

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут фізики, математики та інформаційних
технологій

Кафедра фізико-технічних систем та інформатики

Царапкіна Алла Федорівна

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
освітньої програми «Фізика»
за спеціальністю 014.08 «Середня освіта. Фізика»

Особистий підпис – _____

Науковий керівник – _____ Юрій КОЗУБ, д.т.н., доцент
(підпис) (посада, науковий ступінь, наукове звання, ініціали, прізвище)

Зав. кафедри – _____ Юрій КОЗУБ, д.т.н., доцент
(підпис) (посада, науковий ступінь, наукове звання, ініціали, прізвище)

Полтава – 2023

АНОТАЦІЯ

У I розділі магістерському дослідженні розкрито теоретичні аспекти впровадження проєктної технології у навчанні фізики в школі, а саме вивчене питання історії розвитку та впровадження даної технології в освітній процес багатьох країн світу; дано поняття проєктної технології, висвітлені її педагогічні можливості; виділена класифікація типів проєктів; означені етапи та критерії оцінювання проєктної діяльності учнів; описана культура проєктної діяльності вчителя фізики.

У II розділі магістерського дослідження запропонована методика застосування проєктної технології в навчанні учнів гімназії та ліцеїв. Обґрунтовується, що сучасний підручник фізики має стати ефективним засобом організації проєктної діяльності учнів, зокрема, за рахунок розширення його дидактичних функцій. Описано методичні особливості використання підручника фізики для здобувачів освіти щодо підтримки їх проєктної діяльності. За результатами аналізу сучасних підручників фізики зроблено висновок, що методичний апарат більшості з них орієнтований на залучення учнів до виконання навчальних проєктів. Зокрема, вони містять орієнтовні теми навчальних проєктів та короткі рекомендації для учнів щодо їх виконання, організації пошуку навчальної інформації, створення презентації проєкту, використання додаткової літератури та інтернет-ресурсів. Запропоновано напрями вдосконалення підручника фізики як складника методичної системи навчання учнів середньої школи. У роботі розглянуто особливості застосування проєктної технології в умовах дистанційного навчання. Запропоновані конкретні хмарні сервіси для організації дистанційної роботи з учнями. Розглянуто можливість поєднання проєктної технології та STEM-підходу. Пропонується використовувати проєкти на уроках фізики як засіб реалізації STEM-освіти.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ	
1.1. Історія виникнення проєктної технології.	9
1.2. Поняття і педагогічні можливості проєктної технології.....	13
1.3. Класифікація типів проєктів.	17
1.4. Особливості оцінювання проєктної діяльності учнів.....	22
1.5. Культура проєктної діяльності вчителя фізики.....	24
РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ	
2.1. Навчальні проєкти в курсі фізики гімназії та ліцею, їх реалізація засобами сучасного підручника.....	27
2.2. Особливості використання проєктної технології в умовах дистанційного навчання. Використання хмарних технологій у проєктній діяльності учнів..	42
2.3. Проєкт як засіб реалізації STEM – освіти на уроках фізики.....	48
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Перед освітою XXI століття стоять завдання формування особистості, конкурентоспроможної та успішної в новому інформаційному середовищі. Ще недавно основною метою освіти було освоєння узагальнених результатів досвіду людства, сьогодні для розвитку особистості важливою умовою є оволодіння процесом, способами і засобами діяльності.

Відповіддю на запити та тенденції в освіті актуальною тенденцією є впровадження в освітньому процесі проектної технології як складової найбільш сучасного типу організаційної культури, в якій поєднуються технократичні і гуманітарні, дослідницькі і прогностичні, інформаційно-освітні і соціально-перетворюючі складові. Це дозволяє говорити про проектну культуру як основу нової освітньої парадигми XXI століття, яка формує особливий тип мислення – проектність та особливу форму перетворювальної діяльності особистості – проектування.

Починаючи з 2018 року одним із пріоритетів модернізації загальної середньої освіти в Україні визначено створення та підтримку сучасного освітнього середовища, що включає дидактичні та організаційно-педагогічні умови, засоби і технології реалізації освітнього процесу, орієнтованого на потреби учнів, формування у них компетентностей, необхідних для подальшої успішної самореалізації [1]. Виявом сформованості в учнів ключових компетентностей є, зокрема, готовність до вирішення навчальних та життєвих проблем і ситуацій, що реалізується у практичних діях та усвідомленні їх наслідків. При цьому важливе значення мають уміння та навички спільної діяльності з іншими членами учнівського колективу, родиною, представниками громади (наприклад, працювати в групах та розподіляти ролі, оцінювати особистий внесок у кінцевий результат, а також внесок інших, приймати виважені рішення, що сприятимуть вирішенню навчальних задач, дослідженню природи та ефективного функціонування сучасного освітнього середовища). Відповідно, одним із ефективних засобів

реалізації цілей освітньої галузі «Природознавство» на рівні базової освіти та розвитку в учнів готовності та умінь працювати в команді є проєктна навчально-пізнавальна діяльність [2].

З огляду на це, роль навчальних проєктів в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти суттєво зростає, а дослідження дидактичних особливостей їх реалізації як складника методики компетентісно орієнтованого навчання предметів освітньої галузі «Природознавство» набуває особливої актуальності.

Зазначимо, що за століття історії теоретичних досліджень та тривалого періоду практичного застосування методу проєктів у навчально-виховному процесі, в науці сформульовано і осмислено суть цілого ряду родових до базових понять та їх істотних ознак. Серед таких, які на сьогодні формують основу наукового контексту категорії метод проєктів, є:

- педагогічний (освітній проєкт);
- навчальний проєкт;
- навчальне проєктування;
- проєктний (проєктно-орієнтований) урок;
- проєктне навчання (проєктна форма навчання);
- проєктна технологія.

В наукових дослідженнях останніх десятиріч проєктна технологія як технологія освітнього процесу розглядалась Т. Овчинніковою. Способи організації проєктної технології відображені у наукових монографічних виданнях Н. П. Наволокової [3] та О. М. Пехоти [4], де досить чітко і переконливо розкрито сутність та особливості проєктної технології. Разом з тим у зазначених працях доведено, що мета проєктного навчання полягає в тому, щоб створити умови, за яких учні:

- самостійно і охоче здобувають відсутні знання з різних джерел;
- вчаться користуватися набутими знаннями для вирішення пізнавальних і практичних завдань;
- набувають комунікативних умінь, працюючи в різних групах;

- розвивають свої дослідницькі вміння (вміння виявляти проблеми, збору інформації, спостереження, проведення експерименту, аналізу, побудови гіпотез, узагальнення), тощо.

Проблема обґрунтування та розроблення методики організації проєктної діяльності учнів з фізики стала предметом достатньо широкого кола публікацій. Одні із перших досліджень виконані представниками наукової школи методики фізики професора В.Д. Шарко. У них, зокрема, запропоновано класифікацію навчальних проєктів у шкільному курсі фізики, обґрунтовано основні переваги проєктної технології навчання та визначено її дидактичні можливості щодо забезпечення реалізації компетентнісного підходу у навчанні фізики [12].

У дослідженнях, здійснених під керівництвом М.Т. Мартинюка, метод проєктів розглядається засобом реалізації технології ефективної індивідуальної самостійної діяльності учнів [19].

Такої ж думки притримується й Ю. Женжера, наголошуючи, що проєкти у навчанні фізики є важливим засобом організації самостійної роботи учнів. Відповідно проєктна діяльність стимулює процеси мислення, забезпечує формування дослідницької компетентності та сприяє самовираженню особистості, її успішності в подальшому житті [20].

Н.І. Поліхун наголошує, що за умови системного формування проєктна діяльність учнів у процесі навчання фізики є ефективним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, реалізації їх обдарувань, формування конкурентноспроможної особистості [21].

Низка праць присвячена (наприклад, робота В. П. Ляшка [22]) присвячені методичним особливостям організації проєктної діяльності учнів з фізики за її основними етапами.

Зміст та багатокомпонентна структура проєктної діяльності учнів профільної школи, а також психолого-педагогічні умови її реалізації стали предметом спеціального наукового дослідження з теорії та методики навчання фізики на рівні кандидатської дисертації [23].

Потреби визначення змісту педагогічної діяльності вчителя фізики зумовлюють актуальність проблеми дослідження та відповідний вибір теми магістерської роботи: "Методика використання проєктної технології на уроках фізики".

Гіпотеза дослідження: навчальна діяльність учнів буде більш раціональною і продуктивною, більш ефективним буде засвоєння навчального матеріалу при умові застосування проєктної технології, з урахуванням специфіки навчального матеріалу та індивідуальних інтересів школярів, під час вивчення фізики в гімназіях та ліцеях, в умовах очного та дистанційного навчання.

Метою роботи є розкриття можливостей застосування проєктної технології, у процесі навчання фізики учнів гімназій та ліцеїв; опис інструментів для організації проєктної діяльності учнів в умовах дистанційного навчання з використанням інформаційного освітнього середовища та хмарних технологій.

Задачі дослідження:

- вивчити історію виникнення та розвитку проєктної технології;
- визначити поняття та педагогічні можливості проєктної технології, виділити відмінності проєктної технології від традиційної в контексті реалізації компетентнісного підходу;
- класифікувати типи проєктів. Виділити етапи та критерії оцінювання проєктної діяльності школярів; описати культуру проєктної діяльності вчителя фізики;
- проаналізувати сучасні підручники з фізики щодо можливості впровадження проєктної технології під час навчання учнів гімназій та ліцеїв;
- виділити інноваційні засоби впровадження проєктної технології при навчанні фізики учнів в умовах дистанційного навчання;
- розкрити теоретичні аспекти впровадження проєктної технології як засіб реалізації STEM-освіти на уроках фізики в гімназіях та ліцеях.

Об'єктом дослідження виступає процес навчання фізики в школі в умовах інформатизованого освітнього простору.

Предметом дослідження є методика застосування проєктної технології при навчанні фізики учнів гімназій і ліцеїв;

Методи дослідження:

теоретичні: вивчення літературних джерел; аналіз, синтез, класифікація, типологізація, порівняння, узагальнення;

емпіричні: педагогічне спостереження, вивчення оприлюдненого педагогічного досвіду.

Практична значущість дослідження обумовлюється можливостями використання учителями, розроблених матеріалів і рекомендацій у шкільній практиці.

За основу візьмемо педагогічний підхід, який розглядає поняття «проєктна технологія» у таких аспектах: створення проєктів учнями, розв'язання нестандартних проблем, використання діяльнісної технології та ін.

Для подальшого розгляду концептуальних засад проєктної технології назовемо три важливі її характеристики.

По-перше, це концептуальність, тобто опора на систему філософських і психолого-педагогічних концепцій (в основі проєктної технології лежать ідеї гуманістичної педагогіки та прагматичних філософських поглядів).

По-друге, технологічність – цілісність і логічність дидактичних засад організації методу проєктів, що визначається послідовністю дидактичних прийомів і операцій, обумовлених логічною схемою.

По-третє, універсальність – здатність до відновлення і застосування на різних етапах навчання та адаптації до вимог різних предметів.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

1.1. Історія виникнення проєктної технології

Проектна технологія має достатньо тривалу історію розвитку, яка пов'язана з виникненням в американських сільськогосподарських школах у першій половині XX ст. так званого «методу цільового акту», який за своєю суттю наближався до методу проєктів. Появу цього методу було зумовлено тим, що діти фермерів, допомагаючи навесні й восени своїм батькам у сільськогосподарській роботі, пропускали заняття в школі, а тому існувала нагальна необхідність у пошуку нових форм організації їхньої освітньої діяльності. У зв'язку з цим завідувач відділом виховання сільськогосподарських шкіл Д. Снезден у 1908 р. висловив пропозицію щодо створення для дітей комплексу домашніх завдань, який він назвав «домашнім проєктом». У 1919 р. Центром шкільного відомства був опублікований документ «Проектний метод у системі освіти», що свідчило про остаточне його визнання фахівцями в педагогічній галузі. Пізніше значний внесок у подальший розвиток ідеї проєктного навчання зробив Дж. Д'юї, якого вважають засновником методу проєктів в освіті.

