

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Красота Артем Михайлович
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський) рівень вищої освіти
на тему: «**Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи**
засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук»

Виконав: студент II курсу групи ПН22М
Спеціальності 014 Середня освіта
(Природничі науки)
освітня програма : Середня освіта
(Природничі науки)
форма навчання денна
Красота А.М.

Керівник: Подопрігора Наталія
Володимирівна
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри природничих наук і
методик їхнього навчання

рецензент: Кулик Людмила
Олександрівна
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики Черкаського
національного університету імені
Богдана Хмельницького

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело

_____ Красота А.М.

Кропивницький 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

До захисту допустити
Зав.кафедри _____/Сальник І.В
« » _____ 2023р.

Красота Артем Михайлович
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
другий (магістерський) рівень вищої освіти
Назва теми роботи: «Активізація пізнавальної діяльності учнів
старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих
наук»

Виконав: студент II курсу, групи ПН22М
спеціальність 014 Середня освіта
(Природничі науки)
освітня програма Середня освіта
(Природничі науки)
форма навчання денна
науковий керівник: Подопрігора
Наталія Володимирівна
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри природничих наук і
методик їхнього навчання
Кваліфікаційна робота захищена з
оцінкою «_____» балів,
за шкалою ЄКТС _____,
за національною шкалою _____
Секретар ЕК _____/Чередник Д.С./
«_____» _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ

Красота А.М. Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 014 «Середня освіта (Природничі науки)». – Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, 2023.

Актуальність дослідження: Пошук та використання сучасних форм та методів активізації пізнавальної діяльності в навчанні природничих наук є важливим аспектом інноваційного розвитку освіти. Це сприяє інтелектуальному розвитку учнів, підвищенню якості освіти та відповідності їхніх професійних намірів.

Дана тема дослідження не лише відповідає сучасним тенденціям у сфері освіти, але і має великий потенціал для внесення позитивного вкладу в педагогічну практику, підвищуючи якість навчання та зацікавленість учнів у вивченні природничих наук.

Метою даного дослідження є наукове обґрунтування та розроблення навчальних завдань, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності та розвиток дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання природничих наук.

Об'єктом дослідження є пізнавальна активність учнів старшої школи у навчанні природничих наук

Предметом дослідження – активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу

Для досягнення цієї мети передбачені такі **завдання** дослідження:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну літературу в контексті розв'язання проблем підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи цифровими засобами навчання природничих наук.

2. Обґрунтувати критерії та рівні пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук. Визначити об'єктивні критерії та показники, що відзеркалюють пізнавальну активність учнів старшої школи у контексті розвитку дослідницьких умінь в навчанні природничих наук.

3. Розробити навчальні завдання, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням використання цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

4. Виконати експериментальну перевірку ефективності розроблених завдань в контексті активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням використання цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

Наукова новизна:

Дослідження полягає в науковому обґрунтуванні та розробленні навчальних завдань, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності та розвиток дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання природничих наук.

Практична значущість: розробленні та впровадженні інноваційних систем завдань з використанням цифрових інструментів. Результати дослідження надають можливість розробити та впровадити в навчальний процес інноваційні навчальні завдання, спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності учнів засобами цифрового супроводу. В даній роботі були розроблені 10 навчальних завдань. На основі розроблених завдань проведено п'ять анкетувань відповідно критеріїв оцінювання пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук.

Основні результати дослідження:

1. Обґрунтовано необхідність та визначено критерії активізації пізнавальної діяльності в навчанні природничих наук.

2. Розроблена та експериментально перевірена методика активізації пізнавальної діяльності засобами цифрового супроводу.

3. Представлені результати ефективності використання розробленої методики в умовах старшої школи.

Висновки та пропозиції:

1. Проаналізовано психолого-педагогічну літературу в контексті розв'язання проблем підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи цифровими засобами навчання природничих наук.

2. Обґрунтовано критерії та рівні пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук. Визначено об'єктивні критерії та показники, що відзеркалюють пізнавальну активність учнів старшої школи у контексті розвитку дослідницьких умінь в навчанні природничих наук.

