

БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра фізики та методики навчання фізики

Випускна кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
СУЧАСНОГО ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ**

Виконала здобувачка вищої освіти
2 курсу групи М2фі-з
спеціальності: 014 Середня освіта
(Фізика)

Чичира Наталя Олександрівна

Керівник: Ганна КОЛОМОЄЦЬ

Рецензент: Олена КУЗНЄЦОВА

Бердянськ – 2023 р.

ЗМІСТ

| | |
|--|---|
| ВСТУП | 2 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ | 3 |
| 1.1. Сучасна освіта: поняття, принципи, умови реалізації | 3 |
| 1.2. Інноваційні освітні технології у навчанні фізики | 3 |
| 1.3. Проблеми організації навчання фізики | 3 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ШКІЛЬНИХ УРОКІВ З ФІЗИКИ | 3 |
| 2.1. Особливості навчання фізики учнів середніх класів | 3 |
| 2.2. Основні елементи навчальної програми | 3 |
| 2.3. Розробка елективного курсу з елементами STEM-технологій | 3 |
| РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНІЙ ПРОГРАМІ З ФІЗИКИ ДЛЯ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ | 3 |
| 3.1. Використання STEM-технологій під час вивчення нового матеріалу | 3 |
| 3.2. Використання STEM-технологій під час узагальнення та систематизації знань | 3 |
| 3.3. Контроль знань з фізики в учнів 8 класу за допомогою STEM-технологій | 3 |
| 3.4. Аналіз ефективності використання STEM-технологій на уроках з фізики у 8 класі | 3 |
| ВИСНОВКИ | 3 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 3 |
| ДОДАТКИ | 3 |

ВСТУП

Актуальність теми. Одна з основних проблем, яка стоїть в даний час перед навчальним закладом – це підвищення якості знань учнів школи. Сучасна система навчання спрямована на те, щоб орієнтувати людину на стимули і оцінки, одержувані ззовні, з соціуму. Проблема формування логічної культури в учнів в дидактиці та педагогічної психології показує, що сучасні процеси демократизації суспільства і розвитку його економічної сфери вимагають якісно нового рівня професійної підготовки фахівців, пов'язаного в значній мірі з їх логіко-методологічною підготовкою. Звідси випливає, що основним завданням школи є допомога учням в процесі їх становлення не тільки як майбутнього фахівця, але і як особистості, що володіє розвиненою логічною культурою мислення.

Сьогодні STEAM-освіта розвивається як одна з основних світових тенденцій і ґрунтується на застосуванні міждисциплінарного і прикладного підходу, а також на інтеграції всіх п'яти областей в єдину схему навчання. Необхідними умовами такого навчання є його спадкоємність і здатність дітей взаємодіяти в робочих групах, де вони можуть накопичувати ідеї та обмінюватися думками. Ось чому модулі для розвитку абстрактного і логічного мислення, такі як: Lego-технологія, дитяча експериментальна діяльність і дитяча дослідницька діяльність включені в основну освітню програму.

Мета роботи – теоретично обґрунтувати і практично довести можливість впровадження технології STEM-освіти у процесі навчання фізики у школі.

Відповідно до поставленої мети в роботі окреслені такі **завдання** на її досягнення:

1. Розглянути інноваційні освітні технології у навчанні фізики.
2. Вивчити поняття та сутність STEM-технологій.
3. Визначити особливості навчання фізики учнів середніх класів.
4. Дослідити використання STEM-технологій у навчальній програмі з фізики для середньої школи.

5. Проаналізувати ефективності використання STEM-технологій на уроках з фізики у 8 класі.

Об'єкт дослідження – процес впровадження технології STEM-освіти на уроках фізики.

Предмет дослідження – теоретичні і методологічні аспекти впровадження технології STEM-освіти у процесі навчання фізики у школі.

Методи дослідження: . У ході дослідження застосовувалися такі методи дослідження, як теоретичні: вивчення наукової літератури, сучасних педагогічних досліджень та публікацій про STEM-освіту, їх аналіз, синтез провідних ідей та формулювання власних цілей, узагальнення досвіду вчителів фізики і методистів; емпіричні: спостереження за особливостями навчального процесу в школі; практичне впровадження елементів STEM-технологій на уроках фізики старшої школи.

Теоретична значимість дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні основних особливостей сучасної STEM-освіти: інтерактивне навчання, розвиток навичок критичного мислення, активна комунікація і командна робота, визначенню перспективних кроків впровадження STEM-технологій.

