Міністерство освіти і науки України
Бердянський державний педагогічний університет

Кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»
завідувач кафедрою
професор Школа О.В.
«11» грудня 2024 р.

ТЕМА

Використання елементів STEM-освіти у навчанні математики учнів основної школи

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувач другого рівня вищої освіти, групи м2МА-з
Галузь знань: **01 Освіта / Педагогіка**
Спеціальність: **014 Середня освіта (Математика)**
Освітньо-професійна програма: **“Середня освіта (математика)”**
Олександра СІРАЯ
Керівник: канд. пед. наук, доцент
Олексій КРАСНОЖОН

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук
Володимир ЛАВРИК

Запоріжжя – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП……5

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ STEM-ОСВІТИ.....9

1.1. Запровадження STEM-підходів у міжнародних освітніх системах.….....9

1.2. Перспективи розвитку STEM-освіти в Україні..……..…..…10

1.3. Тлумачення освітньої категорії STEM....……..…….....…...13

РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА МЕТОДІВ УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ.....15

2.1. Мета, цілі та завдання STEM – освіти.....15

2.2. STEM-освітні технології навчання та їх взаємозв'язок з традиційними методами викладання.....17

2.3. Засоби STEM – навчання….....19

РОЗДІЛ III. ФОРМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНЬОГО НАПРЯМКУ STEM…….....21

3.1. Інтеграція навчання – основний принцип STEM – освіти……...….....…..21

3.2. Підготовка і проведення уроку за методикою STEM …….....…26

3.3. Реалізація принципів STEM-освіти на уроках математики…….....…...36

ВИСНОВКИ…….....…45

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....……48

ВСТУП

В науці ми повинні цікавитися не стільки новими фактами, скільки новими способами мислення.

Марія Склодовська-Кюрі

Актуальність теми кваліфікаційної роботи. Формування самостійності учнів є однією з ключових проблем сучасної освіти. Головним завданням навчання є розвиток умінь молоді ефективно знаходити та аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення і застосовувати новітні інформаційні технології в професійній діяльності. Обсяг інформації в багатьох наукових сферах щорічно подвоюється, і, за прогнозами експертів, цей ріст буде відбуватися за геометричною прогресією. Неможливо отримати всі знання з кожної дисципліни, тому для випускника головним є здатність знаходити необхідну інформацію та ефективно її використовувати на практиці.

Діючий концептуальний підхід до модернізації освіти, який спирається на «Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти» (Макаров, 2016), першочергово акцентує увагу на впровадженні компетентнісного підходу. Це забезпечує розвиток базових та універсальних компетентностей, що, у свою чергу, дає змогу здобувачам освіти ефективно застосовувати отримані знання, навчальні вміння та навички для вирішення практичних і теоретичних завдань.

Стаття 12 Закону України «Про освіту» встановлює, що основною метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання та соціалізація особистості, яка здатна ефективно функціонувати в сучасному суспільстві, взаємодіяти з навколишнім середовищем, прагнути до самовдосконалення та навчання протягом усього життя, бути готовою до свідомих рішень і самореалізації, а також проявляти відповідальність, працездатність та громадянську активність. Для досягнення цих цілей важливу роль відіграють шість основних компетентностей, які є основою для успішної життєдіяльності людини. [1].

Навчальні програми визначають поперечні лінії ключових компетентностей у таких навчальних курсах, як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність». На цих курсах студенти розвивають здатність застосовувати знання та навички в реальних життєвих ситуаціях.[2].

Стрімкий розвиток інформаційних технологій, прогрес у сфері робототехніки та розвиток нанотехнологій створюють потребу у кваліфікованих

спеціалістах, що підвищує актуальність комплексної підготовки студентів з природничих дисциплін, таких як математика, фізика, інженерія, програмування, які є основа виховання. STEM-освіта. Таким чином постає завдання застосування вищої освіти, яка відповідає сучасним тенденціям розвитку суспільства. Нові виклики та зміст освіти вимагають оновлення методів і форм навчання, а також пошуку ефективних напрямів і нових освітніх технологій.

