

О. О. Янкавець

## ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАПРОВАДЖЕННЯМ STEM-НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

**Анотація.** Для організації освітнього процесу здобувачів освіти в умовах Нової української школи перед освітянами постає необхідність вивчення нормативно-правових і методичних документів. Природничу освітню галузь є центром досліджень багатьох учених, і на законодавчому рівні, відповідно до природничо-математичної концепції, перебуває на постійному контролі держави. Використання провідного принципу STEM-освіти — інтеграції дає змогу здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту й обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та сформувати: навички розв'язання складних (комбінованих) практичних проблем, критичного мислення, креативні якості та когнітивну гнучкість, організаційні та комунікативні здібності, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовність до свідомого вибору, цілісний науковий світогляд, ціннісні орієнтири, загальнокультурну, технологічну, комунікативну і соціальну компетентності, математичну та природничу грамотність; забезпечити всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей; навички оволодіння засобами пізнавальної, дослідної та практичної діяльності; виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти впродовж життя, формування умінь практичного і творчого застосування здобутих знань. Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства. Відповідно до цього, аби позбутися ознак стихійності, розглянуто і запропоновано варіант упровадження STEM-освіти і STEM-технологій у закладах освіти на прикладі природничої освітньої галузі, а саме навчального предмета «Пізнаємо природу».

**Ключові слова:** STEM-освіта, STEM-технології, природничу освітню галузь, обдаровані діти.

**Постановка проблеми.** Дітей називають національним надбанням і майбутнім країни. А обдарованих дітей визнають основним творчим та інтелектуальним потенціалом. Проте в роботі з обдарованими дітьми та розвитку обдарованості загалом більше питань, ніж відповідей. Процес виявлення здібних дітей доволі складний. Яскраві дитячі таланти, помітні «неозброєному оку», трапляються зрідка. Здебільшого перед педагогами постає завдання виявити схильності дітей і створити сприятливі умови навчання, щоби допомогти учням

досягти високих результатів у відповідних видах діяльності [1].

У ст. 6 Закону України «Про освіту» зазначено, що засадами державної політики у сфері освіти та принципами освітньої діяльності є: «цілісність і наступність системи освіти; інтеграція у міжнародний освітній та науковий простір» [2].

У Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 р. принцип наступності пояснюється як «формування необхідних компетентностей на всіх складниках та рівнях освіти», і наголошується на тому, що «... STEM-освіта вимагає від педагогічних та науково-педагогічних працівників активного

використання новітніх педагогічних підходів до викладання та оцінювання, інновацій у сфері освіти, практики міжпредметного навчання, методів та засобів навчання, що сприяють розвитку дослідницьких та винахідницьких компетентностей здобувачів освіти» [3].

Цей процес зумовлений низкою суперечностей, головна з яких — невідповідність традиційних форм і методів навчання та виховання новим тенденціям розвитку системи освіти, соціально-економічним умовам розвитку суспільства, що спричинили виникнення об'єктивних інноваційних процесів у освітянській галузі. Із запровадженням воєнного стану по всій Україні 24 лютого 2022 р., що призвело до істотних змін у житті держави й суспільства, впровадження STEM-освіти, за умов відсутності фінансування для закладів освіти, є актуальним питанням, яке потребує негайного вирішення.

Формула Нової української школи містить дев'ять ключових компонентів, які також покладено до цільових орієнтирів STEM-підходу в навчанні. Зауважимо, що ядром STEM-навчання є вирішення здобувачами освіти складного питання чи реальної проблеми, розглянути які можна лише в контексті декількох дисциплін. Це, з одного боку, потребує покращення якості й ефективності первинної природничо-наукової освіти, а з іншого — STEM-освіта виходить за межі освітнього закладу, оскільки передбачає встановлення й розвиток партнерських зв'язків між здобувачами освіти, учителями, дослідниками, новаторами, фахівцями з виробництва та іншими зацікавленими сторонами [4, с. 4].

STEM-освіта в Україні набуває популярності головню в неформальній освіті, яка набагато легше сприймає оновлення, на відміну від формальної, більш адаптована до індивідуального розвитку здібностей і прояву обдарувань дітей, має більше можливостей для забезпечення їх самореалізації в самостійно обраному напрямі діяльності [4, с. 21].

