

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

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

Виклад основного матеріалу дослідження. Сьогодні STEM є одним з головних трендів інноваційної освіти. Зокрема, в США у рамках Стратегічного плану з розвитку STEAM-освіти до 2020 року планується збільшити до 50% учнів, залучених до STEAM та підготувати 100 000 нових ефективних STEAM-вчителів. У більш ніж 10 країнах Європи розроблено національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEM-освіти (Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Італія, Ірландія, Іспанія та інші) [6]. В Україні Міністерство освіти і науки у рамках реформування системи шкільної освіти розвиває напрямок співпраці з LEGO для використання новітніх методик навчання математики та інших природничих дисциплін через робототехніку. Наголошується, що робототехніка – напрям, що потребує об'єднання знань з математики, фізики,

інформатики, і в його межах діти мають можливість засвоювати знання через діяльність, творчість, що стимулює інтерес і розвиває любов до предметів [4].

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

Мета STEAM-освіти полягає у цілеспрямованому створенні зв'язків між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза школою. Учень не просто вчиться генерувати цікаві ідеї, але й відразу втілює їх у життя, навчається планувати свою діяльність, виходячи з поставленого завдання і наявних ресурсів, що обов'язково стане йому в нагоді у реальному житті [8].

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

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

Уведення в проект розпочинається на уроці *природознавства* (Природнича освітня галузь). Учитель акцентує увагу школярів на тому що, в світі відзначається тенденція рівномірного розподілу добробуту, зокрема зниження рівня бідності по всьому світові, збільшення середнього класу та інше. Як наслідок, зростає кількість людей на планеті, стрімко зростає споживання товарів і послуг (поліграфічна продукція, інноваційні технології

тощо), що неминуче тягне за собою забруднення навколишнього середовища. Крім того, він наводить деякі факти про сміття, зокрема, час розпаду найбільш поширених у побуті матеріалів (пляшка зі скла розкладається $\approx 1\,000\,000$ років, пакет з поліетилену розкладається $\approx 1\,000$ років тощо); візуалізує інформацію стосовно сміттєзвалищ у країнах третього світу, пояснюючи причини і наслідки руйнування довкілля.

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

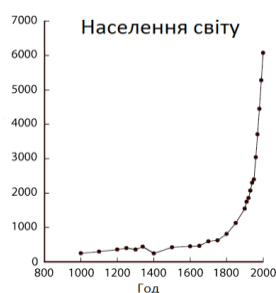


Рис. 1. Населення світу
(<https://www.google.com.ua/>)

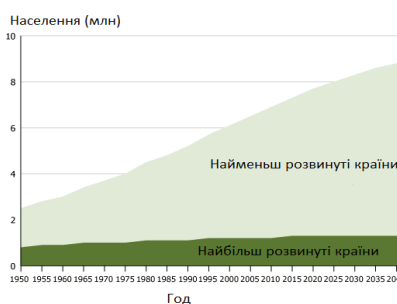


Рис. 2. Населення світу
<http://www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/PopulationGrowth.aspx>

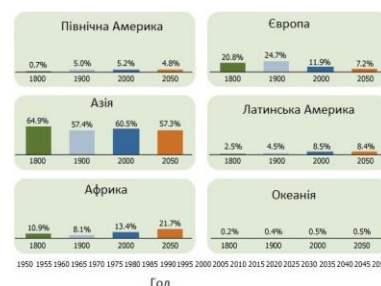


Рис. 3. Населення світу
<http://www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/PopulationGrowth.aspx>

Під час реалізації проекту учням пропонується практично дослідити: 1) Чим сміття може нашкодити планеті Земля, всесвіту? 2) Яке воно – сміття? 3) Скільки сміття в день (рік) виробляє людина? 4) Чи слід знищувати сміття? 5) Чи варто переробляти сміття? 6) Який внесок я можу зробити у безпечне майбутнє? Користуючись навчальними матеріалами, які підготовлені учителем за допомогою електронних енциклопедій, освітніх Інтернет ресурсів, учні досліджують серію проблемних питань, пов'язаних з історією сміття. Зокрема, які типи сміття люди викидали в різні історичні періоди, яким чином вони позбувалися цього сміття, чому проблеми сміття не існували в доісторичний період тощо.