3. Розроблені навчальні завдання, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням використання цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

4. Виконано експериментальну перевірку ефективності розроблених завдань в контексті активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням використання цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

Ключові слова: активізація, пізнавальна діяльність, цифровий супровід, природничі науки, старша школа.

Summary

Krasota A.M. Activation of cognitive activity through digital support in the study of natural sciences in high school. – Qualification work as a manuscript. Qualification work for the degree of Master in the specialty 014 "Secondary Education (Natural Sciences)." – Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vynnychenko, Kropyvnytskyi, 2023.

Research Purpose:

The aim of this research is to scientifically justify and develop educational tasks aimed at activating cognitive activity and developing research skills among high school students in the process of learning natural sciences. The research focuses on cognitive activity in the teaching of natural sciences in high school, with a specific emphasis on the activation achieved through digital support in the educational process.

Research tasks:

Analyze psychological and pedagogical literature in the context of addressing the challenge of increasing cognitive activity among high school students in the study of natural sciences using digital educational tools.

Justify criteria and levels of cognitive activity among high school students in the study of natural sciences. Determine objective criteria and indicators reflecting cognitive activity in the context of developing research skills in the study of natural sciences.

Develop educational tasks that contribute to the activation of cognitive activity among high school students using digital tools, including virtual laboratories and artificial intelligence in the teaching of natural sciences.

Conduct an experimental verification of the effectiveness of the developed tasks in activating cognitive activity among high school students, with an emphasis on the use of digital tools such as virtual laboratories and artificial intelligence in the teaching of natural sciences.

Scientific Novelty:

This research contributes to the scientific justification and development of educational tasks aimed at activating cognitive activity and fostering research skills among high school students in the study of natural sciences.

Practical Significance:

The research involves the development and implementation of innovative task systems using digital tools. The results provide the opportunity to design and integrate innovative educational tasks aimed at activating cognitive activity through digital support into the educational process. The study includes the development of 10 educational tasks, and the effectiveness of these tasks was evaluated through five surveys based on criteria for assessing cognitive activity among high school students in the study of natural sciences.

Main Research Results:

Justified the necessity and defined criteria for activating cognitive activity in the study of natural sciences.

Developed and experimentally verified a methodology for activating cognitive activity using digital support.

Presented the results of the effectiveness of the developed methodology in the conditions of high school.

Conclusions and Recommendations:

Analyzed psychological and pedagogical literature concerning the enhancement of cognitive activity among high school students using digital tools in the study of natural sciences.

Justified criteria and levels of cognitive activity among high school students in the study of natural sciences, determining objective criteria and indicators reflecting cognitive activity in the context of developing research skills.

Developed educational tasks that contribute to the activation of cognitive activity among high school students, utilizing digital tools, including virtual laboratories and artificial intelligence in the teaching of natural sciences.

Conducted an experimental verification of the effectiveness of the developed tasks, emphasizing the activation of cognitive activity among high school students

through the use of digital tools, including virtual laboratories and artificial intelligence in the teaching of natural sciences.

Keywords: activation, cognitive activity, digital support, natural sciences, high school.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1 ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	17
1.1. Проблема дослідження поняття «пізнавальна активність» в контексті навчання природничих наук учнів старшої школи засобами цифрового супроводу	17
1.2. Структурні складники та критерії пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу	22
1.3 Класифікація рівнів пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу	36
1.4 Аналіз підручнику і програм з предмету природничих наук в контексті дослідження пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу	39
Висновки до розділу 1	45
РОЗДІЛ 2. АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЗАСОБАМИ ЦИФРОВОГО СУПРОВОДУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	46
2.1 Методичні особливості впровадження навчальних завдань для підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу	46
2.2 Принципи, напрями та методи навчання природничих наук учнів старшої школи з використанням засобів цифрового супроводу	50
2.3 Засоби цифрового супроводу в навчанні природничих наук	68
2.4 Проведення моніторингу та діагностики	84
2.5 Експериментальна перевірка ефективності розвитку дослідницьких умінь старшокласників у навчанні природничих наук	86
Висновки до розділу 2	92
Висновки	94
Список використаної літератури	96
Додатки	108

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Нині пошук та модернізація форм та методів активізації пізнавальної діяльності учнів засобами цифрового супроводу освітнього процесу є актуальною проблемою розвитку освіти, розв'язання якої сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, їхньої мотивації та інтересу зокрема і в навчанні природничих наук.