Утім, незважаючи на різноманітні дослідження, за межами наукових інтересів залишається освітній простір та процес упровадження STEM-технологій в предмети природничої освітньої галузі в умовах воєнного стану. Тому через відсутність цілісної системи організації освітнього процесу здобувача освіти виникає суперечність між бажанням впроваджувати в освітній процес STEM-технології та можливістю.

Актуальність визначеної проблеми, розв'язання суперечності зумовили вибір теми роботи: «Організація освітнього процесу із запровадженням STEM-навчання на прикладі природничої освітньої галузі».

**Мета статті** — теоретично обґрунтувати впровадження STEM-технологій у предмети природничої освітньої галузі в умовах воєнного режиму.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним із найефективніших способів модернізації освіти на шляху розв'язання проблеми інформаційного навантаження здобувачів освіти і вилучення фактологічного навчального матеріалу є інтеграція як засіб ущільнення, систематизації та якісного оновлення змісту освіти. Уперше цей підхід був реалізований у 1990-х роках у курсі «Природознавство», який передбачав інтегроване вивчення природничо-наукових предметів (біології, географії, фізики, хімії). Розробники інтегрованих курсів (І. Ю. Алексашина, О. Я. Данилюк, А. М. Заклєбний, Г. М. Мансуров, Ю. О. Пентін, І. Т. Суравегіна, А. Г. Хрипкова), інтегруючи зміст суміжних предметів природничого циклу, досліджували шляхи інтеграції природничо-наукових знань, відшукували системотворні поняття та експериментально перевіряли їх доступність та інтегруючу здатність. У США інтегративні підходи в освіті розробляються в Каліфорнійському інституті інтегральних досліджень. Університетом штату Меріленд, округ Балтимор, субсидується проект ESIP (Elementary Science Integration Project), призначений для вивчення інтеграції науки. В Огайо діє Асоціація інтегративних досліджень (The Association for Integrative Studies — AIS), заснована з метою обміну ідеями серед учених та адміністраторів у всіх галузях науки і мистецтва щодо проблем, пов'язаних з інтегративними науковими розвідками. У Парижі діє Міжнародний Центр Трансдисциплінарних Досліджень. Його мета — встановлення єдності природи і характеру потоків інформації, що циркулюють між знаннями.

Отже, як засвідчує аналіз науково-методичної літератури, на сучасному етапі оновлення змісту освіти існує багато методологічних, дидактичних і методичних підходів. Досліджуючи можливі механізми інтеграції змісту природничо-наукової освіти, дотримуємося еколого-еволюційного підходу як такого, що відповідає сучасним пріоритетам освіти — принципам освіти

для сталого розвитку. Його застосування забезпечує інтеграцію знань учнів та сприяє формуванню цілісних знань про природу, екологічної культури та мислення.

Питання організації освітнього процесу є одним із головних питань будь-якого закладу і врегульовано у ст. 10 Закону України «Про повну загальну середню освіту» [5]. Згідно зі ст. 23 Закону України «Про освіту» кожен заклад має власну автономію, а відповідно, і має право обрати режим дня, структуру навчального року, освітню програму тощо [2].

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

На сьогодні організація освітнього процесу здобувачів освіти (класів НУШ — 1–5 та експериментальних 6-х) ґрунтується на таких нормативно-правових документах, як: Закон України «Про освіту» (ст. 33) від 05.07.2022 [2]; Закон України «Про повну загальну середню освіту» (ст. 11) від 01.07.2022 [5]; Державний стандарт початкової освіти [6]; навчальні програми, підручники та навчально-методичні посібники, рекомендовані МОН України (лист МОН про переліки навчальної літератури, рекомендованої Міністерством освіти і науки України для використання у закладах освіти у відповідному навчальному році) [7]; Концепція «Нова українська школа», схвалена Колегією МОН 27.10.2016 [8].

Отже, заклад освіти за рахунок перерозподілу годин між галузями або за рахунок варіативної частини має право обрати міжгалузевий інтегрований курс «STEM». У разі, якщо

відсутні фахівці з відповідного напрямку, цей напрям можна і доцільно (відповідно до методичних рекомендацій природничої освітньої галузі) впровадити в навчальні предмети.

Наступним кроком для освітян є розроблення типової освітньої програми за модельною навчальною програмою. У модельній навчальній програмі зазначені загальні орієнтири, якими має оволодіти здобувач освіти, вивчаючи той чи інший навчальний предмет. Окрім вимог, наведених у модельній навчальній програмі, освітянам необхідно звернути увагу на Державний стандарт базової середньої освіти, який було затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898, де зазначено «вимоги до обов’язкових результатів навчання учнів на рівні базової середньої освіти, загальний обсяг їх навчального навантаження, розподілений за освітніми галузями, структуру та зміст базової середньої освіти».