Джон Д'юї назвав цей метод — "методом проблем", у ньому містилися ідеї побудови навчання на активній основі, через доцільну діяльність учня, у співвідношенні з його особистим інтересом саме в цих знаннях. Надзвичайно важливо було показати дитині її особисту зацікавленість у здобутті цих знань, де і яким чином вони можуть їй знадобитись у житті. Проблема мусить бути з реального життя, знайома і значуща для дитини, для її розв'язання дитині необхідно застосовувати здобуті знання або ті, що їх належить здобути.

У книзі «Демократія та освіта» [5] Джон Д'юї писав: «З точки зору дитини найбільший недолік школи походить від неможливості вільно, повною мірою використовувати досвід, набутий поза школою, у самій школі.

І навпаки, з іншого боку, дитина виявляється нездатною застосувати в повсякденному житті те, чого навчилася в школі».

Метою освіти за Джоном Д'юї є: виховання людини для успішного життя в демократичному, індустріальному суспільстві, дидактичні вимоги – корисність, єдність, розвиток, зміст освіти – знання, досвід, пов'язаний із соціальним середовищем, активне навчання, вміння використовувати знання в практичній діяльності, головний метод – навчання через дію, головний принцип педагогіки – демократія.

Одному з послідовників Дж. Д'юї В. Х. Кілпатрику вдалося вдосконалити систему роботи над проектами. Під проектом у той час мався на увазі цільовий акт діяльності, в основі якого лежить інтерес дитини. У. Кілпатриком були сформульовані теоретичні основи методу проектів, серед яких – зв'язок тем проектів із дитячими інтересами, визначення учнями тем, що вивчаються, зв'язок кожного проекту з наступним та розроблена ним перша класифікація проектів відповідно до їх мети, основними критеріями якої є втілення думки у зовнішню форму, отримання естетичної насолоди, вирішення задачі, проблеми, отримання нових даних, розвиток таланту. Ним визначено зміст проектної діяльності, рамковими умовами якої виступають інтереси і мотивації дітей, активність, яку вибирають самі діти, дії, які виходять із природних здібностей учнів, відсутність примусу класно-урочної предметної системи навчання.

У школах США, Великої Британії, Бельгії, Ізраїлю, Фінляндії, Німеччини, Італії, Нідерландів ідеї гуманістичного підходу Дж. Д'юї та В. Х. Кілпатрика набули значного поширення і популярності завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань з їх практичним застосуванням для розв'язання конкретних проблем довкілля у спільній діяльності школярів. Згодом ідея методу проектів зазнала достатньої еволюції.

Період 20-30-х років XX ст. характеризується широким використанням у практиці навчання модифікацій методу проектів, які дотримувалися основних засад методу: цікавої суспільної справи, поєднання пізнання і

діяльності, комплексності, дослідницької роботи тощо. Основною ідеєю методу проектів було намагання авторів та їх послідовників в інших країнах перетворити школу навчання у школу життя, де учні набувають знання у процесі праці. Навчальні предмети відкидалися і замість них створювалися комплексно-проектні програми, що виконувалися під керівництвом учителя. Методом проектів було передбачено планування учнями своєї навчальної діяльності та засобів її виконання. Матеріали для навчання брали з повсякденного життя учнів. Вважалося, що програми – це сукупність взаємопов'язаних досвідів, які мали стати змістом навчально-виховної роботи. Самі проекти носили індивідуальний та груповий характер і мали враховувати усі сторони життя кожного учня.

Проектна діяльність відбувалася у певній послідовності: обрання проекту, усвідомлення завдання, що постало перед учнем, його виконання та обговорення наслідків результатів. Учитель мав сприяти виконанню роботи. Елементи методу проектів досить широко використовувалися в експериментальних школах у 20-30-х рр. минулого століття. Так, зокрема, прибічники «нової школи» А. Аейлеха (Англія) були прихильниками «абсолютної свободи учнів». Школа «Ермітаж» О. Декролі (Бельгія) максимально враховувала інтереси та вподобання дитини, навчальний матеріал тісно пов'язувався з оточуючим життям учнів. У 30-х роках ХХ століття у Франції в експериментальному порядку було створено низку зразкових ліцеїв, в яких використовувались в освітній роботі ідеї методу проектів: опрацьовували шкільну програму з групами (командами) ліцеїстів, враховували індивідуальні нахили учнів, навчали їх у тісному взаємозв'язку з оточуючим середовищем. Надзвичайно близьким до методу проектів є дальтон - проект (США), за яким учням надавалася можливість свободи при виборі занять та черговості вивчення різних предметів, а також свобода використання робочого часу. Річний обсяг навчального матеріалу розбивався помісячно на певні розділи (підрозділи), а з учителем кожний учень складав угоду (контракт) про самостійне опрацювання навчального завдання в

спеціалізованих навчальних кабінетах, бібліотеках тощо. Роль учителя полягала в організації навчання, консультаціях та контролі за виконанням навчальних програм.

На початку XX століття метод проєктів привернув увагу російських педагогів. Ідеї проєктного навчання виникли в Росії практично паралельно з розробками американських педагогів. Під керівництвом російського педагога С. Т. Шацького в 1905 році була організована невелика група співробітників, яка пробувала активно використовувати проєктні технології в практиці викладання. Термін «метод проєктів» з'явився у працях Н. К. Крупської у 1923 році. Суть цього методу полягала в тому, що у зв'язку з вивченням окремих тем навчальних курсів учні намічають проєкти визначених робіт, під час виконання яких застосовуються раніше отримані ними знання. Проєкт чи завдання спочатку обговорювалися учителем разом з дітьми щодо його доцільності. У 1930 році вже всі школи перейшли на метод проєктів, а навчальні програми були побудовані за цією ідеєю. На складання і виконання проєктних завдань витрачався весь час, який виділявся для навчальної роботи. Н. Крупська скептично ставилася до ідеї перетворення методу в універсальний засіб навчання. Вона справедливо вважала, що він підгонить теорію під суспільно-корисні справи, звужує світогляд і призводить до формування «американського програмного утилітаризму». Радянська педагогічна преса критикувала цей метод, тому практичне його застосування в 1931 році було заборонено.

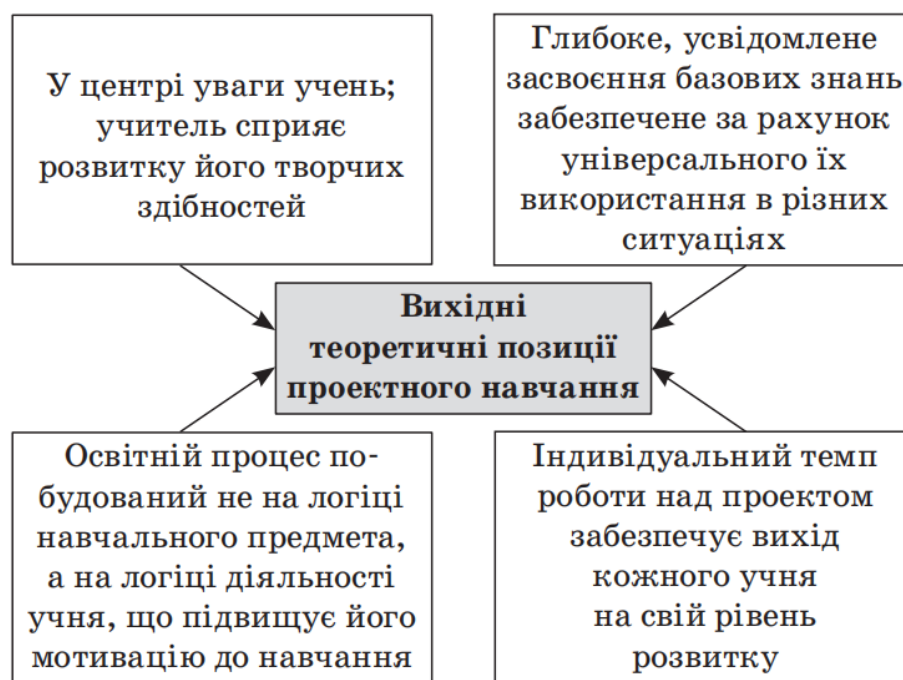
В США метод проєктів проіснував до середини XX століття і був також розкритикований за обмеженість теоретичного компоненту, що було не на користь знанням і вело до посилення фактичної неуспішності учнів.

Нового звучання ця ідея отримала тільки наприкінці XX ст., коли під впливом сучасних тенденцій щодо технологізації освітнього процесу та активного впровадження в школі компетентнісного підходу метод проєктів почав трансформуватися в інноваційну проєктну технологію.

1.2. Поняття і педагогічні можливості проєктної технології

Найбільш поширене визначення проєктної технології таке — це система навчання, за якої учні здобувають знання й уміння в процесі планування і виконання поступово ускладнюваних практичних завдань-проєктів. Робота над проєктом — практика особистісно-орієнтованого навчання в процесі конкретної праці учня, на основі його вільного вибору, з урахуванням його інтересів. У свідомості учня це має такий вигляд: "Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені треба і де я можу ці знання застосувати". Для педагога — це прагнення знайти розумний баланс між академічними і прагматичними знаннями, уміннями та навичками (малюнок 1).

Навчальне проєктування орієнтоване перш за все на самостійну діяльність учнів — індивідуальну, парну або групову, яку учні виконують впродовж визначеного відрізка часу.



Малюнок 1. Вихідні теоретичні позиції проєктного навчання

Проєктна технологія передбачає розв'язання учнем або групою учнів якої-небудь проблеми, яка зумовлює, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з другого — інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості. Результати виконання

проектів повинні бути "відчутні": якщо це теоретична проблема, то конкретне її рішення, якщо практична — конкретний результат, готовий до впровадження.

Проектна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів. Для педагога важливо розуміти, що в основі проектної технології лежать три принципи: свободи, самостійності і співробітництва [6, с.21].

Свобода проявляється у праві кожного учня обирати тему проекту; партнера; літературу; темп; форму і спосіб виконання роботи. Самостійність, учнів пов'язана з їх свободою вибору рівня занурення у навчальний матеріал, глибини його опанування; проявляється у визначенні структури проекту та форми його презентації. Співробітництво має місце під час спілкування учнів із обранцями, до яких вони звернулися по допомогу. Це можуть бути учень або група учнів, бібліотекар, вчитель з фізики або інших навчальних предметів, батьки. Співробітництво з учнями проявляється перш за все у встановленні контакту між членами групи; вмінні вислухати думку іншого і прийти до спільного вирішення проблеми; прагненні допомогти іншим; взяти на себе відповідальність за виконану роботу тощо.

Метою навчального проектування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня. Продуктивна діяльність, перш за все, плідна для освіти, є індивідуальною дією, результатом якої може бути корисний матеріал або нематеріальний продукт, отже, вона має практичну цінність. Оскільки таке навчання розвивається у продуктивній діяльності, воно розширює сферу суб'єктивності в процесі самовизначення, творчості і конкретної участі.

Під час використання проектної технології вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, активно

розвивається критичне мислення, сфера комунікації тощо.

Основні завдання проєктної технології:

1. Не лише передати учням суму тих чи інших знань, а навчити здобувати ці знання самостійно, вміти застосовувати їх для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань.
2. Сприяти учневі у здобутті комунікативних навичок, тобто здатності працювати у різноманітних групах, виконуючи всілякі соціальні ролі (лідера, виконавця, посередника тощо).
3. Розширити коло спілкування дітей, знайомство з іншими культурами, різними точками зору на одну проблему.
4. Прищепити учням уміння користуватися дослідницьки ми прийомами: збирати необхідну інформацію, вміти її аналізувати з різних точок зору, висувати різні гіпотези, вміти робити висновки.

Визначаючи переваги проєктної технології перед традиційною, В. Д. Шарко зазначає, що вона дозволяє:

- переконати учнів у практичній і теоретичній значущості тих знань і вмінь, яких вони набувають у навчальній діяльності;
- надати можливість учневі самостійно обирати напрямок досліджень, узгодивши його з власними інтересами;
- одержати реальний продукт своєї діяльності;
- розширити світогляд через опанування невідомих аспектів проблеми;- стимулювати інтерес до суспільно значущих проблем, розв'язання яких потребує оволодіння певною сумою знань і вмінь;
- поєднати теоретичні знання з практичними, переконавши учнів у правильності відповідної філософської тези [7, с.22-23].