Під час дослідження стану проблеми у світі було поставлено такі завдання: який об'єм сміття викидається в різних країнах світу (з

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

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

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

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



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

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

Початкова школа – початкова ланка формування екологічної культури, екологічного мислення, засвоєння екологічних знань. Виховуючи у молодших школярів бережне ставлення до природи, рідної землі, навчаючи їх оберігати і примножувати навколишню красу, ми формуємо зачатки екологічної і моральної свідомості, духовності, гуманізму [2]. Саме тому, значне місце у проекті відводиться самостійній, позашкільній роботі, яка відображає власне ставлення учня до поставленої проблеми. Для цього школярам пропонується серія питань, зокрема: як впливають відкриті/закриті сміттєзвалища на оточуюче середовище; чи можна захоронити відходи без наслідків для оточуючого середовища; чи спричиняє спалювання відходів забруднення повітря та утворення залишкової токсичної золи тощо. Під час

дослідження означених проблем цікавим для дітей стає проведення експерименту, який ґрунтується на такій екологічній проблемі: одна пальчикова батарейка, що потрапляє на сміттєзвалище чи у довкілля, забруднює 400 літрів води та 20 кубічних метрів ґрунту важкими металами. В лісі це територія існування двох дерев, двох кротів, одного їжака та кількох тисяч дощових черв'яків [1]. Учням необхідно проаналізувати середню кількість батарейок, які використовує їхня родина на рік і за даними про кількість дорослого населення в країні визначити, через скільки часу зникне територія лісу, вода стане непридатною для пиття й, які хвороби чекають на нас, якщо не запровадити відповідні заходи.

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

Висновки. Міждисциплінарний підхід до навчання учнів молодшого шкільного віку у форматі STEAM-освіти усуває розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням у життя набутих знань. Дієвий спосіб здобуття учнями молодшого віку нових знань у контексті STEAM-проекту та їх практичне використання є процесом спільного творчого пошуку кращих рішень реальних проблем. Щодо перспективи

подальших розвідок у даному напрямку, то практичного вирішення потребують питання змісту STEAM-освіти у ракурсі впровадження нового державного стандарту початкової освіти.

Список використаних джерел

1. «Батарейки, здавайтеся!»: як рівняни утилізують небезпечне сміття [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://golosno.com.ua/suspilstvo/1481796951-batareyki-zdavaytesya-yak-rivnyani-utilizuyut-nebezpechne-smitty-foto.html>.

2. Екологічне виховання молодших школярів на уроках природознавства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/ekologichne-vikhovannya-molodshikh-shkolyariv--na-.html>.

3. Митио Каку. Учеба уже не будет базироваться на запоминании / Каку Митио [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://22century.ru/popular-science-publications/michio-kaku>.

4. МОН зацікавлено співпрацювати з LEGO [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2017/05/06/mon-zaczikavleno-spivpraczyuvati-z-lego-dlya-vikoristannya-yixnix-metodik-vivchennya-matematiki/>.

5. Проект концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dxN3RLDS2RUJ:g1.5136.in.ua/novosty/item/download/50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html+&cd=4&hl=ru&ct=clnk&gl=ua.

6. Развитие STEAM-образования в мире и Казахстане [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://iac.kz/ru/publishing/razvitie-stem-obrazovaniya-v-mire-i-kazahstane>.

7. Сучасна школа – інтелектуальна сила суспільства [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://infosvit.if.ua/suchasna-shkola/>.

8. STEAM: секреты инновационной методики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://robofabpro.ru/novosti/steam-sekrety-innovacionnoj-metodiki.html>.

Вера Андреевская, Людмила Белоусова. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ФОРМАТЕ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматривается вопрос междисциплинарного подхода к обучению учащихся младшего школьного возраста в формате STEAM-образования. Обоснована необходимость STEAM-образования, как гаранта становления таких стартовых позиций современного подрастающего поколения, которые способствовали бы дальнейшей успешности индивидуума в высокотехнологичном конкурентном мире. Освещаются практические вопросы реализации STEAM-образования в начальной школе. Приведен пример STEAM-проекта «Проблема отходов как одна из глобальных экологических проблем современного мира» для младших школьников. Выделены основные составляющие проекта и этапы его поливариативной реализации.

Ключевые слова: STEAM-образование, междисциплинарный подход, начальная школа, младшие школьники.

Vira Andriyevska, Liudmyla Bilousova. STEAM-EDUCATION: A POLIDISCIPLINARY APPROACH TO LEARNING IN PRIMARY SCHOOL

The article deals with the issue of polidisciplinary approach to the education of elementary school students in the STEAM-education format. The necessity of distributing STEAM-education as a guarantor of the formation of such starting positions of the modern younger generation, which would promote the further success of the individual in a high-tech competitive world, was substantiated. The practical issues of implementing STEAM-education in elementary school are covered. An example of STEAM-project «Waste problem as one of the global environmental problems of the modern world» for younger students is presented. The main components of the project and the stages of its polyvarious implementation are highlighted.

Keywords: STEAM-education, interdisciplinary approach, elementary school, junior schoolchildren.