Отже, крім програм освітянам необхідно розробити критерії оцінювання. Відповідно до соціологічного опитування серед працівників закладів освіти більшість респондентів обрали декілька варіантів (рис. 1).

На відміну від працівників закладів освіти серед батьків більшість респондентів обрали два варіанти (рис. 2).

На думку автора, з метою управління і моніторингу якості знань з навчальних предметів, зокрема природничої галузі, доцільним є використання модульної (100-бальної) системи, де для здобувачів освіти буде розроблена

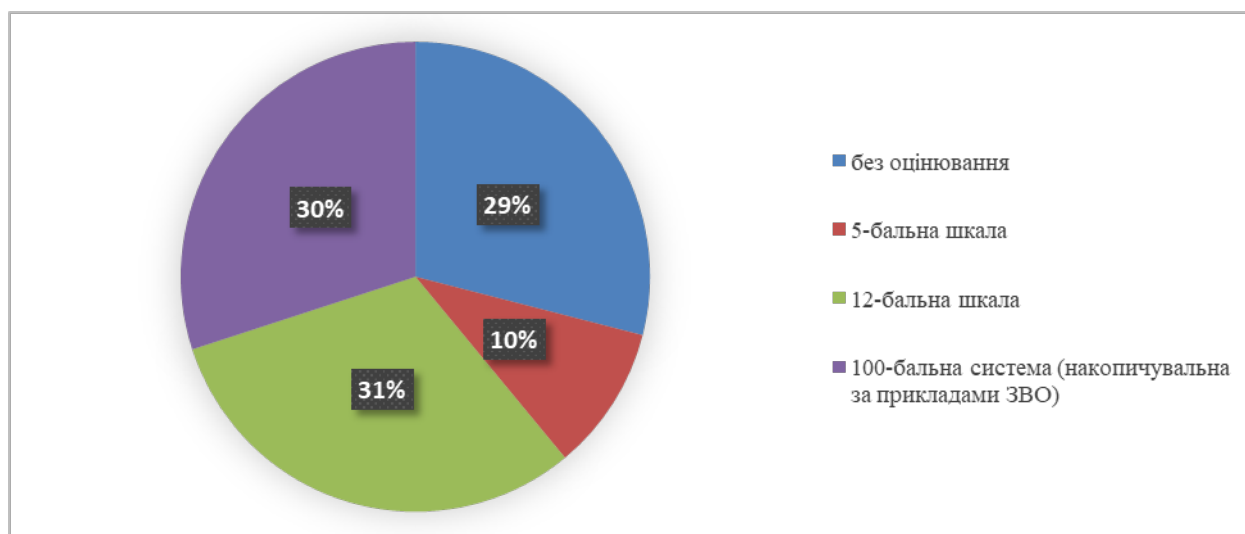


Рис. 1. Результати опитування працівників освіти

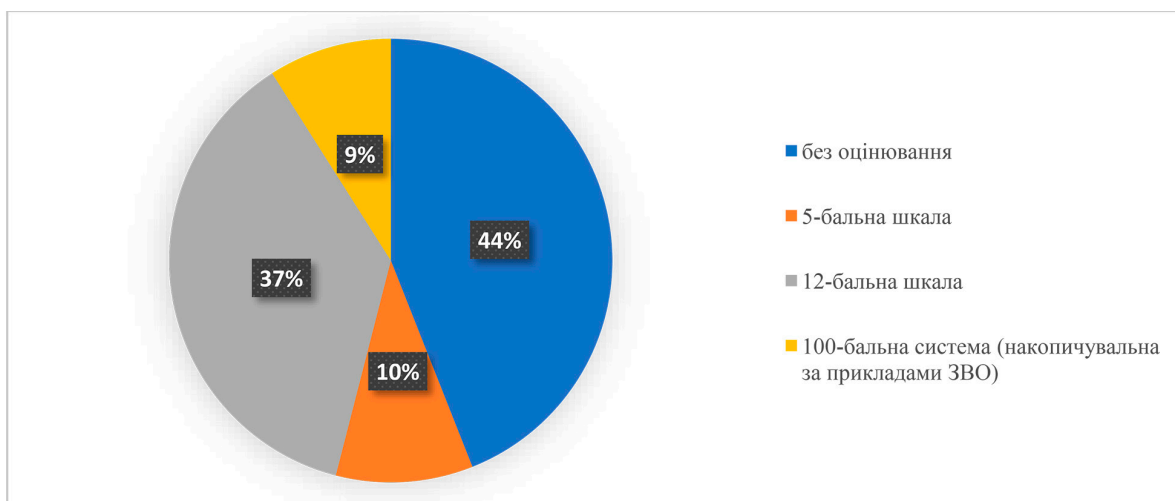


Рис. 2. Результати опитування батьків і/або осіб, що їх замінюють, здобувачів освіти 5-х класів НУШ

дорожня карта (силабус) з теми, розділу, навчального курсу за окремий період або навчальний рік (табл. 1).

Наступним кроком є ознайомлення з критеріями оцінювання здобувачів освіти на першому занятті, батьків на перших батьківських зборах і оприлюднення цих критеріїв на сайті закладу (табл. 2).

Упровадження освітнього напрямку STEM потребує змін традиційного змісту навчання, його відходу від жорстких рамок. 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 завданням (актуальний для предметів

Таблиця 1

Силабус із інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» (авторська розробка)

Освітня траєкторія  
I семестр

№ уроку	Дата		Клас	Тема уроку	ДЗ	Виконання ДЗ	Відповіді на уроці	Додаткові завдання	Практичні заняття	Проектні роботи	Моніторинг знань
	П	Ф									
<b>Тема 1. ВЧИМОСЯ ДОСЛІДЖУВАТИ ПРИРОДУ</b>											
1			А	Цінність знань про природу в житті й діяльності людини. <i>Інструктаж з БЖД.</i>	§ 1						
			Б								
			В								
2			А	Природа: її складники і методи дослідження <b>Екскурсія «Екскурсія в природу (на пришкольню ділянку, в парк тощо)».</b>	§ 2 Виконати інд. завд.						
			Б								
			В								
3			А	Шляхи наукового пізнання природи.	§ 3						
			Б								
			В								
4			А	Дослідники природи: видатні постаті, відкриття, винаходи.	§ 4						
			Б								
			В								
5			А	Правила безпеки життєдіяльності під час досліджень природи. <b>ІЗ № 1 «Складання каталогу/колекції природних об'єктів під час екскурсії».</b>	§ 5						
			Б								
			В								