До переваг проєктної технології можна віднести спонукання учнів до пошуку, спілкування, розвиток критичного мислення, відповідальності за виконану справу. Важливим питанням під час застосування проєктної технології навчання є розробка тематики проєктів. В.Д. Шарко [7] зазначає, що вона повинна бути такою, щоб:

- поглиблювались знання учнів про об'єкти дослідження;
- враховувались нахили і інтереси школярів;
- розкривались і розвивались здібності учнів;
- досліджувались соціально значущі питання;
- учні залучались до декількох видів діяльності;
- удосконалювались когнітивні вміння і розвивалась ціннісно-емоційна сфера школярів;
- збагачувались знання з фізики.

Таким чином, проєктна технологія – це система навчання, алгоритм дій якої передбачає проєктування і розробку під контролем учителя нових продуктів (товарів або послуг), що є результатом реалізації міжпредметних зв'язків і мають практичне значення [31]. Суть проєктної технології — стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проєктну діяльність, яка передбачає розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань. Від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними, дотримуючи відповідний їх баланс на кожному етапі навчання.

1.3. Класифікація типів проєктів

В. Х. Кіпатрик давав таку класифікацію проєктів:

- створюваний (продуктивний) проєкт, пов'язаний з трудовою діяльністю — доглядом за рослинами і тваринами, підготовкою макета, конструкторською діяльністю тощо;
- споживчий (його метою є споживання у найширшому розумінні, включаючи розваги) — підготовка екскурсій, розробка і надання різних послуг (ремонт одягу, взуття, інформаційні послуги тощо), проєкти розв'язання проблем життєзабезпечення табору тощо;
- проєкт розв'язання проблеми (науково-дослідницький проєкт);
- дослідження впливу умов догляду за рослинами на врожайність, фізико-математичні проєкти, технічні проєкти, проєкти розв'язання історичних або літературних проблем (які, як правило, поєднуються з дискусійними формами роботи) тощо;
- проєкт-вправа (проєкти навчання і тренування для оволодіння певними навичками).

Робота над проєктом включала усвідомлення учнем мети, оформлення задуму, розробку організаційного плану, роботу за планом, підбиття підсумків у вигляді письмового звіту.

Американський педагог Е. Коллінгс виділив такі проєкти:

- екскурсійні;
- проєкти розповідей або звітів;
- трудові та проєкти-ігри.

Багато сучасних науковців беруть за основу Є. Полат.

1. За властивостями панівної діяльності: дослідницька (дослідницький проєкт), пошукова (пошуковий проєкт), творча (творчий проєкт), рольова (ігровий проєкт), прикладна (практико орієнтований проєкт), ознайомлювально-орієнтована (інформаційний проєкт). Також доцільно

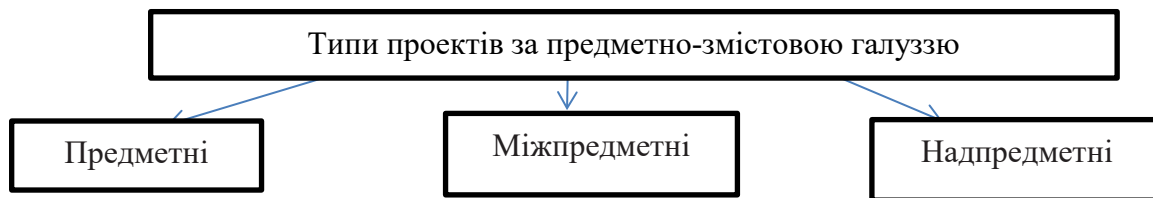
розглядати конструкторський проект, у якому домінує конструкторська діяльність учнів (таблиця 1).

Таблиця 1

Типи проектів за характером панівної діяльності

№	Тип проекту	Властивості
1	Дослідницький	Проект підпорядкований логіці дослідження і має відповідну структуру: визначення теми дослідження, аргументація її актуальності, визначення предмета й об'єкта, завдань і методів, визначення методології дослідження, висування гіпотез розв'язання проблеми і намічання шляхів її розв'язання, визначення нових проблем для подальшого розвитку дослідження. Наявність соціальної значущості проекту
2	Пошуковий	Основою виконання проекту є пошукова діяльність учнів, а результатом — знайдена інформація (об'єкт)
3	Творчий	Акцент роблять на творчому оформленні результатів проекту, яке потребує продуманої структури у вигляді сценарію, рукописного журналу, відеофільму, альбому, газети, статті, репортажу
4	Ігровий	Учасники беруть собі певні ролі, обумовлені характером і змістом проекту. Учасники імітують їхні соціальні й ділові стосунки, які ускладнюють вигаданими ситуаціями. Ступінь творчості учнів високий, але переважним видом діяльності все-таки є гра
5	Практико орієнтований	Результат діяльності учасників чітко визначено із самого початку, він орієнтований на соціальні інтереси учасників. Організація координаційної роботи у вигляді поетапних обговорень та презентації одержаних результатів і можливих засобів їх упровадження в практику
6	Інформаційний	Проект спрямований на збирання інформації про який-небудь об'єкт, явище, їх аналіз та узагальнення фактів. Такий проект може бути органічною частиною дослідницьких проектів
7	Конструкторський	Основою проекту є конструкторська діяльність учнів, що передбачає розробку нового пристрою, деталі тощо або їх удосконалення

2. За предметно-змістовою галуззю: монопроект, у рамках однієї галузі знань; міжпредметний проект, на стику різних галузей (Малюнок 2).



Малюнок 2. Типи проектів за предметно-змістовою галуззю

Е. Карпова визначає міжпредметний проект як складне й комплексне дослідження з елементами змістової інтеграції різних галузей знань.

Міжпредметні проекти виступають як інтегрувальні фактори в альтернативній школі, що здатні подолати традиційну дрібність і обривність освіти. Проект може бути не пов'язаним із матеріалом, який вивчають, а включатися в найбільш широкий соціальний контекст.

В. Гузеєв, виходячи з цих ідей, зазначав, що основною проблемою, яка стримує поширення проектного навчання, є те, що складно зіставляти проектні завдання з вимогами освітніх стандартів. Практично не вдається сформулювати проектне завдання таким чином, щоб стандартні знання, уміння і навички знайшли своє місце (точніше — щоб у них була необхідність) під час виконання учнями цих завдань.

У голландській школі практикують «тиждень проектів». Упродовж навчального року в кожному класі проводять два таких тижні, коли учні не обмежені вузькими рамками предметів і можуть у спільній формі застосувати комплекс набутих знань. Для проведення цих тижнів учителі об'єднуються в міжпредметні команди.

Є. Полат розглядає міжпредметні проекти з двох аспектів:

- 1) невеликий проект, який поєднує два-три предмети;
- 2) достатньо тривалий, загальношкільний проект, який планує розв'язання складної проблеми.
3. За особливостями координації проекту: безпосередній (жорсткий, гнучкий); прихований (що імітує учасника проекту).
4. За особливостями контактів (серед учасників однієї школи, класу, міста, регіону, держави, різних країн світу).

5. За кількістю учасників проєкту (індивідуальний, парний, груповий, колективний, масовий).
6. За тривалістю проведення проєкту (довготривалий, короткотривалий тощо).

За змістом Н. Матяш пропонує класифікувати проєкти таким чином:

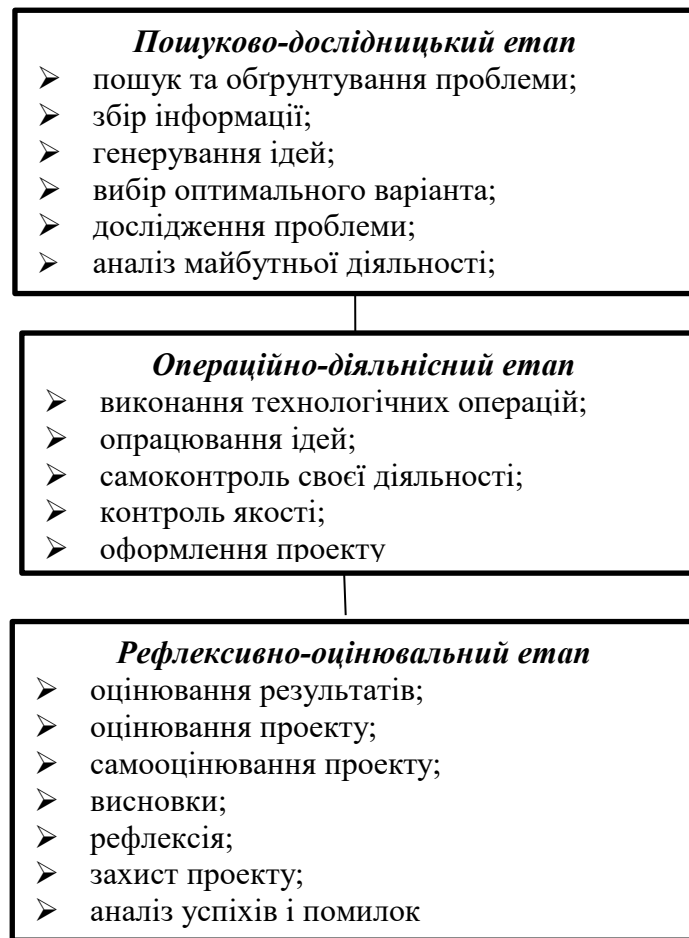
1. Інтелектуальні. Опис модернізованих оригінальних нових технологій обробки матеріалів, продуктів, ґрунту; програми для комп'ютера; дизайнерські розробки тощо;
2. Матеріальні. Виготовлення інструментів, пристосувань, побутових пристроїв, засобів малої механізації та автоматизації, навчально-наочних посібників, упаковок, одягу, контролювальних пристроїв;
3. Екологічні. Очищення забруднених виробничих помешкань, лісових і лісогосподарських угідь, водойм; збір і використання вторинної сировини для виготовлення об'єктів праці учнями;
4. Сервісні. Збір, оформлення та надання інформації, обслуговування та ремонт обладнання; ремонт і благоустрій помешкання; виявлення послуг;
5. Комплексні, які включають інтелектуальні, матеріальні, екологічні й сервісні складові.

Проектна діяльність складена з умовних етапів, які педагоги-науковці виокремлюють по-різному. Виходячи з потреби мати єдину структуру проєктної діяльності й надання більшої свободи творчості педагогам, доцільно виокремлювати три узагальнених етапи проєктної діяльності:

- у перший етап, що охоплює такі компоненти (інші педагоги виділяють їх в окремі етапи): планування, обрання теми проєкту й формулювання проблеми, дослідження проблеми тощо;
- у другий етап, під яким ми розуміємо практичне виконання проєкту;
- у заключний етап — оцінювання результатів і захист проєкту.

Визначення трьох етапів надає більшої свободи учням під час проєктування, робить проєктну діяльність більш творчою, позбавленою непотрібного формалізму.

У наступній схемі (Малюнок 3) наведемо модель проєктної діяльності учнів відповідно до трьох етапів



Малюнок 3. Модель проєктної діяльності учнів

Під час використання проєктної технології, необхідно пам'ятати, що важливе значення має чіткий кінцевий продукт роботи учнів. Робота потребує практичної діяльності, наукового підходу до отриманої інформації, але у групі повинна панувати науково-пошукова атмосфера, яка акумулює різні варіанти вирішення даної проблеми. Саме робота над проєктом дає змогу учням бути у ролі практичного діяча.

1.4. Особливості оцінювання проєктної діяльності учнів

Критерії оцінки проєкту в літературі представлені неоднозначно. На мою думку, більш зручний і більш об'єктивний спосіб оцінювання проєкту — індивідуальна карта. Для заповнення якої, учитель чи оцінювальна комісія повинні оцінити роботу учнів за такими критеріями:

Завершеність:

- Чи містить кожен розділ зібраних матеріалів достатню кількість інформації, необхідну для вирішення проблеми?
- Чи не включені зайві матеріали?

Зрозумілість:

- Чи розміщені матеріали логічно?
- Чи написані вони зрозумілою мовою, без граматичних і орфографічних помилок?
- Чи забезпечує форма представлення найважливіших матеріалів й аргументів розуміння їхнього змісту?

Інформативність:

- Чи є інформація достовірною та перевіреною?
- Чи охоплює інформація головні факти й найважливіші поняття?
- Чи важлива зібрана інформація для розуміння проблеми?