Практична значимість дослідження визначається позитивними результатами застосування STEM-технологій, які впливають на розвиток учнів вмінню критично мислити, творчо вирішувати проблеми.

Структура та обсяг роботи. Дана робота складається з вступу, трьох розділів, які поділяються на підрозділи, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 71 сторінка. Список використаних джерел налічує 53 найменування.

ВИСНОВКИ

Одна з основних проблем, яка стоїть в даний час перед сучасною освітою – це підвищення якості знань учнів школи. Сучасна система навчання спрямована на те, щоб орієнтувати людину на стимули і оцінки, одержувані ззовні, з соціуму. Проблема формування логічної культури в учнів в дидактиці та педагогічної психології показує, що сучасні процеси демократизації суспільства і розвитку його економічної сфери вимагають якісно нового рівня професійної підготовки фахівців, пов'язаної в значній мірі з їх логіко-методологічною підготовкою. Звідси випливає, що основним завданням школи є допомога учням в процесі його становлення не тільки як майбутнього фахівця, але і як особистості, що володіє розвиненою логічною культурою мислення.

STEAM-освіта відрізняється від традиційного навчання наукам і математичної освіти тим, має на увазі змішане середовище навчання і показує учням, як науковий метод може бути застосований до повсякденного життя. STEAM – це один з напрямків реалізації проектної та навчально-дослідницької діяльності в школі і поза школою.

Сьогодні всюди впроваджується міждисциплінарний і проектний підхід до навчання, який дозволить школярам посилити дослідницький і науково-технологічний потенціал, розвинути навички критичного, інноваційного та творчого мислення, вирішити проблеми комунікації та командної роботи.

Урок фізики відрізняє найбільша наближеність до життєдіяльності людей, і фізика, як ніяка інша наука має безпосередню практичну спрямованість. І все ж, застосовуючи різні підходи до навчання, сьогоdnішнього школяра дуже складно зацікавити і мотивувати до навчання. Існує безліч методик, які можна заповнити новими видами. Нині в Україні навчання проводиться за оновленою програмою змісту, де основну роль відіграє не оцінка, а мотивація дітей до навчання. Тут важливо враховувати відповідь кожного окремого учня, і тому до кожного завдання додаються дескриптори, в яких наводиться ряд вимог, що необхідно виконати навчається. За цими дескрипторами учні виконують завдання, і по виконаному алгоритму, учень розуміє, за що і як отримує бали. На сьогодні йде перетворення змісту уроку фізики, з використанням інтерактивного обладнання, процес уроку став більш цікавим і цікавим, так як крім, відео і презентації ми використовуємо електронні книги, фліпчарти тем і показуємо віртуальні лабораторні.

Нове покоління вимагає іншого підходу і інших методик, як показує практика – традиційні заняття не задовольняють потребам сучасного учня. На уроках фізики учні

повинні не просто зачувати теорії і формули, а вміти будувати, наприклад, модель ракети, щоб на власні очі могли «побачити своїми очима» як працюють ті ж закони тяжіння. Конструюючи його, діти працюють головою і руками, перевіряють свої розрахунки в реальності. Так вони можуть вже, сидячи за шкільною партою, приміряти професії інженера, технолога, експериментатора, вченого, які завжди відточують свої навички, проводячи сотні годин над тестуваннями прототипів і експериментами.

На STEM уроках застосовується платформа Arduino та її аналоги, які використовуються і в освітньому процесі, і на курсах робототехніки. Плата Arduino підключається до комп'ютера або до ноутбука, також може бути з'єднана з мобільним телефоном за допомогою технології OTG через USB-кабель передачі даних.

Повне освоєння платформи Arduino вимагає від учнів постановки конкретної мети і завдань на уроці фізики, написання програми в безкоштовній середовищі Arduino IDE – однієї з актуальних мов програмування на основі C / C++. Освоєння програмування в середовищі Arduino IDE і подальше спільне застосування програми і датчиків для вимірювання фізичних величин в лабораторному практикумі дозволяє сформувати у школярів вміння, необхідні для інженерних професій. Отримані за допомогою датчиків дані можна аналізувати традиційним для фізичного практикуму способом, формуючи навик проведення фізичного експерименту. Сигнал від датчиків можна направляти в інші схеми і конструкції, що дозволяє говорити про можливості розвитку проектів школярів в області технічного конструювання і автоматизації.