Таблиця 2

Критерії оцінювання з інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» здобувачів освіти 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти (авторська розробка)

Рівні результатів навчання	Бал	Загальна характеристика	Відсоток ПРАВИЛЬНО виконаного завдання	Рівень за літерою
I. Початковий	1	Учень / учениця розрізняє об'єкти вивчення	0–18	F
	2	Учень / учениця відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення	19–35	
	3	Учень / учениця відтворює частину навчального матеріалу; з допомогою вчителя виконує елементарні завдання	36–50	
II. Середній	4	Учень / учениця з допомогою вчителя відтворює основний навчальний матеріал, повторює за зразком певну операцію, дію	51–60	E
	5	Учень / учениця відтворює основний навчальний матеріал, з помилками й неточностями дає визначення понять, формулює правило	61–68	D
	6	Учень / учениця виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу; відповідає правильно, але недостатньо осмислено; застосовує знання при виконанні завдань за зразком	69–75	
III. Достатній	7	Учень / учениця правильно відтворює навчальний матеріал, знає основоположні теорії і факти, наводить окремі власні приклади на підтвердження певних думок, частково контролює власні навчальні дії	76–81	C
	8	Учень / учениця має достатні знання, застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність; відповіді логічні, хоч і мають неточності	82–86	B
	9	Учень / учениця добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, аналізує й систематизує інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією	87–90	
IV. Високий	10	Учень / учениця має повні, глибокі знання, використовує їх у практичній діяльності, робить висновки, узагальнення	91–94	A
	11	Учень / учениця має гнучкі знання в межах вимог навчальних програм, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, знаходить інформацію та аналізує її, ставить і розв'язує проблеми	95–97	
	12	Учень / учениця має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальних програм, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях; самостійно аналізує, оцінює, узагальнює опанований матеріал, самостійно користується джерелами інформації, приймає обґрунтовані рішення	98–100	

STEM, їх поєднання із 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 [4, с. 26].

