

## Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

**Автор:** Осікова М.В.

**Співавтор:**

**Назва:** Розвиток дослідницької діяльності учнів при вивченні біології людини в старшій школі

**Науковий керівник:** Боброва М.С.

**Підрозділ:** кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

**Коефіцієнт подібності 1:** 30.3%

**Коефіцієнт подібності 2:** 22.4%

**Мікропробіли:** 1

**Заміна букв:** 6

**Інтервали:** 4

**Білі знаки:** 0

**Дата створення звіту:** 2023-11-21 14:09:06.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедурам. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування: *В валіфікаційна робота Осікової М.В., містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають логічний на вступі з метою.*

Дата 2023. 11. 21

експерт

Боброва М.С.



## метадані

Заголовок

**Розвиток дослідницької діяльності учнів при вивченні біології людини в старшій школі**

Автор

Науковий керівник / Експерт

**Осікова М.В.****Боброва М.С.**

підрозділ

**кафедра природничих наук і методик їхнього навчання**

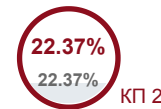
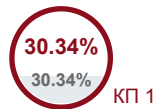
## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про **МОЖЛИВІ** маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		6
Інтервали		4
Мікропробіли		1
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		232

## Обсяг знайдених подібностей

Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**15546**

Кількість слів

**123792**

Кількість символів

## Подібності за списком джерел

Прокручіть список та аналізуйте, особливо, фрагменти, які перевищують КП 2 (позначено жирним шрифтом). Скористайтеся посиланням "Позначити фрагмент" та перегляньте, чи є вони короткими фразами, розкиданими в документі (випадкові схожості), численними короткими фразами поруч з іншими (мозаїчний плагіат) або великими фрагментами без зазначення джерела (прямий плагіат).

### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf">https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf</a>	2831.82 %
2	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf</a>	2501.61 %
3	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf</a>	2491.60 %
4	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf</a>	1981.27 %
5	<a href="http://lib.iitta.gov.ua/1405/1/12-63.pdf">http://lib.iitta.gov.ua/1405/1/12-63.pdf</a>	1410.91 %

6	<a href="https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf">https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf</a>	1360.87 %
7	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf</a>	1350.87 %
8	<a href="https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258">https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258</a>	1280.82 %
9	<a href="https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258">https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258</a>	1160.75 %
10	<a href="https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/metod_rek2020.pdf">https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/metod_rek2020.pdf</a>	1000.64 %

### з домашньої бази даних (0.17 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	"Розвиток дослідницьких умінь учнів засобами розв'язання практико орієнтованих завдань інтегрованого природничого змісту" 11/17/2022 Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University (Факультет математики, природничих наук та технологій)	26 (3)0.17 %

### з програми обміну базами даних (0.52 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	tnpu/Diplomni/Diplomni_2010/10d761/LilyaEXE/Files/DUPLOMNA/теплові машини/Теплові двигуни.doc 8/24/2017 V. Hnatyuk Ternopil National Pedagogic University (TNPU) students work	44 (1)0.28 %
2	tnpu/Diplomni/Diplomni_2013/13d445/Глухманюк Ю. В/Hluhmanjuk Y..doc 8/22/2017 V. Hnatyuk Ternopil National Pedagogic University (TNPU) students work	37 (5)0.24 %

### з Інтернету (29.65 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf">http://eprints.zu.edu.ua/12470/1/6.pdf</a>	1034 (7)6.65 %
2	<a href="https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/metod_rek2020.pdf">https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/metod_rek2020.pdf</a>	502 (7)3.23 %
3	<a href="https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258">https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/290/258</a>	487 (15)3.13 %
4	<a href="https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf">https://lib.iitta.gov.ua/713640/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%94%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%B2.pdf</a>	419 (2)2.70 %
5	<a href="https://www.cuspu.edu.ua/images/kaphedra_pryrodnychykh_nauk/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96/2020/%D0%93%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%93%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0.pdf">https://www.cuspu.edu.ua/images/kaphedra_pryrodnychykh_nauk/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96/2020/%D0%93%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%93%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B0.pdf</a>	316 (24)2.03 %
6	<a href="http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/3943/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf">http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/3943/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf</a>	297 (10)1.91 %

7	<a href="https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/57953/13/Holovan_Sutnis_zmist_poniatia.pdf">https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/57953/13/Holovan_Sutnis_zmist_poniatia.pdf</a>	239 (15)1.54 %
8	<a href="https://naurok.com.ua/metod-proektiv-yak-zasib-rozvitku-doslidnicko-kompetentnosti-u-procesi-vivchennya-fiziki-259426.html">https://naurok.com.ua/metod-proektiv-yak-zasib-rozvitku-doslidnicko-kompetentnosti-u-procesi-vivchennya-fiziki-259426.html</a>	207 (11)1.33 %
9	<a href="http://4ua.co.ua/transport/ta3ac78b5d53b89521306c27_0.html">http://4ua.co.ua/transport/ta3ac78b5d53b89521306c27_0.html</a>	177 (5)1.14 %
10	<a href="https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/download/2022/pdf">https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/download/2022/pdf</a>	167 (8)1.07 %
11	<a href="https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/54/50">https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/download/54/50</a>	144 (5)0.93 %
12	<a href="http://lib.iitta.gov.ua/1405/1/12-63.pdf">http://lib.iitta.gov.ua/1405/1/12-63.pdf</a>	141 (1)0.91 %
13	<a href="http://dspace.tnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/120/1/Jagenska.pdf">http://dspace.tnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/120/1/Jagenska.pdf</a>	138 (6)0.89 %
14	<a href="https://docplayer.net/55694447-Gromadyanska-osvita-metodichniy-posibnik-dlya-vchitelya-kiyiv-2008-vidavnictvo-etna-stor.html">https://docplayer.net/55694447-Gromadyanska-osvita-metodichniy-posibnik-dlya-vchitelya-kiyiv-2008-vidavnictvo-etna-stor.html</a>	62 (4)0.40 %
15	<a href="http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/Nauk_visnik-4-59-2017.pdf">http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/Nauk_visnik-4-59-2017.pdf</a>	57 (3)0.37 %
16	<a href="http://4ua.co.ua/physics/ya2bc78b4d43b89421206d26_0.html">http://4ua.co.ua/physics/ya2bc78b4d43b89421206d26_0.html</a>	32 (3)0.21 %
17	<a href="http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21831/1/Verbytska.pdf">http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21831/1/Verbytska.pdf</a>	30 (3)0.19 %
18	<a href="http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/10/120.pdf">http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/10/120.pdf</a>	25 (1)0.16 %
19	<a href="http://www.ncenter.co.ua/wp-content/uploads/2015/04/420277802ac0dac5f314488a43d96f18.doc">http://www.ncenter.co.ua/wp-content/uploads/2015/04/420277802ac0dac5f314488a43d96f18.doc</a>	24 (2)0.15 %
20	<a href="http://ocpo.sumy.ua/files/docs/rehionalnyi_aspekt/rehionalnyi_aspekt_2_2015.pdf">http://ocpo.sumy.ua/files/docs/rehionalnyi_aspekt/rehionalnyi_aspekt_2_2015.pdf</a>	22 (1)0.14 %
21	<a href="https://leksii.org/12-26521.html">https://leksii.org/12-26521.html</a>	18 (1)0.12 %
22	<a href="http://mountainschool.pu.if.ua/sites/default/files/newspaper/pdf//139_16_girska-shkola01-208.compressed.pdf">http://mountainschool.pu.if.ua/sites/default/files/newspaper/pdf//139_16_girska-shkola01-208.compressed.pdf</a>	18 (2)0.12 %
23	<a href="https://osvita.ua/doc/files/news/59/5935/8.pdf">https://osvita.ua/doc/files/news/59/5935/8.pdf</a>	16 (1)0.10 %
24	<a href="https://old.npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/%D0%94_26.053.06/HRUDYNIN.pdf">https://old.npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/%D0%94_26.053.06/HRUDYNIN.pdf</a>	13 (2)0.08 %
25	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/43282077.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/43282077.pdf</a>	12 (1)0.08 %
26	<a href="http://referatu.net.ua/referats/7569/154312">http://referatu.net.ua/referats/7569/154312</a>	7 (1)0.05 %
27	<a href="https://docplayer.net/82341535-Zbirnik-naukovih-prac.html">https://docplayer.net/82341535-Zbirnik-naukovih-prac.html</a>	5 (1)0.03 %

## Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

Тема роботи: Розвиток дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі

Автор роботи: Осікова Марина Володимирівна

Науковий керівник: Боброва М.С., кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання

### ОБГРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальність теми дослідження.

**Глобальні зміни в інформаційній, комунікаційній, професійній та інших сферах сучасного суспільства вимагають коригування змістових, методичних і технологічних аспектів освіти, перегляду колишніх ціннісних пріоритетів, розвитку нових педагогічних технологій. Вирішальним чинником суспільного розвитку є творча людина, відповідно акцент у сучасній освіті переноситься на формування в учнів нових якостей особистості: креативності мислення, комунікативності, вміння логічно**

мислити й робити правильний вибір у зміні видів діяльності, відповідальності й самостійності тощо. Лише творча особистість в сучасних умовах може мати професійні досягнення, здійснювати самореалізацію та самоствердження, стати успішною особистістю і зробити успішною свою родину. Основним положенням змісту освіти повинно стати особистісне пізнання світу. Ключовим поняттям за такого підходу є не «вивчення», а «додолучення» до світового досвіду культури в широкому розумінні цього слова. Сучасна освіта має підготувати людину, здатну охоче творити і сприймати зміни, нововведення. У той же час традиційна система шкільної освіти не в змозі повною мірою забезпечувати умови для розвитку творчих здібностей школярів, тому сучасні педагогіка та педагогічна психологія інтенсивно розробляють нові освітні технології, побудовані на дослідницькій діяльності дитини в процесі навчання [ 28].

У державних освітніх документах (Національній доктрині розвитку освіти, Державній національній програмі "Освіта" (Україна XXI століття), Законах України "Про освіту", "Про вищу освіту", "Про позашкільну освіту", "Про наукову і науково-технічну діяльність", Концепції виховної діяльності дітей та молоді у національній системі освіти, ін.) пріоритетним освітньо-виховним завданням визначено формування у дітей та молоді цілісної природничо-наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, розвиток мислення, загальної культури, формування навичок самоосвіти і самореалізації шляхом залучення різних видів творчої діяльності, а також гармонійного поєднання навчального процесу та науково-дослідної діяльності [ 63, с. 170-176].

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розроблення завдань, що сприяють розвиткові дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну літературу з проблеми розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.
2. Обґрунтувати критерії, показники та рівні розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.
3. Розробити методику розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі методами кейсів, проєктів та з використанням доповненої реальності.
4. Здійснити добір завдання, що сприяють розвиткові дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.
5. Виконати експериментальну перевірку ефективності методики розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.

Об'єкт дослідження - процес навчання учнів при вивченні природничих наук в старшій школі.

Предмет дослідження - розвиток дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі методами кейсів, проєктів та з використанням доповненої реальності.

Методи дослідження: системний аналіз нормативних документів, психологічної, дидактичної та методичної літератури з метою вивчення проблеми розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі; аналіз навчальних програм, підручників, посібників з природничих наук з метою виявлення їх відповідності до вимог розвитку в учнів дослідницьких умінь; порівняння, систематизація та узагальнення нормативних вимог до організації навчання природничих наук в старшій школі; проєктування - розробка методики розвитку дослідницької діяльності старшокласників методами кейсів, проєктів та з використанням доповненої реальності.

## РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

### 1.1. Історичний аспект розвитку дослідницької діяльності учнів

Ідея залучення учнів до дослідницької діяльності з метою найбільш ефективного досягнення цілей освіти має давню історію. Зародження перших форм науково-дослідницької діяльності учнів спостерігається в навчальних закладах країн Стародавнього Світу. Серед них можна назвати школу Піфагора, Академію Платона, Лікей Арістотеля, Александрійський Музейон та багато інших. Це були товариства, де об'єднувалися учні та вчителі, які прагнули до самовдосконалення шляхом пошуку істини в спільних дослідженнях. Саме в Давній Греції виникли такі форми пізнавальної діяльності як систематичне доведення, раціональне обґрунтування, логічна дедукція, ідеалізація, з яких надалі розвивалася наука і дослідницька діяльність [47, с. 119-120].

Ще Сократ використовував у процесі навчання дослідницькі методи. Саме його вважають автором методу, що згодом буде названий «сократівською бесідою». Сутність його полягає в тому, що педагог змушує учнів шляхом запитань і відповідей самостійно знаходити «істину», а сам при цьому не пропонує готових відповідей і висновків [47, с. 173].

У середньовічних освітніх системах складно знайти сліди дослідницького навчання. Мислителі Середньовіччя не прагнули будувати навчання на основі власних пошуків учня. У монастирських школах і навіть в середньовічних університетах освіта розглядала як виключно репродуктивна діяльність. Попри це, середньовічні університети все ж були справжніми центрами наукової думки, де створювалися лабораторії, в яких робилися відкриття і народжувалися нові знання.

Епоха Відродження затвердила нові життєві ідеали і привнесла в європейську культуру власний інтерес до земного світу і до його невід'ємної частини - людини. Це був час великих наукових відкриттів, час справжніх титанів думки. Відмова ідеологів епохи Відродження від релігійного аскетизму і живий інтерес до вивчення навколишнього світу не могли не позначитися на освіті і, в першу чергу, на підвищенні уваги педагогів до пошукової активності дитини, як природної особливості дитячої природи і важливого освітньому інструменті. У змісті навчання все менше місця займають "мертві" мови і схоластика, все активніше включаються в нього предмети, пов'язані з вивченням природи. В арсеналі педагогів з'являються такі педагогічні інструменти, як ігри, прогулянки, екскурсії, де активно використовуються неприйнятні в середньовіччі способи одержання нових знань: дитячі спостереження, самостійні досліди тощо. Спроби реального наближення навчальної діяльності дитини до пізнавальної, відмова від жорсткості виховання непомітно відводять на другий план так актуальні раніше питання про дисципліну і покарання. Яскравим прикладом, що ілюструє ці твердження, може служити знаменита "Школа радості" Вітторіно да Фельтре, найістотнішим нововведенням в якій було безпосереднє спілкування дітей з природою - прогулянки, екскурсії, ігри на свіжому повітрі. У ході цих екскурсій і прогулянок діти вели спостереження і проводили власні досліди, намагалися робити на цій основі власні висновки [27, с.3].

Прихильником активного навчання школярів був Я.Коменський, за розвиток розумових здібностей дитини і впровадження в навчальний процес дослідницького підходу виступав Ж.- Ж.Руссо. Ці ідеї були актуалізовані різними напрямками навчання

природознавства, що починають розвиватися з уведенням цієї дисципліни до навчального плану школи [47, с.173].

Мислитель і педагог Нового часу Дж. Локк також закликав навчати дитину радісно, спираючись на її інтереси й допитливість. Він наполягав на тому, що дитині слід давати ті знання, які знадобляться їй у житті. При цьому він підкреслював, що головне все ж таки не знання, а вміння на їх основі мислити. Заохочуючи допитливість, стверджував Дж. Локк, треба вміти спонукати дітей до запитань. Він нарікав на тому, що вихователі часто вбивають це бажання своєю поведінкою. Вихідним поняттям його філософсько-педагогічної системи є поняття про досвід. Всі знання ґрунтуються на ньому і з нього виходять. Утворюється ж досвід на основі відчуттів та рефлексії - діяльності розуму. Первинними у пізнавальній діяльності є відчуття, які ми отримуємо із зовнішнього світу. Вони поступово перетворюються, завдяки досвіду, на складніші розумові результати. Освіта, що будується на цьому підході, покликана організувати цей досвід, розширити, поглибити його. З ідеями дослідного навчання, в сучасному його розумінні, підхід Дж. Локка поєднує те, що він вже в ті часи відкрито виступав проти "вербалізації" навчальної діяльності, активно боровся проти домінування словесних знань, відірваних від життя і практичної дійсності, орієнтував освіту на передову науку, прагнув поєднати загальну освіту з прикладною. Однією з провідних ідей його системи була ідея про необхідність вироблення вміння самостійно мислити.