Доказовість:

- Чи використовували студенти надійні, вірогідні та різноманітні джерела інформації?
- Чи завжди вони довіряли джерелам інформації?
- Чи наводяться приклади та продумані аргументи на підтвердження певної позиції?
- Чи використовувалися найвірогідніші джерела інформації?

Наочність:

- Чи відображають наочні матеріали специфіку теми?
- Чи інформативні вони? Чи є у кожного матеріалу назва або підпис?

- Чим зацікавили представлені наочні матеріали інших студентів?
- Чи допомагають наочні матеріали зрозуміти зміст конкретного розділу?

Естетика оформлення результату.

- Активність кожного учасника відповідно до його можливостей.
- Колективний характер прийнятих рішень. Характер спілкування та взаємодопомоги.
- Вміння презентувати проект.

Після закінчення проекту доцільно організувати обговорення, під час якого учні матимуть змогу оцінити проектну діяльність у цілому та особистий внесок кожного в загальну справу. В процесі захисту індивідуальна карта заповнюється вчителем (членом журі), учасниками захисту і потім самим учнем. По завершенні процедури виставлення оцінок виводиться середнє арифметичне з балів, виставлених у даній позиції.

Найбільш характерні для навчальних проектів з фізики організаційні форми робіт:

- групове обговорення, «мозкова атака», «круглий стіл»;
- самостійна робота учнів;
- консультації з керівником проекту;
- консультації з експертами;
- екскурсії;
- лабораторна робота;
- творчий звіт, «захист» проекту.

Види презентації навчальних проектів:

- Ділова гра; демонстрація продукту, виконаного на основі інформаційних технологій; сценка-діалог; гра із залом; наукова конференція, доповідь; прес-конференція; подорож, екскурсія; реклама; рольова гра; вистава; змагання; телепередача тощо.

1.5. Культура проєктної діяльності вчителя фізики

Під час використання проєктної технології дещо змінюється роль вчителя: він стає орієнтиром для учнів, що спрямовує їх пізнавальну діяльність у необхідне за освітньою програмою русло. Зазвичай вчителем даються первинні знання, які учні потім під пильним поглядом вчителя поглиблюють самостійно, проходячи шляхом дослідника, який вже відкрив певний закон, дослідив певне явище тощо. Таким чином, учні мають можливість відчувати себе першовідкривачами.

Поняття «культура проєктної діяльності» стає невід'ємною складовою характеристики сучасного педагога, сутністю якої є використання у фаховій роботі проєктної діяльності: сукупності проєктних способів перетворення дійсності, проєктних знань та вмінь, а також сформованість системи світоглядних та професійних поглядів на картину світу. Проєктні засоби ґрунтуються на основі прогнозування, планування, конструювання, виконання та оцінки продукту проєкту. Культуру проєктної діяльності необхідно трактувати, як інтегративну якість особистості, яка визначається здібностями до розробки та реалізації особистісно-значущих проєктів. До якостей особистості педагога, який організовує проєктну діяльність можливо віднести: критичність, креативність, рефлексивність, комунікативність, відповідальність.

Вміння користуватися проєктною технологією є показником високої кваліфікації педагога, його інноваційного мислення, орієнтації на особистісний і професійний розвиток дитини у процесі навчання.

Використання методу проєктів вимагає ретельної організації роботи вчителя. Починати треба з удосконалення календарно-тематичного планування: в ньому необхідно передбачити різні види діяльності та її зміст, що відповідають проєктній технології навчання (створення проєктів, розв'язання нестандартних проблем, використання діяльнісної технології).

Вчитель повинен знати основні вимоги, які висуває проєктна технологія до її організації:

- 1) наявність значущої у дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), що потребує інтегрованих знань, дослідницького пошуку для її розв'язання (наприклад, дослідження демографічної проблеми у різних регіонах світу; проблема впливу кислотних дощів на довкілля тощо);
- 2) практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, доповідь у відповідні служби, виявлення факторів, що впливають на цей стан, тенденції, простежувані у розвитку цієї проблеми, спільний випуск газети, альманаху з репортажами з місця подій);
- 3) самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- 4) структурування змістової частини проекту (з указуванням поетапних результатів);
- 5) використання дослідницьких методів: визначення проблеми досліджуваних завдань, що впливають з неї, висунення гіпотези їх розв'язання, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підбиття підсумків, коректування, висновки.

Під час організації навчального проектування вчитель виконує такі функції:

- допомагає учням у пошуку джерел, необхідних їм у роботі над проектом;
- сам є джерелом інформації;
- координує весь процес роботи над проектом;
- підтримує і заохочує учнів;
- підтримує неперервний рух учнів у роботі над проектом.

Водночас вчителю важливо своєчасно аналізувати критерії ефективності використаної проєктної технології, а саме:

- а) наукова зацікавленість учнів темою;
- б) бажання поглибити свої знання, виконавши завдання вчителя;
- в) можливість розкрити свої індивідуальні здібності;
- г) уміння абстрагувати й узагальнювати наукові дослідження або наукову інформацію;

д) якість засвоєного учнями матеріалу.

Учитель має вміти допомогти учневі, не виконуючи роботи замість нього. Вчитель повинен не лише добре знати свій навчальний предмет, а й бути компетентним в інших галузях науки, бачити точки їх зіткнення. Педагог повинен добре знати своїх учнів, їхні можливості, інтереси, бажання. Психологічна грамотність і компетентність учителя вкрай важливі для організації проектної діяльності учнів.

Під час використання проектної технології чільне місце в роботі вчителя займають два аспекти: діловий та соціально-психологічний. Перший зумовлений поведінкою вчителя під час занять щодо учня. Якщо даний аспект буде домінувати у роботі вчителя, то навчальний результат учнями отримуватиметься «за будь-яких умов» та «будь-якою ціною». Для ефективної роботи необхідно враховувати соціально-психологічний аспект. Це дозволить бути в безпеці на уроці учневі, активно працювати, швидко адаптуватись до різних ситуацій. Отже, діяльність вчителя та учнів будуть направлені для досягнення мети уроку.

Педагог повинен бути комунікабельним, особливо під час організації міжрегіональних проектів, емпатійним, толерантним. Особливу роль відіграють креативні здібності вчителя, його творчий потенціал, досвід творчої діяльності. Педагогічна професія — одна з найбільш творчих. Від педагога очікують не тільки досконалого володіння предметом, а й володіння педагогічною психологією, акторською майстерністю. Вчитель впливає на учнів яскравістю власної індивідуальності. Самоцінність особистості важлива у цій технології як в жодній іншій.

Таким чином, уміння користуватися проектною технологією — показник високої кваліфікації педагога, його прогресивної методики навчання і розвитку учнів. Недарма ці технології відносять до технологій XXI століття, яка передбачає перш за все вміння адаптуватися до стрімко мінливих умов життя людини постіндустріального суспільства.

РОЗДІЛ II МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

2.1. Навчальні проєкти в курсі фізики гімназії та їх реалізація засобами сучасного підручника

Під час використання вчителем проєктної технології учні здобувають знання та навички під час практичної діяльності, розвивають власні творчі здібності. Вибраний вид діяльності, істотною складовою якої є дослідницька робота, має особистісний зміст, що підвищує мотивацію до пізнання. Учасники проєкту перебувають у специфічних умовах активної, самостійної, вмотивованої творчої роботи, реалізують практичні та пізнавальні задачі у нестандартних ситуаціях, часто не пов'язаних з логікою конкретного навчального предмету. Проєкт буквально означає «кинутий уперед», тобто прототип, прообраз якого-небудь об'єкта, виду діяльності, а проєктування у цьому контексті перетворюється в процес створення проєкту. Проєкт – це дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку креативності поглиблювались знання учнів про об'єкти дослідження; враховувались нахили і інтереси школярів; розкривались і розвивались здібності учнів; досліджувались соціально значущі питання; учні залучались до декількох видів діяльності; удосконалювались когнітивні вміння і розвивалась ціннісно-емоційна сфера школярів; збагачувались знання з фізики.

Програмою базового курсу фізики (7-9 клас), яка реалізує фізичний компонент змісту освітньої галузі «Природознавство» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (2011 р.), передбачено навчальні проєкти як окремий вид навчально-пізнавальної діяльності учнів гімназії. Навчальні проєкти визначаються як ефективний засіб формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики. Програмою визначено, що навчальні проєкти розробляються окремими учнями або групами учнів у межах вивчення окремої теми або розділу. При цьому вчитель консультує учнів та здійснює

управління їх пошуковою навчально-пізнавальною діяльністю. На захист результатів навчальних проєктів та їх обговорення передбачено окремі навчальні години (всього 18 навчальних годин: 4 год у 7 класі, 6 год у 8 класі та 8 годин у 9 класі) [2].

Навчальні проєкти визначаються як один із важливих засобів реалізації наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я та безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність».

Наприклад, у розгортанні змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» одним із ключових завдань є формування в учнів гімназії умінь ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією екологічних проєктів з метою вирішення проблем довкілля.

Реалізація змістової лінії «Громадянська відповідальність» передбачає проєктну діяльність учнів, орієнтовану на ефективну співпрацювати з однокласниками, родиною, місцевою громадою.

Для змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» ключовим є формування в учнів умінь застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проєктної, конструкторської й винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними та енергетичними ресурсами.

Проблематика навчальних проєктів узгоджується з дидактичними цілями наскрізних змістових ліній, які розгортаються у процесі опанування учнями базового курсу фізики, та орієнтуються на розв'язання практичних, життєвих ситуацій.

Наприклад, для 7 класу це аналіз особливостей механічного руху учасників дорожнього руху та його наслідки для власної безпеки, логістика пасажирських і вантажних перевезень в Україні й світі, вибір оптимальної траєкторію руху в конкретних життєвих ситуаціях, вплив фізичних явищ на здоров'я й безпеку життєдіяльності, вирішення проблем довкілля та ощадного використання природних ресурсів, явища інерції, сил тертя і

пружності та аналіз їх наслідків для власної безпеки; досягнення вітчизняного суднобудування та повітроплавання, застосування закону збереження енергії, розрахунків параметрів простих механізмів, умов їх безпечного використання; інформаційні матеріали про досягнення українських конструкторів у машинобудуванні й будівництві.

У 8 класі це питання перебігу теплових процесів та усвідомлення учнями важливості енергозберезувальних заходів зусиллями родини, громади, країни, впливу теплових машин та інших засобів теплотехніки на довкілля, важливості заощадливого використання електроенергії з метою зменшення витрат сімейного бюджету, свідомого дотримання правил безпеки під час роботи з електричними приладами й пристроями.

У 9 класі актуальними є питання біологічної дії магнітних полів, правил безпеки при експлуатації побутових приладів та електродвигунів, профілактики захворювань органів зору, значення зору в житті людини та толерантного ставлення та допомоги людям із вадами зору, дотримання безпеки життєдіяльності і гігієни слуху, розвитку сучасних засобів зв'язку, переваг і недоліків використання ядерної енергії, проблеми Чорнобиля, впливів атомної енергетики на екологію, захисту населення від впливу радіоактивного випромінювання, досягнень в освоєнні космосу, гігієни опорно-рухового апарату, толерантного ставлення до людей із вадами опорно-рухового апарату та допомоги їм.

Навчальні проєкти є також і однією із форм реалізації навчально-пізнавальних задач засобами шкільного фізичного експерименту. Передбачено можливість виконання у якості навчальних проєктів окремих лабораторних робіт. Відповідно, за результатами виконання навчальних проєктів як важливого виду експериментальної діяльності, передбачається оцінювання рівня оволодіння учнями узагальненими експериментальними уміннями та навичками.

Виконання навчальних проєктів у процесі вивчення базового курсу фізики розглядається нами як дієвий засіб формування в учнів ключових

компетентностей. Працюючи над навчальним проєктом, учні набувають компетентності наукового дослідження, що виявляється в уміннях самостійно визначати мету і складати плани; усвідомлювати пріоритетні і другорядні завдання; пояснювати способи вирішення тієї чи іншої проблеми; описувати певну ситуацію; формулювати мету дослідження та завдання; обґрунтовувати ідеальну (бажану) ситуацію та визначати суперечності між ідеальною і реальною ситуацією; вміння пропонувати й обґрунтовувати способи досягнення поставленої мети; визначати ризики та аналізувати альтернативні варіанти; самостійно здійснювати, контролювати і корегувати навчально-пізнавальну діяльність відповідно до складеного плану; використовувати різні засоби для досягнення мети; обирати успішні стратегії в складних ситуаціях; описувати результат та його використання потенційними споживачами.