STEM-освіта визначається як передовий напрямок інноваційного розвитку наукової освіти. Сприяє розвитку логічного мислення та покращує технічні знання учнів, які вчаться розв'язувати задачі, розвиваються творчо та стають винахідниками. Впровадження STEM-освіти допоможе вирішити найактуальніші проблеми, які виникатимуть у майбутньому [2].

Державна політика, відображена в Законі України «Про освіту», передбачає посилення розвитку науково-технічного спрямування освіти, впровадження його в навчально-методичну діяльність усіх закладів, створення науково-методичної бази для підвищення творчого розвитку молоді. людей та зростання професійної майстерності науково-педагогічних працівників [2].

Ключовими навичками концепції «Нова українська школа» є спілкування національною та іноземною мовами, прикладна математична культура, практичні навички в природничих науках і технологіях, достатня інформаційна та цифрова культура, здатність вчитися всього життя, соціальна та громадянська компетентність. , екологічна грамотність та орієнтація на здоровий спосіб життя. Вони гармонійно вписуються в систему STEM-освіти та становлять основу для успішних особистих досягнень людини. [2].

Сучасні економічні вимоги вимагають від молодих людей бути конкурентоспроможними на національному та міжнародному рівнях. У майбутньому можуть з'явитися нові професії, пов'язані з технологіями та складним технічним виробництвом, які потребуватимуть глибоких знань у галузі природничих наук. Зокрема, великий попит буде на фахівців у сфері біо- та нанотехнологій.

Освоєння сучасних професій вимагає комплексної підготовки та здобуття знань у різних сферах, охоплених STEM-освітою, зокрема природничих наук, технологій, програмування та інженерії.

На даний час існує нагальна потреба у впровадженні нових методичних підходів, оновленні змісту та розширенні навчальних матеріалів з предметів природничо-математичного циклу. Це передбачає використання головного принципу STEM-освіти – інтеграції, а також зміну методів навчання для формування нового рівня навичок. Основною метою є підготовка молоді до

успішної професійної діяльності та подальшого розвитку шляхом вдосконалення технічних навичок на основі математичних знань та загальнонаукових понять [2].

Метою цієї роботи є теоретичне обґрунтування та аналіз практичних аспектів впровадження елементів STEM-освіти в процес навчання математики учнів основної школи.

Завдання випускної роботи: є вивчення наукової літератури з обраної теми, її аналіз і обробка, систематизація та узагальнення отриманих даних; дослідження основних аспектів використання та напрямків розвитку STEM-освіти в Україні та за кордоном; аналіз специфіки інтеграції елементів STEM-освіти в навчання природничо-математичних предметів у загальноосвітніх навчальних закладах; вивчення можливостей застосування STEM-технологій у вивченні математики, а також надання прикладів такого впровадження на основі власного досвіду.

Обєкт дослідження: впровадження компонентів STEM-освіти у процес навчання математики на рівні основної школи.

Предмет дослідження: сучасні етапи методики впровадження STEM-освіти у процес навчання предметів природничо-математичного циклу в основній школі.

Відповідно до мети визначено такі завдання дослідження:

- вивчення теоретичних основ STEM-освіти у міжнародному та українському контексті;
- аналіз перспектив і особливостей впровадження STEM-підходів у навчальний процес основної школи;
- розробка методів та прикладів застосування STEM-технологій у викладанні математики.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань було використано такі методи дослідження:

- теоретичний аналіз наукової літератури та нормативних документів щодо STEM-освіти;
- порівняльний аналіз досвіду впровадження STEM-підходів у різних країнах;
- моделювання навчального процесу з інтеграцією STEM-технологій;
- узагальнення результатів експериментального застосування методик STEM-навчання у практиці викладання математики.

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає у:

- узагальненні теоретичних підходів до впровадження STEM-освіти;
- обґрунтуванні доцільності інтеграції STEM-методик у викладання математики;
- розробці методичних рекомендацій щодо підготовки STEM-уроків у школах;
- наданні практичних прикладів реалізації STEM-технологій на уроках математики для підвищення ефективності навчання.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (31 позиція). Загальний обсяг роботи – 47 с., з яких 36 с. – основна частина. Робота містить 1 таблицю.