Великий швейцарський педагог Й. Песталоцці намагався будувати процес навчання на саморозкритті, саморозвитку сил і здібностей дитини. Він наполягає на тому, що навчання має бути розвивальним. Й. Песталоцці щиро вважав, що у дитини від народження є духовне прагнення до досконалості. Педагогу треба лише допомогти саморозвитку, направивши дитину вірним шляхом. У всіх навчальних предметах основним він вважав завдання "піднесення духу від неясних спостережень до ясних понять". Лише на підставі спостережень і дослідів з'ясовуються закони саморозвитку розумової сили, які є основою природних принципів розвивального навчання.

Фрідріх Адольф Дістервег вершиною вчительського мистецтва вважав метод "сократичної бесіди". Крилатою стала його фраза про те, що "... поганий учитель підносить істину, хороший вчить її знаходити". В якості одного з головних принципів своєї теорії виховання він проголосив принцип самодіяльності - вільне, самостійне пізнання. Властиві дитині розум, воля, мислення, спостережливість інтенсивно розвиваються саме в процесі самодіяльності [27, с. 5].

Питання про можливість та необхідність включення дослідницької складової в професійну діяльність педагога розвивалися в руслі впровадження дослідницького методу навчання і остаточно сформувалися в другій половині XIX століття. В цей період значний внесок у розвиток ідеї дослідницької діяльності вчителя, її реалізації в щоденній педагогічній праці внесли Р. Армстронг, А. Герд, Т. Гекслі, Н. Корф, П. Каптерев, П. Лесгафт, Н. Пирогов, М. Стасюлевич, К. Ушинський та ін. [60, с.121].

Найбільша активність у розвитку ідеї дослідного навчання припадає на кінець XIX - початок XX століть. Це так званий період утвердження реформаторської педагогіки в Європі і США, етап активного впровадження у практику принципово нових підходів до навчання, час експериментальної педагогіки. У цей період розвиває, реалізовує і пропагує ідеї дослідного навчання американський філософ і педагог Джон Дьюї. Він був переконаний, що чужі слова і книги можуть дати знання, однак виховують не вони, а досвід. Саме досвід виступає ключовим поняттям його теорії. Він пише, що призначення школи полягає не в тому, щоб ізолювати молодь від навколишнього діяльного середовища і змушувати вивчати "звіти про те, як пізнавали світ інші люди". Школа, на думку Дж. Дьюї, має надавати можливість для прояву прагнень до освоєння світу, для інтелектуальної ініціативи дитини. У процесі навчання, вважав він, необхідно виходити із чотирьох основних дитячих інстинктів, чільне місце серед яких посідає дослідницький. На цій основі розвиваються інтереси дитини. Метою навчання виступали вміння вирішувати життєві завдання, оволодіння творчими навичками, збагачення досвіду, під яким розумілися знання як такі і знання про способи дії, а також виховання смаку до самонавчання та самовдосконалення. Для цього шкільне навчання має бути організоване так, щоб дитина опинялася в позиції дослідника. Цей механізм Дж. Дьюї характеризував так: у ході власної практики, у "процесі дроблення" у дитини виникають пізнавальні потреби і формуються пізнавальні інтереси; вони пробуджують дослідницький інстинкт, здатний зробити навчання захоплюючим. У трудовому процесі, на основі сполучення творчості та праці у дитини народжуються потреби до осмислення завдання або проблеми, побудові гіпотез, виборі шляхів їх вирішення, досягненні бажаного результату.

Схожі підходи до розробки змісту освіти пропонували багато фахівців кінця XIX століття. Цим ідеям значною мірою співзвучні педагогічні погляди представників "теорії вільного виховання". Так, видатний німецький педагог Георг Кершнестейнер зробив свій внесок в теорію і практику дослідного навчання. Виступаючи проти лекційної системи і традиційних іспитів з їх незмінним супутником - зубрінням, він закликав до посилення самостійної роботи учнів у процесі навчання, введення до навчального процесу практичних робіт, дослідів, екскурсій, ручної праці та малювання. Підвищений інтерес до дослідницького навчання в цей період призвів шкільну практику до радикальних кроків в плані зміни процесуально-змістовної та організаційної основи освіти.

Підсумком теоретичної і практичної розробки дослідницького методу на початку XX ст. стало створення нових підручників і навчальних посібників для учнів. Серед них особливою популярністю користувалися «керівництва» В. Кононова, М. Ніколаєвського, Б. Райкова, В. Половцова, К. Ягдовського. Практично з усіх розділів природознавства, які входили до курсу школи, були створені посібники для самостійних занять учнів. І хоча ці посібники носили швидше ілюстративний, аніж дослідницький характер, їх поява сприяла більш успішній самостійній пошуковій роботі учнів.

Дослідницький метод навчання з середини 50-х років XX ст. став предметом обговорення таких учених, як М. Скаткін, М. Махмутов, І. Дорно, Ю. Сенько, В. Успенський, Н. Мочалова, Т. Камішнікова та інші. Найбільш послідовно його опис подано у працях І. Лернера та М. Скаткіна. У своїх дослідженнях учені запропонували класифікацію методів навчання за рівнем залучення до продуктивної (творчої) діяльності або за характером пізнавальної активності учнів. І. Лернер і М. Скаткін вибудовують методи у вигляді певної ієрархії (за основу береться рівень діяльності учнів)-учень нібито піднімається по сходах інтелектуальної активності й самостійності: 1)сприйняття та засвоєння готової навчальної інформації (пояснювально-ілюстративний метод), 2)відтворення отриманих знань і засвоєних способів діяльності (репродуктивний метод), 3) ознайомлення зі зразками наукового розв'язання проблеми (метод проблемного викладення) і участь у колективному пошуку, евристичній бесіді (частково-пошуковий або евристичний метод), 4)оволодіння методами наукового пізнання, самостійне і (в ідеалі) творче їх застосування, яке виражає і внутрішню потребу, і суспільну спрямованість особистості учня (дослідницький метод).

У 90-х роках XX ст. ідеї дослідницького навчання знайшли своє продовження в освітніх системах Д. Ельконіна, В. Давидова.

Л.Занкова [47, с.176].

Однією з найпопулярніших у світі альтернатив класно-урочної системи стала форма організації навчання, розроблена американкою Елен Паркхерст - "дальтон-план". В його основу як необхідні складові були закладені самостійність, самодіяльність дитини у навчанні. Це дозволило реалізовувати у практиці масової освіти ідеї дослідного навчання. Спираючись на теоретичні установки і практичні знахідки фахівців у галузі дослідного навчання, професор педагогіки учительського коледжу при Колумбійському університеті Вільям Кілпатрік розробив широко відому в світовій педагогіці "проектну систему навчання" ("метод проектів"), суть якої полягала в тому, що діти, виходячи зі своїх інтересів, разом з учителем виконували власний проект, вирішуючи певне практичне, дослідницьке завдання.

Таким чином, слід відзначити, що застосування дослідницьких методів навчання має багатовікову історію і широко розвивається та застосовується у всьому світі [ 57, с.8].

1.2 Психолого-педагогічні основи формування дослідницької діяльності учнів.

Визначення поняття дослідницька діяльність та її види

У цьому підрозділі проводиться уточнення поняття дослідницької діяльності учнів при вивченні біології людини в старшій школі. Аналізуються різні тлумачення поняття, що існують в науковій літературі та педагогічних джерелах. Розкриваються ключові аспекти дослідницької діяльності, такі як самостійність, активність, творчість, процес дослідження, інтеграція знань тощо. Визначається роль дослідницької діяльності у процесі навчання природничих наук та її значення для розвитку критичного мислення та вироблення ключових компетенцій учнів.

Ми розглядатимемо дослідницьку компетентність, виходячи з такого розуміння понять "компетенція" і "компетентність". Поняття "компетенція" відображає об'єктивний рівень знань, умінь, навичок, ставлень тощо в певній сфері діяльності людини як абстрактного носія. З іншого боку, "компетентність" є інтегративним утворенням особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні якості [35]. Ці аспекти обумовлюють готовність і здатність розв'язувати завдання та проблеми, які виникають у реальних ситуаціях, де важливо усвідомлювати значущість діяльності і її результату [34].

Концепт "компетенція" пов'язаний із змістом сфери діяльності, тоді як "компетентність" спрямована на особистість та її здатність ефективно діяти в різних ситуаціях. Успішне виявлення компетентності виявляється в реалізованій діяльності та включає особисте ставлення до предмету і результату цієї діяльності. Поняття "компетентність" включає нормативну систему знань, умінь і навичок, яка описана у документах, а також особистісний аспект, такий як інтереси, ціннісні орієнтації, мотивація для самореалізації [33].

Так як компетентність вимагає здатності до ефективних дій як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, то, як стверджує В.А. Сластьонін, структурні компоненти дослідницької компетентності повинні відповідати компонентам дослідницької діяльності. Поєднання теоретичних і практичних дослідницьких умінь складає модель дослідницької компетентності [43]. Науково-дослідна діяльність спрямована на отримання нових значущих знань про різні об'єкти, процеси або явища, і включає в себе кілька етапів: етап планування (проекування) дослідження, етап застосування методів для вивчення об'єкта дослідження та отримання необхідних результатів, і етап формулювання та інтерпретації результатів дослідження. Науково-дослідна діяльність включає такі складові:

Проектувальний компонент, який вимагає вміння формулювати проблеми, визначати об'єкт і предмет дослідження, ставити мету та гіпотезу дослідження, а також визначати ключові поняття.

Інформаційний компонент, який включає методи збору даних згідно з гіпотезами, створення масивів емпіричних даних, аналіз різних джерел інформації тощо. Аналітичний компонент, який передбачає використання загальних та спеціалізованих методів дослідження, розвинене логічне мислення, творчість (включаючи інтуїцію, здатність до інсайту, відкриття та продуктивного мислення). Практичний компонент, який включає створення, передачу та впровадження результатів дослідження у реальну практику. Отже, основу науково-дослідної діяльності складає вміння визначати проблеми, формулювати гіпотези, збирати та аналізувати потрібні дані для дослідження, вибирати методи дослідження та обробки даних, фіксувати проміжні та кінцеві результати, проводити обговорення та інтерпретацію результатів дослідження, а також використовувати їх на практиці. Дослідницька компетентність відображається у здатності особистості до самостійного виконання дослідження і включає дві основні групи навичок: інтелектуальні та практичні. Інтелектуальні навички передбачають розумову діяльність, таку як аналіз, порівняння, конкретизація, узагальнення, систематизація, доведення і класифікація. Основна суть інтелектуальних навичок полягає у здатності розумно працювати з інформацією і вирішувати проблеми.

З іншого боку, практичні навички відіграють роль механізму використання різних методів пошукової діяльності, що призводить до практичних результатів, таких як нові знання, факти і закономірності. Ці навички охоплюють обробку літературних джерел, організацію експерименту, спостереження за явищами та процесами, і застосування отриманих результатів.

Здібність до організації пошукової роботи, цілепокладання, прогнозування, планування та управління дослідницькою програмою виявляються в організаторських навичках. Усі ці аспекти разом утворюють комплекс дослідницьких навичок, які спрямовані на ефективне виконання дослідницької діяльності.

Дослідницькі здатності відображають індивідуально-психологічні особливості особистості, які гарантують успішність та неповторність процесу пошуку, отримання та осмислення нових даних. Ці здатності є особистісними умовами для успішного проведення дослідницької роботи. Зокрема, згідно з І. І. Кринецьким, успішність наукової діяльності обумовлена такими здатностями:

1. здатність розв'язувати творчі завдання, для яких метод вирішення повністю або частково невідомий (евристичність);
2. здатність творчо вирішувати будь-які завдання (креативність);
3. здатність переходити від одного типу завдань до іншого, як у власній сфері знань, так і в суміжних (інтелектуальна мобільність);
4. здатність передбачати майбутній стан об'єкта дослідження і відповідність окремих методів і знань (прогнозування);
5. здатність відкидати застарілі знання та застосовувати ті, які залишаються цінними (розумність);
6. здатність до об'єктивного мислення, незалежно від традиційних методів та авторитетів (незалежність мислення);
7. здатність генерувати несподівані ідеї, пов'язані зі своєю проблемою (відкритість інтелекту);
8. здатність до самоаналізу за науковими критеріями та самоконтролю для точного визначення свого місця у науковій роботі (саморефлексія) [49, с. 56-57].

Практично **всі дослідники, аналізуючи здатності до дослідницької** роботи, наголошують на іраціональних компонентах, таких як інтуїція, інсайт, творча уява, натхнення, прозоріння тощо.

В структурі дослідницької компетентності виокремлюються наступні складові:

Мотиваційно-ціннісний компонент, який включає **систему мотиваційно-ціннісних та професійно значущих мотивів дослідницької діяльності, а також емоційно-**вольові та ціннісні ставлення студентів до світу, діяльності, людей, себе, своїх здібностей і їх розвитку.

Цей компонент також включає уявлення про значущість сучасної освіти та вміння формулювати цілі **дослідницької діяльності у відповідності з гіпотезою та завданнями дослідження. Когнітивний компонент, що відображає систему професійних та міждисциплінарних наукових знань і пізнавальних умінь науково-дослідницької діяльності [55].**

**Діяльнісно-практичний** компонент, який охоплює способи та методи науково-дослідницької діяльності та навички їх реалізації, а також самостійність та творчу активність.

Рефлексивний компонент, що включає дії щодо усвідомлення та оцінювання ходу і результатів самостійної дослідницької діяльності. Це включає здатність до саморегуляції, знання про методи професійного самовдосконалення, а також вміння аналізувати власну діяльність, виявляти позитивні та негативні аспекти, порівнювати результати з метою і завданнями, планувати та реалізовувати наукові дослідження [34].

Складові дослідницької компетентності виконують різні функції, такі як **спонукальну, ціннісно-орієнтовну, когнітивну, результативну та регулятивну.**

**Дослідницька компетентність передбачає** розуміння найактуальніших напрямів досліджень у **сучасній теоретичній та експериментальній науці, володіння іноземною (зокрема англійською) мовою для професійної діяльності та спілкування, розуміння філософських концепцій у вибраній науковій галузі, володіння методологією наукової дисципліни**, використання методів наукового дослідження, здатність теоретично обґрунтовувати та експериментально перевіряти ідеї, аналізувати результати дослідження, вести наукову дискусію та публікувати наукові результати.

Види дослідницької діяльності

Дослідницька діяльність є невід'ємною складовою частиною розвитку знань та наукового прогресу. Вона розкриває широкий спектр можливостей для розуміння, аналізу та вирішення різноманітних проблем, що охоплюють як теоретичні, так і практичні аспекти. В залежності від спрямування та характеру досліджень, дослідницька діяльність може бути поділена на теоретичну та емпіричну.

"Як теоретична, так і емпірична дослідницька діяльність відіграють важливу роль у розвитку знань. Взаємодія між цими двома режимами дослідження каталізує інновації та спонукає науковий прогрес. Симбіотичний зв'язок між теорією та практикою підштовхує дослідників досліджувати невідомі території, викликати встановлені норми та сприяти розширенню знань людства."

Теоретична дослідницька діяльність

Теоретична дослідницька діяльність є основним компонентом розвитку теоретичних знань і концепцій в науці. Вона спрямована на розгляд та аналіз абстрактних понять, залежностей і взаємозв'язків між явищами. Основною метою теоретичної дослідницької діяльності є розробка нових теорій, узагальнення попередніх знань та створення бази для подальшого дослідження.

"Теоретична дослідницька діяльність включає у себе глибоке вивчення ідей, концепцій та теорій, які формують наш інтелектуальний пейзаж. Вона має на меті виявлення прихованих закономірностей, пропозицію нових рамок та встановлення зв'язків, які збагачують наше розуміння складних явищ. Теоретичні дослідники вирушають у подорож дослідження абстрактних думок, розширюючи межі людської когніції." [17]

Теоретичні дослідження включають в себе критичний аналіз літературних джерел, побудову концептуальних моделей, формулювання гіпотез і теоретичних передбачень. Дослідники, займаючись теоретичною діяльністю, можуть досліджувати абстрактні поняття, розвивати нові підходи до розуміння явищ і використовувати аналітичні методи для розкриття закономірностей.