Розв'язання зазначеної проблеми не лише відповідає сучасним тенденціям у сфері природничої освіти, але й має великий потенціал для внесення позитивного вкладу в педагогічну практику, підвищуючи якість навчання та зацікавленість учнів до вивчення природничих наук, що обґрунтовано кількома ключовими аспектами, з-поміж яких такі:

По-перше, швидкий технологічний прогрес та впровадження цифрових технологій у різні сфери життєдіяльності є невідомою частиною шкільного життя. Використання засобів цифрового супроводу освітнього процесу є викликом як для учнів так і вчителів, які повинні адаптувати усталені методики навчання до нових можливостей. Активізація пізнавальної діяльності учнів засобами цифрового супроводу освітнього процесу може стати ефективним інструментом для стимулювання інтересу до навчання природничих наук та покращення засвоєння навчального матеріалу.

По-друге, в контексті зростання конкуренції в освітньому просторі, важливо забезпечити учнів не лише необхідними вміннями та здатностями застосовувати цифрові інструменти в життєдіяльності, але й застосовувати їх для подальшого навчання. Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу освітнього процесу сприятиме формуванню та розвитку загальних та ключових компетенцій в природничих науках та технологіях, забезпечуючи їх інструментарієм для подальшого успіху в навчанні та майбутній кар'єрі.

По-третє, розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового

супроводу освітнього процесу сприятиме впровадженню інновацій в площині шкільних умов. Урахування методичних особливостей з упровадження навчальних завдань інтегрованого природничого змісту, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів цифровими засобами навчання природничих наук, є важливими ресурсом для ефективного їхнього використання в освітньому процесі.

У контексті врахування в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти сучасних технологічних інновацій та постійного розвитку цифрового середовища, активізація пізнавальної діяльності учнів у навчанні природничих наук перебуває у фокусі уваги науковців, методистів та освітян.

Проблема активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи постійно вдосконалюється і висвітлюється як українськими так і іноземними психологами і педагогами, зокрема:

- проблема визначення поняття пізнавальна активність учнів старшої школи відображають в своїх роботах . А. Коменський, К. Д. Ушинський, Д. Локк, Руссо Ж-Ж, П. Н. Груздєв, Ш. Н. Ганелін, Р. Г. Ламберг, Г. Костюк, О. Леонтєв, Д. Ельконін, В. Давидов, А. Маркова, І. Зимова, Н. Тализіна, Ю. Бабанський, П. Гальперін, Е. Голант, М. Гончаров, М. Данилов, І. Лернер, М. Махмутов, М. Скаткін, Н. Тализіна, Т. Шамова, Г. Щукіна

- розробкою критеріїв, показників та рівнів пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук у контексті активізації їхньої пізнавальної діяльності займались В. Пуренс, І. Шапкова, Д. Б. Богоявленська, В.С. Данюшенков, А. О. Кірсанов, О. Т. Ковальов, А. І. Крупнов, В. І. Лозова, АМ Матюшкін, А. П. Прядєін, І.А. Петухова, І. А. Редковець, Т. М. Шамова, Г. І. Щукіна

- виділенням структурних складників займались Б. Ананьєв, Л. Божович, П. Гальперін, М. Добринін, О. Матюшкін та ін.) і педагогів (М. Данилов, В. Ільїн, Д. Вількєєв, Ю. Шаров, І. Лернер, М. Махмутов

Науковий аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури вказує на потребу дослідження проблеми активізації пізнавальної діяльності

учнів у навчанні природничих наук, оскільки існуючі дослідження мають певні суперечності в контексті використання цифрового супроводу освітнього процесу. Адаптація окремих методів, форм, прийомів та засобів активізації пізнавальної діяльності учнів на засадах цифровізації сприятиме розробленню ефективних навчальних завдань інтегрованого природничого змісту для навчання учнів старшої школи природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу.