Виконання таких завдань передбачає уміння використовувати освітні медійні продукти, електронні та друковані посібники, різні типи комп'ютерних програм навчального призначення, організовувати пошук інформації в мережі Інтернет, електронних базах і банках даних. При цьому формується ключова інформаційно-комунікаційна компетентність. Варто надавати учням поради під час організації й виконання навчального проєкту, щоб він став справжнім маленьким відкриттям.

Здобувачі базової освіти можуть виконувати такі види навчальних проєктів: інформаційні - спрямовані на збирання інформації про певний об'єкт або явище, її аналіз і узагальнення фактів; практичні - передбачають розв'язання практичних завдань та створення різноманітних моделей, макетів, приладів, розроблення рекомендацій щодо їх використання; дослідницькі - міні-наукові дослідження, що мають чітку та добре обмірковану структуру.

Під час роботи над ними увага приділяється аргументації актуальності теми дослідження, визначенню його методології, предмета та завдань дослідження, формулюванню гіпотез, вибору шляхів розв'язання проблем дослідження.

Враховуючи, що сучасний підручник фізики є стрижневим елементом системи навчально-методичного забезпечення освітнього процесу з фізики, він може стати ефективним засобом організації проєктної діяльності учнів. Аналіз чинних підручників фізики для учнів 7-9 класів показує, що методичний апарат більшості з них орієнтований на залучення учнів до виконання навчальних проєктів. Так, у підручниках фізики для 7 класу авторського колективу (Засєкін Д.О., Засєкіна Т.М.) навчальні проєкти представлені рубрикою «Теми навчальних проєктів» наприкінці розділів. Вона містить орієнтовні теми навчальних проєктів та короткі рекомендації для учнів щодо їх виконання. Наприкінці першого розділу наявна окрема рубрика «Учимося виконувати навчальні проєкти з фізики». У ній подано інформацію для учнів про значення навчальних проєктів з фізики, їх основні типи та поради щодо виконання. Навчальні проєкти розглядаються як засіб засвоєння, поглиблення, закріплення знань з фізики та вироблення вмінь застосовувати їх на практиці. Виокремлено чотири основні типи навчальних проєктів: дослідницькі, практичні, інформаційні та ігрові (рольові). Учням пропонується структура навчального проєкту та практичні поради щодо презентації його результатів (вступ, основна частина, висновок). Також наведено орієнтовні теми навчальних проєктів [23].

У підручнику фізики для 8 класу цих же авторів включено рубрику «Виконуємо навчальні проєкти» наприкінці розділів «Теплові явища» та «Електричні явища. Електричний струм». Вона містить коротку мотиваційну інформацію, подану у вигляді питань, на які учні зможуть дати відповіді, виконавши навчальний проєкт [24]. Такий же підхід збережено і в підручнику фізики для 9 класу.

У підручниках фізики авторського колективу (В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий та ін.) міститься окрема рубрика «Етапи роботи над навчальним проєктом». У ній описано основні етапи роботи над проєктом (організаційний, підготовчий, проєктний, оформлювальний, презентаційний, підсумковий), а також подано загальні правила презентації проєкту.

Висвітлено особливості організації пошуку навчальної інформації, створення портфолію проєкту, використання додаткової літератури та інтернет-ресурсів. Наголошується на необхідності посилань на джерела інформації та дотримання авторського права. Особливу увагу приділено оформленню результатів роботи над проєктом, створенню презентації для захисту проєкту та використання комп'ютерної підтримки [25].

У підручнику 7 класу (М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко) представлено рубрику «Навчальний проєкт» у розділах підручника, в яких передбачено виконання проєктів згідно навчальної програми базового курсу фізики. Тут подано тему навчального проєкту, його мету, міжпредметні зв'язки, орієнтовні напрями роботи над проєктом, які включають теоретичну частину (акцентовано увагу на ключові фізичні поняття з теми навчального проєкту, методи дослідження та інтерпретації результатів) та експериментальну частину проєкту (орієнтовний план експериментального дослідження та основі завдання) [26].

У підручниках фізики для 8 та 9 класів авторського колективу (Головко М.В., Коваль В.С., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В.) наявна окрема рубрика «Виконуємо навчальний проєкт разом», подана наприкінці розділів. У ній наводяться методичні рекомендації щодо організації роботи над проєктом, приклади постановки проблеми та формування плану дослідження, а також орієнтовні теми навчальних проєктів [27].

Таким чином, базовий курс фізики (7-9 класи), який є першим, логічно завершеним концентром, орієнтований на формування в учнів гімназії ключових компетентностей у процесі розгортання наскрізних змістових ліній. Їх реалізація передбачає такі результати навчання, оптимальне досягнення яких забезпечується використанням технології проєктної діяльності. Важливим кроком у цьому напрямі стало запровадження навчальних проєктів як самостійної форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики.

Аналіз чинних підручників фізики для здобувачів освіти показує, що вони мають відповідний дидактичний потенціал для забезпечення організації проєктної діяльності. За їх допомогою учні можуть ознайомитися з особливостями роботи над навчальним проєктом, його основними етапами та особливостями узагальнення і презентації отриманих результатів. Подані в них матеріали відіграють мотиваційну функцію, стимулюючи учнів розпочати дослідження. Таким чином, сучасні підручники фізики для учнів гімназії є достатньо ефективним засобом підтримки проєктної діяльності як складника методики компетентісно орієнтованого навчання.

Оскільки підручник фізики є важливим, але не єдиним навчально-методичним джерелом для учня та вчителя з організації роботи над навчальними проєктами, перспективним напрямом є розширення їх дидактичних функцій, зокрема, у напрямі використання технології QR-кодів. Вона забезпечує у процесі роботи із підручником швидкий доступ до електронних освітніх ресурсів і суттєво удосконалює саму методологію проєктної діяльності, коли учні отримують можливість доступу в режимі on-line не тільки до довідкової інформації, моделей реальних явищ та процесів, а й об'єктів природи і техніки, які вивчаються та досліджуються.

Теми проєктів, які запропоновані чинною програмою з фізики є орієнтовними. Учитель на свій розсуд може запропонувати теми для виконання проєктів. З урахуванням того, що на вивчення першої теми в 7 класі відводиться всього 7 годин, із яких 3 витрачається на виконання лабораторних робіт, на підготовку першого проєкту у учнів-семикласників практично не має часу. Тому завдання, які може висунути вчитель перед учнями – це ознайомлення з відкриттями вчених-фізиків, які зробили чималий внесок у розвиток фізики, пошук цікавих біографічних фактів (прізвища вчених учитель повідомляє учням заздалегідь). Таким чином реалізовавши проєкт “Історичний характер фізичного знання, внесок українських науковців у розвиток і становлення фізики. Зв’язок фізики з

іншими науками”. Підбиття підсумків роботи над першим проектом можна провести у вигляді уроку-змагання., план якого наведено нижче (Таблиця 2):

Таблиця 2

План уроку-змагання у 7 класі

Час, хв	Метод навчання	Зміст роботи	Наочні посібники, ТЗН
2	Бесіда	I. Організаційний момент Перевірка готовності учнів до уроку, формулювання мети й завдань уроку, поділ дітей на групи	
3	Бесіда	II. Мотивація до вивчення нового матеріалу Вірш + розповідь учителя	
35	Робота в групах	III. Захист проектів 1. Творці фізичної науки. 2. Фізика і техніка. 3. Фізика в щоденному житті. 4. Зв'язок фізики з іншими науками	Інтерактивний плакат «Творці фізичної науки», роздатковий матеріал для фізичного лото
3	Бесіда	IV. Підбиття підсумків уроку	
1		V. Домашнє завдання	

Проектну технологію можна використовувати не тільки під час вивчення курсу фізики гімназії, а і у ліцеї. Під час вивчення теми “Тертя” у 10 класі, у процесі підготовки та організації експериментальної перевірки проекту основна ідея і дидактична мета була спрямована на формування і розвиток в учнів низки навичок та умінь: рефлексивних; пошукових (дослідницьких); умінь й навичок співробітництва; менеджерських; комунікативних; презентаційних.

До реалізації проектної технології на уроці ставилася мета: розглянути основні етапи розвитку явища виникнення тертя, охарактеризувати сучасні способи зменшення тертя; розвивати пізнавальні інтереси учнів, формувати

вміння самостійно і аргументовано висловлювати свої думки; сприяти розширенню кругозору, вдосконалювати практичні навички роботи з ІКТ; формувати в учнів екологічну свідомість; цінувати і раціонально використовувати природні ресурси.

Планування уроку передбачало визначення його типу, якому формування та закріплення нових знань, який проводиться у формі урок-захист навчальних проєктів із запровадження технології проблемного навчання та проєктної діяльності учнів.

Обладнання: мультимедійний проектор, презентаційний матеріал.

Основні поняття і терміни: тертя, сила тертя, коефіцієнт тертя, закон Амонтона-Кулона.

Структура пропонованого уроку передбачає врахування під час різних етапів уроку відповідних прийомів, методів і змісту навчальної діяльності, що представлені таблицею 3

Таблиця 3

План уроку в 10 класі. Тема: “Тертя”

№	Етап уроку	Час, хв	Прийоми і методи	Зміст діяльності
1	Організація початку уроку	2	Практична підготовка до уроку	Перевірка готовності учнів до представлення результатів роботи над проєктом
2	Мотивація навчальної діяльності	3	Постановка проблемного питання	Оголошення теми і мети, підведення до проблемного завдання
3	Підготовка учнів до засвоєння нових знань	4	Фронтальна бесіда	Використовуючи життєвий досвід підвести учнів до усвідомлення ролі тертя в житті людини
4	Вивчення нового матеріалу	24	Презентація проєктів	Кожна група представляє свої напрацювання з

				<p>досліджуваної теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Як розвивалися ідеї про природу тертя; 2. Тертя ковзання; 3. Тертя спокою; 4. Тертя кочення; 5. Способи зменшення тертя; 6. Шкідливе і корисне тертя; 7. Тертя в житті рослин і тварин; 8. Світ без тертя. 9. А що якби тертя зникло?
5	Перевірка засвоєних знань	5	Фронтальна бесіда	<p>На екрані висвітлені запитання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чому з сумками в руках по слизькій дорозі йти легше?; 2. Від чого залежить сила тертя?; 3. Наведіть приклади проявів сил тертя в практичних ситуаціях. 4. Які існують способи зменшення тертя
6	Підбиття підсумків. Рефлексія	5	Вправа “Мікрофон”	<p>Учні по черзі дають відповіді на запитання: «Сьогодні на уроці я</p>

				довідався...» Підручник Фізика-10. Ф. Я. Божинової §27
7	Інформація про домашнє завдання	2	Оголошення дом. завдання	«Чи можна зменшити силу тертя при використанні летких речовин(оцет, валеріанка)?», «Сухе мило не вислизає з сухих рук, а мокре з мокрих частенько. Чому?»

Ефективність та результативність запропонованого проекту оцінювалася за такими критеріями:

- 1) за змістом: оцінювання результатів знань та умінь для наукового обґрунтування отриманих результатів з досліджуваної теми;
- 2) співпраця: робота в групі, правильний розподіл обов'язків та внесок кожного у кінцевий результат проекту;
- 3) презентація проекту: правильна інтеграція тексту, графіків та основного змісту проекту.

Під час проходження виробничої педагогічної практики я спробувала використати проєктну технологію. у педагогічному експерименті при викладанні фізики у 11-му класі Щастинського ліцею № 1 ім. К. Кутового, де запропонувала учням розробити проєкти теми «Хвильова оптика», учням були запропоновані проєкти на теми: «Волоконна оптика та її застосування», «Світло води у в техніці та побуті», «Таємниці мильних міхурів», «Кольорові явища в природі».

Безпосередньо на уроках учні повинні були опанувати проєктну технологію шляхом створення міні-проєктів. Ґрунтуючись на тексти посібників та підручників, власні попередні спостереження вони обговорювали теми: «Веселка», «Поляризація та автомобіль», «Інтерференція – це красиво!», «Дифракція – цікаво!».