Емпірична дослідницька діяльність

Емпірична дослідницька діяльність зосереджується на зборі та аналізі фактичних даних, спостереженнях та експериментах з метою перевірки гіпотез, теорій та отримання конкретних відповідей на запитання. Цей вид дослідницької діяльності включає роботу з конкретними об'єктами, явищами або групами людей, що дозволяє здійснювати об'єктивний аналіз і зробити обґрунтовані висновки. Емпіричні дослідження можуть включати анкетування, спостереження, експерименти, інтерв'ю, аналіз статистичних даних та багато інших методів збору та обробки інформації. Вони дозволяють підтверджувати або спростовувати гіпотези, отримувати практичні відомості та розробляти рекомендації для покращення практичних ситуацій.

"З іншого боку, емпірична дослідницька діяльність - це практичне дослідження реального світу, подорож у світ збору даних та експериментів. Емпіричні дослідники взаємодіють з реальністю, проектуючи експерименти, збираючи дані та аналізуючи результати. Їхня робота слугує мостом між теоретичними конструктами та практичними застосуваннями, дозволяючи перекладати абстрактні концепції в матеріальні рішення." [17]

Важливість вибору виду дослідницької діяльності

Вибір між теоретичною та емпіричною дослідницькою діяльністю залежить від багатьох факторів, таких як питання дослідження, наявні ресурси, цілі дослідження та можливості дослідника. Теоретичні дослідження дозволяють зосередитись на абстрактних поняттях та створити нові теорії, що можуть мати довгостроковий вплив на розвиток науки. З іншого боку, емпіричні дослідження дають можливість перевірити гіпотези на практиці та надати конкретні рекомендації для вирішення практичних завдань.

Вибір виду дослідницької діяльності може також залежати від цілей дослідника. Якщо мета - розробити нові концепції та теорії, то теоретичні дослідження можуть бути більш підходящими. З іншого боку, якщо головна мета - вирішення практичних проблем та надання рекомендацій для покращення ситуацій на практиці, емпіричні дослідження можуть бути більш доцільними.

Необхідно також зазначити, що часто дослідницька діяльність комбінує в собі як теоретичний, так і емпіричний підходи. Комплексне дослідження може поєднувати аналіз теоретичних концепцій з емпіричними дослідженнями для отримання більш повного і глибокого розуміння досліджуваних явищ.

Практичне застосування видів дослідницької діяльності

На практиці вибір виду дослідницької діяльності залежить від конкретних обставин і завдань, які дослідник ставить перед собою.

Теоретична дослідницька діяльність може допомогти розв'язувати проблеми, пов'язані з розробкою нових концепцій, теорій та підходів у науці. Вона може сприяти формуванню теоретичної бази для подальших досліджень та розвитку наукового напрямку.

Емпірична дослідницька діяльність має непосредний практичний вплив на розв'язання конкретних проблем та завдань. Вона дозволяє отримати конкретні дані, засновані на спостереженнях та експериментах, і надати рекомендації для покращення практичних ситуацій.



Емпіричні дослідження є важливим інструментом для вирішення реальних проблем і вдосконалення практичної діяльності.

Однак у реальному житті часто важко розділити теоретичну та емпіричну дослідницьку діяльність, оскільки вони часто взаємодіють між собою. Теоретичні розробки можуть надихати на проведення конкретних емпіричних досліджень для перевірки гіпотез. Зі свого боку, емпіричні результати можуть знайти застосування у подальших теоретичних роздумах та розвитку концепцій.

Дослідницька діяльність є важливим інструментом розвитку науки та вирішення реальних проблем. Вибір між теоретичною та емпіричною дослідницькою діяльністю залежить від цілей, завдань і можливостей дослідника. Комбінування обох підходів може забезпечити більш глибоке та повне розуміння досліджуваних явищ. У кінцевому підсумку, важливо враховувати, що дослідницька діяльність є динамічною та розвивається відповідно до потреб суспільства та науки.

"Сутність досліджень полягає у їхньому потенціалі відкрити невідоме, викликати існуючі парадигми та сприяти розширенню людських знань. Дихотомія між теоретичними та емпіричними дослідженнями позначає різні шляхи, якими дослідники йдуть у своєму пошуку розуміння. Тоді як теоретичні дослідження досліджують абстрактні концепції та базові принципи, емпіричні дослідження базуються на спостереженні, експериментуванні та реальних застосуваннях." [17]

### 1.3. Методи дослідницької діяльності

Дослідницька діяльність є однією з найважливіших складових наукового прогресу та розвитку знань. Вона допомагає висвітлити явища, проаналізувати їх сутність та здійснити дослідження, що веде до розкриття нових знань та відкриття нових горизонтів. Один із ключових аспектів дослідницької діяльності полягає в використанні різних методів для досягнення поставлених цілей. В даному контексті розглянемо шість основних методів дослідницької діяльності: спостереження, експеримент, аналіз, синтез, вивчення літератури та використання інформаційно-комунікаційних технологій.

#### Спостереження

Спостереження є одним із найбільш фундаментальних та поширених методів дослідження, який використовується у різних наукових дисциплінах для розкриття та розуміння різноманітних явищ, об'єктів та процесів. Воно дозволяє дослідникам спостерігати та аналізувати явища в їхньому природному контексті, отримуючи об'єктивну та докладну інформацію. У цьому розділі ми розглянемо специфіку спостереження як методу дослідницької діяльності, його ролі у розкритті та розумінні явищ та важливість його застосування у вивченні біології людини у старшій школі.

#### Сутність та значення спостереження

Спостереження - це процес уважного, систематичного та об'єктивного сприйняття довкілля, об'єктів або явищ з метою отримання інформації та розуміння їхньої сутності. Цей метод передбачає безпосереднє сприйняття досліджуваних об'єктів та здійснення специфічних спостережень зокрема для побудови даних та висновків. Спостереження може бути візуальним, звуковим, тактильним або поєднувати декілька аспектів сприйняття [56].

Спостереження виконує важливі функції у дослідницькій діяльності. Воно дозволяє отримати первинні дані без впливу дослідника на об'єкт дослідження, забезпечуючи об'єктивність і достовірність отриманих даних. Крім того, спостереження дозволяє виявити незрозумілі або неочевидні зв'язки, закономірності та особливості явищ, що може послужити підґрунтям для подальших аналізів та висновків.

#### Типи спостережень

У залежності від мети дослідження та об'єкту, існують різні типи спостережень. Визначення типу спостереження залежить від того, чи дослідник відомий об'єкту спостереження, або він відбувається в натуральних умовах. Одним із типів є "пряме спостереження", коли дослідник безпосередньо спостерігає об'єкт, та "посереднє спостереження", коли дослідник користується засобами, які реєструють події без його безпосередньої участі.

#### Фази спостереження

Процес спостереження включає декілька фаз, кожна з яких має своє значення та вплив на результати дослідження. Перша фаза - це планування спостереження. Дослідник визначає мету, об'єкт, методи та умови спостереження. Важливим етапом є створення спеціального плану, який дозволить систематизувати отриману інформацію.

Друга фаза - проведення спостереження. Дослідник здійснює спостереження відповідно до плану, реєструє відомості та збирає дані. Важливо дотримуватись об'єктивності та уникаючи впливу свого ставлення чи упереджень на отримані результати.

Третя фаза - аналіз і інтерпретація. Після збору даних, дослідник аналізує отримані результати, знаходить зв'язки, виявляє закономірності та висновки. Цей етап передбачає критичний погляд на отримані дані, пошук та розпізнавання шаблонів та трендів.

Спостереження є важливим компонентом в навчальному процесі. Воно допомагає учням вивчати явища не лише теоретично, а й на практиці, розвиваючи їхні аналітичні та спостережливі навички. Учні можуть досліджувати біологічні аспекти людини, спостерігаючи за власним здоров'ям, фізіологією, руховою активністю та іншими аспектами, що сприяє збагаченню їхнього знання та розуміння.

Спостереження є одним із найбільш важливих та ефективних методів дослідницької діяльності, який дозволяє дослідникам розкрити та зрозуміти різноманітні явища. Використання спостереження у вивченні природничих наук у старшій школі допомагає учням збагатити свої знання та розвинути аналітичні та спостережливі навички. Правильне планування, проведення та аналіз спостережень допомагає отримати об'єктивну та докладну інформацію, що є важливим кроком у розвитку наукового підходу та підготовки майбутніх дослідників.

#### Експеримент

Експеримент - це один з найцінніших та найефективніших методів дослідницької діяльності, який дозволяє дослідникам систематично вивчати явища, встановлювати зв'язки та здійснювати перевірку гіпотез. У цьому розділі ми розглянемо сутність, етапи та значення експерименту як методу дослідницької діяльності, а також його застосування у вивченні біології людини в старшій школі.

#### Сутність та специфіка експерименту

Експеримент - це контрольований та упорядкований процес, який передбачає проведення спеціальних дій над об'єктом дослідження з метою вивчення його реакцій та взаємодії з іншими факторами. Він дозволяє дослідникам перевірити гіпотези, спостерігаючи як змінюється об'єкт при зміні умов. Експеримент включає контрольоване впливання на об'єкт дослідження та систематичний аналіз його реакцій та відповідей.

Експеримент має декілька ключових характеристик, які роблять його ефективним інструментом дослідження. По-перше, він передбачає зміну одного або декількох змінних факторів, що дозволяє дослідникам аналізувати їхні взаємодії та вплив на об'єкт. По-друге, експеримент вимагає контролю за всіма іншими факторами, що можуть вплинути на результати, забезпечуючи достовірність і об'єктивність отриманих даних [20].

## Етапи експерименту

Процес експерименту включає декілька етапів, кожен з яких має своє значення та вплив на результати дослідження.

Планування: дослідник визначає мету експерименту, обирає змінні фактори та контрольовані умови. Важливо створити чіткий план, який дозволить систематизувати всі дії та етапи експерименту.

Підготовка: підготовка включає збір необхідних матеріалів, приладів, обладнання та об'єктів дослідження. Важливо створити умови, що максимально відповідають цілям дослідження.

Реалізація: на цьому етапі дослідник проводить контрольовані дії над об'єктом дослідження та записує отримані дані. Важливо дотримуватись заданих умов та контролювати всі впливи.

Аналіз: після проведення експерименту, дослідник аналізує отримані результати. Він визначає взаємозв'язки між змінними та виводить висновки, які можуть підтвердити або спростувати гіпотези.

Висновок та відповіді: на основі аналізу, дослідник формулює висновки та дає відповіді на поставлені питання. Важливо підкреслити значення отриманих результатів для розуміння досліджуваного явища.

Процес експерименту може бути досить складним та вимагати пильної підготовки. Важливо визначити змінні фактори, встановити контрольовані умови та забезпечити об'єктивність отриманих результатів.

Експеримент є потужним інструментом дослідницької діяльності, який дозволяє дослідникам систематично вивчати явища, встановлювати зв'язки та перевіряти гіпотези. У вивченні природничих наук в старшій школі експеримент допомагає учням збагачувати свої знання та розвивати аналітичні та наукові навички. Правильне планування, проведення та аналіз експерименту допомагає отримати об'єктивну та достовірну інформацію, що є важливим кроком у розвитку наукового підходу та формуванні наукової свідомості учнів.

## Аналіз

Аналіз є одним із найважливіших етапів дослідницької діяльності, який дозволяє розкрити сутність явищ, зв'язки між ними та здійснити систематичне вивчення досліджуваних об'єктів. У цьому розділі ми детально розглянемо сутність та етапи аналізу як методу дослідницької діяльності, а також його важливість у вивченні природничих наук в старшій школі.

### Сутність аналізу

Аналіз - це процес докладного дослідження та розкриття складних явищ та взаємозв'язків між ними. Він включає глибоке розуміння досліджуваної проблеми, з'ясування причинно-наслідкових зв'язків та з'ясування сутності об'єкта дослідження. Аналіз вимагає критичного мислення, логічності та систематичності.

Аналіз може бути різних типів, залежно від завдань дослідження. Зазвичай він поділяється на два основних підходи: кількісний та якісний. Кількісний аналіз базується на обробці числових даних та використанні статистичних методів. Якісний аналіз включає детальний розбір текстових матеріалів, спостереження за поведінкою та вивчення контексту.

### Етапи аналізу

Аналіз включає декілька етапів, кожен з яких допомагає систематизувати та глибше розкрити досліджувану проблему.

Збір та організація даних: на цьому етапі дослідник збирає всі необхідні дані та матеріали, які стосуються досліджуваної проблеми. Важливо організувати ці дані та структурувати їх для подальшого аналізу.

Розбір та класифікація: дослідник детально розглядає отримані дані, виділяє ключові фактори та встановлює зв'язки між ними. Це може включати розділення даних на категорії, класифікація за певними ознаками та виокремлення головних показників.

Виявлення закономірностей: під час аналізу важливо виявити закономірності та зв'язки між факторами. Дослідник шукає патерни, тенденції та залежності, що допомагають краще розуміти сутність досліджуваного явища.

Критичний аналіз: критичний погляд на отримані дані є важливим етапом аналізу. Дослідник оцінює достовірність даних, перевіряє їх на об'єктивність та виводить висновки з урахуванням можливих обмежень та помилок.

Формулювання висновків: на основі аналізу, дослідник формулює висновки щодо досліджуваної проблеми. Важливо чітко висловити результати аналізу та підкреслити їх значущість.

### Значення аналізу

У вивченні біології людини аналіз є ключовим інструментом, який допомагає розкрити складні взаємозв'язки між фізіологічними, психологічними та соціальними аспектами життя людини. Аналіз дозволяє учням розуміти вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на фізіологію, поведінку та здоров'я людини.

Вивчення психологічних аспектів аналізу важливо для розкриття мотивацій, емоцій та психологічних реакцій людини на різні ситуації. Це допомагає зрозуміти, як психологічні фактори впливають на поведінку та добробут людини [52].

Аналіз також дозволяє досліджувати ефективність різних методів лікування та попередження захворювань. Шляхом аналізу клінічних даних та результатів досліджень можна визначити оптимальні підходи до збереження здоров'я та поліпшення якості життя.

Аналіз є ключовим методом дослідницької діяльності, який допомагає глибоко розкрити та розуміти сутність досліджуваних явищ. У вивченні природничих наук в старшій школі аналіз допомагає учням розвивати критичне мислення, систематичність та науковий підхід до вивчення різних аспектів життя та здоров'я людини.

## Синтез

Синтез є ключовим методом дослідницької діяльності, який відіграє важливу роль у вивченні та розкритті нових знань та ідей. Цей метод передбачає здатність до творчого процесу, де дослідник об'єднує різні елементи, аспекти та концепції для створення нового та більш повного розуміння об'єкта дослідження. У цьому розділі ми розглянемо сутність синтезу як методу дослідницької діяльності, його етапи та важливість у вивченні природничих наук в старшій школі.

### Сутність синтезу

Синтез - це творчий процес об'єднання та поєднання різних елементів, ідей або концепцій для створення нового інтегрованого уявлення або рішення. Цей метод дозволяє дослідникам виходити за межі стандартних рамок та підходів, використовуючи їхні знання та уявлення для створення нових способів розуміння та аналізу досліджуваного об'єкта.

Синтез передбачає здатність бачити спільні зв'язки та взаємозв'язки між різними аспектами досліджуваного явища. Дослідник аналізує, порівнює та об'єднує різні елементи для створення нового знання, яке може бути важливим для вирішення проблем та вивчення нових аспектів.

### Етапи синтезу

Синтез включає кілька ключових етапів, які допомагають дослідникам систематизувати та створити нові знання:

Вибір елементів: дослідник визначає різні елементи, ідеї або концепції, які можна об'єднати для створення нового знання.

Аналіз та порівняння: на цьому етапі дослідник аналізує та порівнює різні елементи, вивчаючи їх зв'язки та спільні аспекти[33].