Програмування плати для роботи датчиків можливо організувати на уроках інформатики; зняття даних – на уроках фізики. Однак більш доцільно проведення інтегрованого уроку.

Необхідно відзначити, що STEM-підхід можна застосовувати скрізь, оскільки для цього не завжди потрібні дорогі лабораторії та обладнання. Базові інженерні навички вже формуються, коли учень будує ту ж ракету з підручних матеріалів. Таким чином, використання STEM-технологій на уроках фізики доводить їх спроможність у поліпшенні якості освіти, а також у справі залучення учнів до світу науки. Зараз це найреальніший і ефективний підхід для вирішення глобальних світових проблем: в екології, енергетиці, медицині, інженерії, будівництві і т. д. Школа повинна якомога швидше впровадити цей підхід, оскільки майбутнє складно уявити без висококваліфікованих фахівців, які вміють креативно мислити і приймати правильні рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Божинова Ф. Я. Фізика. 8 клас: зошит для лабораторних робіт. 3-тє вид. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 48 с.
2. Бондаренко І. Використання електронних освітніх ресурсів як засіб формування інформаційної компетентності учнів на уроках фізики. Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції (ХІ Хмурівські читання) з проблеми «Технологія фахової майстерності: електронні освітні ресурси та технології». URL: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura11/vykorystannya-elektronnyh-osvitnih-resursiv-yak-zasib-formuvannya-informatsijnojikompetentnosti-uchniv-na-urokah-fizyky/>
3. Бузько В. Л. Проектна діяльність учнів основної школи як засіб формування пізнавального інтересу до фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. Чернігів: ЧНПУ, 2013. Вип. 109. С. 30-32.
4. Бузько В. Л. Реалізація STEM-освіти у процесі навчання фізики в загальноосвітній школі. STEM-освіта – проблеми та перспективи: міжнар. наук.-практ. семінар., 28-29 жовтня 2016 р.: збірник матеріалів. Кропивницький: КЛА НАУ, 2016. С. 5-8.
5. Глосарій термінів STEM-освіти. URL: http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347
6. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2015. № 7. С. 141-147.
7. Грень Л. М. Забезпечення мотивації досягнення професійного успіху у студентів ВТНЗ. *Педагогічний альманах*. 2011. № 9. С. 121-125.
8. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>

9. Дубасенюк О. А., Семенюк Т. В., Антонова О. Є. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності: монографія. Житомир: Кондор, 2003. 192 с.
10. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій. Ав.-укл. Н. П. Наволокова. Харків: Вид. група «Основа», 2012. 176 с.
11. Євтух М. Б., Волощук І. С. Забезпечення якісної вищої освіти – важлива умова інноваційного розвитку держави і суспільства. *Педагогіка і психологія*. 2008. № 1. С. 72-78.
12. Засоби та обладнання STEM. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>
13. Іванов Д. А. Компетенції і компетентнісний підход в сучасній освіті. *Завуч. Управління сучасною школою*. 2008. № 1. С. 4-24.
14. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти. *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 50-54.
15. Костельова О. І., Ярмолович Н. М. Особливості впровадження інноваційної освітньої технології STEM-освіти у навчально-виховний процес загальноосвітнього навчального закладу. Запоріжжя, 2017. 32 с.
16. Кузьменко О. Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу з фізики в умовах розвитку STEM-освіти в вищих технічних навчальних закладах. Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету. Кропивницький, 2017. 12 с.
17. Кузьменко О. С. Інтерферометри. Фізичний практикум з оптики з новим та нетрадиційним обладнанням: навч. посіб. Кіровоград: Вид-во КЛА НАУ, 2015. 204 с.
18. Кузьменко О. С. Використання інформаційних технологій у лабораторному практикумі з фізики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2012. Вип. 108. Ч. 1. С. 257-264.

19. Кузьменко О. С. Використання ЕОМ під час вивчення оптики в середній школі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2010. Вип. 10. Ч. I. С. 72-78.

20. Кузьменко О. С. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні оптики в профільній школі: посібник для вчителів фізики. Херсон: ТОВ -Айлант, 2010. 60 с.

21. Лазарчук Г. О. Інформаційно-комунікаційні технології та їх роль в освітньому процесі. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: психолого-педагогічні та дидактичні аспекти впровадження. Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені В. Сухомлинського. Матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. 13 квітня 2011 р. С. 11-13.

22. Ліскович О. В. Формування інформаційної компетентності учнів у процесі викладання елективних курсів із фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Інформаційні технології в освіті*. 2012. С. 203-209.