В умовах воєнного стану з недостатньою матеріально-технічною базою єдиним варіантом упровадження STEM-технологій в освітній процес

на прикладі навчального курсу «Пізнаємо природу» є розроблення авторських завдань на основі офісних програм і за рахунок перерозподілу годин інваріантної складової робочого навчального плану закладу освіти — створення міждисциплінарного курсу «STEM-освіта». На виконання концепцій НУШ та природничо-математичної освіти, з метою досягнення усіх ключових компетенцій здобувачами освіти пропонуємо авторський варіант розробки навчальних матеріалів з інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».

Результати опитування батьків на початок року (рис. 3) і здобувачів освіти 5-х класів НУШ на початок року (рис. 5), а також результати

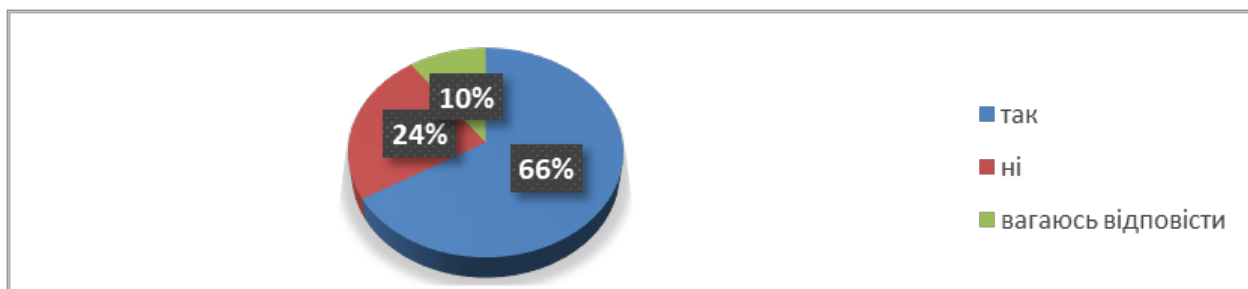


Рис. 3. Результати опитування батьків на початок року

опитування як батьків (рис. 4), так і здобувачів освіти (рис. 6) після I семестру 2022/2023 н. р. засвідчують доцільність упровадження міждисциплінарного курсу «STEM-освіта» як підсилювального елемента природничої освітньої галузі.

Отже, в сучасних умовах реформування освіти в Україні вдосконалення змісту освіти шляхом впровадження STEM-освіти та STEM-технологій в освітній процес є запорукою розвитку і розкриття обдарованості у здобувачів освіти, що надалі викликає практичний інтерес до цього напрямку. Автономія закладів освіти, а відповідно, автономія освітянина дає можливість не тільки якісно організувати освітній процес для всіх здобувачів освіти, зокрема й обдарованих, а й вимагає від керівників постійного системного аналізу отриманих результатів, що дасть змогу

своєчасно виявити проблеми і знайти способи їх розв'язання.

**Висновки.** Якість освіти є значущим елементом розвитку суспільства та країни загалом. STEM-освіта розвиває інтегроване мислення, навички співпраці, сприяє підвищенню інтересу здобувачів освіти до природничих наук та мотивації їх до кар'єри в STEM-галузі.

Хоча STEM-освіта має багато переваг, як-от підготовка здобувачів освіти до роботи в технологічній галузі та сприяння інноваційному розвитку, вона також має деякі недоліки:

1. Недостатня різноманітність: загалом STEM-освіта не є доволі різноманітною. У такій ситуації може бути надто мало студентів з різними поглядами та досвідом. Це може призвести до недостатнього розвитку інновацій, оскільки нові ідеї часто народжуються з різноманітних точок зору.