Створення нового: дослідник об'єднує різні елементи та створює нову концепцію, ідею або підхід, який розширює розуміння досліджуваного явища.

Подальший аналіз: після створення нового знання, дослідник детально аналізує його, визначаючи його значення та вплив на вивчення об'єкта дослідження.

**Важливість синтезу**

Синтез допомагає учням зрозуміти, як фізіологічні та психологічні аспекти впливають один на одного, а також як соціокультурні фактори можуть впливати на здоров'я та поведінку людини. Це дозволяє створити більш повне та глибше розуміння об'єкта дослідження та виявити нові можливості для досліджень та розвитку.

Синтез є потужним методом дослідницької діяльності, який допомагає створювати нові знання та поглиблювати розуміння досліджуваних явищ. У вивченні природничих наук в старшій школі синтез дозволяє учням бачити велику картину взаємозв'язків та залежностей між різними аспектами життя людини. Цей метод розвиває їхню творчість, критичне мислення та здатність до інтеграції знань з різних дисциплін.

**Вивчення літератури**

Вивчення літератури є одним із ключових методів дослідницької діяльності, який відіграє важливу роль у збагаченні та систематизації знань, а також у формуванні глибокого розуміння об'єкта дослідження. Цей метод передбачає аналіз та огляд наявної літератури, що дозволяє дослідникам ознайомитися з підходами та висновками інших вчених, виявити прогалини у знаннях та визначити нові напрямки дослідження.

**Сутність вивчення літератури**

Вивчення літератури в контексті дослідницької діяльності передбачає докладний аналіз наявних джерел, які стосуються обраної теми дослідження. Це можуть бути наукові статті, книги, дисертації, інтернет-ресурси та інші види літературних джерел. Аналізуючи ці джерела, дослідники мають можливість поглибити своє розуміння теми, виявити перспективи для подальшого дослідження та здійснити критичний огляд існуючих підходів та концепцій.

**Етапи вивчення літератури**

Вивчення літератури передбачає декілька важливих етапів, які допомагають дослідникам систематизувати отриману інформацію та здійснити аналіз:

**Визначення джерел:** дослідники визначають види літературних джерел, які є найбільш релевантними для обраної теми дослідження. Це можуть бути наукові статті в журналах, книги відомих авторів, дисертації, онлайн-ресурси та інші джерела.

**Пошук та збір інформації:** дослідники здійснюють пошук та збір необхідної інформації з обраних джерел. Вони аналізують текст, виділяючи ключові поняття, аргументи та висновки.

**Оцінка джерел:** для забезпечення надійності та авторитетності дослідження, дослідники оцінюють джерела на основі їхньої наукової ваги, репутації авторів, публікаційного контексту та інших факторів [47].

**Аналіз та порівняння:** дослідники аналізують отриману інформацію, порівнюючи різні підходи, аргументи та висновки з різних джерел. Вони визначають спільність та відмінності між підходами вчених.

**Створення огляду:** на основі аналізу дослідники створюють огляд літератури, який містить ключові поняття, аргументи та висновки з різних джерел. Цей огляд може використовуватися як важлива частина дослідницької роботи.

**Важливість вивчення літератури**

Вивчення літератури має велике значення у вивченні природничих наук в старшій школі, оскільки дозволяє учням ознайомитися з різними підходами та висновками вчених щодо фізіології, психології, генетики та інших аспектів людського життя.

Вивчення літератури допомагає учням збагатити своє розуміння теми, отримати комплексний погляд на проблему та розкрити різні підходи до її розв'язання. Це також сприяє розвитку критичного мислення, здатності аналізу та синтезу інформації.

Крім того, вивчення літератури допомагає учням ознайомитися з історією досліджень у галузі біології людини, розкриваючи етапи розвитку знань та досягнення в цій галузі. Це сприяє формуванню наукової культури учнів та розумінню того, які відкриття та дослідження лягли в основу сучасних знань про людину.

**Використання інформаційно-комунікаційних технологій**

Однією з важливих складових вивчення літератури є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Сучасні технології надають учням доступ до величезної кількості наукових джерел, баз даних та електронних ресурсів, що спрощує процес пошуку та аналізу інформації. ІКТ дозволяють швидко знаходити необхідну літературу, проводити пошук за ключовими словами та темами, а також здійснювати візуалізацію отриманих даних.

Вивчення літератури є важливим методом дослідницької діяльності, який допомагає систематизувати та аналізувати наявні знання, збагачує розуміння теми та сприяє розвитку критичного мислення. У вивченні природничих наук в старшій школі цей метод дозволяє учням отримати комплексний погляд на аспекти життя людини, розкрити історію досліджень та розвинути навички використання інформаційно-комунікаційних технологій. Вивчення літератури стає фундаментом для подальших етапів дослідження та допомагає учням стати активними учасниками наукового процесу.

Сучасний розвиток технологій надав можливості використовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в дослідницькій діяльності. Це включає в себе використання комп'ютерів, програмного забезпечення, Інтернету та інших засобів для збору, аналізу та інтерпретації даних. Використання ІКТ значно прискорює дослідницький процес, дозволяє здійснювати обробку великих обсягів даних та взаємодіяти з іншими дослідниками з усього світу.

Загалом, різноманітність методів дослідницької діяльності включає в себе широкий спектр підходів, які допомагають дослідникам досягти поставлених цілей та зрозуміти різні аспекти досліджуваних явищ. Кожен з методів має свої переваги та особливості, і їх комбінація дозволяє досягти більш глибокого розуміння та комплексного аналізу проблем. Використання цих методів у дослідженні природничих наук у старшій школі може сприяти розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та наукової креативності учнів [70].

#### 1.4. Шляхи розвитку дослідницької діяльності учнів старшої школи

**Одне з актуальних завдань сучасної школи - пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра як життєво й соціально компетентної особистості, здатної**

здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Це означає, що вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій, за допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати різноманітні завдання.

Ці завдання мають бути вирішені шляхом застосування інтегрованого та творчого підходів, дослідницьких прийомів і методів навчання у викладанні шкільних предметів, а саме природознавства в старшій школі, так як це той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до дослідницької діяльності, як на уроках так і в позаурочний час [42, с. 1-2].

Застосування дослідницької діяльності в навчанні спрямоване на становлення в школярів досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах творчості, на формування нових пізнавальних цінностей, що є основою інтелектуального росту дитини та формування її творчої особистості. Одним із перших кроків вчителя - керівника наукової роботи є вивчення науково-пізнавальних інтересів учнів, що впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід роботи над нею. Не секрет, що навіть надзвичайно цікава тема, викликана лише потребами часу чи нав'язана вчителем учневі, не сприятиме успішному виконанню роботи. Пріоритетним та визначальним фактором у виборі теми є стійкий пізнавальний інтерес до неї дослідника і його бажання внести щось нове у її розкриття. Застосування дослідницької діяльності на уроках природознавства в старшій школі сприяє формуванню в учнів природничо-наукової компетентності, яка включає:

1. засвоєння, інтегрування природничо-наукових знань та їх використання у розв'язанні нових пізнавальних завдань;
2. розвиток відповідальності за стан довкілля, здатність співвідносити власну поведінку у навколишньому середовищі із мораллю і нормами права в суспільстві;
3. уміння користуватися методами наукового пізнання з метою вивчення об'єктів, процесів та явищ природи;
4. здатність бачити, розуміти, пізнавати, спостерігати та досліджувати явища та об'єкти природи, закономірності функціонування та розвитку живих організмів;
5. вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, узагальнювати природні явища та об'єкти;
6. вміння застосовувати загальні закономірності природи до пояснення явищ і об'єктів. У навчальному процесі дослідження має саме навчальний характер і передбачає розвиток особистості школяра, а не отримання об'єктивно нового результату, нових знань (як у науці). Мета дослідницької діяльності в освіті - опанування учнями функціональною навичкою дослідження як універсального засобу засвоєння дійсності, розвиток дослідницького типу мислення, активізація особистісної позиції учня в освітньому процесі шляхом поглиблення суб'єктивно нових знань (самостійно здобутих знань, нових та особистісно значущих для конкретного учня) [51, с. 68].

Курс природничих наук відкриває широкі можливості для формування дослідницьких умінь, причому необхідно використати величезний мотиваційний потенціал навчального матеріалу. Навчальний процес вибудовується таким чином, щоб кожен учень переживав відкриття закономірностей функціонування власного організму. Відповідно, домінують продуктивні методи навчання, використовуються завдання на формування дослідницьких умінь різних рівнів.

Застосовуються завдання на повне порівняння, повне встановлення зв'язку будови з функціями, оскільки алгоритм засвоєно, вміння відпрацьовано й учні мають можливість вільно використовувати їх при розв'язанні завдань на формування дослідницьких умінь вищих рівнів.

Завдання на порівняння, виправлення помилок переважно використовуються на етапі перевірки домашнього завдання та на уроках тематичного оцінювання знань. Завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків стають компонентами складніших завдань (на висування гіпотез, моделювання), які розв'язуються у процесі вивчення нового матеріалу, на етапі закріплення знань.

Основна увага приділяється моделюванню фізіологічних процесів, механізмів адаптаційних змін; формуванню уміння прогнозувати на основі моделювання. Одна і та ж модель на початку уроку може мати описово-ілюстративну функцію (при вивченні матеріалу, ознайомленні з будовою органів або систем), а при виконанні дослідницьких завдань несе евристичну чи конструктивну функцію.

На етапі вивчення нового матеріалу використовуються завдання на висування та аналіз гіпотез. Уміння висувати гіпотези та відшукувати аргументи для їх підтвердження чи спростування. Вирішуються завдання на формування уміння аналізувати таблиці, графіки, схеми.

Отже, використовуються найрізноманітніші варіанти завдань на роботу з графічним організатором.

Особлива увага відводиться історії наукових відкриттів. Але головним є не накопичення енциклопедичних знань, а аналіз процесу досліджень, проведених ученими минулого. При використанні цих матеріалів використовується кілька видів завдань на висування гіпотез, аналіз методики експерименту, формування висновків за результатами, цілісний аналіз описаного дослідження.

Відпрацьовується уміння визначати об'єкт і предмет дослідження. Для подальшого формування уміння працювати з науковою та науково-популярною інформацією використовуються завдання на підготовку інформаційних повідомлень, проводяться семінарські заняття, прес-конференції. Розширюється спектр інформаційних джерел: учні використовують більше наукової літератури.

Робота щодо формування практичних умінь проводиться відповідно до Державного стандарту та чинних навчальних програм. Також проводиться багато додаткових дослідів та складних експериментів на факультативних заняттях, засіданнях шкільного наукового товариства та заняттях літньої школи [71, с. 78 - 80].

Ефективність формування дослідницьких умінь школярів залежить від реалізації певних дидактичних умов. Зупинимось на їх характеристиці.

Умова 1. Забезпечення **високого рівня мотивації та рефлексії** дослідницької діяльності учнів. У процесі вивчення природничих наук в старшій школі **необхідно одночасно розвивати мотивацію вивчення предмета й мотивацію здійснення дослідницької діяльності. При цьому важливу роль відіграють процеси рефлексії.**

При використанні пошукових і дослідницьких методів навчання **учень отримує первинний досвід дослідницької діяльності - одночасно взаємопов'язано формуються когнітивний і операційний компоненти дослідницьких умінь. Цьому сприяють пізнання законів природи через історію наукових відкриттів, оволодіння технікою роботи з лабораторним обладнанням, власні суб'єктивно значимі «відкриття» у ході лабораторних робіт і додаткових експериментів і спостережень, розв'язання проблемних задач, що вимагають генерування ідей, висування гіпотез, встановлення причинно-наслідкових зв'язків.** **Поповнюються предметні та «дослідницькі» знання (когнітивний компонент), загальноінтелектуальні, технічні та дослідницькі уміння (операційний компонент).** Учень отримує **досвід дослідницької діяльності, який він аналізує, визначає власні можливості, потреби, оцінює власні індивідуальні особливості - відбувається рефлексія. За такої організації дослідницької**

діяльності та наявності дослідницьких схильностей учень прийматиме цей досвід як необхідний для поглиблення.

Умова 2. Домінування продуктивних методів навчання при вивченні курсу природничі науки.

Використовуються різні методи навчання: репродуктивний, проблемного викладу, дослідницький.

**У процесі формування дослідницьких умінь** використовуються всі доступні засоби навчання: таблиці, схеми, фотографії, інші наочні матеріали; об'єкти для лабораторних досліджень; збільшувальні прилади та інше лабораторне обладнання, мультимедійні комплекси, електронні ресурси тощо. Використання усіх засобів навчання максимально спрямовується не тільки для отримання знань про об'єкти та процеси й механізми їх функціонування, а й для створення можливостей проведення реальних і віртуальних досліджень, отже, для формування дослідницьких умінь. Специфічними засобами формування дослідницьких умінь школярів є система навчальних завдань, моделі **об'єктів і процесів та моделювання діяльності суб'єктів дослідницького пошуку**. Використання цих засобів спрямоване на формування всіх компонентів дослідницьких умінь.

Умова 3. Організація активної співпраці вчителя й учнів на уроках і в позакласній роботі. Ця умова **формування дослідницьких умінь передбачає організацію активної співпраці як учнів між собою, так і учнів із учителями.**

Формування дослідницьких умінь відбувається за активної співпраці учнів і педагогів. На уроці це виявляється в спільній роботі над завданням, поетапному проведенні евристичних бесід, впливу вчителя на формування мотивації й активізацію рефлексії тощо. У позакласній роботі істотно зростає рівень співпраці.

**Мотиваційні поля вчителя та учнів перекриваються, що забезпечує ефективну взаємодію творчих особистостей. Результат такої діяльності - творча самореалізація кожного та посилення потреби в інтелектуальному самовдосконаленні. Це слугує мотивацією до подальшого вивчення предмета та прилучення до** методів наукового пізнання на вищому рівні.[71, с. 84 - 87].

Дослідницька діяльність може здійснюватися в різних формах, наприклад:

1. Проектна діяльність.
2. Конкурси.
3. Олімпіади.
4. Тижні науки.
5. Школи молодого вченого.

**У старшому шкільному віці навчальна мотивація значно змінюється, тому що для старшокласника сама навчальна діяльність є засобом реалізації життєвих планів на майбутнє, пов'язаних з вибором професії. Психологічно старшокласники готові до серйозної дослідницької діяльності і можуть відчувати в ній потребу.**

Дослідницька діяльність проходить кілька етапів:

1. Вибір теми дослідження
2. Формулювання мети та завдань дослідження
3. Збір інформації
4. Обробка інформації
5. Висновки

**Вибір теми дослідження - дуже серйозний етап, багато в чому саме він визначає майбутню навчально-дослідну роботу. По-перше, навчально-дослідна робота старшокласників передбачає принцип добровільності. По-друге, принцип особистої зацікавленості - головний при організації дослідження. На етапі вибору теми виявляються особисті інтереси учнів на основі результатів бесіди, анкетування або інтерв'ювання.**

**По-третє, принцип науковості має на увазі звернення до науково-понятійного апарату (термінам, теорії). По-четверте, принцип доступності, пов'язаний з урахуванням вікових особливостей учнів. Школярам, які вперше долучаються до дослідницької роботи, можна запропонувати більш прості в теоретичному плані теми. Це теми, які передбачають опис одного вже відомого з шкільного курсу явища, але на новому матеріалі. Саме цікавий матеріал зможе стимулювати учня розпочати наукове дослідження. Цей принцип урахування можливостей школярів є надзвичайно важливим.**

**По-п'яте, при виборі теми важливо дотримуватися принципу проблемності: «Дослідження завжди починається з питання, з постановки нової проблеми, що дозволяє уточнити стару або відкриває нову істину. Від навчально-дослідницької роботи школярів не треба вимагати обов'язкової практичної значущості - можливості плідно використовувати на практиці її результати. Але бувають дослідження, яким знаходиться практичне застосування. Ще один важливий орієнтир у виборі теми дослідницької роботи - тематика конференції, участь в якій, як правило, планується науковим керівником і дослідниками.**

**Мета - це відповідь на питання, що саме я хочу показати в своїй роботі. Визначити мету - значить відповісти на питання: навіщо проводиться дослідження?**

**Завдання визначають послідовність основних кроків для реалізації мети. Пізніше формулюється гіпотеза. В якості гіпотези можуть бути припущення щодо:**

- існування або відсутності будь-якого феномена;
- умови його виникнення і проявів;
- взаємозв'язку між явищами;
- наявності властивості і ступеню його прояву у будь-якого об'єкта.