23. Лов'янова І. В. Інтерактивне навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці і освіті: зб. наук. пр.. VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції; Черкаси-Одеса, 25-27 травня 2011р. / редкол.: Соловійов В. М. (відп. за випуск) та ін. Черкаси: Брама, видавець Вовчок О. Ю., 2011. С. 98-99.

24. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. Харківський державний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди. 2-е вид., доп. Харків: «ОВС», 2000. 164 с.

25. Мазур С. В. Розвиток експериментальних і дослідницьких навичок учнів. *Фізика в школах України*. 2014. № 9-10 (253-254). С. 17-20.

26. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018

навчальний рік. Міністерство освіти і науки України. URL: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/

27. Миронова О. І. Формування інформаційної компетентності студентів як умова ефективного здійснення інформаційної діяльності. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2010. № 17 (204). С. 165-175.

28. Мішагіна О. Д. Використання квесту як засобу активізації навчальної діяльності учнів. *Методика та технологія*. 2013. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/34730/

29. . Навчальна програма з фізики 7-9 класів. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56124>

30. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczyia.pdf>

31. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.

32. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с.

33. Огнев'юк В. Реформування – як сутнісна характеристика сучасної освіти. *Освітологія*. 2013. Вип. 2. С. 9-13.

34. . Применко Л. Л. Використання технології проєктів. *Педагогічна Житомирищина*. 2009. № 1 (49). С. 68-70.

35. Про схвалення Концепції розвитку природничоматематичної освіти (STEM-освіти): Розпорядження від 2020 року, № 960-2020-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>

36. Проєкт Концепції STEM – освіти в Україні. URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf

37. Савкіна Т. С. Підвищення якості навчання фізики шляхом пошукової діяльності. *Фізика в школах України*. 2014. № 9-10 (253-254). С. 15-.

38. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України». *Наукові записки Малої академії наук України*. 2015. № 7. С. 148-157.

39. Сакунова Г. В., Мороз І. О. Формування інформаційно-цифрової компетентності учнів з фізики через призму STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 1(15). С. 285-289.

40. Свідерський Ю. Ю. STEM-освіта. Гуманітарний аспект. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: збірник матеріалів І регіональної науково-практичної веб-конференції. Тернопіль: ТОКІШПО, 2017. С. 45-47.

41. Сліпухіна І. А. Використання цифрового вимірювального комплексу в STEM орієнтованому освітньому середовищі. Інформаційні технології в освіті й науці: зб. наук. пр. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. Вип. 8. С. 261-272.

42. Тимофєєва І. Б., Гнатюк О. Д. Теоретичні засади дослідження та реалізації STEM-освіти у початковій школі. URL: <http://www.sci-notes.mgu.od.ua/archive/v31/45.pdf>

43. Туманцова О. О. Фізика. 7 клас: розробки уроків: до підруч. за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. Харків: Вид-во «Ранок», 2016. 240 с.

44. 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 НПН України, 2019. 80 с.

45. Федорчук Е. І. Сучасні педагогічні технології : навчально-методичний посібник. Автор-укладач Е. І. Федорчук. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. 212 с.

46. Фізика: підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти. В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін. За ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. 2-ге вид., перероб. Харків: Вид-во «Ранок», 2020. 256 с.

47. Фізика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, С. О. Довгий, О. О. Кірюхіна. За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. Харків: Вид-во «Ранок», 2016. 240 с.

48. Формування експериментальних умінь учнів на першому ступені вивчення фізики. URL: <http://studentam.net.ua/content/view/7409/97>

49. Чех Н. Є., Шарко, В. Д. Можливості здійснення stem-освіти учнів основної школи під час навчання фізики. Зб. матер. Всеукр. студент. наук.-практ. конф. «STEM – освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах». Херсон, 20-21 квітня 2017 р. Уклад. В. Д. Шарко. Херсон: ПП Вишемирський В. С. 2017. Вип. 17. С. 103-105.

50. Шарко В. Д. Напрями модернізації системи шкільної освіти в умовах переходу на STEM- навчання. STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (20-28 жовтня 2016 33 року, м. Херсон). За ред. Г.С.Юзбашевої.- Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. С. 6-9.

51. Шарко В. Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики: монографія. Херсон: ФОП Грінь Д. С., 2015. 258 с.

52. Classtime. URL: <https://help.classtime.com/en/collections/454464>

53. Google Classroom. URL: <https://classroom.google.com/h>