ВИСНОВКИ

Отже, після аналізу питання «Використання елементів STEM-освіти у навчанні математики учнів основної школи» можна зробити кілька основних висновків:

STEM-освіта — це освітній підхід, який виник у США в 1990-х роках з метою розвитку науково-технічних навичок учнів і вирішення проблеми нестачі інженерних кадрів. Цей підхід є однією з основних глобальних тенденцій, що об'єднує природничі науки, технології, інженерію та математику в інтегровану систему навчання з використанням проектного і інтегрованого підходів. STEM-освіта зосереджена на стимулюванні інтересу учнів до дослідницької діяльності та підготовці їх до життя в технологічно розвиненому світі. Вона базується на проектному навчанні, що передбачає реалізацію конкретних проектів та застосування науково-технічних знань у реальних життєвих ситуаціях. Учні набувають знань через практичну діяльність, таку як створення механізмів чи пристроїв, з акцентом на розвиток практичних навичок.

STEM-освіта не обмежується лише механічним запам'ятовуванням інформації, вона сприяє глибшому розумінню матеріалу і розвитку практичних навичок. Такий підхід орієнтований на підготовку фахівців у галузі високих технологій і комунікацій, а також є важливим чинником економічного та інноваційного прогресу країни.

Дослідження показують, що раннє знайомство з елементами STEM не тільки сприяє розвитку креативного мислення і дослідницьких компетенцій, але й позитивно впливає на соціалізацію учнів. Вивчення науки, техніки, інженерії та математики з раннього віку сприяє розвитку навичок співпраці, комунікабельності та творчого підходу до вирішення завдань.

Основна увага в STEM-навчанні зосереджена на практичних завданнях і проблемах. Учні вчаться знаходити рішення не лише теоретично, але й через експерименти, аналіз помилок і практичні дослідження. Структура уроку повинна

включати не тільки предметні знання, а й загальні концепції, а також наукові та інженерні навички.

Впровадження STEM-освіти сприяє розвитку критичного мислення, здатності до пошуку інформації, вирішення складних завдань і прийняття рішень. Цей підхід також вчить ефективно співпрацювати з іншими учнями та вчителями, генерувати ідеї, втілювати їх у життя і презентувати результати досліджень.

Впроваджувати STEM-освіту необхідно поступово, не поспішати, дотримуючись принципів особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів.

Практичний досвід показує, що інтеграція STEM-методів у навчання відкриває нові можливості для подальшого розвитку. Використання інтегрованих форм навчання сприяє кращому взаєморозумінню та співпраці між вчителями та учнями, дозволяючи повніше реалізувати потенціал навчального матеріалу та розвивати навички учнів.

Для розвитку предметних компетентностей важливо використовувати завдання, що об'єднують різні дисципліни та сприяють застосуванню знань у реальних ситуаціях.

Інтеграція STEM-освіти в шкільний процес сприятиме розвитку важливих характеристик, необхідних для формування компетентних фахівців майбутнього. Впровадження цієї моделі створює нову природничо-математичну освіту, що має великі можливості та принесе суттєві результати як для вчителів, так і для учнів.

На сьогодні є велика потреба у підготовці та перепідготовці педагогічних працівників, здатних ефективно реалізовувати STEM-освіту на широкому рівні. Необхідно забезпечити школи відповідними матеріальними ресурсами, такими як конструктори та комп'ютери, а також переглянути методи оцінювання та мотивації учасників STEM-навчання.

Однак інтеграція педагогічного досвіду з елементами STEM-освіти в навчальний процес природничо-математичних предметів може стикатися з

труднощами. Не всі вчителі готові до таких змін, а технічне забезпечення шкіл не завжди відповідає сучасним вимогам.

STEM-освіта має великий потенціал у підготовці молоді до майбутніх професій, включаючи ті, що ще не існують на ринку праці. Впровадження цієї моделі освіти сприятиме формуванню нового покоління фахівців, які зможуть адаптуватися до швидких змін у суспільстві та економіці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України Про освіту 5 вересня 2017 року № 2145-VIII.

2. Постанова КМУ від від 5 серпня 2020 р. № 960-р «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)».

3. Наказ МОН України від 29.02.2016 №188 «Про створення робочої групи з питань впровадження STEM- освіти в Україні».