Способи перевірки гіпотез зазвичай поділяють на дві великі групи: «теоретичні» і «емпіричні». Перші спираються на логіку і аналіз інших теорій (наявних знань), в рамках яких дана гіпотеза висунута. Емпіричні способи перевірки гіпотез припускають спостереження або експерименти.

**Вивчення літератури з теми дослідження - наступний після вибору теми етап роботи; його основна мета - отримання інформації. У науковому дослідженні на цьому етапі з'ясовується, яке розуміння об'єкта вивчення склалося в науці, і яка його сторона залишається недостатньо дослідженою. Традиційний шлях пошуку - вивчення бібліотечного каталогу. Знайти наукову і науково-популярну літературу по темі можна і за допомогою пошукових систем в Інтернеті. Учні, як правило, роблять це не гірше вчителів, проте попередньо потрібно обговорити з ними відправну точку пошуку: ім'я автора або назву статті, ключові поняття.**

**На цьому етапі роботи над текстом дослідник найбільше потребує допомоги наукового керівника. Потрібно мати на увазі, що висновки повинні коротко викладати факти і закономірності, отримані в ході дослідження; в них не повинно бути ані міркувань, підстав для яких немає в дослідженні, ані зайвої риторики, покликаної прикрасити фінал. Якщо робота**

проводилась чітко за завданням, поставленим для досягнення мети, то висновки будуть обов'язково відповідними цим завданням, меті дослідження і, зрозуміло, формулюванню теми. Науковому керівнику і досліднику необхідно остаточно оформити дослідницьку роботу для подання на конференцію або конкурс [ 58, с. 27 - 32].

Висновки до розділу I

У цій роботі було ретельно досліджено і представлено комплексний погляд на дослідницьку діяльність учнів, охоплюючи історичний аспект, теоретичні засади, методи та шляхи розвитку, а також використання сучасних підходів у старших класах шкільного навчання. Вивчення історії розвитку дослідницької діяльності учнів дозволило розкрити ключові етапи та зміни в підходах до включення учнів у наукові дослідження. Це важливо для розуміння формування та розвитку даного напрямку освітньої діяльності.

Розгляд теоретичних аспектів дослідницької діяльності надав змогу уточнити визначення та основні принципи цього педагогічного явища. Окреслення теоретичного фундаменту є важливим для побудови системи ефективного навчання та виховання учнів.

Детальний аналіз методів дослідницької діяльності дозволив визначити їх роль у розвитку критичного мислення, логічного аналізу та наукового підходу до вирішення проблем. Застосування різноманітних методів стає ключовим чинником формування наукової компетентності.

Досліджено та обґрунтовано шляхи розвитку дослідницької діяльності учнів старших класів, включаючи поглиблене вивчення предметів, участь у наукових конференціях та проектах. Це сприяє формуванню високого рівня самостійності та відповідальності учнів за власний навчальний процес.

Враховуючи отримані результати, можна стверджувати, що дослідницька діяльність учнів є важливим елементом сучасної освітньої системи. Історичний розвиток, теоретичні аспекти, методи та шляхи розвитку взаємодіють для створення системи, що сприяє розвитку наукової компетентності, критичного мислення та творчих здібностей учнів. Впровадження сучасних педагогічних підходів у старших класах сприятиме підготовці молодого покоління до викликів сучасного світу та активної участі у наукових дослідженнях.

## РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

### 2.1 Методика розвитку дослідницьких умінь у старшій школі на уроках природничих наук.

**Відповідно до класичного визначення, метод кейсів (англ. case method) є навчальною стратегією, побудованою на вирішенні конкретних проблемних ситуацій. Термін "кейс" в перекладі з англійської означає "випадок" або "повчальний випадок". З методичної точки зору, кейс представляє собою спеціально підготовлений навчальний матеріал, що містить структурований опис ситуації, запозиченої з реальної практики.** Завданням кейсів є занурення учня в конкретну проблему та стимулювання його до пошуку рішення.

Сутність кейс-методу полягає в тому, що учні здійснюють самостійну пізнавальну діяльність в умовно створеному середовищі. Це дозволяє поєднати теоретичну підготовку з необхідними практичними вміннями для творчої діяльності в сфері природничих наук. Учням пропонується вирішити реальну проблемну ситуацію, яка відображає проблему в професійній науковій діяльності та вимагає вирішення.

У процесі розв'язання проблемної ситуації учні активізують свої знання, адаптуючи їх до конкретного завдання. Кейс-метод має спільне з проблемним навчанням те, що обидва підходи акцентують увагу на активізації учнівського мислення та вирішенні практичних задач. Однак дослідники вказують на відмінності кейс-методу, такі як наявність конкретної, прихованої проблеми у проблемній ситуації, а також більшу конкретність та практичність проблем, які розглядаються. Кейс-метод є інноваційним підходом, орієнтованим на взаємодію та ділове партнерство в групах, що сприяє інтерактивності та виробленню практичних навичок учнів [46, 62].

Використання кейс-методу можливе для вивчення будь-якого предмету, особливо тих, де присутній дійсний плюралізм та інтегративність та допускає кілька конкурентних підходів. Навчання за цим методом спрямоване не лише на здобуття готового знання, а й на його активне формування та розвиток системи цінностей та професійних точок зору учнів.

Розглядаючи сутність case-study, О. Долгоруков виділяє такі його ознаки:

1. наявність моделі соціально-економічної системи, стан якої розглядається в певний момент часу;
2. колективне напрацювання рішень;
3. багатоальтернативність рішень;
4. принципова відсутність єдиного рішення;
5. єдина мета в процесі напрацювання рішень;
6. наявність системи колективного оцінювання діяльності;
7. наявність керованої емоційної напруги студентів [43].

Ці ознаки дозволяють відрізнити метод кейсу від інших методів. Кейси мають чітко визначений характер і мету. Як правило, вони пов'язані з ситуаціями, що виникають у реальному житті і практичне вирішення яких є необхідним. Вибір кращого рішення в контексті поставленої проблеми відбувається через аналіз ситуації та оцінку вироблених альтернатив. Аналіз ситуації передбачає застосування різноманітних видів аналітичної діяльності. Чим багатший арсенал аналітичних методів, вважають дослідники, тим успішніший процес використання кейс-методу [68]. Важливо відзначити, що володіння аналітичними методами вчителями сприяє розвитку необхідних якостей для здійснення інноваційної дослідницької діяльності. Зокрема, уміння впроваджувати проблемний аналіз вчить аспектам соціальної чутливості та виробляє вміння відчувати проблеми, які потребують вирішення. Системний аналіз сприяє формуванню в учнів **цілісного бачення процесів. Практиологічний аналіз розвиває прагматизм діяльності та мислення, що впливає на результативність діяльності.** Оволодіння цими аналітичними методами є ключем до успішної педагогічної діяльності та сприяє появі висококваліфікованих вчителів.

**Прогностичний аналіз формує прагнення до постійного логічного обмірковування ситуації та передбачення можливих наслідків прийнятих рішень, яких можна чекати в майбутньому. Причинно-наслідковий аналіз дозволяє встановити причини, які призвели до виникнення даної ситуації, і наслідків її розгортання. Аксеологічний аналіз передбачає побудову системи оцінок ситуації, її складових, умов, наслідків, дійових осіб з позиції тої чи іншої системи цінностей [68].**

Важливо відзначити, що конкретна ситуація може включати лише обмежений комплекс аналітичних методів. Головною метою використання кейс-методу є активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів та розвиток навичок аналізу та знаходження оптимальних рішень у даній ситуації.

Кейс стимулює активність учнів і сприяє розвитку їхніх аналітичних та комунікативних здібностей. Як форма навчання та активізації навчального процесу, кейс-метод допомагає формувати метакомпетентності та вирішувати завдання, такі як:

1. Оволодіння методами аналізу ситуацій у сфері професійної діяльності, що сприяє розв'язанню подібних проблем у реальному житті.

2. Розвиток проблемно-розв'язувальних вмінь, що формуються під час моделювання власних дій у проблемних ситуаціях.
3. Оперативне прийняття рішень «тут і зараз».
4. Отримання навичок вербалізації - чіткого висловлення власної точки зору усно або письмово.
5. Розвиток навичок презентації та переконливого обґрунтування своєї позиції.
6. Формування вміння конструктивно критично оцінювати точки зору інших осіб.
7. Оволодіння практичним досвідом використання власних помилок та помилок інших для навчання і покращення діяльності [62].

**Функціональні можливості кейс-методу мають надзвичайно широкий діапазон - тренінг, навчання, аналіз, дослідження, систематизація, прогнозування [68]. Усі функції органічно пов'язані між собою та представляють системну цілісність, хоча в конкретній діяльності може виявлятися домінування деяких з них. Для вчителя важливо, щоб характер домінуючих функцій відповідав цілям та завданням використання кейсу, а основним ядром виступали освітньо-пізнавальна, виховна та розвивальна [46]. У методологічному контексті кейс-метод представляє собою складну систему, в яку інтегровано інші методи навчання: моделювання, системний аналіз, проблемний метод, уявний експеримент, метод опису, метод класифікації, ігрові методи, брейнстормінг («мозковий штурм») [68]; дискусія, метод спроб і помилок, метод колективного блокування, вирішення творчих завдань в «Р-групах», метод синектики, метод морфологічного аналізу, метод фокальних об'єктів, метод контрольних питань, метод семикратного пошуку, метод інверсії (зворотного руху), метод номінальної групової техніки, метод Дельфі та інші [46].**

Необхідно відзначити, що **важливою особливістю кейс-методу є готовність вчителя до його використання, що** передбачає постійний професійний розвиток і вдосконалення.

Перший етап використання кейс-методу - це підготовка самого кейсу. Кейс включає в себе **опис ситуації, постановку проблеми, питання, на які учні повинні відповісти, матеріали з навчальною інформацією та перелік джерел інформації. Стосовно структури кейсу, в науковому середовищі існує різноманітні погляди. Наприклад, Ю. Сурмін виділяє три основні складові кейсу:**

**8. Сюжетна частина:** представляє собою послідовність подій та дій, які розкривають суть кейсу.

**9. Інформаційна частина:** містить необхідну інформацію для розуміння кейсу.

**10. Методична частина:** пояснює місце даного кейсу в курсі навчального предмету та формулює завдання для аналізу кейсу [46].

Розробка кейсу вимагає усвідомлення вчителем всіх технологічних етапів цього процесу. Це передбачає розуміння різних аспектів джерел для вирішення проблеми, створення ситуаційного сюжету та формування самого кейсу.

При підготовці кейсу важливо враховувати ряд принципів, які забезпечують ефективність їх використання. До цих принципів відносяться:

- 1. Кейс повинен відповідати цілям навчання.**
- 2. Кейс має бути максимально наближений до реальної професійної діяльності.**
- 3. Завдання має передбачати різні шляхи для пошуку варіантів рішення.**
- 4. Кейси можуть відрізнятися за рівнем узагальненості, кількістю представленої інформації, складністю проблеми.**
- 5. Матеріал кейсу повинен бути актуальним і регулярно оновлюватися.**

**Основні етапи створення кейсів включають:**

**11. Визначення мети створення кейсу.**

**12. Ідентифікація конкретної реальної ситуації відповідно до мети.**

**13. Проведення попередньої роботи з пошуку джерел інформації для кейсу.**

**14. Збір даних для кейсу з різних джерел, включаючи контакти з організацією, яка описується в кейсі.**

15. Підготовка першого варіанта кейсу, включаючи макетування та визначення форми презентації.

16. Обговорення кейсу з експертною групою та внесення необхідних змін.

17. Підготовка методичних рекомендацій та завдань для студентів під час обговорення кейсу[41].

### 2.1.1 Введення кейс-методу як засобу розвитку аналітичних та творчих навичок дослідницької діяльності учнів

Метод кейсів для теми «Хвилі. Спектр електромагнітного випромінювання».

Етап 1: Формування дидактичних цілей кейсу:

Місце в структурі навчальної дисципліни: інтеграція з темою "Фізика" та "Біологія".

Цілі та завдання: розуміння різних видів електромагнітних випромінювань та їх впливу на живі організми.

Місце в структурі навчальної дисципліни: інтеграція з темою "Фізика" та "Біологія" відкриває перед учнями великі можливості вивчення світу навколо. Ми будемо досліджувати електромагнітне випромінювання як явище, що переплітається з фізичними законами та впливає на живі організми.

Цілі та завдання: наші цілі полягають у розвитку розуміння учнів різних видів електромагнітних випромінювань та їх впливу на живі організми. Крім того, ми ставимо перед учнями завдання:

1. Розглянути основні види електромагнітного випромінювання від низьких до високих частот та їх характеристики в контексті фізичних законів.
2. З'ясувати, як різні частоти електромагнітного випромінювання можуть впливати на біологічні об'єкти, зокрема на живі організми.
3. Розвивати вміння аналізувати взаємозв'язок між фізичними явищами та біологічними процесами.
4. Застосовувати отримані знання для розуміння впливу електромагнітного випромінювання на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Такий підхід дозволяє учням охоплювати науку як цілісний концептуальний простір, де фізика та біологія переплітаються, створюючи загальне розуміння функціонування світу.

Етап 2: Визначення проблемної ситуації:

Проблемна ситуація: розуміння та аналіз впливу різних частот електромагнітних випромінювань на людину та природу.

Ситуація:

Нещодавно ваш клас дізнався, що в районі школи буде встановлено нову мобільну антену зв'язку, інтенсивність електромагнітного випромінювання якої буде на високому рівні. У зв'язку з цим учні виникають запитання та занепокоєння щодо можливих впливів цього

випромінювання на їхнє здоров'я та навколишнє середовище.

Завдання:

1. Дослідити різні частоти електромагнітного випромінювання та їх характеристики, зокрема радіочастоти, мікрохвилі, інфрачервоне та видиме світло, ультрафіолет та рентгенівські промені.
2. Аналізувати наукові дослідження та дані щодо впливу електромагнітного випромінювання на людину та природу.
3. Розглянути можливі заходи для мінімізації негативних наслідків електромагнітного випромінювання.
4. Підготувати презентації та обговорення для подальшого інформування шкільної громади щодо цього питання.

Мета: дослідити та зрозуміти вплив різних частот електромагнітного випромінювання на живі організми та середовище, а також визначити можливі шляхи розв'язання проблеми та підняти рівень свідомості громади щодо цього питання.

Етап 3: Пошук інформації та побудова програмної карти:

Основні тези:

1. Пояснення шкали електромагнітних випромінювань від низьких до високих частот.
2. Вивчення впливу різних частот на біологічні об'єкти.

Пояснення шкали електромагнітних випромінювань від низьких до високих частот:

Вивчення електромагнітного спектру дозволить учням побачити, як різні види випромінювання розподілені від найнижчих до найвищих частот. Починаючи від радіочастот та мікрохвилі, далі інфрачервоного та видимого світла, до ультрафіолету та рентгенівських променів. Розкриваючи цю шкалу, ми зможемо зрозуміти, як величина частоти впливає на характеристики електромагнітного випромінювання та його взаємодію з оточуючими об'єктами.

Вивчення впливу різних частот на біологічні об'єкти:

Після усвідомлення шкали електромагнітних випромінювань, учні вивчатимуть, як ці різні частоти взаємодіють з біологічними системами. Розглядаючи результати наукових досліджень та експериментів, вони зможуть визначити, як електромагнітне випромінювання може впливати на клітини, органи та системи живих організмів. Це дозволить учням розуміти, як важливо бути осведомленими щодо можливого впливу електромагнітних полів на здоров'я людини та природне середовище.