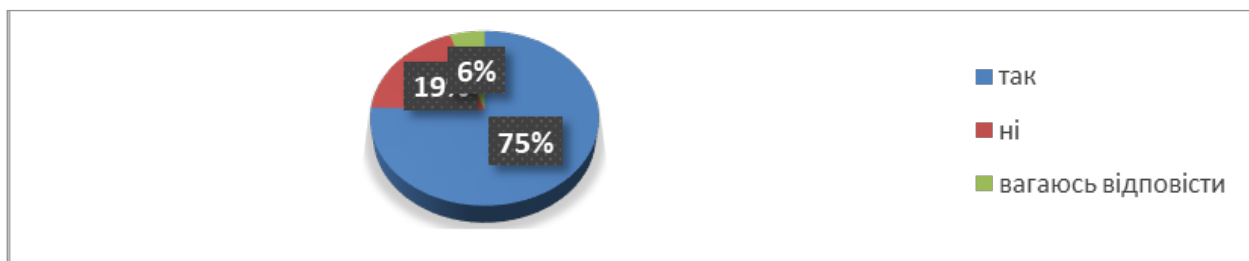


Рис. 4. Результати опитування батьків на кінець I семестру

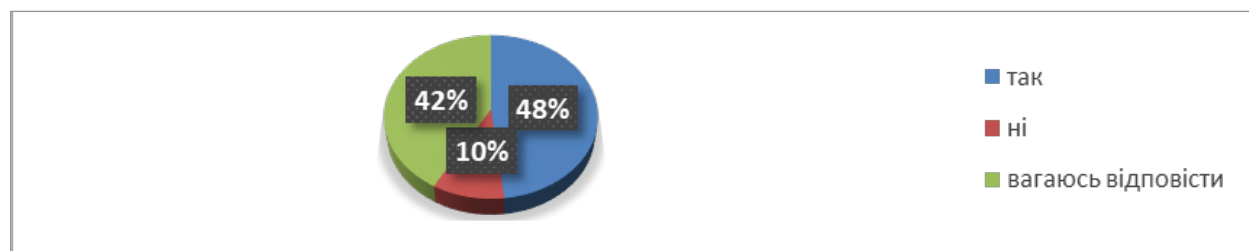


Рис. 5. Результати опитування здобувачів освіти 5-х класів НУШ на початок року

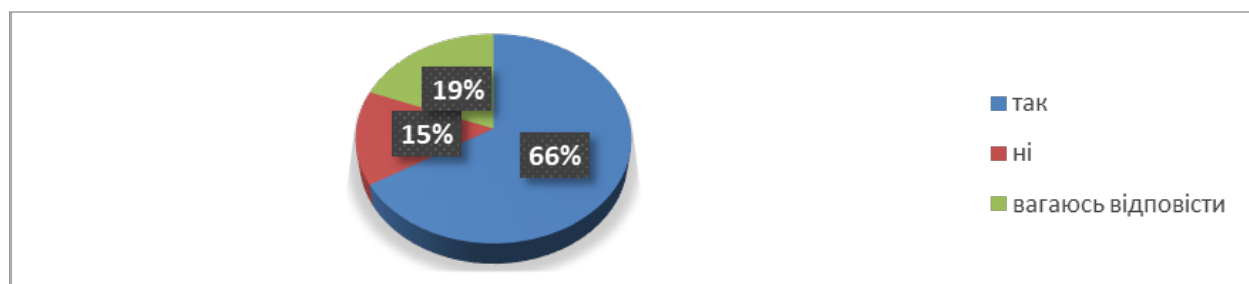


Рис. 6. Результати опитування здобувачів освіти 5-х класів НУШ на кінець I семестру

2. Необов'язкова підготовка: іноді STEM-освіта може не бути обов'язковою для здобувачів освіти, що призводить до того, що деякі люди не отримують достатньої підготовки в цих галузях.

3. Високі вимоги: здобуття STEM-освіти вимагає багато зусиль, часу та зосередженості. Це може призвести до відрахування здобувачів освіти, які не в змозі витримати такий темп навчання.

4. Недостатня кількість викладачів: у деяких країнах імовірно є неналежна кількість кваліфікованих викладачів, які спроможні навчати STEM-дисциплін. Зазначене може призвести до недостатньої підготовки здобувачів освіти або навіть втрати потенційних здобувачів освіти в цих галузях.

Окреслені недоліки, можливо, буде складно усунути, водночас це можна зробити шляхом внесення змін в освітні програми, залучення більшої кількості людей до STEM-освіти і процесу викладання відповідних предметів у закладах освіти.

Україна має багато талановитих учених та педагогів, які активно працюють над упровадженням STEM-освіти, щоб забезпечити молодим українцям навички, потрібні їм для успішної кар'єри в майбутньому. Зокрема, це:

1. Ігор Сікорський — засновник і директор STEM-центру «Інтерактивна школа». Центр зосереджений на розробленні та впровадженні STEM-освіти для дітей і підлітків [9].

2. Марина Мельник — заступниця міністра освіти і науки України. Вона активно підтримує розвиток STEM-освіти в Україні і зосереджена на запровадженні нових програм та ініціатив у цій галузі [10].