4. Антикуз О. В. (2018). Навчальні проекти з фізики.7-9 класи. : навч. посіб. Харків: Основа.

5. Бондаренко А. Ю. (2015). Розвиток творчого потенціалу школярів через науково-дослідну роботу. : навч. посіб. : Київ: Педагогічна майстерня

6. Васильєва Д. В. (2017) Наскрізні лінії компетентностей та їх реалізація. : навч. посіб.: Київ: Вид.дім. «Освіта»

7. Васильєва Д. В. (2017). Розробки уроків та методичні рекомендації. Розвиток дослідницьких навичок. : навч. посіб. : Київ: Вид.дім «Освіта»,

8. Васильєва Д. В. (2017). Я дослідник. : навч. посіб. : Київ:.-К.: Вид. дім «Освіта».

9. Кириленко М.І. (2016). Поліфункціональний урок у системі STEM- освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти. : монографія: Київ: Рідна школа.

10. Коваленко О.О (2017). STEM- освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США . : монографія: Київ: Рідна школа.

11. Коваль Н.В (2017). Квести на уроках фізики. : монографія: Київ : Вид. дім «Перше вересня».

12. Корнієнко О.Р. Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні.(2016). http//:elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html

13. Кравченко Т.В. (2015). Розвиток креативного мислення. : монографія: Київ: Фізика в школах України. Кривицька О.В. (2015). Дослідницькі методи .З історії впровадження дослідницької технологіях. : монографія: Київ: Фізика в школах України.

14. Крамаренко Т.Г, Пилипенко О.С., МАТЕМАТИКА в STEMі. Навчально-методичний посібник, 2023.

15. Кривицька О.В. (2015). Дослідницькі методи .З історії впровадження дослідницької технологіях. : монографія: Київ: Фізика в школах України.

16. Олешко П. С., STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 2021

17. Охрименко Н.О (2017). Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів України + опис ключових змін. Математика. Інформатика. 5-9 класи.- : монографія: Київ:.: Вид. дім «Освіта».

18. Патрикеєва О. О., Василашко І. П., Коваленко М. В., Черноморець В. В. — К. Видавничий дім «Освіта», 2021. — Збірник матеріалів «STEM-тиждень — 2021».

19. Пелагейченко М.Л. (2012). Метод проектів. Структура та типологія шкільних проектів. : монографія: Київ.: Педагогічна майстерня.

20. Придача Т. В., Упровадження елементів STEM-освіти на уроках математики з метою реалізації наскрізних ліній навчальної програми, 2018.

21. Рафальська О.Д. (2012). Метод проектів: монографія: Київ :Математика в школах України. Позакласна робота.

22. Ревков О. В. Збірник «Грані науково-технічної творчості Запорізької області», № 2 (2018).

23. Роміцина Л. В. (2017). Математична освіта - освіта для життя. : монографія: Житомир :Житомирщина педагогічна.

24. Савкіна Т.С. (2015). Диференційований підхід: інтеграція біології та фізики. : монографія: Київ : Фізика в школах України.

25. Савкіна Т.С. (2015). Міжпредметна інтеграція як спосіб формування предметних компетентностей. : монографія: Київ : Фізика в школах України.

26. Савкіна Т.С. (2014). Підвищення якості навчання фізики шляхом пошукової діяльності. : монографія: Київ :Фізика в школах України.

27. Собчишин Г.В. (2010). Інтеграція математики з іншими навчальними дисциплінами. : монографія: Київ : Математика.

28. Трушкова Т.С. (2016). Використання міжпредметних зв'язків для розвитку пізнавальних інтересів учнів : монографія: Київ :Фізика в школах України.

29. Шулікін Д.В Як надати нашим дітям STEM-освіту. 8 кроків до успішного майбутнього (2018). http://vynahidnyk.org/arhiv-novyn-ta-podiy/STEM.html.

30. Шулікін Д.В. STEM-освіта. (2018). http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/.

31. Електронне Видання, Категорія «Б». Проблеми освіти. Збірник наукових праць. Випуск 1(98). Київ – 2023. https://imzo-journal.org.ua/index.php/journal/issue/view/17/1-2023-pdf