Цей етап вивчення допоможе учням побудувати базові знання та усвідомленість щодо електромагнітного випромінювання, його характеристик та потенційного впливу на живі організми.

Етап 4: Побудова автентичної ситуації:

Модель ситуації:

Створення віртуальної ситуації, де учні розглядають реальні випадки впливу різних частот електромагнітного випромінювання на людей та навколишнє середовище.

Ситуація:

Учні використовуючи ТЗН та доповненої реальності або віртуальних лабораторій розглядатимуть дані про радіочастоти від телекомунікаційних веж, мікрохвилі від побутових пристроїв, інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання від сонця та інших джерел. Кожен учень обирає конкретний випадок для подальшого дослідження.

Завдання:

1. Аналіз впливу на здоров'я.

Дослідження впливу конкретного випадку електромагнітного випромінювання на здоров'я людей, проведення літературного аналізу та реальних досліджень.

2. Оцінка впливу на природне середовище, зокрема на рослини та тварини, і розробка пропозицій для збереження біорізноманіття.
3. Розробка рекомендацій:

Виносити рекомендації щодо мінімізації негативного впливу та вдосконалення технологій з використанням електромагнітного випромінювання.

Мета: учні отримають можливість взяти участь у реальному науковому дослідженні, розкриваючи та аналізуючи різні випадки впливу електромагнітного випромінювання. Це дозволить їм взяти на себе роль дослідників та розробити інформовані рішення щодо використання технологій у сучасному світі.

Етап 5: Вибір жанру кейсу:

Жанр кейсу:

Експлоративний кейс, який вимагає вивчення різних джерел та вирішення проблем.

Етап 6: Написання тексту кейсу:

Текст кейсу:

Ваш клас був обраним для участі в унікальному дослідженні щодо впливу електромагнітного випромінювання на здоров'я людини та навколишнє середовище. Недавно в місцевості, де розташована ваша школа, планується встановлення нової мобільної антени зв'язку 5G, інтенсивність якої буде на високому рівні.

Завдання для учнів:

Аналіз впливу на здоров'я:

1. Вивчіть основні види електромагнітного випромінювання від низьких до високих частот.
2. Оберіть конкретний вид випромінювання, наприклад, радіочастоти, мікрохвилі, інфрачервоне або ультрафіолет, характерні для даної вишки і дослідіть його вплив на здоров'я людини. Використовуйте дані наукових досліджень та літературний аналіз.
3. Ефекти на природне середовище: Оцініть вплив обраного виду електромагнітного випромінювання на природне середовище, зокрема на рослини та тварини.
4. Розробіть пропозиції для збереження біорізноманіття та мінімізації негативного впливу.
5. Розробка рекомендацій:

Виносьте рекомендації щодо можливих заходів для мінімізації негативного впливу обраного виду електромагнітного випромінювання на здоров'я та природу.

Розробіть презентацію, де ви поділитесь вашими результатами та рекомендаціями зі шкільною громадою.

Візуалізація та дослідження:

Використовуйте ТЗН та доповнену реальність або віртуальні лабораторії для візуалізації обраного виду електромагнітного випромінювання.



Підготуйте презентації, де кожен учень представить своє дослідження та рекомендації.

Етап 7: Діагностика та експеримент:

Методичний експеримент:

Проведення уроку за кейс-методом та оцінка результатів.

Етап 8: Використання та підготовка рекомендацій:

Використання кейсу:

Аналіз результатів та обговорення можливих заходів для зменшення негативного впливу електромагнітного випромінювання.

### 2.1.2 Розвиток дослідницьких умінь учнів у навчанні природничих наук за методом проєктів

Проектна діяльність учнів означає активну навчально-пізнавальну діяльність, спрямовану на досягнення мети, яку учні свідомо визначають у процесі створення власних проєктів. Цей підхід має структурований та комплексний характер, забезпечуючи інтегрований підхід до вивчення матеріалу та розвиток особистості учня як активного учасника навчання. Навчальний проєкт, як методична форма занять, передбачає спільну та інтегровану діяльність всіх учасників процесу з метою досягнення запланованого результату протягом визначеного часового проміжку. Учнівський творчий проєкт, у свою чергу, є самостійно розробленим та втіленим учнями чи учнівською групою предметним результатом навчальної діяльності, обладнаним суб'єктивною цінністю[65].

Варто звернути увагу, що робота в навчальному проєкті в галузі природничих наук, насамперед, включає в себе планування, експерименти, пошук інформації та організаційну діяльність. Під поняттям "дослідження" мається на увазі процес пошуку нових знань, що відрізняється від проєктування, орієнтованого на отримання конкретного планованого об'єкту. **Таким чином, проєктування та дослідження є істотно різними за спрямуванням, логікою та змістом видами діяльності. Треба також розрізняти дослідницький та проєктний підхід до організації навчального процесу в природничих науках. Дослідницький підхід націлений на розвиток у учнів навичок та вмінь наукового та інформаційного пошуку, пов'язаного з вивченням об'єкту або вирішенням проблемної ситуації. Проєктний підхід передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на досягнення самостійних результатів з консультативною підтримкою вчителя. Вчитель забезпечує управління такою діяльністю та підбадьорює до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проєкту, орієнтованих методів дослідницької діяльності та знаходженні інформації для розв'язання конкретних навчально-пізнавальних завдань.** Серед навчальних завдань методу проєктів на уроках природничих наук найбільше значення мають такі [55]:

1. Активізація когнітивної діяльності учнів під час вивчення природничих наук шляхом стимулювання їхньої зацікавленості **в розв'язанні поставлених завдань.** 2. **Розвиток взаємин в шкільному та класному колективах, удосконалення системи управління навчально-виховним процесом та сприяння формуванню комунікативної компетентності.** 3. **Освоєння ефективних методів самостійної дослідницької роботи,** як індивідуально, так і в складі групи.

4. Проведення цікавих творчих занять для учнів, що сприяє вихованню усвідомленої потреби в суспільно-корисній діяльності та саморозвитку.

5. Ефективна взаємодія між учителем і учнем.

**6. Навчання комплексному застосуванню знань при вирішенні теоретичних завдань з практичним спрямуванням.**

**7. Розширення кругозору та збагачення життєвого досвіду** учнів.

**Різні варіанти представлених результатів роботи над проєктом за характером домінуючого виду діяльності, запропонованої Є.С. Полат [64]:**

- **Дослідницькі проєкти** відповідають структурі **невеликого наукового дослідження** і дотримуються чіткої логіки, що частково або повністю відповідає справжньому науковому дослідженню.

- Творчі проєкти, в основному, не мають наперед продуманої структури, але розвиваються відповідно до інтересів учасників проєкту.

**Результати можуть бути представлені у формі збірника, сценарію, програми свята тощо.**

- У **ігрових проєктах структура залишається відкритою до їх завершення. Учасники беруть на себе певні ролі, а результати можуть визначитися на початку** або під час завершення проєкту.

- Практично орієнтовані проєкти відзначаються чітко визначеним результатом діяльності учасників, спрямованим на соціальні інтереси самих учасників. Завдяки проєктному методу навчання учні розуміють всю технологію вирішення задач, починаючи від постановки проблеми і закінчуючи отриманням результату. Під час задумування проєкту вчитель уявляє цю проблему, пов'язані з нею завдання та можливі шляхи вирішення.

Метод проєктів впливає на всебічний розвиток учнів, охоплюючи їхню інтелектуальну та емоційну сферу, індивідуальні особливості, а також сприяє формуванню рис характеру, таких як наполегливість, цілеспрямованість, комунікабельність, креативність та відповідальність. **Цей метод спрямований на розвиток навичок співпраці та ділового спілкування в колективі,** поєднуючи індивідуальну самостійну роботу з груповими заняттями та обговоренням дискусійних питань.

**Аналіз практичного досвіду впровадження проєктної діяльності з учнівською молоддю дозволяє виділити** кілька ключових етапів: **підготовчий (змістовий та технологічний аспекти), планування проєктної діяльності (постановка проблеми, розробка та планування конкретних дій), дослідження проблеми та вибір шляху її вирішення, діяльнісний (реалізація дій), презентація результатів та рефлексійний (оцінка та аналіз отриманих результатів).** **На початковому етапі важливо сформулювати в учнів мотивацію до дослідницької роботи, оскільки особистий інтерес сприяє усвідомленому підходу до виконання проєкту.** Підготовчий етап передбачає створення ініціативної групи учнів, вибір актуальної проблеми та визначення теми, яка має реальне значення. Цей етап спрямований на теоретичну підготовку учасників проєкту, включаючи аналіз сучасного стану громади, ознайомлення з механізмами впливу громадськості та ЗМІ на прийняття рішень, а також отримання знань з теми дослідження. Учні вчать аналізувати джерела, спілкуватись та обговорювати суспільні питання. На цьому етапі важливо сформулювати у них навички критичного аналізу джерел та ділового спілкування.

На даному етапі корисним є проведення практичних занять з учнями, спрямованих на складання анкет, опитувальників та написання офіційних листів. Спільне обговорення зібраних джерел і аналіз отриманої інформації з використанням методів **розвитку критичного мислення є ключовим.** Важливим є **колективне обговорення учнями всіх прийнятих рішень, що базуються на узгодженні їхніх інтересів, з використанням різноманітних методів групової роботи, таких як " мозковий штурм", дискусія, "коло думок", виявлення альтернатив, вибір оптимального варіанта і т.д.**

**Етап вибору проблеми та її дослідження передбачає аналіз широкого спектру проблем місцевої громади, вибір однієї з них** для

подальшого дослідження. Метою цього етапу є не лише збір інформації про обрану проблему, але й активне навчання та отримання досвіду діяльності учнями. Здійснюється **аналіз правової бази обраної проблеми, систематизація інформації** про неї, яку учні отримують з **різних джерел (газет, журналів, Інтернету, книг, архівів тощо)** шляхом власного дослідження, проведення соціологічного опитування, спілкування з експертами, представниками влади та громадськості. Групи учнів представляють **зібрані матеріали, включаючи факти, статистичні дані та висновки спеціалістів, що підтверджують наявність проблеми та її актуальність. Учні подають інформацію за розділами, такими як: актуальність проблеми для громади; збір та аналіз інформації про проблему; план дій команди проекту; реалізація проєктної діяльності.**

Основною метою **етапу вибору шляху вирішення проблеми та розроблення плану дій є планування діяльності** учнів, ґрунтуючись **на систематизації та аналізі** накопиченої інформації. Задачу є визначення оптимальних шляхів вирішення проблеми, які знаходять підтримку серед більшості учасників. Результати дослідження проблеми обговорюються колективно, учні висловлюють ідеї та варіанти вирішення. Під час критичного аналізу зібраного матеріалу **учасники робочої групи визначають різноманітні шляхи розв'язання проблеми та обирають найбільш оптимальний.** Під час обговорення учні **планують майбутню проєктну діяльність, формулюють конкретні завдання, методи та засоби реалізації, моделюють кінцевий результат, визначають завдання робочих груп та розробляють критерії контролю.**

**Реалізація етапу вирішення проблеми передбачає спробу** втілити запропонований план дій команди, використовуючи **законні механізми впливу на прийняття рішення.** Це може включати організацію різноманітних заходів, таких як **звернення до місцевих органів влади, публікації у засобах масової інформації, виступи по радіо та телебаченню, звернення до громадських організацій** тощо. Учні **можуть намагатися самостійно вирішити проблему через участь у благодійних акціях, фестивалях тощо. Найбільш оптимальним є** підхід, який **поєднує діяльність владних структур з участю учнів і представників громадськості.** Під час виконання проєкту **можливе коригування завдань, шляхів реалізації та використання засобів.** Керівник проєкту повинен **пам'ятати, що коригування плану можливе лише в** разі невиконання окремих **пунктів, наприклад, з** недостатньою кількістю **коштів.** Об'єктивні причини, **що можуть вплинути на виконання наміченого плану,** різноманітні, і для їх передбачення слід **ретельно працювати над складанням плану реалізації проєкту.** Зміни в **план** можливі, **але** вони повинні бути узгоджені всіма учасниками і не повинні суперечити остаточній меті проєкту.

Реалізація проєктної діяльності завершується представленням та захистом фінального продукту. Успіх проєкту в значній мірі залежить від якісного оформлення його результатів. Обов'язковою умовою роботи над проєктом є презентація матеріалів дослідження перед широким глядацьким загалом. Вдале представлення результатів може стати катализатором **для подальшого вирішення проблеми.** **Задачами етапу презентації є інформування громадськості про важливість обраної проблеми, демонстрація практичних кроків у ході виконання проєкту та ознайомлення з** його висновками.


Рефлексія гратиме ключову роль у визначенні ефективності роботи над проєктом. Учні повинні аналізувати хід та результати своєї діяльності на всіх етапах дослідження, проводячи обговорення на завершальному етапі. Це надасть їм можливість оцінити проєкт в цілому, визначити особистий внесок кожного учасника, виявити недоліки та обговорити можливі шляхи їх виправлення.

Спільний громадянсько-виховний результат від демократичної взаємодії учнів, вчителів, батьків та громади є не менш важливим, ніж створення кінцевого продукту соціального проєкту.

Упровадження проєктного методу у навчанні природничих наук

Даний проєкт розрахований на індивідуальну годину для реалізації STEM проєктів в рамках вивчення інтегрованого курсу «Природничих наук».


Дослідницький проєкт «Двигун Стірлінга»

**В рамках дослідницької роботи з природничих наук про властивості**  **двигуна Стірлінга детально вивчається теоретичний матеріал, що розкриває поняття** **двигуна Стірлінга, принципи роботи** **двигуна Стірлінга, його фізичні властивості, проводиться узагальнення** : **спостереження за перебігом фізичних явищ при виготовленні** **двигуна Стірлінга в домашніх умовах**

В ході навчального дослідницького проєкту з природничих наук «Двигун Стірлінга» учень школи визначає принципи роботи двигуна зовнішнього згорання, загальні принципи роботи теплової машини і **створює такий двигун самостійно. Процес виготовлення двигуна Стірлінга покроково описаний в технологічній карті проєкту, кожен етап роботи відображено на доданих до карти фотографіях.**

**Об'єкт дослідження** - двигун Стірлінга.

**Предмет дослідження** - фізичні властивості двигуна зовнішнього згорання.

**Мета дослідження:** створення  **учнями** **двигуна Стірлінга в домашніх умовах.** **Завдання:**

1. **вивчити теоретичний матеріал, що розкриває поняття** **двигуна Стірлінга, принципи роботи** **двигуна Стірлінга, його фізичні властивості;**

2. **узагальнити спостереження, що розкривають умови** дії тепла на тіло, що рухається по закритому контуру;

3. **визначити матеріали необхідні для створення такого двигуна в домашніх умовах; створити двигун Стірлінга в домашніх умовах** **Методи дослідження:** Теоретичні: вивчення літератури з заявленої теми дослідження, класифікація зібраних матеріалів, узагальнення матеріалів. Емпіричні: спостереження за перебігом фізичних явищ при виготовленні **двигуна Стірлінга в домашніх умовах.** Математичні: визначення температурних значень необхідних для здійснення руху витискувачем і вирівнювання довжини ходу поршня.

**Підсумком роботи стане створення** **двигуна Стірлінга в домашніх умовах** 

**Що таке** **двигун Стірлінга?**

Двигун Стірлінга - тепла машина, яка працює **не тільки від спалювання палива, але і від будь-якого джерела тепла,** наприклад - сонячних променів. Відноситься до двигунів зовнішнього згорання.

Конкретно ці двигуни працюють від тепла, яке створюється свічками, і залежно від їх кількості, деякі з них можуть працювати протягом декількох годин.

**Двигун, що працює за циклом Стірлінга, відрізняється від двигунів внутрішнього згорання, тим що робоче тіло переміщається у пристрої за замкнутим контуром. Тепло передається у систему, і відбирається з системи через стінки. Немає згорання всередині системи, і як наслідок, відсутні стрибки тиску, які супроводжують процес згорання.**

Двигун Стірлінга є тепловою машиною, яка використовує рідке або газоподібне робоче середовище в закритому об'ємі і ґрунтується **на періодичному нагріванні та охолодженні робочого середовища з видобутком енергії з** виниклої при цьому зміни об'єму робочого

середовища.