3. Наталія Шостак — директорка науково-методичного центру зі STEM-освіти в Україні. Вона розробляє STEM-програми для шкіл і допомагає вчителям підвищувати кваліфікацію в галузі STEM-освіти.

Серед іноземних діячів варто відзначити таких:

1. Крістофер Маркі (Christopher Marki) — директор STEM-програм у Школі міжнародної науки та технологій НаУКМА у Києві.

2. Сьюзен Герт (Susan Hert) — директорка програм STEM-освіти в Українському центрі освіти та розвитку.

3. Інара Нікітіна (Inara Nikitina) — наукова працівниця в Технічному університеті м. Рига, Латвія. Вона бере участь у проектах із підтримки STEM-освіти в Україні.

4. Томас Хемметер (Thomas Hemmeter) — професор і директор Інституту STEM-освіти в Університеті Олбані, США. Він займається розвитком партнерства між українськими й американськими школами в галузі STEM-освіти.

5. Барбара Скіббінс (Barbara Skibbins) — викладачка STEM-освіти в Інституті підвищення кваліфікації педагогічних кадрів Іллінойського університету, США. Вона бере участь у проектах із розвитку STEM-освіти в Україні.

6. Бен Рівз (Ben Reeves) — координатор зі STEM-освіти в Інституті міжнародної освіти та культури в Індіані, США. Він бере участь у проектах із розвитку STEM-освіти в Україні та організовує обмін учасниками між українськими й американськими школами.

Ще можна назвати багато інших фахівців.

Отже, впровадження STEM-освіти допомагає дитині досягти успіху, дає відчуття радості від подолання труднощів і зрозуміти, що задарма в житті нічого не дається, скрізь необхідно докласти зусиль [11, с. 2]

#### **Список використаних джерел**

1. Сайт журналу «Педрода. Портал освітян» URL: <https://www.pedrada.com.ua/article/1553-obdarovan-dti-u-pochatkovy-shkol-viyavlennya-ta-etapi-roboti> (дата звернення: 11.01.2023).
2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 11.01.2023).
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : прийнята 05.08.2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 11.01.2023).
4. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : методичні рекомендації / Н. І. Поліхун та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
5. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 р. № 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення: 11.01.2023).
6. Про затвердження Державного стандарту початкової освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.02.2018 р. № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 11.01.2023).
7. Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи (запроваджуються

- поетапно з 2022 року). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuysya-poetapno-z-2022-roku> (дата звернення: 11.01.2023).
8. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 11.01.2023).
  9. 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. (м. Київ, 9–10 листопада 2017 р.). Київ : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С. 56–60.
  10. Сокол І. М. Підготовка вчителів до використання квест-технологій в системі післядипломної освіти : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Запоріжжя, 2016. 284 с.
  11. Про утворення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні : наказ Міністерства освіти і науки України від 29.02.2016 р. № 188. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0188729-16#Text> (дата звернення: 11.01.2023).
- References**
1. Sait zhurnalu “Pedrada. Portal osvitian” [Site of journal “Pedrada. Educators’ portal”]. <https://www.pedrada.com.ua>. Retrieved from <https://www.pedrada.com.ua/article/1553-obdarovan-dti-u-pochatkovy-shkol-viyavleniya-ta-etapi-roboti> [in Ukrainian].
  2. Zakon Ukrainy Pro osvitu: pryiniaty 05 ver. 2017 roku № 2145-VIII [Law of Ukraine on Education from September 5 2017, № 2145-VIII]. (2017). <https://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> [in Ukrainian].
  3. Kontseptsiiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity): pryiniata 05 serp. 2020 roku № 960-p [The Concept of the development of science and mathematics education (STEM education) from August 5 2020, № 960-p]. (2020). <https://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
  4. Polikhun, N. I., Postova, K. H., Slipukhina, I. A., Onopchenko, H. V., & Onopchenko, O. V. (2019). *Uprovadzhennia STEM-osvity v umovakh intehratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Implementation of STEM education in conditions of integration of formal and informal education of gifted students]*. Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [in Ukrainian].
  5. Zakon Ukrainy Pro povnu zahalnu seredniu osvitu : pryiniaty 16 sichn. 2020 roku № 463-IX [Law of Ukraine on Comprehensive General Secondary Education from January 16 2020, №. 463-IX]. (2020). <https://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> [in Ukrainian].
  6. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu pochatkovoї osvity : pryiniata 21 liut. 2018 roku № 87 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on Approval of the State Standard of Primary Education from February 21 2018, №. 87]. (2018). <https://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
  7. Modelni navchalni prohramy dlia 5–9 klasiv Novoi ukrainskoi shkoly (zaprovadzhuiutsia poetapno z 2022 roku) [Model curricula for grades 5–9 of the New Ukrainian school (to be introduced gradually from 2022)] (n. d.). <https://mon.gov.ua/ua>. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuysya-poetapno-z-2022-roku> [in Ukrainian].
  8. Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly [Conceptual principles of secondary school reform] (n. d.). <https://mon.gov.ua/ua>. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> [in Ukrainian].
  9. Kyrylenko, S., & Kiian, O. (2017). Problema pidhotovky vchytelia u systemi STEM-osvity: rozvytok ta formuvannia yoho profesiinoi kompetentnosti [The problem of teacher training in the STEM education system: development and formation of his professional competence]. *STEM-osvita: stan vprovadzhennia ta perspektyvy rozvytku — STEM education: state of implementation and prospects for development* : Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. (pp. 56–60). Kyiv : DNU “Instytut modernizatsii zmistu osvity” [in Ukrainian].
  10. Sokol, I. M. (2016). Pidhotovka vchyteliv do vykorystannia kvest-tekhnohii v systemi pisliadyplomnoi osvity [Preparation of teachers for the use of quest technologies in the system of postgraduate education]. *Candidate’s thesis*. Zaporizhzhia [in Ukrainian].
  11. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy Pro stvorennia robochoi hrupy z pytan vprovadzhennia STEM-osvity v Ukraini : pryiniaty 29 liut. 2016 roku № 188 [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine on the creation of a working group on the implementation of STEM education in Ukraine from February 29 2016, № 188]. (2016). <https://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0188729-16#Text> [in Ukrainian].