Важливим в цій роботі є не тільки її кінцевий результат (проект), а процес поетапної, регламентованої діяльності усіх його учасників означення мети, збирання інформації, аналіз, формулювання висновків, подання інформації і т.п.).

У своєму досліді я проводила роботу над проектом щоуроку, виділяючи 7-15 хвилин для пояснення, обґрунтування та стимулювання діяльності учнів. Приведу приблизну послідовність діяльності вчителя у ході організації роботи учнів над проектом:

- 1-й урок: пояснення сутності поняття «проект» та «проектної діяльності»;
- 2-й урок: обговорення проблем, які необхідно дослідити;
- 3-й урок: розбиття класу на групи та обговорення типу діяльності учнів кожної дослідницької групи;
- 4-й урок: обговорення тем для дослідження кожної групи;
- 5-й урок: вибір тем проектів та їх мотивування;
- 6-й урок: створення логічного ланцюжка можливостей дослідження теми;
- 7-й урок: показ учням як можна дослідити будь-яку тему («Як би це зробив я?»);
- 8-й урок: обговорення джерел інформації;
- 9-й урок: вибір доповідей, розробка тезисів доповіді для майбутнього презентування результатів проекту;
- 10-й урок: презентація проекту.

У ході дослідження стало зрозуміло, що учням найцікавіше висувати свої власні гіпотези та, на основі добутих у ході підготовки проекту знань, доводити свої теорії. Зауважимо, що метод проектів дозволяє дещо виходити за рамки програми, мотивувати вивчення фізики, закріплювати теоретичні знання на практиці, глибоко пізнавати закони природи та визначати корисну та правдиву інформацію у нашому багато інформаційному суспільстві, а за відсутності обладнання – ще й самостійно виготовляти деякі прилади.

У ході використання проектної технології необхідно пам'ятати, що важливе значення має чіткий кінцевий продукт роботи учнів. Робота

потребує практичної діяльності, наукового підходу до отриманої інформації, але у групі повинна панувати науково-пошукова атмосфера, яка акумулює різні варіанти вирішення даної проблеми. Саме робота над проектом дає змогу учням бути у ролі активного діяча.

Одним із сучасних видів навчальних проектів є освітній веб-квест, який останнім часом почали активно використовувати вчителі України. Вивчення науково-методичної літератури з цього питання [2;30] дало можливість встановити, що освітній веб-квест:

- веб-квести для максимальної інтеграції Інтернету з метою вивчення шкільного предмету чи групи споріднених предметів. Вони охоплюють окрему проблему, навчальний предмет, тему;
- це проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси Інтернету. Освітній веб-квест, присвячується певній темі і складається з кількох, пов'язаних єдиною сюжетною лінією розділів, насичених посиланнями на інші ресурси.

Розробник веб-квесту Берні Додж, визначив наступні види завдань для веб-квестів:

1. Переказ — демонстрація розуміння теми на основі подання матеріалів з різних джерел в новому форматі: створення презентації, плаката, оповідання;
2. Планування та проектування — розробка плану або проекту на основі заданих умов;
2. Самопізнання — будь-які аспекти дослідження особистості;
3. Компіляція — трансформація формату інформації, отриманої з різних джерел: створення книги кулінарних рецептів, віртуальної виставки, капсули часу, капсули культури; творче
4. Завдання — творча робота у певному жанрі — створення п'єси, вірші, пісні, відеоролика;
5. Аналітична задача — пошук і систематизація інформації; детектив, головоломка,
6. Таємнича історія — висновки на основі суперечливих фактів;

7. Досягнення консенсусу — вироблення рішення по гострій проблемі;
8. Оцінка — обґрунтування певної точки зору;
9. Журналістське розслідування — об'єктивний виклад інформації (розподіл думок і фактів);
10. Переконавання — схиляння на свій бік опонентів або нейтрально налаштованих осіб;
11. Наукові дослідження — вивчення різних явищ, відкриттів, фактів на основі унікальних онлайн джерел [30].

Розглянемо приклад такого веб-квесту як переказ на прикладі теми навчального проекту: «Наноматеріали». В підручнику 8 класу за редакцією В.Г.Бар'яхтара, С.О.Довгого в § 10 лише 2 пункти відведено на вивчення наноматеріалів. Назви цих пунктів «Дізнаємося про наноматеріали» та «Виявляємо властивості наноматеріалів та перспективи їхнього застосування». Очевидно, що такої кількості теоретичного матеріалу недостатньо для ознайомлення учнів з цією темою. Тому доцільно створити веб-квест, залучивши учнів до опрацювання інформації, підібраної вчителем або самими учнями на цю тему. У таблиці 5 представлені інтернет-ресурси з теми, що обговорюється, за допомогою яких учні мають розширити своє уявлення про один із напрямів розвитку сучасної науки

Таблиця 5

Перелік інтернет-ресурсів з теми «Наноматеріали, їх властивості та застосування»

Використання наноматеріалів	Інтернет-ресурс
Наноматеріали в медицині	http://medytsyna.com/zastosuvannya-nanotehnologij-umeditcini
Наноматеріали в техніці	http://figli.pp.ua/info/nanomaterialy-i-aki-zminiat-maibutnienovitnih-tehnologij.html
Наноматеріали в хімії	http://studcon.org/zastosuvannya-nanotehnologiy?page=1

Наноматеріали в військовій справі	SmallTimes.http://www.smalltimes.com/documentdisplay.cfm?document_id=5957;
Наноматеріали в харчовій промисловості	http://dspace.nuft.edu.ua/ispui/bitstream/123456789/6685/1/1.
Наноматеріали в космосі	http://www.dailytechinfo.org/nanotech/1160-samovosstanavlivayushhijsya-nanomaterial-mozhet.html
Наноматеріали в господарстві	http://medytsyna.com/agrobelarus-nanomateriali-v-silskomugospodarstvi-korist-chi-shkodu/
Наноматеріали в екології	http://studcon.org/zastosuvannya-nanotehnologiy?page=6

Веб-квест — це формат уроку з орієнтацією на розвиток пізнавальної, дослідницької діяльності учнів, на якому основна частина інформації добувається через ресурси Інтернет. Застосування таких видів проєктів як веб-квест сприяють розвитку учнів, формуванню їх практичних умінь і навичок, розвивають пізнавальний інтерес та сприяють розвитку творчих здібностей та збагаченню досвіду їх творчої діяльності. Важливим для вчителя є застосування проєктів різних типів.

Таким чином, впровадження проєктної технології дозволяє мотивувати учнів щодо вивчення фізики, закріплювати нові теоретичні знання, глибоко пізнавати закони природи та визначати корисну і правдиву інформацію у нашому інформатизованому суспільстві, а за відсутності обладнання — ще й самостійно виготовляти окремі прилади та діючі макети.

2.2. Особливості використання проєктної технології в умовах дистанційного навчання. Використання хмарних технологій у проєктній діяльності учнів

В умовах дистанційної освіти навчальні проєктну технологію доцільно використовувати для систематизації та узагальнення знань, отриманих учнями при завершенні вивчення того чи іншого розділу курсу фізики. При організації проєктної діяльності учнів основний посил ґрунтується на принципах проблемності, науковості, самостійності, особистісної і соціальної значимості. Саме під час виконання запропонованих і методично обґрунтованих навчальних проєктів в учнів будуть формуватися навички науково-пошукової діяльності. А це в свою чергу впливатиме на усвідомлене розуміння засвоєння навчального матеріалу

Використання проєктної технології під час дистанційного навчання фізики, вимагає перегляду ряду психолого-педагогічних категорій і принципів. Роботу слід організувати таким чином, щоб був забезпечений розвиток учня як цілісної особистості, яка прагне до максимальної реалізації своїх можливостей і відкрита до сприймання нового досвіду. Добре продумані і підготовлені навчальні проєкти в умовах дистанційного навчання сприятимуть виникненню нових форм пошуково-творчої діяльності, організації наукової творчості обдарованих учнів. І що дуже важливо, в таких умовах можна орієнтувати учнів на прагматизм фізичних знань, їх практичну значимість і важливість у нашому житті.

Методика організації проєктної та дослідницької діяльності учнів при дистанційному навчанні передбачає поетапність у діяльності вчителя і учня, а саме:

- 1) виявлення рівнів сформованості ключових компетентностей;
- 2) створення системи завдань для учнів, виконання яких забезпечить досягнення того чи іншого рівня;
- 3) визначення етапів діяльності вчителя фізики щодо вивчення теми курсу;

- 4) встановлення взаємозв'язку компетентностей з видами діяльності учнів і формами діагностики сформованості ключових компетентностей;
- 5) розробка рекомендацій по залученню учнів до різних форм проектної та дослідницької діяльності.

Проекти, які будуть виконувати учні під час дистанційного навчання можуть бути груповими (у цьому випадку слід використовувати хмарні технології) та індивідуальними, і бути направленими на поглиблення знань учнів з фізики. При цьому має бути зроблений акцент на застосуванні і реалізації міжпредметних зв'язків курсу фізики із іншими навчальними дисциплінами, що «дає можливість формування єдиного уявлення про природу на основі діалектичної єдності природничо-наукових знань».

Наприклад, під час індивідуальної роботи над проектом “Дослідження електричного струму в розчинах та розплавах електролітів” учні будуть використовувати поняття окислювально-відновлювальної реакції, дисоціації, рекомбінації тощо, які вивчалися в курсі хімії; поняття швидкості, часу руху та пройденого шляху їм відомі ще з уроків математики початкової школи та середньої ланки; з ізотопами діти ознайомлюються в курсі хімії, а в курсі фізики отримані знання розглядається можна використовувати під час роботи над проектом «Атом і атомне ядро».

Під час роботи над проектом «Розвиток атомної енергетики на Україні. Чорнобильська катастрофа», «Причини та наслідки аварії на Чорнобильській АЕС» паралельно проводиться дослідження історії створення поеми «Чорнобильська Мадонни» І. Драчем, тим самим реалізуючи зв'язок з українською літературою.

Картини відомих художників дають змогу яскравіше показати учням ті чи інші фізичні явища, пробудити уяву дітей, навчити їх бачити прекрасне. Наприклад картину Левітан І.І. «Березень» можна дослідити з точки зору фізики та результати дослідження оформити у вигляді проекту:

1. Які фізичні процеси можна назвати за картиною?
2. Чому взимку використовують сани, а не віз?

3. Чому сани роблять широкими?
4. Коли кінь прикладає до саней меншу силу тяги: взимку чи навесні?
5. Чому на дорозі від саней залишається слід? Від чого залежить його глибина?
6. Чому на сани наклали саме соломи?
7. Чи гріють людей хутряні шуби та шапки?

В умовах дистанційного навчання міжпредметні зв'язки можна реалізувати під час індивідуальної роботи над проєктами: у 7 класі “Геометрична оптика. Властивості трикутників”, “Фізичні явища в організмі людини”; у 8 класі “Кількість теплоти. Плавлення і тверднення кристалічних речовин. Раціональні рівняння”, “Вібрації та їх вплив на живі організми”, у 10 класі “Показникові та логарифмічна функції. їх прояви та застосування в природі та техніці”, “Методи визначення швидкості світла”; у 11 класі “Гармонічні коливання. Математичний опис та математичні моделі коливань”.

Метод проєктів завжди прагматичний по своїй суті. Кожен проєкт передбачає не просто розгляд та дослідження запропонованої проблеми, не просто пошук шляхів її розв'язання, але й практичну реалізацію кінцевих результатів. Учень повинен усвідомити важливість отриманих знань, розглянути різні точки зору і різні підходи до вирішення проблеми. Під час виконання проєкту учень повинен опрацювати великий обсяг інформації. А найціннішим є те, що в процесі теоретичної і практичної діяльності, в процесі експериментальної і самостійної роботи учень здобуває «власні знання», які перестають бути абстрактними.

Таким чином застосування методу проєктів під час дистанційного навчання фізики вносить у навчальний процес принципово нову, у порівнянні із традиційним навчанням, систему співпраці «вчитель-учень», відкриває нові можливості щодо формування пізнавальних інтересів учнів, розвитку їх творчих та інтелектуальних здібностей. В результаті учень

виступає в ролі науковця-дослідника, що дає йому можливість відчувати свою значимість у навчальній діяльності.