Цей тип двигунів був винахідливий у XIX столітті. Після певного підйому вони були забуті, але пережили парові двигуни та двигуни внутрішнього згорання і знову ожили у XX столітті. Нині багато інженерів і любителів працюють над їх створенням.

Слід зазначити, що до цього часу не існує універсальної методики розрахунку для Стірлінг-машин. Більшість технічних рішень і методик розрахунку при створенні експериментальних зразків Стірлінг-двигунів автоматично стають "ноу-хау" розробників компанії і дуже детально приховуються. Двигунів Стірлінга не можна знайти вільної торгівлі, так само, як газонокосилок чи автономних генераторів. Проте "Стірлінги" використовуються як енергетичні установки на космічних супутниках і використовуються як похідні двигуни на сучасних підводних човнах.

Мембранний двигун Стірлінга для сонячних установок

Стірлінг-машини з успіхом можна "вбудовувати" як у триммер для стрижки газонів, так і в марсохід. У конструкції двигуна немає клапанів, розподільних валів, відсутня система запалювання у звичайній формі, немає стартера! Деякі конструкції мають ефект самозапуску. Для роботи підходить будь-який джерело тепла: енергія сонця, навоз, сіно, дрова, вугілля, нафта, газ, ядерний реактор - все підходить! І при такій "універсальності" Коефіцієнт Корисної Дії "Стірлінгів" не поступається показникам двигунів внутрішнього згорання. Проте це ще не все. Стірлінг-машини обернені. Тобто, подавши теплову енергію, отримуємо механічну, обертаючи маховик двигуна, виробляємо холод.

Двигун Стірлінга залежить лише від зовнішнього постачання тепла. Те, яке саме тепло постачається, принципового значення не має. Тому двигун Стірлінга є ідеальним кандидатом для перетворення сонячної радіації в механічну енергію:

У двигуні Стірлінга постійна кількість робочого газу (гелій або водень) постійно нагрівається і охолоджується.

Через розширення під час нагрівання і стиснення під час охолодження робочий газ приводить в рух два поршні, кожен з яких прикріплений до вала - таким чином передається енергія.

Ефективність двигуна Стірлінга зростає зі збільшенням температури, тому він є ідеальним для виробництва енергії за допомогою сонячного колектора.

Тут немає внутрішнього згорання, тому установка Стірлінга працює майже безшумно.

Потенційний робочий цикл двигуна Стірлінга є дуже довгим, оскільки тут немає внутрішнього зносу через згорання пального.

Можна накопичувати енергію за допомогою теплоаккумуляторів на розплавах солей використовуючи тепло як джерело, можна використовувати теплоаккумулятори. Такі аккумулятори перевершують за запасом енергії хімічні аккумулятори і є дешевшими за них.

Використовуючи регулювання потужності за допомогою зміни фазового кута між поршнями, можна накопичувати механічну енергію, гальмуючи двигун. У цьому випадку двигун перетворюється в тепловий насос.

Переваги Стірлінгів:

Коефіцієнт Корисної Дії (ККД) двигуна Стірлінга може сягати 65-70% від циклу Карно при сучасному рівні проектування і технології виготовлення. Крім того, крутний момент двигуна практично не залежить від швидкості обертання колінчастого вала. У двигунах внутрішнього згорання, навпаки, максимальний крутний момент досягається в вузькому діапазоні частот обертання.

У конструкції двигуна відсутня система високовольтного запалювання, клапанна система і, відповідно, розподільний вал.

Грамотно спроектований і технологічно виготовлений двигун Стірлінга не вимагає регулювання і налаштування протягом усього терміну експлуатації.

У ДВЗ згорання паливо- повітряної суміші в циліндрі двигуна, по суті, є вибухом із швидкістю поширення вибухової хвилі 5-7 км/сек. Цей процес створює вражаючі пікові навантаження на шатуни, колінчастий вал і підшипники. Стірлінги не мають цього недоліку. Двигун не буде "капризувати" через втрату іскри, залягання карбюратора або низький рівень заряду акумулятора, оскільки він не має цих агрегатів. Поняття "двигун заглож" не має сенсу для Стірлінгів. Стірлінг може зупинитися, якщо навантаження перевищує розрахункове. Повторний запуск здійснюється одноразовим обертанням маховика колінчастого вала.

Простота конструкції дозволяє довготривалковикористовувати Стірлінг в автономному режимі. Двигун Стірлінга може використовувати будь-яке джерело теплової енергії, починаючи від дров і закінчуючи ядерним паливом.

Спалювання палива відбувається поза внутрішнім об'ємом двигуна (на відміну від ДВЗ), що дозволяє забезпечити рівномірне горіння палива і повне його спалювання (тобто вилучення максимуму енергії, яка міститься в паливі, і мінімізація викидів токсичних компонентів).

Негативні аспекти стірлінгового двигуна: Оскільки спалювання пального відбувається поза двигуном, а відведення тепла здійснюється через стінки радіатора (Стірлінги мають закритий об'єм), габарити двигуна збільшуються. Ще одним недоліком є великі витрати матеріалів. Для виробництва компактних та потужних стірлінг-двигунів потрібні термостійкі сталі, які витримують високий робочий тиск та мають низьку теплопровідність. Звичайна смазка не підходить для стірлінгів - вона коксується при високій температурі, тому потрібні матеріали з низьким коефіцієнтом тертя.

Для отримання великої відносної потужності у стірлінгах використовують водень або гелій як робочу рідину. Водень є вибухонебезпечним, при високих температурах розчиняється у металах, утворюючи металогідриди - тобто руйнує циліндри двигуна. Крім того, водень, так само як і гелій, має високу проникаючу здатність і просочується через ущільнення рухливих частин двигуна, знижуючи робочий тиск.

Виготовлення двигуна Стірлінга в домашніх умовах Для виготовлення двигуна в домашніх умовах ми будемо використовувати підручні засоби, які є в кожному будинку.

Хід роботи

**№ Технологія виконання Фото**

**1** Почну з виготовлення циліндру. Візьму 2 алюмінієві баночки (можна від газованого напою) ємністю 0,33 л. Одну з них розрізу, так щоб висота сягала 90 мм навпіл, щоб вийшла верхня і нижня частини. Дно розрізаної банки проминаю будь-яким предметом, щоб воно не виступало в середину.

**2** З відрізаної частини баночки виготовляю заглушку з висотою 25 мм. Визначаємо в ній центрі пробиваю отвір

**3** Виготовляю витискувач. З картону вирізаю два диски діаметром 60 мм і стрічку з картону довжиною 180 мм і шириною 35. Один із дисків пронизуємо риболовною ліскою, до другого приклеюю невеликий грузик (10 гривневу монету)

- 4 Склеюю зазначені в п3 елементи
- 5 Обтягую виготовлений витискувач фольгою.
- 6 Виготовляємо герметизуючу втулку. Для цього із будь-якої пластикової картки вирізаємо коло діаметром 30 мм. Розігрітою голкою проколюю отвір в заготовці рівно по центру. Пропускаю риболовну ліску через утворений отвір
- 7 Фіксую втулку рівно по центру заглушки з зовнішньої сторони
- 8 Встановлюю бар'єр для того, щоб рідина охолодження не потрапляла на втулку. Для цього можна використати будь-який алюмінієвий циліндр ( наприклад тубус від ліків)
- 9 Встановлюю заглушку у виготовлений в п1 циліндр
- 10 Беру дві дерев'яні лінійки, вкорочую їх до довжини 125 мм (за бажанням фарбую їх). З них виготовляю стійки. Одну з них приклеюю на висоті 30 мм до циліндру
- 11 Виготовляю поршень. Для цього беру алюмінієвий флакон з-під назального спрею і вирізаю нижню частину з висотою 30мм
- 12 Збоку роблю отвір для з'єднувальної трубки не більше 5 мм
- 13 Такий же отвір роблю на циліндрі на відстані 20 мм від верхнього краю (вище не вдається, так як заважатиме заглушка циліндру)
- 14 За допомогою епоксидної смоли приєдную поршень до циліндру
- 15 Фіксую трубку між поршнем та циліндром (це може бути частина садової шланги або коктейльні трубочки)
- 16 З медичної крапельниці встановлюю в поршень клапан (клапан потрібен для усунення надлишкового тиску)
- 17 Виготовляю сам поршень. Він складається з кришки діаметром 23 мм і шайби діаметром 20 мм, між якими буде затискатись мембрана (для мембрани можна взяти відрізаний від медичних перчаток великий палець)
- 18 З'єдную описані в п17 елементи за допомогою гвинта. На виступаючу частину гвинта насаджую латунну клему.
- 19 Натягую мембрану на поршневу основу, щільно затискаючи її резинкою
- 20 З алюмінієвих в'язальних спиць виготовляю два ступінчатих вали за схемою
- 21 Щоб виміряти довжину другого коліна потрібно здійснити експеримент. Розміщую під циліндром нагріваючий елемент і відтягуючи ліску спостерігаю за ходом мембрани. Довжину коліна визначаю шляхом поділу отриманого значення на 2.
- 22 Створюю гачок кріплення. Для цього розгинаю скріпку і намотую її на центральне коліно (намотка має вільно прокручуватись навколо своєї осі). Намотую не до кінця, щоб залишився хвіст з якого і шляхом згинання виготовляю гачок. По бокам встановлюю обмежувачі, які вирізаю з будь-якого шматочку пластику (навіть з ковпачка кулькової ручки)
- 23 У верхній частині стійки роблю отвір, крізь який пропускаю виготовлений ступінчатий вал, з іншої сторони симетрично приклеюю другу стійку виготовлену в п10. Попередньо розміщую ще два обмежувача з внутрішньої сторони стійок. Ліску втулки прив'язую до гачка.
- 24 Над поршнем встановлюю шатун, який виготовляю з такої ж в'язальної спиці як в п20
- 25 Створюю вентилятор. Для цього на другій баночці з п1 створюю розмітку у вигляді 3 ліній на висоті 10 мм, 25мм і третю максимально близько до горлечка. В середині денця пробиваю отвір, що дорівнює отвору ступінчатого валу.
- 26 Вертикально нашошу 6 стрічок та здійснюю розрізи до лінії No1
- 27 Розрізані стрічки загинаю
- 28 Для того щоб закріпити створений гвинт, беру пластикову кришку (попередньо зробивши посередині отвір) і поміщую в неї наважку (можна взяти металева шайбу)
- 29 Фіксую кришку з наважкою на гвинті
- 30 Готовий гвинт фіксую на ступінчатому валі
- 31 Створюю підставку. Для цього беру консервну банку і роблю в ній декілька отворів (перший для розміщення нагріваючого елемента, другий висотою 30 мм як відвідне вікно і третій отвір вгорі діаметром 66мм)
- 32 Заповнюю охолоджувач водою
- 33 Підношу лампадку або свічку в підставку, закриваю клапан. Через деякий час двигун починає працювати

**Висновок. Світ фізичних явищ надзвичайно різноманітний. Цей дослідницький проект зацікавив, тому я вирішила запропонувати його учням.**

У данному проєкті були розглянуті основні аспекти функціонування та переваги теплового двигуна Стірлінга. Цей тип двигуна, винахід якого належить XIX століттю, пережив певний розвиток і сьогодні виявляє широке застосування в різних галузях, включаючи космічну техніку та альтернативні джерела енергії.

Стірлінг-машини демонструють високий Коефіцієнт Корисної Дії (ККД), який може сягати 65-70% від циклу Карно, що робить їх ефективними у використанні енергії. Крім того, їх конструкція проста, і вони не потребують складних систем, таких як система високовольтного запалювання чи клапанна система, що спрощує їх експлуатацію.

Особливість Стірлінг-двигунів у тому, що вони можуть використовувати різноманітні джерела тепла, від сонячної енергії до твердого палива чи ядерного реактора, робить їх універсальними для різних умов та завдань.

Зазначено, що у сучасному проектуванні та технології виготовлення Стірлінг-машин досягнуті високі показники ефективності та надійності. Однак, незважаючи на численні переваги, існують деякі виклики, такі як розмір та матеріалоемність, які потребують уваги при розвитку та вдосконаленні цієї технології.

Усе враховуючи, можна визначити, що Стірлінг-двигуни мають значний потенціал як у сучасних технологіях, так і в перспективних проєктах з використанням альтернативних джерел енергії та космічних дослідженнях.

### 2.1.3 Використання сучасних технологій в навчанні

Використання сучасних технологій, таких як віртуальна реальність або симуляції, для проведення віртуальних експериментів та обстежень, робить навчання цікавим та візуалізованим [22]. Нині існує багато методів та засобів, які з технічної сторони здатні забезпечити унікальний та захоплюючий процес самостійного дослідження, серед таких методів віртуальна і аугментована реальність [4].

Доповнена реальність (Augmented Reality, AR) відноситься до інтеграції комп'ютерно-створених зображень, відомих як розширюючі компоненти, в реальний світ за допомогою пристроїв відображення в реальному часі. Ця технологія застосовується в різних галузях, таких як пілотажне навчання, медична освіта та інженерія. На відміну від віртуальної реальності (VR), яка створює повністю віртуальне середовище, AR збагачує реальний світ віртуальними елементами. Інший концепт, змішана реальність (Mixed/Merged Reality, MR), має

схожість з AR, але відрізняється своєю усвідомлюваністю. MR дозволяє навколишнім об'єктам реального світу безшовно взаємодіяти з комп'ютерно-створеним зображенням, ускладнюючи розрізнення між віртуальними та реальними об'єктами [16].

У сфері природничих наук AR може знайти широке використання для покращення навчання фізики, хімії та біології. Наприклад, вивчаючи фізичні явища, учні можуть використовувати AR для візуалізації невидимих сил чи принципів. У хімічному навчанні AR може допомагати у відображенні тривимірних молекулярних структур та хімічних реакцій. Для біології учні можуть вивчати внутрішню структуру клітин чи анімалістичні процеси в реальному часі. Впровадження AR у вивчення природничих наук може підняти рівень інтерактивності та зрозуміння складних концепцій, забезпечуючи учням більш поглиблені знання та зацікавленість у навчанні. Впровадження AR також може призвести до покращення учнівської уваги та активності в класі, оскільки вони матимуть можливість взаємодіяти з матеріалами більш анімовано та захопливо. Крім того, учні можуть використовувати AR для проведення власних досліджень та експериментів, що сприяє розвитку їхньої дослідницької активності. Такий підхід може визначити новий етап в навчанні природничих наук, роблячи його захоплюючим та ефективнішим для учнів [21].

Існують п'ять основних типів технології доповненої реальності (AR): проєкційна, розпізнавальна, локаційна, контурна та накладна. Проєкційна AR ґрунтується на передовій технології проєкції, спрощуючи складні завдання в виробництві та навчанні. Наприклад, використання проєкційної AR у навчальному процесі може дозволити студентам взаємодіяти з тривимірними моделями складних фізичних об'єктів, роблячи навчання більш доступним та захоплюючим.

Розпізнавальна AR передбачає розпізнавання об'єктів і може бути корисною у вивченні хімії та біології. Наприклад, учні, скануючи реальні об'єкти, можуть отримувати додаткову інформацію про їхню будову чи характеристики, що полегшує усвідомлення складних концепцій [25].

Локаційна AR призначена для конкретних областей, таких як школи, для покращення навчального досвіду. Наприклад, використання локаційної AR у біологічних науках може дозволити учням досліджувати та вивчати різноманітні види рослин чи тварин у природних середовищах.

Контурна AR використовує камери для розпізнавання об'єктів, подібно до проєкційної AR, і може бути використана для демонстрації тривимірних моделей хімічних молекул чи клітинних структур, зрозумілих студентам під час вивчення хімії та біології.

Накладна AR, яка накладає на об'єкти віртуальне доповнення, може бути корисною у навчанні, наприклад, при вивченні анатомії. Використання цієї технології дозволяє учням детально роздивлятися структури органів чи систем організму, роблячи процес вивчення біології більш захопливим та практичним.