Цілісний підхід з дослідження проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу, дозволяє виявити низку суперечностей, з-поміж яких такі:

Перша суперечність виникає між необхідністю застосування сучасних цифрових засобів навчання і повною або частковою відсутністю їхньої інтеграції в традиційні методи, форми та засоби навчання природничих наук, що викликає потребу розроблення нових навчальних завдань інтегрованого природничого змісту, які сприятимуть активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу.

Друга суперечність виникає з розриву між усвідомленою потребою учнів у вирішенні практичних проблем та самостійним пошуком інформації при вивченні природничих наук і недостатнім рівнем розвитку їхньої пізнавальної активності, що вимагає ретельного вивчення засобів, які сприятимуть підвищенню інтересу до навчання природничих наук.

Необхідність розв'язання вищезазначених суперечностей, а також недостатня розробленість проблеми цифрового супроводу освітнього процесу зумовили вибір теми магістерської роботи: **«Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук»**.

Тему магістерської роботи затверджено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного

університету ім. Володимира Винниченка (Протокол № 5 від 04.11.2022 про затвердження теми магістерської роботи і протокол № 4 від 30.11.2023 про уточнення теми магістерської роботи).

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розроблення навчальних завдань, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності та розвиток дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання природничих наук.

Для досягнення мети дослідження передбачено розв'язання таких **завдань:**

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури щодо визначення поняття пізнавальної активності учнів в контексті розв'язання проблеми активізації їхньої пізнавальної діяльності в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу.

2. Визначити критерії, показники та рівні пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук у контексті активізації їхньої пізнавальної діяльності.

3. Розробити навчальні завдання з активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи цифровими засобами навчання природничих наук та методичні особливості їхнього впровадження в освітній процес.

4. Виконати експериментальну перевірку ефективності розроблених завдань в контексті активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук.

Об'єктом дослідження є пізнавальна активність учнів старшої школи у навчанні природничих наук.

Предметом дослідження – активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу.

Дослідження використовує **методи:**

У першому розділі, присвяченому психолого-педагогічним основам підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні

природничих наук, використовуються теоретичні методи, такі як синтез, систематизація, узагальнення, та аналіз науково-методичної літератури та нормативних документів (п. 1.1., п. 1.2.). Здійснюється аналіз підручників і програм з природничих наук (п. 1.4.), а також розробляються структурні складники пізнавальної активності учнів, зокрема, критерії та показники (п. 1.3.).

У другому розділі, присвяченому активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук за засобами цифрового супроводу освітнього процесу, використовуються теоретичні методи, такі як аналіз сучасних засобів цифрового супроводу (п. 2.1., п. 2.2., п. 2.2.). Емпіричні методи включають діагностичні педагогічні спостереження, анкетування, опитування, бесіди та аналіз робіт учнів (п. 2.4., п. 2.5). Педагогічний експеримент використовується для оцінки ефективності апробації розроблених навчальних завдань. Статистичні методи використовуються для кількісної та якісної обробки експериментальних даних, а також для оцінки результатів (п. 2.5.).

Наукова новизна дослідження полягає в науковому обґрунтуванні доцільності впровадження навчальних завдань, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього процесу; визначенні критеріїв, показників та рівнів пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук у контексті активізації їхньої пізнавальної діяльності.

Практична значущість дослідження полягає в розробленні та впровадженні навчальних завдань, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук. Результати дослідження надають можливість розробити та впровадити в навчальний процес інноваційні навчальні завдання, спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності учнів засобами цифрового супроводу. В даній роботі були розроблені наступні навчальні завдання з активізації пізнавальної