Інноваційні веб, хмарні та віртуальні технології допомагають під час дистанційного навчання у роботі над груповими проєктами. Хмарні технології забезпечують віддалену обробку та зберігання даних поза магнітними носіями інформації з можливістю мобільного доступу до них. Хмарні технології мають численні позитивні сторони, що виявляються при їх використанні в ході дистанційного навчання. При використанні хмарних технологій можлива одночасна робота над проєктом великої кількості користувачів незалежно від їх місцезнаходження, віддалений доступ до даних в будь який час, більший ступінь захищеності інформації за рахунок реплікації даних, можливість використання програм без їхнього встановлення на комп'ютер, швидке створення, редагування та розповсюдження матеріалів, розвиток в учнів навичок самонавчання та можливість самостійно вибудовувати освітню траєкторію.

Під час групової роботи над проєктами можна використовувати пакети хмарних сервісів «G Suite for Education» та «Microsoft Office 365 Education» представлені компаніями Google та Microsoft відповідно. Хмарні пакети включають засоби планування освітніх подій, сховища даних, програми для редагування файлів, засоби комунікації та сервіси для спільної роботи. У процесі впровадження проєктної технології під час дистанційного навчання можна використовувати такі сервіси: Gmail, Google Документи, Google Диск, Google Клас, Google Meet, Outlook, віртуальні фізичні лабораторії, системи комп'ютерної математики та хмарні середовища програмування.

Віртуальна лабораторія – це віртуальне навчальне середовище, яке дозволяє моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі і допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями. Така лабораторія може виступати апаратом досліджень різних природних явищ з можливістю побудови їх математичних і фізичних моделей. Значна кількість віртуальних лабораторій мають хмарні оболонки та дозволяють працювати у

віддаленому доступі. Прикладами сервісів є PhET, Get a class: Smart, Virtual Physics, Online Labs. Варто відзначити, що віртуальні фізичні лабораторії є досить вузьким класом програм, значно більші можливості для вивчення фізики дають програми та їхні онлайн-аналоги, які передбачають знання мов програмування. Найпоширенішими мовами програмування для реалізації фізичних процесів та явищ є C та C++, Python та Fortran. Реалізувати вище зазначені мови можна у таких хмарних середовищах: Python Anywhere, Repl.it, Gitpod, Visual Studio Online, Codeanywhere та інших. Мови програмування допомагають сконструювати складні досліди, які через нестачу аналогових віртуальних пристроїв неможливо відтворити у хмарних лабораторіях.

Miro – платформа для спільної віддаленої роботи за допомогою онлайн-дошки, яка підходить для створення проектів, дизайн-концепцій, брейнстормінгу та освітніх цілей. На дошку можна додавати завантажені файли і документи, малювати, робити нотатки і вставляти стікери.

Відмінність онлайн-дошки Miro від шкільної дошки в тому, що Miro - дошка інтерактивна і доступ до неї здійснюється через інтернет. Онлайн-дошка – відмінний інструмент для того, щоб співставити онлайн- і офлайн-навчання, залишивши тільки плюси кожного з форматів. Панель інструментів Miro для взаємодії з учасниками включає такі елементи, як: створення нового слайду, огляд коментарів, картки, голосування, таймер, запуск режиму презентації, режим чату, скріншерінг, режим відеочату, історія змін.

Використання ІКТ дозволяє спростити інформаційний обмін і знизити навантаження на педагога в умовах роботи з великою кількістю учнів.

Під час проходження виробничої практики у Щастинському ліцеї № 1 ім. К. Кутового , під час дистанційного навчання мною було проведено експериментальне дослідження. У експериментальному дослідженні брали учні 10-го класу. Експеримент був спрямований на формування в учнів навичок та умінь: рефлексивні уміння; пошукові (дослідницькі) уміння; уміння й навички роботи в співробітництві; менеджерські вміння й навички;

комунікативні вміння; презентаційні вміння й навички. Ми взяли тему: «Властивості рідин, газів і твердих тіл» (10 клас). Групова проєктна робота учнів та була визначена у часі та спрямована на самостійну роботу, по темі проєкту. При цьому учням довелося виконати основні етапи проєктної діяльності:

- поставити проблему дослідження;
- чітко спланувати кроки розв'язання проблеми;
- провести пошук інформації;
- спроєктувати кінцевий продукт та зробити презентацію отриманих результатів;
- зібраний матеріал оформити у портфоліо.

Ефективність групової роботи учнів оцінювали за такими критеріями:

- 1) за змістом: оцінювання результатів знань та умінь для наукового обґрунтування отриманих результатів з досліджуваної теми;
- 2) співпраця: робота в групі, правильний розподіл обов'язків та внесок кожного у кінцевий результат проєкту;
- 3) презентація проєкту: правильна інтеграція тексту, графіків та основного змісту проєкту.

Під час роботи над груповим проєктом учні використовували хмірні технології, Miro – платформа для спільної віддаленої роботи, остаточний результат дослідження учні оформили в презентацію, при цьому використовували Googl документи.

Результати експериментального дослідження показали, що використання хмарних технологій під час роботи над груповими проєктами в умовах дистанційного навчання має значні переваги, оскільки даний інструментарій сприяє підвищенню доступності та ефективності роботи. При цьому важливу роль відіграють спеціалізовані хмарні лабораторії та середовища програмування, які допомагають у формуванні дослідницьких компетентностей учнів, що є одним з комплексних завдань освіти.

2.3. Проєкт як засіб реалізації STEM – освіти на уроках фізики

Одним із перспективних напрямків інноваційного розвитку в освіті є застосування STEM-технологій в навчанні учнів загальноосвітніх шкіл. Він поєднує в собі елементи міждисциплінарного та проєктного підходів, які на сьогодні використовуються передовими освітянами у всьому світі. Його основою є процес інтеграції природничих наук, технології, математичних дисциплін разом з використанням творчих та мистецьких здібностей учнів. Цей напрям освіти, започаткували в США у 1990-х р. з метою розвитку науково-технічних компетенцій учнів і розв'язання проблеми браку інженерних кадрів. Назва STEM походить від скорочень: S-science, T-technology, E-engineering, M-mathematics, що в перекладі з англійської означає взаємодію природничих дисциплін та технології, створення нових інженерних рішень з використання знань фізики та математики. Концепція STEM-технології передбачає створення учнями власного проєкту чи продукту, його креслення або моделі після попереднього аналізу теоретичної інформації.

Прикладом можливостей здійснення STEM-навчання учнів під час вивчення шкільного курсу фізики є залучення їх до виконання навчальних проєктів, які вважаються різновидом дослідницької діяльності школярів. Звичайно ж, у такій діяльності учні не зможуть обійтися без застосування основ математики, творчих здібностей, уміння пропонувати і перевіряти ідеї, допрацьовувати їх відповідно вимог до властивостей і якості створюваного продукту. У перевірці успішності створеного продукту незамінні знання сучасних інформаційних технологій та програмування. Даний підхід відмінно проявив себе у викладанні фізики у зв'язку з пошуком STEM-розв'язків проблемних ситуацій та пошуку вірних відповідей. В даному процесі важливим моментом є формування в учнів особливого стилю розумової діяльності, дослідницької активності і самостійності.

STEM-проєкти завжди передбачають вирішення цікавих та актуальних проблем з реального життя учнів (школи, громади) шляхом застосування

нових для них знань (передбачених навчальною програмою та державним освітнім стандартом). Наприклад, спроектувати «розумну» міні-теплицю для вирощування зелені для шкільної їдальні. Учні, які працюють у STEM-проектах, можуть самостійно обирати теми досліджень, шляхи їх виконання та спосіб представлення отриманих знань та вмінь.

При плануванні STEM-проекту спочатку визначаються з цікавими для учнів темами досліджень, а потім виконують аналіз того, яким саме вимогам державних освітніх стандартів та навчальних програм мають відповідати знання та вміння учнів після виконання ними завдань проекту (наприклад, при плануванні «розумної» міні-теплиці для вирощування зелені необхідні датчики, принцип дії яких ґрунтується на конкретних знаннях учнів з фізики, хімії, біології, а також інформатики). А потім, виходячи з цих вимог, формулюються навчальні цілі проекту – опис конкретних знань, умінь, навичок або компетентностей учнів по завершенню проекту.

Вимоги до навчальних цілей:

- мають визначати конкретні знання та вміння учнів і їх спосіб подання та представлення;
- повинні наголошувати на формування та розвиток ключових компетентностей та навичок мислення вищого рівня;
- мають бути конкретними для того, щоб їх можна було оцінити впродовж виконання учнями проектів.

При виконанні STEM-проекту важливим є дослідницьке завдання для учнів, особливістю якого є те, що воно навчальне. Це означає, що його головною метою є розвиток особистості, а не одержання об'єктивно нового результату, як у «великій» науці.

Проте, при формулюванні дослідницьких цілей STEM-проекту можливим є рух від теми, яка цікава та актуальна для учнів, до конкретних тем окремих предметів (наприклад, вивчити принцип роботи датчиків освітленості та складання електричної схеми). Зв'язок між дослідницькими завданнями та темами навчальних предметів STEM-проекту наведемо на

прикладі проекту на тему: «Калейдоскоп – оптичний прилад та дитяча іграшка»



Схема роботи над проектом «Калейдоскоп–оптичний прилад та дитяча іграшка»

Практична значимість проєкту полягає у використанні калейдоскопа:

- для демонстрації оптичних явищ на уроках фізики;
- як генератора емоцій;
- принципів приладу в різних комп'ютерних прийомах для створення різних візерунків;
- можна подарувати як іграшку чи сувенір.

Прикладами STEM-проєктів можуть бути:

- міні-проєкт «Парниковий ефект у банці», «Батарейка живлення з овочів або фруктів», «Електроскоп своїми руками» (8 клас,);
- міні-проєкт «Місячні й сонячні затемнення» із створенням моделі, «Сегнерове колесо та його застосування» (із демонстрацією дії на створеній моделі), «Електромагніт своїми руками», «Перископ» для збільшення освітленості кімнати природним світлом (9 клас). Можна ці міні-проєкти об'єднати в один під назвою «Виготовлення реально працюючих фізичних приладів».

Під час створення STEM-проєктів, невід'ємною частиною спільної роботи учнів є використання новітніх комп'ютерних програм для проєктування, розрахунків та конструюванням матеріальної моделі, під час чого створюється її електронний прототип.

Досить часто застосовується моделювання різних процесів, керування, автоматизація, формалізація, що стає базисом сучасного методу пізнання учнями новітніх технологій та процесів у природі та науці. Відповідно, застосування STEM-технології в навчальному процесі загальноосвітньої школи є надзвичайно актуальним аспектом протягом всього періоду навчання. Застосування STEM-підходу, також можливе завдяки проведенню бінарних уроків, адже у такому випадку встановлюються міжпредметні зв'язки, наприклад, між такими науками, як хімія, фізика, біологія, інформатика.

Так, для створення комп'ютерних моделей можна використовувати різні середовища прикладних програм. Учні розробляють пристрій для

відстеження тривалості деякої події та комп'ютерні моделі, що реалізують відомі експерименти з фізики, 3D моделі в онлайн середовищі.

На сьогоднішній день у навчальній діяльності педагогами можуть бути використані сучасні комп'ютерні розробки: Віртуальна лабораторія Інтернет речей на базі мікроконтролера Arduino (<https://circuits.io/>), веб-додаток для створення 3D моделей та підготовки їх до друку (<https://www.tinkercad.com/>), програму для створення моделей Lego роботів (<http://ldd.lego.com/ru-ru/>), скретч-подібне середовище для програмування руху роботів (<http://www.mblock.cc/download>), інтелектуальний калькулятор для математичних досліджень та отримання баз даних з різних галузей знань (<https://www.wolframalpha.com/>). Використовуючи засоби он-лайн сервісу ZygoteBody, можна розглядати наочну графічну комп'ютерну модель анатомії людини. Пов'язуючи фізику, хімію з інформатикою, можна відвідувати віртуальні лабораторії (<http://www.virtulab.net/>), які дають можливість проводити комп'ютерні дослідження.