Різні типи AR відповідають конкретним технологічним інфраструктурам і областям застосування, вирішуючи унікальні виклики в інженерії, охороні здоров'я, освіті та навчанні. У сфері освіти, зокрема при вивченні природничих наук, розпізнавальна та локаційна AR використовуються широко, особливо з використанням мобільних технологій та відповідного програмного забезпечення, з уподобанням до смартфонів над несенсорними пристроями.

Багато академічних досліджень у всьому світі приділили увагу застосуванню доповненої реальності (AR) в освіті та навчанні. У вивченні фізики, наприклад, AR використовується для демонстрації невидимих фізичних сил, роблячи абстрактні концепції більш доступними для учнів. В освіті важливе місце займає і клінічне тренування з використанням AR, щоб покращити практичні навички учнів, при вивченні тем, що стосуються здоров'я людини. Також AR може бути використана для викладання астрономічних концепцій в школах, роблячи вивчення космосу більш захопливим та доступним. Дослідження акцентує увагу на покращенні навчання учнів через використання AR в реальних умовах. Наприклад, створення освітніх середовищ на основі доповненої реальності дозволяє студентам отримати практичний досвід та застосовувати теоретичні знання в практиці. Дослідники також звертають увагу на вплив AR на споживчу поведінку, навчання абстрактним концепціям у математичній освіті та візуалізацію складних наукових концепцій у науці. AR використовується для сприяння спільному та автономному навчанню, покращення позашкільних заходів. Також дослідження розглядає мотиваційні та когнітивні аспекти в неформальних контекстах навчання та впровадження дидактичних ігор з доповненою реальністю [6, 8, 9, 12, 13, 18].

Загалом, ці дослідження свідчать про різноманітність та перспективи застосування AR в різних галузях, що відкриває нові можливості для навчання та розвитку учнів. Незважаючи на зростання використання AR в освіті, є важлива потреба в додаткових наукових дослідженнях у кожній галузі, зокрема в науці і педагогіці, для глибшого розуміння конкретних впливів цієї технології на навчальні та освітні процеси.

Інтеграція технології доповненої реальності (AR) в різні аспекти життя - це глобальне явище, яке особливо важливе в галузі освіти. У цьому контексті важливо провести нові наукові дослідження, оскільки існуючі висвітлюють недостатньо розглянуті аспекти AR в науці, зокрема в області освіти.

Для вчителів фізики, хімії, біології та природничих наук AR відкриває безліч можливостей для навчання, але водночас вносить свої виклики. Зокрема, важливо враховувати досвід учнів при створенні методичних розробок з використанням доповненої та віртуальної реальності, що відповідають їхнім потребам.

У сфері науки, що включає фізику, хімію та біологію, традиційні лабораторії завжди відігравали ключову роль у навчанні, дозволяючи студентам безпосередньо взаємодіяти з науковими ситуаціями. З нововведенням технологій виникли віртуальні лабораторії як новий аспект науки. Віртуальні лабораторії, доступні з будь-якого місця та в будь-який час, не лише пропонують економію коштів та збільшену безпеку, але й дозволяють багатьом учням працювати одночасно.

Незважаючи на важливість класичних лабораторій для практичного досвіду, віртуальні лабораторії набули значного значення. Деякі фахівці вважають за доцільне перехід від реальних до виключно віртуальних лабораторій у науці. Технологія AR здатна поєднувати віртуальні та реальні елементи, виступає більш ефективним інструментом, дозволяючи учням працювати з віртуальними зображеннями та реальними зразками в фізичному середовищі. Результати досліджень свідчать про позитивний вплив AR на лабораторні навички учнів, формування позитивного ставлення до реальних лабораторій та можливість відображення багатовимірного контенту, що може бути важким для сприйняття у звичайному класі [1, 5, 6, 14, 15].

Упровадження сучасних технологій у навчанні природничих наук

Фрагмент з концепту уроку на тему: «Світло»

Давайте пригадаємо загальні властивості хвиль. Основна властивість хвиль - (просить учнів відповісти) - перенесення енергії без перенесення речовини. Хвилі можуть накладатися ( учні нагадують, пригадуючи механічні хвилі, що це явище інтерференції), огинати перешкоди ( учні уточнюють, що це дифракція). Отже, наше завдання полягає в тому, щоб проспостерігати явища, які доводять

хвильову природу світла, дати їм означення та вяснити умови спостереження і описати спостережувані картини.

Завдання 1. За допомогою програмного забезпечення AR book скористайтесь можливістю доповненої реальності та 3D моделей, для дослідження явища дисперсії та дайте відповіді на питання:

Яке явища ви спостерігали? Які закономірності помітили? Що ви можете розповісти про спостережуване явища?

Теоретичний матеріал. На межі розподілу двох середовищ світлові хвилі

1. частково поглинаються (чорні тіла поглинають всі хвилі, а білого кольору предмети відбивають хвилі всього частотного діапазону);
2. частково відбиваються (для дзеркальної поверхні утворення зображень, для інших поверхонь - розсіяне(дифузне) відбивання, яке не дає утворення зображень предметів; колір предмета визначається довжиною відбитого від нього світла.
3. якщо середовища прозорі, то перехід світла із одного середовища в інше супроводжується явищем заломлення, що є наслідком зміни швидкості поширення світла у зв'язку із зміною оптичної густини середовища. Колір прозорого середовища визначається довжиною світлових хвиль, які в ньому поширюються.
4. При проходженні світла крізь призму воно зазнає подвійного заломлення і супроводжується розкладом світла по кольорам - в дисперсійний спектр. Це є наслідком того, що для різних довжин (частот) світлових хвиль заломлення відбувається по-різному. Явище залежності показника заломлення світла від частоти ( довжини) світлової хвилі називають дисперсією.

## 2.2. Критерії та види оцінювання дослідницьких умінь учнів за результатами в навчанні природничих наук

### Таблиця 2.1

**Критерії, показники та** рівні розвитку дослідницьких умінь учнів.

Назва Критерії Показники Рівні розвитку

Освоєння теоретичних знань. Розуміння основних понять дослідження. Засвоєння теоретичних знань з обраної галузі.

Вміння визначати основні терміни та поняття. Здатність розпізнавати ключові концепції вибраного напрямку. Достатній:

Основна інформація засвоєна. Середній: Глибше розуміння та застосування теорії. Високий: Здатність аналізувати та критично оцінювати теоретичний матеріал.

Використання методів дослідження Ефективне використання інструментів аналізу. Здатність обгрунтовувати вибір методології. Вміння користуватися технічними та апаратними засобами. Достатній: Застосування базових методів. Середній:

Використання різноманітних методологій. Високий: Розробка та застосування власних дослідницьких методів.

Формулювання висновків та рекомендацій Здатність чітко формулювати висновки дослідження. Визначення практичних рекомендацій на основі результатів. Вміння підтверджувати висновки даними. Розробка рекомендацій для подальших

досліджень чи застосування результатів у практиці. Достатній: Формулювання основних висновків. Середній: Аргументовані висновки та рекомендації. Високий: Розробка стратегічних рекомендацій та узагальнення результатів.

Аналіз та інтерпретація даних Здатність ефективно аналізувати отримані результати. Розуміння статистичних методів та їх застосування. Вміння визначати закономірності та тенденції. Застосування статистичних методів для обробки даних.

Достатній: Здатність виявити основні тренди. Середній: Глибший аналіз та інтерпретація даних. Високий: Виділення нетрадиційних зв'язків та закономірностей.

## 2.3. Експериментальна перевірка ефективності розвитку дослідницьких умінь старшокласників у навчанні природничих наук

**Результати дослідження дають можливість перевірити ефективність використання методів кейсів, проєктів та розширеної реальності для підвищення рівня знань учнів на уроках природничих дисциплін у 10 класі.** Відповідно критеріїв розроблена анкета для встановлення рівня дослідницьких **умінь учнів на початку експерименту та наприкінці** (додаток А).

**Результати дослідження впроваджено в освітній процес в Комунальному закладі «Ліцей Науковий» Міської ради міста Кропивницького.**

В дослідженні приймали участь 32 учні 10-Г класу.

На початковому етапі дослідження було проведено **аналіз та узагальнення психолого-педагогічної та методичної літератури, що стосується вивченої проблеми.** Сформульовано мету, **предмет та завдання дослідження, створено анкету для учнів. В результаті** проведеного аналізу визначено актуальність дослідження та розроблено стратегію подальших кроків.

Другий етап пошукового дослідження включав розробку методики розвитку дослідницьких умінь серед старшокласників за допомогою методу кейсів, методу проєктів та доповненої реальності.

На третьому етапі проведено педагогічне дослідження, в ході якого аналізувались компоненти сформованості дослідницької діяльності учнів. Оцінювалися рівні дослідницької діяльності за певними критеріями, а також **здійснено систематизацію та узагальнення отриманих** даних, зроблено висновки.

На основі розробленої **моделі розвитку дослідницьких умінь старшокласників** з використанням методу кейсів, методу проєктів та доповненої реальності було проведено педагогічне дослідження. Для оцінки **динаміки розвитку дослідницьких умінь старшокласників** розроблено анкету, яка використовувалась на початку та в кінці педагогічного дослідження. **За отриманими даними була сформульована таблиця підсумкових результатів дослідницьких умінь учнів з** природничих наук.

Таблиця 2.2.

Підсумкових результатів дослідницьких умінь учнів з природничих наук

Рівень розвитку дослідницьких умінь Достатній рівень Середній рівень Високий рівень

До впровадження методик 9 14 8

Після впровадження методик 4 14 12

З таблиці видно що рівень розвитку дослідницької діяльності зріс: на початку дослідження 28% учнів мали достатній рівень, а в кінці 12,5%, отже достатній рівень зменшився на 15,5 %; на початку дослідження 43% учнів мали середній рівень, а в кінці 43%, стан не змінився за рахунок еквівалентного підвищення учнів з достатнього рівня у середній і з середнього у високий; на початку дослідження 25% учнів мали високий рівень, а в кінці дослідження 37,5%, отже високий рівень зріс на 12,5 %.

Таблиця 2.3.

Підсумкові результати дослідницьких умінь до впровадження методик

ПІП	Достатній рівень	Середній рівень	Високий рівень
Аммар Самір Мохаммад		+	
Баєв Іван Павлович	+		
Бахтіна Оксана Олегівна		+	
Білий Олександр Сергійович		+	
Бондаренко Дарина Андріївна			+
Буланенко Іван Андрійович	+		
Булишкіна Дарія Олександрівна			+
Глумна Анастасія Ігорівна			+
Гросул Денис Валерійович	+		
Завадська Юлія Володимирівна			+
Завалай Артем Григорович	+		
Кизим Катерина Олександрівна			+
Колеснік Роман Олександрович	+		
Кошовий Владислав Романович			+
Кошовий Ростислав Романович			+
Лисянюк Олексій Сергійович		+	
Міндубаєва Карина Салаватівна			+
Одуд Ангеліна Андріївна	+		
Осадчий Максим Олегович	+		
Першукевич Яна Олександрівна			+
Пивоварова Поліна Ігорівна	+		
Рудницька Дар'я Юріївна	+		
Сироткін Єгор Олександрович			+
Скидан Анастасія Віталіївна			+
Слободенюк Дар'я Вадимівна	+		
Соколов Іван Олександрович	+		
Солонько Віктор Володимирович			+
Солонько Юрій Володимирович			+
Тончев Володимир Володимирович			+
Фесенко Тимофій Юрійович	+		
Холіна Олександра Василівна			+

Таблиця 2.4.

Підсумкові результати дослідницьких умінь після впровадження методик

ПІП	Достатній рівень	Середній рівень	Високий рівень
Аммар Самір Мохаммад			+
Баєв Іван Павлович	+		
Бахтіна Оксана Олегівна		+	
Білий Олександр Сергійович			+
Бондаренко Дарина Андріївна			+
Буланенко Іван Андрійович	+		
Булишкіна Дарія Олександрівна			+
Глумна Анастасія Ігорівна			+
Гросул Денис Валерійович	+		
Завадська Юлія Володимирівна			+
Завалай Артем Григорович			+
Кизим Катерина Олександрівна			+
Колеснік Роман Олександрович	+		
Кошовий Владислав Романович			+
Кошовий Ростислав Романович			+
Лисянюк Олексій Сергійович			+
Міндубаєва Карина Салаватівна			+
Одуд Ангеліна Андріївна			+
Осадчий Максим Олегович	+		
Першукевич Яна Олександрівна			+
Пивоварова Поліна Ігорівна	+		
Рудницька Дар'я Юріївна	+		
Сироткін Єгор Олександрович			+
Скидан Анастасія Віталіївна			+
Слободенюк Дар'я Вадимівна			+
Соколов Іван Олександрович	+		
Солонько Віктор Володимирович			+
Солонько Юрій Володимирович			+
Тончев Володимир Володимирович			+
Фесенко Тимофій Юрійович	+		

## Висновки до розділу 2

У цьому розділі було проведено глибокий аналіз та обґрунтування важливості впровадження інноваційних педагогічних методів у навчальний процес, зокрема кейс-методу, проєктного навчання та використання сучасних технологій. Встановлено, що ці підходи сприяють розвитку аналітичних та творчих навичок учнів, активізують їхні інтелектуальні здібності та стимулюють самостійне вивчення. Кейс-метод був визначений як потужний інструмент для розвитку критичного мислення та навичок прийняття рішень. Представлений приклад використання кейсів у навчанні дозволяє уявити, як цей метод може бути практично впроваджений для навчання в рамках курсу природничих наук.

Дослідницький проєкт «Двигун Стірлінга», як приклад проєктної діяльності, став важливим компонентом навчання, дозволяючи учням поєднати теоретичні знання з практичним застосуванням. Виконання проєкту стимулює творчий підхід до вирішення завдань та формує дослідницькі навички.

Розділ про використання сучасних технологій в навчанні підкреслює, що сучасні технології стають необхідним інструментом для ефективного освітнього процесу. Застосування віртуальних моделей та розширеної реальності та інших технологій робить навчання цікавішим та ефективнішим.

Узагальнюючи вище викладене, можна стверджувати, що впровадження кейс-методу, проєктного навчання та використання сучасних технологій в навчанні створює унікальне середовище, де учні розвивають ключові навички для успішної адаптації до вимог сучасного суспільства та ринку праці. Ці педагогічні підходи взаємодіють, сприяючи створенню учбових сценаріїв, що відображають реальні виклики і завдання. Отже, вони відкривають перед учнями можливості для самовиявлення, творчості та успішного розвитку в глобальному освітньому просторі.

## ВИСНОВКИ

**Результати теоретичного й експериментального дослідження засвідчили досягнення визначеної мети, розв'язання поставлених завдань, що дало підставу зробити наступні висновки:**

1. Проаналізувавши психолого-педагогічну літературу з проблеми розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі дозволило розкрити ключові етапи та зміни в підходах до включення учнів у наукові дослідження. Актуальність дослідження була обґрунтована, визначено мету та завдання, що стали визначальними для вирішення проблеми розвитку дослідницької діяльності учнів.
2. Критерії, показники та рівні розвитку дослідницької діяльності учнів при вивченні природничих наук в старшій школі були обґрунтовані і використані для аналізу результатів дослідження.
3. Методика розвитку дослідницьких умінь у старшій школі, розроблена на основі кейс-методу, методу проєктів та використання сучасних технологій, була обґрунтована та викладена в розділі II.
4. **У процесі дослідження розроблено та апробовано** практико орієнтовані завдання методом кейсів, проєктів та розширеної реальності, які виконували учні 10-го класу. Данні методи спрямовані на активний розвиток дослідницької діяльності та формують навчальне середовище, що дозволяє набутти та поглибити знання з природничих наук, підвищити пізнавальний інтерес, розвивати творчі здібності та створити необхідні умови для самостійного пошуку нових знань.
5. Розроблена методика розвитку дослідницької діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук є актуальною та ефективною. Отримані дані вказують на позитивний вплив застосування методів кейс-методу, проєктів та сучасних технологій на розвиток дослідницьких умінь учнів. Подальша робота у цьому напрямку може сприяти вдосконаленню методології та практики вивчення природничих наук у старшій школі.