діяльності учнів старшої школи цифровими засобами в навчанні природничих наук: «Експлорація екосистеми», «Залежність процесу фотосинтезу від спектру світла», «Сенсорні системи. Оптичний рецептор», «Біологічна мандрівка», «Енергетичні процеси в живих організмах», «Інтерації людини та природи», «Проект екологічної сталості», «Технологічні інновації в екології», «Визначення кислотності внутрішнього середовища організму людини», а також методичні особливості їхнього впровадження в освітній процес. Проведено п'ять анкетувань: «Адаптована анкета для визначення інтенсивності пізнавальної активності під час навчання», «Адаптована анкета для визначення рівня взаємодії учнів з вчителем», «Адаптована анкета для визначення рівня інтересу до пізнання істинної природи явищ і процесів», «Адаптована анкета для визначення рівня позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності», «Адаптована анкета для визначення рівня прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту» в контексті навчання природничих наук в старшій школі. Відповідно до визначених критеріїв та показників пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих та виявлено позитивну динаміку в підвищенні рівнів їхньої пізнавальної активності цифровими засобами виконання розроблених навчальних завдань.

Упровадження результатів наукового дослідження. Результати дослідження впроваджено в освітній процес в комунальному закладі «Ліцей «Науковий» Кропивницької міської ради» (довідка № 306\01-09, від 27.10.2023).

Апробація результатів дослідження здійснювалася шляхом обговорення на міжнародній інтернет-конференції: «XXI Всеукраїнської науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «НАУМОВСЬКІ ЧИТАННЯ» (Харків, 2023).

Публікації. Результати дослідження представлені тезами:

Красота А.М., Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу освітнього

процесу. НАУКОВІ ЗАПИСКИ МОЛОДИХ УЧЕНИХ. 2023. № 12. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS> (дата звернення: 30.11.2023)

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Обсяг основного тексту магістрерської роботи – сторінок, загальний обсяг роботи – 95 сторінок, який містить 8 таблиць, 13 рисунків. Список використаних джерел нараховує 59, додатків 3.

РОЗДІЛ 1

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

1.1. Проблема дослідження поняття «пізнавальна активність» в контексті навчання природничих наук учнів старшої школи засобами цифрового супроводу

Аналіз психолого-педагогічної в контексті розв'язання проблем підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи цифровими засобами навчання природничих наук показав, що у сучасній освіті та методиці навчання існує актуальна проблема – низький рівень активізації пізнавальної діяльності учнів через легкодоступність різноманітних джерел інформації, що може сприяти розвитку пасивності. Освіта на сьогодні повинна бути орієнтована на особистість та мати гуманістичне спрямування, перетворюючи знання, уміння і навички у засоби розвитку особистісних і пізнавальних якостей учнів, але збільшення розумового навантаження під час уроків у старшій школі змушує замислитися над тим, як підтримати в учнів інтерес до матеріалу, що вивчається, їх активність протягом усього уроку. У зв'язку з цим сьогодні ведуться пошуки нових ефективних методів навчання та таких навчальних завдань, які активізували б старшокласників, стимулювали б їх до самостійного набуття знань.

Учні не вивчають матеріал, який не вимагає розумового напруження і не відповідає їхнім потребам у вивченні. Тому важливо орієнтуватися на всебічний розвиток учнів, адже активність є важливою психологічною характеристикою особистості. Проблема відсутності бажання навчатися та пасивності учнів на уроках стає все більш поширеною в сучасних школах. Зокрема, в контексті вивчення природничих наук, активізація пізнавальної діяльності учнів стає актуальною задачею.

У випадку, коли нас цікавить активність людини під час навчання, а саме пізнавальна активність учнів під час вивчення фізики, хімії та біології, то постає завдання з'ясувати зміст, сутність та характеристики поняття «пізнавальна активність», проаналізувати чинники розвитку, стимуляції та формування пізнавальної активності учня.

Питання стосовно активізації навчання старшокласників є однією з найактуальніших проблем сучасної педагогічної науки та практики. Реалізація принципу активності у навчанні має важливе значення, оскільки навчання та розвиток мають діяльнісний характер, адже від якості вчення як діяльності залежать результати навчання, розвиток та виховання старшокласників.

Проблема удосконалення навчального процесу в загальноосвітніх закладах є постійною темою для вивчення вітчизняних і міжнародних вчених та педагогів-практиків.

У своїх наукових дослідженнях проблемою розвитку пізнавальної активності займалися видатні педагоги та психологи, такі як Я. А. