивіться на воду у пляшці. Яку вона має форму? А якщо воду налити у склянку. Чи змінила вода свою форму? Висновок: вода легко змінює форму, набуває форму посудини.

*Дослід 2.* Понюхайте воду. Зробіть висновок. Додаю оцту. Понюхайте. Зробіть висновок. Опустіть олівець у склянки з водою. Чи видно олівець? Зробіть висновок. Візьміть у руку лінійку, олівець, воду без пляшечки. Вам вдалося взяти лінійку? Олівець? Воду? Чому не змогли взяти воду? Висновок: вода без запаху, але може його набувати. Вона прозора. Вода текуча.

*Дослід 3.* Всипте у воду сіль. Розмішайте. Що відбулося з сіллю? Зробіть висновок. Всипте у воду цукор. Розмішайте. Що відбулося із цукром? Зробіть висновок. Додаю до води кілька крапель зеленки. Розмішую. Що відбулося? Висновок: вода розчиняє сіль, цукор, набуває забарвлення.

*Дослід 4.* В склянку з чистою водою покладіть крейду. Розмішайте ложечкою. Що відбулося з крейдою? Всипте пісок. Розмішайте ложечкою. Якою стала вода? Спостерігай далі. Що сталося з піском? В склянку з чистою водою додайте кілька крапель олії. Що помітили? Висновок: пісок, крейда, олія не розчиняються у воді. Запам'ятайте: речовини, які не розчиняються у воді, називаються нерозчинними. Висновок: Ми дізнались, що є речовини розчинні у воді та нерозчинні.

5. *Розповідь учителя* про три стани води.

6. *Відео про воду*, які діти робили на уроці інформатики у програмі «DEVAR».



7. *Бесіда* Якщо відкрити кран, що відбудеться? Якою є вода? (рідкою). Я помістила воду у холодильник. Як ви гадаєте, що сталося з водою? (демонструю дітям лід) Який лід на дотик? (холодний і твердий) Чи можемо сказати, що вода перебуває у твердому стані? Що треба зробити, щоб вода стала гарячою? (грію воду у чайнику) Що ви помітили над чайником? Я приставлю до пари дзеркальце. Що на ньому утворилось? (краплинки води) Чи можемо ми сказати, що пара — це вода? Отже, вода може перебувати і в газоподібному стані.

8. *Гра «Так – Ні»* Вода білого кольору. Вода текуча. Воду можна покласти на стіл. Вода безбарвна. У Чорному морі вода чорна. Вода прозора.

9. Гра «Зумій пояснити вислови». Робота з фразеологізмами. Завдання на картках.

Що означає: 1 група. Варити воду. (Вередувати,). 2 група. Вийти сухим із води. (Уникнути покарання, залишатися непокараним). 3 група. Мов води в рот набрати. (Мовчати, не сказати жодного слова).

VI. Підсумок уроку. Слово вчителя. На уроці ми досліджували властивості води, довели, що не всі речовини розчиняються у воді, згадали, в яких трьох станах вода буває в природі.

Вправа «Світлофор знань» (учні оцінюють свої знання з поданої теми в кінці уроку). Заповнення таблиці «Мої досягнення»

**Мої досягнення**

Результат	Так	Ні	Інколи
Я дізнався/дізналася про щось нове			
Мені подобається те, про що я дізнався/дізналася			
Мені знадобиться це у житті			
Я засвоїв/засвоїла властивості води			
Я брав/брала участь у виконанні завдань			
Я був/була активною на уроці			
У мене виникали труднощі			

**Сергійчук І.А.,**

вчителька математики,

заступниця директора з НВР

Сарненського ліцею № 5 Сарненської міської ради

Сарненського району Рівненської області

**Щебликіна О.М.,**

вчителька мистецтва,

заступниця директора з НВР

Сарненського ліцею № 5 Сарненської міської ради

Сарненського району Рівненської області

**STREAM – МАЛЕНЬКИМИ КРОКАМИ ДО ВПІЗНАННЯ  
ВЕЛИКОГО ПРОЄКТ «КНИГА ПАМ'ЯТІ»**

Анотація. Книга - своєрідне свідчення мужності та самопожертви Героїв – воїнів нашого краю, які ціною власного життя увійшли у безсмертя. Проєкт об'єднав роботу пошуковців та любителів технічного моделювання, знавців англійської мови та комп'ютерного дизайну, юних художників та любителів поетичного слова.

Ключові слова: пам'ять, книга, герої війни, рідний край

Проєкт «Книга пам'яті». Для учнів 9-11-х класів. Кількість дітей у групах: 4-6. Які дисципліни поєднує: інформатика, математика, історія,

українська мова та література, іноземні мови, географія, мистецтво, трудове навчання, гурток «Медіакультура»

Таблиця 1.

Проект «Книга пам'яті»

Предмет	Тема	Завдання	Міні продукт
Інформатика	1.Розробка електронного проєкту зовнішнього вигляду «Книги пам'яті» 2. Електронна «Книга Пам'яті» 3. Кодування інформації через QR-коду	1.Провести серед ліцеїстів конкурс на кращий проєкт зовнішнього вигляду книги 2. Створення електронної версії Книги. 3. Згенерувати QR-коди.	1.Електронна презентація дитячих проєктів та проєкту-переможця 2.Електронна «Книга Пам'яті»
Математика	Розміри та формат «Книги Пам'яті!»	Зробити прорахунки розмірів книги та сторінок за проєктом – переможцем	Створення постеру з прорахунками
Історія	«Герої нашого часу»	Збір інформаційних матеріалів про загиблих воїнів Сарненської ТГ	Створення презентації «Герої нашого часу (у форматі «книжкова»)
Українська мова та література	«Війна рядками поезії»	Дослідження творчості поетів Сарненщини, підбір поезій про війну	Створення презентації «Війна рядками поезії» (у форматі «книжкова» та 1 сторінка – 1 поезія (Назва, автор), розмістивши QR код відеозапису читців
Гурток «Медіакультура»	«Війна рядками поезії»	Здійснити відбір учнів для читання відібраних поезій. Здійснити відеозапис читання поезій учнями та створити на кожен відеозапис	QR код відеозапису
Технології	1.»Обкладинка Книги» 2. «Підставка для книги	1.Дослідити варіанти матеріалів для виготовлення обкладинки «Книги Пам'яті» за проєктом – переможцем та виготовити обкладинку за прорахунками математиків 2.Розробити проєкт підставки для книги згідно формату	1.Обкладинка Книги 2. Підставка для книги

Іноземні мови	«Перекладач»	Здійснити переклад англійською мовою матеріалів про бійців, зібраних вчителями історії	Створення презентації «Герої нашого часу англійською (у форматі «книжкова»), вказавши прізвища учнів, які здійснювали переклад
Мистецтво	1.»Малюємо поезію війни» 2. Дизайн книги	1.Здійснити підбір учнів та виконати ілюстрації поезій про війну 2.Здійснити підбір варіантів дизайнерського оформлення книги у Canva	1.Ілюстрації у вертикальному форматі 2. Оформлення книги
Географія	«Географія наших героїв»	Визначити місця народження Героїв, яких буде занесено до Книги та створити карту «Географія наших героїв»	Створення карти «Географія наших героїв» (А5)

*Мета:* виховання патріотизму, любов до рідного краю через створення книги «Книги Пам'яті», яка міститиме інформацію про полеглих воїнів Сарненської ТГ Рівненської області у війні росії проти України.

*Термін виконання:* 6-9 місяців.

*План проєкту «Книга Пам'яті»*

Завдяки наявним на сторінках книги QR – кодам, читач має змогу перенестися в рідний куточок кожного полеглою героя на мапі нашої територіальної громади та переглянути відео читців – декламаторів, що представляють поезії місцевих поетів, розміщені в примірник.

*Презентація проєкту через роботу локацій:*

- способи виготовлення паперу;
- написання тескту за допомогою гусячого пера;
- виготовлення патріотичної закладки для книги методом оригамі;
- виготовлення браслету у національних кольорах;
- написання листа для воїнів;
- прикраса енергетичних смаколиків для захисників мотиваційними написами;
- плетіння маскувальних сіток.

Книга, що створена завдяки проєкту, є частинкою нашої пошани тим, хто став для нас взірцем справжньої любові до Батьківщини, тим, хто світлим спомином навічно вкарбувався у нашу пам'ять.

Покликання на електронну версію «Книги Пам'яті»

### Список використаних інформаційних джерел

1. <https://gymnasium.mozello.com/news/params/post/4284064/steam-prokt-kniga-pamjat>



**Грунт М.А.,**  
учителька інтегрованих курсів «Пізнаємо природу»,  
«Здоров'я, безпека та добробут», хімії, біології  
Обухівський ліцей Обухівської селищної ради  
Дніпровського району Дніпропетровської області  
[marignagrunt@gmail.com](mailto:marignagrunt@gmail.com)

## **ІДЕЇ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ПІДХОДІВ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ НА ПРИКЛАДІ ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ» 6 КЛАС.**

*Анотація. Шляхи реалізації STEM- уроку та взаємозв'язок інтегрованого курсу з подальшим вивченням природничих наук: хімія, біологія, фізика 7 клас НУШ; Впровадження теорії в практику. Дослідницька діяльність учнів. Проектна робота; В результаті останніх педагогічних досліджень було виявлено, що для стимулювання процесів навчання необхідне більш ефективно оснащення освітнього процесу, STEM-лабораторії: освіта сьогодні стає ключовим чинником розвитку інноваційної економіки України. У цей час STEM-освіта є одним з головних трендів інноваційної освіти.*

*Розвиток STEM- освіти має вирішальне значення для розвитку сучасного інформаційного суспільства. Впровадження системи освіти STEM продиктовано вимогою «Нової української школи». В 5-6 класах застосування STEM відіграє важливу роль для формування творчого інженерного мислення на уроках предметів природничо-математичного циклу. Тому дана робота дає можливість вирішити питання щодо викладання практичної частини природничих наук 5-7 класах НУШ.*

*Метою даної роботи є: висвітлення практичних питань реалізації елементів STEM-освіти у навчанні хімії, біології, фізики, астрономії, географії показати приклади такого впровадження із власного досвіду.*

*Робота призначена для вчителів хімії, біології, фізики, географії, астрономії які будуть працювати в 2024/2025 навчальному році в 7-му класі Нової української школи.*

*Вступ.* Ні для кого вже не є новиною той факт, що у сучасній українській школі (НУШ) впроваджується світовий бренд STEM-освіти. Вже науково обґрунтовано доцільність використання STEM-методик на уроках хімії, біології, географії, фізики, природознавства відповідно.

Процес навчання має давати не тільки учням знання, формувати вміння та навички, обов'язково вміти застосувати свої знання на практиці, а також впливати на їх свідомість та поведінку, розвивати активну пізнавальну діяльність, що є рушійною силою психоемоційного розвитку дитини.

Засади STEM-освіти вже закладені в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу». Адже модельна програма В. Коршевніюк, яку ми обрали

самостійно, вже є стемом для всіх природничих дисциплін, а також базується на знаннях учнів комп'ютерних технологій.

Особливою формою STEM-підходів є інтегровані уроки для забезпечення розвитку базових потенційних компетенцій і особистісних якостей школярів.

Державний стандарт базової середньої освіти визначає 10 ключових компетентностей нової української школи, серед яких компетентність у галузі природничих наук: Спілкування рідною / державною мовою; Спілкування іноземними мовами; Математична компетентність; Основні компетентності в природничих науках і технологіях; Інформаційно-цифрова компетентність; Уміння вчитися впродовж життя; Соціальні та громадянські компетентності; Ініціативність і підприємливість; Загальнокультурна грамотність; Екологічна грамотність і здорове життя.

Ключова компетентність – спеціально структурований комплекс характеристик особистості, що дає їй можливість активно діяти в різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів. Ця компетентність визначена як наукове розуміння природи і сучасних технологій, здатність застосовувати їх в практичній діяльності, формування наукового світогляду, набуття досвіду дослідження природи, розуміння змін, зумовлених людською діяльністю, відповідальності за наслідки такої діяльності.

Компетентність учнів у галузі природничих наук – це формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї, спостерігати та досліджувати, формулювати припущення і робити висновки на основі проведених дослідів, пізнавати себе та навколишній світ шляхом спостереження та дослідження.

Чому повинні навчитися учні, щоб оволодіти ключовими компетенціями?

1. Навчатися: уміти отримувати користь із набутих знань, умінь, навичок; організувати взаємозв'язок знань, вміти їх упорядковувати; організувати свої власні прийоми навчання.

2. Шукати: запитувати різні бази даних; отримувати інформацію з різних джерел; уміти працювати з документами, класифікувати їх.

3. Думати: займати позицію в дискусіях і вміти відстоювати власну думку; оцінювати соціальні звички, пов'язані з екологією навколишнього середовища, зі здоров'ям людей.

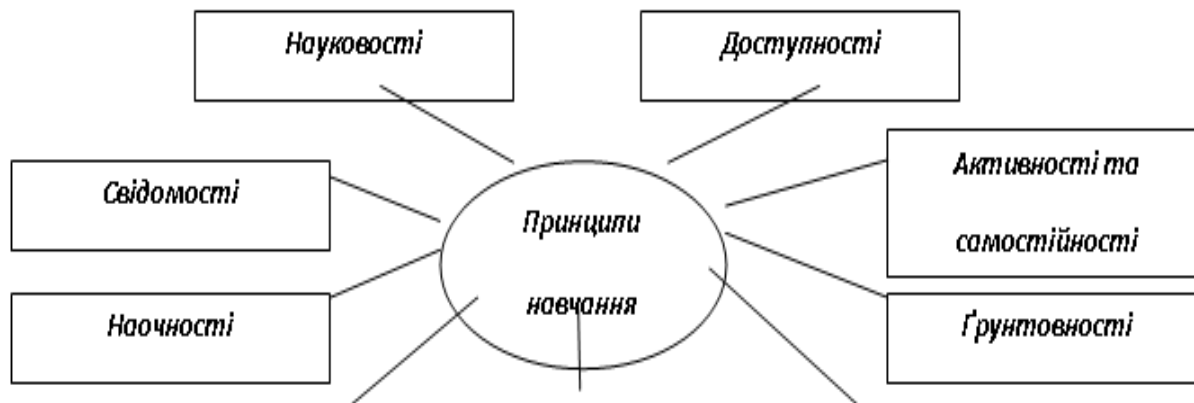
4. Адаптуватися: вміти використовувати нові технології інформації та комунікації і знаходити нові рішення.

Реалізація дидактичних принципів НУШ полягає в закономірності навчання. Ці закономірності достатньо обґрунтовані у науковому відношенні, то вони повинні виступати в якості вихідних вимог до організації навчального процесу. Ці вимоги в педагогіці прийнято називати дидактичними принципами.

Ю. Бабанський принципами навчання (принципами дидактики) називав певну систему вихідних, основних дидактичних вимог до процесу навчання,

дотримання яких забезпечує його необхідну ефективність. Під термінами «дидактичні принципи», «принципи навчання» й «принципи дидактики» ці вчені розуміють одну й ту ж сутність – основні вимоги до процесу та його організації.

Принцип – це те, що лежить в основі сукупності фактів, теорій, науки.



У практичній роботі процес навчання організовується таким чином, щоб він був ефективним і якісним. Реалізації закономірностей і законів навчання сприяє знання принципів навчання, якими вчителі керуються все своє професійне життя.

В роботі з учнями я використовую різні технології. Так при вивченні теми «Хімічні явища й ознаки, що їх супроводжують» діти працювали як дослідники у віртуальній хімічній лабораторії і в дома вимірювали температуру води у двох різних посудинах; визначали швидкість охолодження протягом певного часу; визначали чинники, що впливають на процес охолодження; знайомились із фізичними та хімічними явищами та ознаками, як приладом для хімічних дослідів; у робочих зошитах вчилися вести щоденник досліджень і робити підсумкові висновки. Ключові компетентності: природознавча; вільне володіння державною мовою; інноваційна; інформаційно-комунікаційна; навчання впродовж життя; математична.

Наскрізнi змістові лінії: екологічна безпека та сталий розвиток; здоров'я та безпека. Реалізація принципу науковості.



А ось вже при вивченні теми «Тіла та речовини» дітям запропонувала зробити моделі молекул речовин, які їм найбільш відомі: вода, сіль, сода, цукор. Діти вже знали і сформулювали логічний ланцюжок «Речовина - молекула

– атоми». При моделюванні діти враховували такі наукові основи як: атоми хімічних елементів різні; речовини складаються із молекул; речовини складаються із атомів різних хімічних елементів.

Тому, моделі учні виготовили мініатюрні, але їм вдалося змоделювати зв'язки між атомами у молекули, вони виділили різними кольорами атоми одного виду.

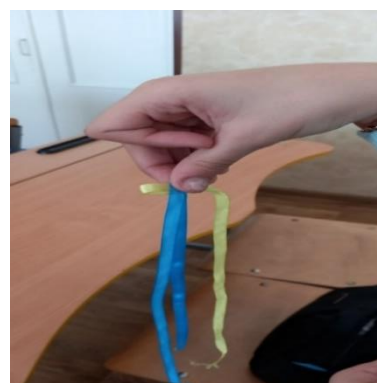
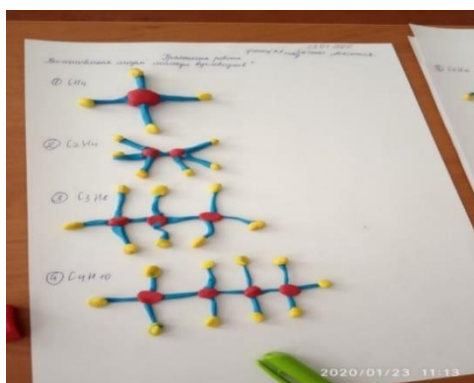
Для виготовлення моделей використовували пластилін, зубочистки, пінопласт, різнокольорові стрічки.

Ключові компетентності: природознавча; вільне володіння державною мовою; інноваційна; інформаційно-комунікаційна; навчання впродовж життя;

Наскрізні змістові лінії: екологічна безпека; здоров'я та безпека. Реалізація

принципу навчання.

Вивчаючи тему «Вода на земній кулі. Як людина змінює оболонки Землі», запропонувала дітям попрацювати із доповненою реальністю, використовуючи сучасні



комп'ютерні програми, створити 3D модель і провести відеопрезентацію дослідів. Для цього учні використали свої знання з географії та сучасних технологій, спробували себе у ролі творця віртуального простору.

Моделювання дає можливість дитині бути автономною. А ось креативність підходу до створення власних моделей (продуктів власної діяльності) є результатом здатності дитини критично мислити.

Ключові компетентності: Природознавча; Вільне володіння державною мовою; Інноваційна; Екологічна; Інформаційно-комунікаційна; Навчання впродовж життя; Громадянська та соціальна; Математична.

Наскрізні змістові лінії: екологічна безпека та сталий розвиток ;здоров'я та безпека. Реалізація принципу наочності.



Вивчаючи тему «Дізнаємось про Землю і Всесвіт. Сусіди Землі у Сонячній системі», продовжили свої природничі дослідження, відвідавши

Планетарій м. Дніпра. В межах запланованої навчальної екскурсії учні спостерігали за різними планетами, мали змогу побувати «віртуально» в космосі. Діти були справжніми науковцями. Спостерігали за різними фізичними та хімічними явищами, які відбуваються на кожній Планеті. Потім дітям було запропоновано вибрати будь-яку Планету Сонячної системи, виконати проєкт у вигляді 3D-макету, використовуючи пластилін, пінопласт, гудзики, нитки, пластик, поліетилен, матеріали із дерева, і на уроці презентувати результати своєї роботи. Знання, які отримали учні 6 класу зможуть використовувати в подальшому навчанні з фізики, хімії, географії, астрономії. Реалізація принципу навчання.

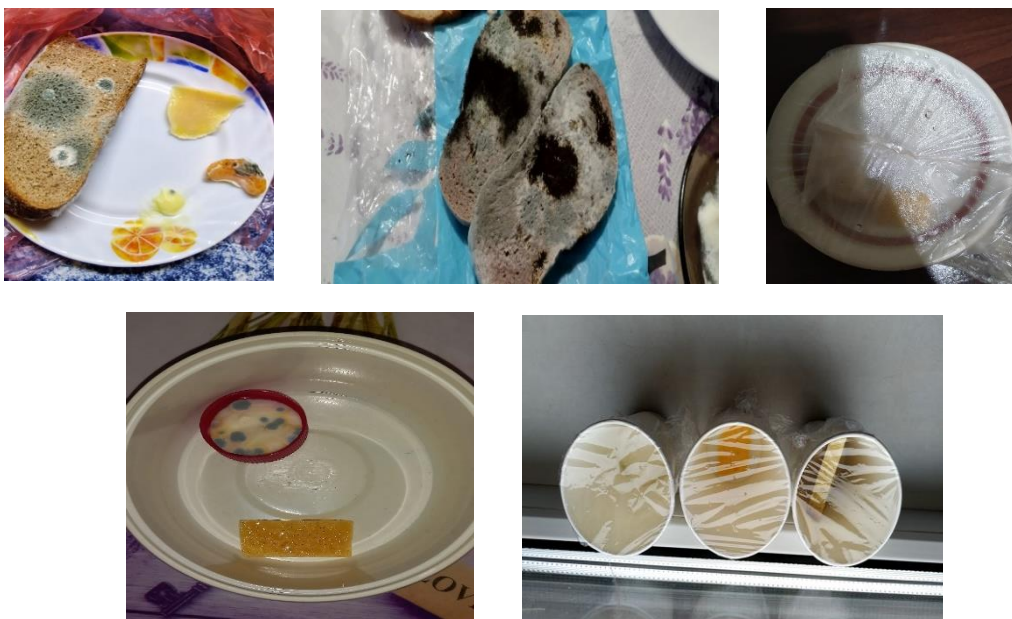


Вивчаючи тему «Привідкриваємо таємниці зоряного неба», запропонувала дітям виготовити із паперу та ниток проєктор «Сузір'я» із доповненою реальністю, використовуючи свою логіку та творче мислення, і провести відеозвіт своєї роботи. Реалізація принципу доступності.



Вивчаючи тему «Невидимий світ живої природи», запропонувала дітям виконати домашній експеримент «Вирощування пліснявих грибів». Таким чином, учні дослідили продукти харчування, в яких було виявлено велику наявність дріжджів, крохмалю. Дотримуючись певних умов (вологість, температури), учні спостерігали утворення плісняви. Всі свої спостереження записували в щоденник. Робили висновки. Використовуючи свої навички з інформатики, презентували відеоролики та презентації за результатами своєї роботи. Реалізація принципу навчання.

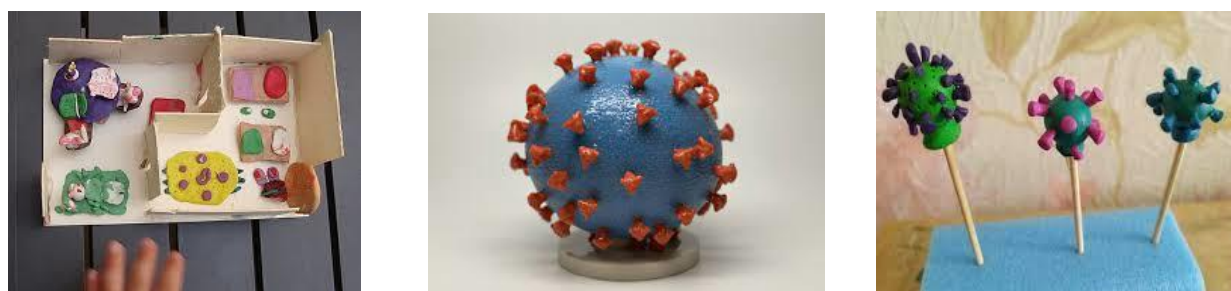
Під час вивчення теми «Віруси та бактерії» учні створювали моделі бактеріальної клітини із паперу, повітряного пластиліну, картону, пінопласту. Використовували пошуково-дослідницький метод для вивчення різних видів вірусів.



Запропонувала зробити колективний проєкт на тему «Збережи своє здоров'я», використовуючи свої знання та вміння з інформаційних технологій, логіку, творче мислення і провести відеозвіт своєї роботи. Діти уявили себе справжніми лікарями. Висловлювали свої тези, припущення щодо нового штаму 2019 року.

Такий вид роботи учнів дає можливість закласти «фундамент» для подальшого, більш легкого та цікавого, вивчення біології, валеології, вірусології, бактеріології в середній та старшій школі; прививає любов та зацікавленість до природничих наук, майбутньої професії.

Реалізація принципу активності та самостійності.



*Висновки.* Особливості реалізації елементів STEM-освіти у навчанні інтегрованого курсу «Пізнаємо природу», хімії та біології:

- Модернізація професійної діяльності вчителя – основна складова нової системи навчання в сучасному освітньому просторі.
- Завдання сучасної школи полягає у формуванні особистості творчої, конкурентоспроможної, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх, приймати нестандартні рішення.
- Завдання педагога – допомогти особистості дитини зрости в успіху, дати відчуття радості.



Ідеї впровадження STEM-підходів в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи у навчанні природничих дисциплін дає можливість зробити наступні висновки: Застосування STEM-технологій сприяє розвитку навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів; спонукає виявляти уяву та творчість; підвищує активність учнів; досліджувати, спостерігати, експериментувати, робити висновки; використовувати свої знання на практиці.

Дидактичні принципи Нової української школи – це основа процесу навчання. Вони є основою для двох взаємопов'язаних процесів: викладання й учіння.

Кожний принцип навчання містить у собі певне положення чи ідею, яка має бути реалізованою у процесі навчання. Існують засоби, за допомогою яких вчитель, керуючись принципом, реалізує на практиці закладену в ньому ідею.

Вчитель розлучається зі своїми учнями. Але випускник школи не розлучається з потребою в природничих знаннях, необхідних йому протягом усього життя, знаннях, отриманих в школі...

### Список використаних інформаційних джерел

1. Бегей В. Сутність демократизму в загальноосвітній школі // Рідна школа.-1995.-№6.-С.25.

2. Бондар В. І. Дидактика.-К.: Либідь, 2005.-264 с.
3. Буренко В. М. Принципи навчання // Завуч.-2002.-№ 19, липень.-С.23.
4. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник.-К., 1997.
5. Дроб'язко П. І. Українська національна школа: вимоги і сучасність.-К., 1997.-184 с.
6. Зязюн І. Гуманістична стратегія теорії і практики навчального процесу // Рідна школа.-2000.-№8.-С.8-13.
7. Кузьмінський А. І., Омеляненко В. Л. Педагогіка: Підручник.-К.: Знання, 2007.-447 с.
8. Нові технології навчання: Науково-методичний збірник /Редкол. В. О. Зайчук та ін.. – К., 2017.-Вип. 19.-296 с.
9. Остапчук О. Методологія інноваційних процесів-крок до розуміння сутності // Рідна школа.-2004.-№ 11.-С.3-6.
10. Фіцула М. М. Педагогіка.-К.: Академія, 2000.
11. Шушара Т. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів – вимога сьогодення // Рідна школа.-2003.-№2.-С.11-14.
12. Ягупов В. В. Педагогіка.-К., 2022.



## РЕЗОЛЮЦІЯ

### за результатами проведення міжнародної науково-практичної конференції «STEAM-ОСВІТА: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ»

12-14 червня 2024 року відбулась міжнародна науково-практична конференція «STEAM-освіта: від теорії до практики», організована Міністерством освіти і науки України, Національною академією педагогічних наук України, Інститутом обдарованої дитини НАПН України, Інститутом педагогіки НАПН України, Державною науковою установою «Інститут модернізації змісту освіти», Національним центром «Мала академія наук України».

Мета конференції – обмін досвідом і налагодження співпраці між науковцями, педагогами, практиками в галузі STEAM-освіти, обговорення актуальних проблем і перспектив розвитку STEAM-освіти в Україні та світі; вироблення практичних рекомендацій щодо впровадження форм і методів освітнього підходу STEAM.

У роботі конференції взяли участь 2080 науковців та освітян, які представляють освітні та наукові заклади різного рівня та профілю з різних регіонів України. Серед спікерів конференції проєктний менеджер європейської мережі наукових центрів і музеїв Ecsite, менеджер RoadSTEAMer project (Брюссель, Бельгія) а також провідні науковці Академії прикладних наук ім. Стефана Баторія, Університету Ополе, Люблінського технологічного університету, Лодзького університету, Ченстоховського технічного університету (Республіка Польща), Університету Матея Бела (Словаччина), Університету ім. Св. Клімента Охридського (м. Софія, Болгарія) наукового центру TELUS Spark (м. Калгарі, Канада), Міністерства науки і освіти республіки Азербайджан.

Матеріали конференції, програма, презентації ключових спікерів, запис відеотрансляції викладено на сайті Інституту обдарованої дитини НАПН України за посиланням [https://iod.gov.ua/ua/naukovi-zahodi/materiali-provedenih-zahodiv/62\\_mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferenciya--steam-osvita--vid-teoriyi-do-praktiki](https://iod.gov.ua/ua/naukovi-zahodi/materiali-provedenih-zahodiv/62_mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferenciya--steam-osvita--vid-teoriyi-do-praktiki) та користуються інтересом, про що свідчить кількість переглядів.

При підготовці резолюції конференції були використані пропозиції учасників конференції науковців і практиків, фахівців з різних галузей знань, представників МОН України, Національної академії наук України та галузевих академій, зокрема Національної академії педагогічних наук України та Національної академії медичних наук України; закладів вищої освіти, керівників і вчителів закладів загальної середньої освіти, позашкільної освіти різних форм власності, представників системи Малої академії наук України, аспірантів, студентів педагогічних закладів.

Висловлені під час конференції зауваження і пропозиції свідчать про значний потенціал STEM/STEAM-освіти для трансформації та динамічного розвитку системи освіти загалом, а особливо сьогодні, в умовах воєнного

стану та в подальшому повоєнному відновленні України. За результатами обговорення доповідей учасники конференції *пропонують*:

**I. Звернути увагу управлінців освіти, науковців та практиків на важливість STEAM-освіти для майбутнього України, враховуючи зростаючий попит на фахівців галузей STEM, критичну потребу у них для відновлення зруйнованого науково-технічного та промислового потенціалу України, економічні вигоди від інвестування в STEAM-освіту, а також успішні приклади інших країн, які впровадили STEAM у свої освітні системи.**

**II. Визначити ключові виклики та шляхи їх подолання з якими стикається Україна при впровадженні STEAM-освіти, такі як обмежені ресурси, нестача кваліфікованих вчителів, консервативність і стереотипи в освітній галузі та розробити практичні шляхи подолання цих викликів, залучаючи до обговорення експертів, політиків, педагогів, представників бізнесу й інших зацікавлених сторін.**

**III. Забезпечити стійкість та довгострокове планування, розробити чіткий план дій з подальшого розвитку STEAM-освіти в Україні, який буде включати конкретні цілі, показники успішності та механізми моніторингу, враховувати думку всіх зацікавлених сторін.**

**IV. Зосередитися на практичних аспектах впровадження STEAM в Україні, продовжити пошук та поширення кращих практик викладання STEAM для різних рівнів освіти, від дошкільної до вищої, інтегрувати в навчальний процес закладів освіти методи та практики STEAM спрямовані на підтримку психологічного здоров'я та емоційної стійкості учнів, педагогів в умовах воєнного часу, здійснювати підтримку талановитих дітей та молоді, розвиток їхнього потенціалу в засобах STEAM-освіти, зробити акцент на інклюзивних можливостях STEAM-освіти, забезпечувати її доступність для всіх учнів, незалежно від їхнього місцезнаходження чи обставин, які склалися, їх здібностей та потреб, широко використовувати інформаційні технології, ресурси та засоби поширення для покращення процесу навчання і його доступності.**

**V. Сприяти співпраці та партнерству для налагодження зв'язків і співпраці між різними зацікавленими сторонами у розбудові STEAM-освіти, школами, університетами, науково-дослідними інститутами, мистецькими закладами, бізнес-компаніями та урядовими організаціями, об'єднувати ресурси, ділитися досвідом та розробити спільні стратегії розвитку STEAM-освіти в Україні. Зміцнювати міжнародне співробітництво в галузі STEAM, налагоджувати партнерські відносини із зарубіжними науково-освітніми інституціями для обміну досвідом та кращими практиками STEAM-освіти, брати участь у міжнародних STEAM проектах та програмах, сприяти залученню іноземних інвестицій у розвиток STEAM-освіти в Україні.**

**II. Пропозиції для МОН України щодо пріоритетних напрямків у STEAM-освіті:**

**1. Розбудова профільної освіти Нової української школи**

- Взяти до уваги що STEM-освіта та її модифікації (STEAM, STREAM тощо) набувають ознак цілісної освітньої галузі, у межах якої реалізується

зміст комплексу галузей знань та ряд ключових компетентностей НУШ, що примножують синергію змісту сучасної середньої освіти:

- на ранніх ступенях навчання (в початковій школі та адаптаційному циклі базової середньої освіти) доцільною є реалізація інтегрованого змісту STEM/STEAM;

- у 7-9-х класах STEM-галузь більше зосереджена на узгодженні змісту її освітніх компонентів – математики, природничих наук і технологій;

- на рівні профільної середньої освіти STEM як цілісна освітня галузь, яка підпорядковує зміст освіти потребам здобувачів освіти відповідно до обраного профілю.

- Підтримати та поширювати STEM/STEAM-освіту, як дидактичну систему, яка має специфічні цілі, методи і технології навчання, багатоваріантний зміст, особливі форми організації освітнього процесу, диверсифіковані способи контролю та оцінювання здобутих результатів навчання, особливості дидактичного менеджменту освітньої діяльності.

## **2. Підтримка вчителів:**

*Навчання та професійний розвиток:*

- забезпечити системне навчання та курси підвищення кваліфікації для вчителів з метою опанування STEAM-методик та інструментів;

- сприяти взаємодії та обміну досвідом між вчителями STEAM через онлайн-платформи та офлайн-заходи;

- заохочувати участь вчителів у міжнародних програмах та проектах STEAM-освіти.

*Надання ресурсів та методичних матеріалів:*

- розробити та поширювати високоякісні методичні матеріали та практичні кейси заходів, розробки програм, інтегрованих уроків/занять зі STEAM-дисциплін;

- забезпечити розроблення освітньої платформи STEM/STEAM та доступ освітян і здобувачів освіти до онлайн-ресурсів та інструментів для STEAM-навчання;

- створити бібліотеки STEAM-літератури та перелік обладнання для шкіл.

## **3. Розвиток STEM/STEAM -інфраструктури:**

*Створення STEM-центрів та лабораторій:*

- вирішити питання оснащення шкіл STEM/STEAM -лабораторіями та центрами з сучасним обладнанням та технологіями;

- створити STEM/STEAM-центри у наукових ліцеях, міжшкільних навчальних центрах, позашкільних навчальних закладах, бібліотеках тощо, забезпечити фаховим персоналом, зокрема і фахівцями з психологічної реабілітації засобами STEAM;

- забезпечити доступ до STEM-інфраструктури для всіх учнів, незалежно від їхнього місцезнаходження чи соціально-економічного статусу, зокрема обдарованих дітей та молоді, учнів з особливими освітніми потребами.

*Підтримка використання цифрових технологій:*

- забезпечити доступ до високошвидкісного Інтернету закладів освіти;
- розробити та впровадити онлайн-платформи для STEM/STEAM-навчання.