Під час вивчення електричних явищ у нагоді стане електронний конструктор «Знаток». Використовуючи цей конструктор можна складати різноманітні схеми за даними інструкціями (паралельне з'єднання лампи і вентилятора, послідовне з'єднання батарей, зарядка конденсатора, датчик руху, автоматичний вуличний світильник музична радіостанція тощо). Схеми складаються за допомогою різних кіл і дають змогу побачити різноманітність електронних технологій. Провівши випробування схеми на цьому конструкторі, учні можуть зібрати таку ж зі своїх деталей і застосувати її у реальному житті, бо багато схем придатні для практичного застосування. Таким чином теоретичні знання закріплюються на практиці.

Під час створення STEM-проектів у яких крім зв'язку предметів з реальністю і актуальними проблемами, реалізуються можливості для творчості учня. При такому підході проектна діяльність школярів ставить ряд завдань, які необхідно вирішити. При цьому єдиного вірного рішення немає, учневі дається повна свобода творчості. За допомогою подібних завдань

дитина не просто генерує цікаві ідеї, але і відразу втілює їх у життя. На процес організації навчальних STEM проєктів впливає значна кількість чинників, а саме: дисципліни, які інтегруються, кваліфікація вчителя, вікова категорія учнів, особистісні якості учасників, природні, технічні, матеріальні можливості, терміни реалізації проєкту. З огляду на це, можна зазначити, що кожний проєкт буде особливим, оскільки під час його реалізації використовують різні ресурси для досягнення однієї й тієї самої мети.

Таким чином, поєднання STEM-підходу та проєктної технології на уроках фізики у середній школі дасть можливість підготувати учнів до вирішення задач різного плану, сформувати компетентності, які сприятимуть формуванню гармонійно розвинутою особистості, яка зможе реалізувати свої здібності у сучасному суспільстві. STEM-проєкти дають можливість сучасним учням бачити результат своєї роботи, відчуття чогось досягнутого, а також можливість виготовляти якийсь продукт.

ВИСНОВКИ

Отже, проєктна технологія – одна з найбільш розповсюджених видів дослідницької роботи, яка має велику історію впровадження в освітній процес багатьох країнах світу. На сьогодні данна технологія навчання знаходить більше застосування в системі освіти різних країн. Причини цього явища, як вважають дослідники, криються не тільки у сфері педагогіки, але й у сфері соціальної, оскільки перед сучасною освітою постає необхідність не стільки передавати учням суму тих чи інших знань, скільки навчити їх здобувати знання самостійно, використовувати їх для вирішення нових пізнавальних і практичних задач; актуальність розвитку в учнів комунікативних навичок, умінь працювати в різноманітних групах, виконувати соціальні ролі (лідера, виконавця, посередника і т. ін.), долати конфліктні ситуації; необхідність широких людських контактів, точками зору на одну проблему, знайомства з різними культурами; значущість для діяльності людини умінь користуватися дослідницькими методами: збирати необхідну інформацію, аналізувати її з різних точок зору, висувати гіпотези, робити висновки. Данну технологію можна органічно поєднувати з класно–урочною системою навчання учнів гімназій та ліцеїв в умовах як очного, так і дистанційного навчання. Проєктна технологія має використовуватися як доповнення до інших видів прямого або непрямого навчання, як засіб прискореного росту учнів та педагога в особистому плані, і в академічному.

Використання в освітньому процесі проєктної технології, яка в більшій мірі ніж традиційна дозволяє підготувати учнів до самостійної пізнавальної діяльності, сформувані комунікативні уміння, збагатити досвід творчої діяльності, змінює роль учителя. Учитель є консультантом, помічником, спостерігачем, джерелом інформації та координатором в залежності від етапу роботи над проєктом. Перед педагогами стоїть мета передати учням не тільки суму знань, а ще й навчити здобувати ці знання самостійно, застосовувати їх для розв'язання нових пізнавальних і практичних завдань; сприяти

формуванню в учнів комунікативних навичок; прищепити учням вміння користуватися дослідницькими прийомами збирання інформації, аналізу з різних точок зору, висування гіпотез, уміння робити висновки. Тому що саме ці знання і вміння дозволяють молоді упродовж життя успішно реалізуватися у професійній діяльності.

Курс фізики гімназії та ліцею, є логічно завершеним концентром, орієнтований на формування в учнів ключових компетентностей у процесі розгортання наскрізних змістових ліній. Їх реалізація передбачає такі результати навчання, оптимальне досягнення яких забезпечується використанням технології проєктної діяльності. Важливим кроком у цьому напрямі стало запровадження навчальних проєктів як самостійної форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики.

Аналіз чинних підручників фізики для здобувачів освіти показує, що вони мають відповідний дидактичний потенціал для забезпечення організації проєктної діяльності. За їх допомогою учні можуть ознайомитися з особливостями роботи над навчальним проєктом, його основними етапами та особливостями узагальнення і презентації отриманих результатів. Подані в них матеріали відіграють мотиваційну функцію, стимулюючи учнів розпочати дослідження. Таким чином, сучасні підручники фізики для учнів є достатньо ефективним засобом підтримки проєктної діяльності як складника методики компетентісно орієнтованого навчання.

Оскільки підручник фізики є важливим, але не єдиним навчально-методичним джерелом для учня та вчителя з організації роботи над навчальними проєктами, перспективним напрямом є розширення їх дидактичних функцій, зокрема, у напрямі використання технології QR-кодів. Вона забезпечує у процесі роботи із підручником швидкий доступ до електронних освітніх ресурсів і суттєво удосконалює саму методологію проєктної діяльності, коли учні отримують можливість доступу в режимі онлайн не тільки до довідкової інформації, моделей реальних явищ та процесів, а й об'єктів природи і техніки, які вивчаються та досліджуються.

Організація проєктної діяльності учнів під час дистанційного навчання фізики вносить у навчальний процес принципово нову, у порівнянні із традиційним навчанням, систему співпраці «вчитель-учень», відкриває нові можливості щодо формування пізнавальних інтересів учнів, розвитку їх творчих та інтелектуальних здібностей. В результаті учень виступає в ролі науковця-дослідника, що дає йому можливість відчувати свою значимість у навчальній діяльності. Використання хмарних технологій у навчальному процесі має значні переваги над іншими видами програмного забезпечення дистанційного навчання, оскільки даний інструментарій сприяє підвищенню доступності та ефективності дистанційної освіти. При цьому важливу роль відіграють спеціалізовані хмарні лабораторії та середовища програмування, які допомагають у формуванні дослідницьких компетентностей учнів, що є одним з комплексних завдань освіти

Застосування STEM підходу на уроках фізики в середній школі дає можливість підготувати учнів до вирішення задач різного плану, сформувати компетентності, які сприятимуть формуванню гармонійно розвинутою особистості, яка зможе реалізувати свої здібності у сучасному суспільстві.

Отже, використання проєктної технології дає можливість формувати уміння та навички учнів, спонукає до зовнішньої та внутрішньої діяльності, дає можливість творчо використовувати отримані знання на практиці. При цьому активізується навчальна діяльність школярів, залучення їх до самостійної, пізнавальної роботи, урізноманітнює викладення навчального матеріалу фізики, створює ситуації для самоперевірки та самоконтролю.

Перспектива науково-методичного дослідження полягає в тому, щоб розробити навчальні проєкти з врахуванням специфіки дистанційного навчання фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міністерство освіти і науки України (2016, Серп. 17). Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. [Електронний ресурс]. Доступно:
<https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola/compressed.pdf>.
2. В. В. Гудзь та ін., Фізика 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс]. Доступно:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9/klas/onovlennya-12-2017/7-fizika.doc>
3. Наволокова Н. П. Енциклопедія / Н. П. Наволокова. – Х.: Основа, 2009. — 176 с.
4. Пєхота О. М.. Освітні технології [Навч.-метод. посіб.] / О. М. Пєхота, А. З. Кіктєнко, О. М. Любарська та ін.; За заг. ред. О. М. Пєхоти. – К.: А.С.К., 2001. — 256 с.
5. Д'юи Д. Демократия и образование: пер. с англ. / Джон Д'юи. – М.: Педагогика-Пресс, 2000. – 384 с.
6. Полат Е.С. Типологія телекомунікаційних проєктів //Наука і школа. — № 4, 1997. — С.35-41.
7. Шарко В.Д. Літня навчальна практика з фізики: дидактико-методичний аспект. — Херсон.: Типографія ХДУ, 2002. — 260 с.
8. Ковалєнко В. Вплив ідей Д. Д'юї на українську школу й педагогіку 1920–1930 років / В. Ковалєнко // Шлях освіти. – 1997. – № 4. – С. 51-55.
9. Корнетов Г. Б. Прогрессивистская педагогика Джона Д'юи / Г. Б. Корнетов // Школьные технологии. – 2007. – № 6. – С. 54- 57.

10. Пелагейченко М. Л. Метод проектів. Структура та типологія шкільних проектів/ “Педагогічна майстерня” № 7 (19) липень 2012 р, с. 16-22.
11. Ляшко В. П. Навчальний проект як засіб формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики/ Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2017. Вип. 23. С. 22–25.
12. Поголяко Г. В., Шарко В. Д, «Навчальні проекти як засіб реалізації компетентнісного підходу до навчання учнів фізики»/ Збірник наукових праць Кам’янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, вип. 11: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу, с. 215-219, 2005.
13. Мацюк В. М. Використання методу проектів в умовах дистанційного навчання фізики/ «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 30 квітня 2020, № 5 , с. 57-58.
14. Мацюк В. М. Реалізація міжпредметних зв’язків на уроках фізики /В. Мацюк, С. Крижановський Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. С. 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. Вип. 50: збірник наукових праць. 2015. С. 7–14.
15. Мацюк В. М., Приймак І. М. Оптимізація дистанційного навчання засобами хмариних технологій на уроках фізики/ «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи», 28 квітня 2022, № 9, с. 214-215.
16. Діденко Ю. Ю. Особливості застосування STEM-технології навчання в загальноосвітній школі/ “Сучасний педагог та теорія педагогіки, філологічні диспути та наука про мову”, 19 лютого 2021, м. Хмельницький, Україна, с. 19-20.

17. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна/[редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-освітоглядним становленням учителя: фізика, технологія, астрономія, с. 271-273.
18. Олійник Р.В., Діденко М.А. Застосування методу проектів на уроках фізики у старшій школі “Пошуки і знахідки”. Серія: фізико-математичні науки. Випуск 1, 2010, С. 182-185.
19. М. Т. Мартинюк, М. В. Декарчук., С. П. Стецик, В. І. Хитрук, «Метод навчальних проектів як засіб поєднання індивідуальної і фронтальної форм навчальної діяльності учнів з фізики», Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Педагогічні науки, вип. 108, ч. 1, с. 74-79, 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://dspace.udpu.edu.ua/jspui/handle/6789/1514>
20. Женжера Ю. «Метод проектів як засіб розвитку дослідницької компетентності у процесі вивчення фізики», Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Проблеми методики фізикоматематичної і технологічної освіти, вип. 8, ч. 2., с. 99-103, 2015.
21. Поліхун Н. І., «Формування проектної діяльності старшокласників у процесі навчання фізики», Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, вип. 12: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми, с. 59-61, 2006.
22. Поліхун Н. І., «Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології», автореф. дис. канд.

наук, фак-т педагог., Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Київ, Україна, 2007.

23. Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін, Фізика: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ, Україна: Освіта, 2016.

24. Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін, Фізика: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ, Україна: Оріон, 2016.

25. В. Г. Бар'яхтар та ін., Фізика: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків, Україна: Ранок, 2015.

26. М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко, Фізика 7 клас: підруч. для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ; Ірпінь, Україна: Перун, 2014.

27. М. В. Головка, В. С. Коваль, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня, В. В. Сіпій, Фізика: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ, Україна: САМ, 2017

28. Трусобородська В. М, Шарко В. Д., «Навчальні проекти як спосіб stem-навчання фізики учнів основної школи», на Всеукр. студ. наук.-практ. конф. STEM-освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах, Херсон, 2017, с. 97-99.

29. Головка М. “Навчальні проекти в курсі фізики гімназії та їх реалізація засобами сучасного підручника як складник методики компетентнісно-орієнтованого навчання ”, Проблеми сучасного підручника, вип. 23, с. 56-67, 2019.

30. Веб-квесты [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.itlt.edu.nstu.ru/webquest.php#lit9>

31. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навчальний посібник.— К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016 – 583 с.