O. O. Yankavets

**ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS  
WITH THE IMPLEMENTATION OF STEM LEARNING ON THE EXAMPLE  
OF THE NATURAL EDUCATION INDUSTRY**

**Abstract.** *In order to organize the educational process of those seeking education in the conditions of the New Ukrainian School, educators face the need to study regulatory and methodological documents. The field of natural education is the center of research of many scientists and at the legislative level, in accordance with the natural-mathematical concept, is under the constant control of the state. The use of the leading principle of STEM education — integration, allows for the modernization of methodological principles, the content and scope of the educational material of subjects of the natural and mathematical cycle, the technologicalization of the learning process and the formation of: skills for solving complex (combined) practical problems, critical thinking, creative qualities and cognitive flexibility, organizational and communication skills, the ability to assess problems and make decisions, readiness for conscious choice, a holistic scientific outlook, value orientations, general cultural, technological, communicative and social competences, mathematical and natural literacy; all-round development of the personality by identifying its inclinations and abilities; skills of mastering means of cognitive, experimental and practical activity; education of an individual who strives for lifelong education, formation of skills of practical and creative application of acquired knowledge. Strengthening the role of STEM education is one of the priorities of the modernization of education, an integral part of the state policy to increase the level of competitiveness of the national economy and the development of human capital, one of the main factors of innovative activity in the field of education that meets the demands of the economy and the needs of society. In accordance with this, in order to eliminate the features of spontaneity, the option of introducing STEM education and STEM technologies into educational institutions was considered and proposed, using the example of the natural educational field of the subject “Learning about nature”.*

**Keywords:** *STEM education, STEM technologies, science education, gifted children.*

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА**

**Янкавець Олександр Олександрович** — аспірант II курсу, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля; вчитель вищої категорії, учитель-методист, заступник директора з навчально-виховної роботи, вчитель хімії, інтегрованого курсу «Пізнаємо природу», Комунальний заклад «Вінницький ліцей № 7 ім. Олександра Сухомовського», м. Вінниця, Україна, Yankavec1988@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7880-3135>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Yankavets O. O.** — graduate student of the 2nd year, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University; teacher of the highest category, teacher-methodist, deputy director for educational work, chemistry teacher, teacher of integrated course “Getting to know nature”, Communal institution “Vinnytsia Lyceum № 7 named after Oleksandr Sukhomovsky”, Vinnytsia, Ukraine, Yankavec1988@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7880-3135>

Стаття надійшла до редакції / Received 25.01.2023