**4. Сприяння колаборації закладів освіти з науковими установами, культурологічними закладами, бізнесом, громадськими організаціями та ін. на засадах партнерства:**

- створити програми партнерства між школами та компаніями STEM-сектору;
- заохочувати фахівців з STEM-галузей до участі у профорієнтаційних заходах та менторських програмах;
- сприяти співпраці шкіл з університетами, закладами культури, науково-дослідними інститутами та ін.

*Підтримка громадських організацій:*

- надавати різного роду підтримку, зокрема фінансову громадським організаціям, які реалізують STEAM-програми та проекти;
- сприяти створенню мереж та спільнот STEAM-освіти;
- заохочувати участь громадськості у розвитку та впровадженні STEAM-освіти.

**5. Розширення доступу до STEAM-освіти:**

*Інклюзивна STEAM-освіта:*

- забезпечити доступ до STEAM-освіти для дітей з особливими потребами;
- розробити та впровадити інклюзивні STEAM-програми та методи навчання;
- підготувати вчителів до роботи з учнями з різними здібностями та потребами.

*Підтримка сільських шкіл:*

- виділити додаткові кошти для розвитку STEAM-освіти у сільських школах.
- забезпечити сільські школи кваліфікованими вчителями STEAM та необхідними ресурсами;
- розробити онлайн-програми та курси STEAM для сільських учнів.

**6. Заохочення дослідницької та інноваційної діяльності:**

*Наукові програми та конкурси:*

- підтримувати, знаходити можливості фінансування наукових програм та конкурсів, хакатонів, ярмарок, фестивалів різного рівня для стимулювання дослідницької конструкторської, винахідницької діяльності учнів та представлення її результатів;
- відзначати переможців конкурсів та надавати їм можливість брати участь у міжнародних наукових проектах.

*Підтримка наукових гуртків та клубів:*

- забезпечити фінансування та ресурси для наукових гуртків та

клубів у школах;

- заохочувати співпрацю наукових гуртків з університетами та науково-дослідними інститутами;
- забезпечити можливість залучення профільних фахівців для підтримки науково-дослідної, конструкторської, винахідницької діяльності учнів закладів загальної середньої освіти.

**III. Пропозиції для Малої академії наук України, Національної академії педагогічних наук України, Національної академії медичних наук України та Інституту обдарованої дитини НАПН України:**

**1. Поширення результатів конференції:**

- опублікувати збірник тез доповідей учасників конференції;
- розмістити відеозаписи доповідей та інших матеріалів конференції на вебсайтах організаторів;
- провести вебінари та онлайн-семінари за результатами конференції;
- підготувати прес-релізи та інші інформаційні матеріали про конференцію.

**2. Підтримка STEAM-освіти:**

- розробити рекомендації щодо впровадження STEAM-освіти в систему освіти України;
- створити методичні матеріали та ресурси для педагогів, які впроваджують STEAM-освіту;
- провести тренінги та семінари для педагогів з питань STEAM-освіти;
- підтримати проведення конкурсів на кращі методичні розробки STEAM.

**3. Розвиток співпраці:**

- зважаючи на можливості STEM/STEAM у розбудові наукової освіти в Україні, створити робочу групу з питань наукової освіти до складу якої входять представники ІОД НАПН України, НЦ «МАН України», кафедри наукової освіти ЮНЕСКО Державного Українського університету імені Михайло Драгоманова та інших зацікавлених сторін;
- організувати спеціалізований міжвідомчий семінар національного рівня – «Наукова освіта. Теорія і практика» за участі видатних науковців світового рівня та присвятити його пам'яті видатного вченого Жоржа Шарпака, який має українське коріння є лауреатом Нобелівської премії з фізики, враховуючі його неоціненний вклад у розбудову наукової освіти на світовому рівні;
- налагодити зв'язки з вченими Франції, Польщі, Ізраїлю, Швейцарії з метою дослідження та поширення наукової спадщини Жоржа Шарпака;
- організувати для освітян цикл лекції з наукової освіти, STEM/STEAM-освіти, запросивши для обміну досвідом вітчизняних та закордонних вчених і практиків.

**4. Додаткові пропозиції:**

- організувати проведення національного конкурсу на кращі рішення щодо STEAM за профілями:

- Методичний – комплекс занять
- Технологічний – цифрові платформи
- Підручник для вчителів
  - ініціювати створення центрів STEAM-освіти в регіонах України на базі закладів формальної і неформальної освіти;
  - створити онтологічний реєстр усіх науково-освітніх та навчальних закладів, які реалізують у своєму навчальному процесі концепцію STEAM-освіти.

***Організаційний комітет  
міжнародної науково-практичної конференції  
«STEAM-освіта: від теорії до практики»***

**Наукове видання**

**«STEAM-ОСВІТА: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ»**

**МАТЕРІАЛИ**

**Міжнародної науково-практичної конференції  
12, 13, 14 червня 2024 року**

Відповідальність за достовірність матеріалів конференції  
несуть автори публікацій

Підписано до опублікування: 26 червня 2024 року.

Умов.-друк. арк. 25,6. Електронне видання.

Зам. № 0206

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 № 6081 від 14.03.2018 р.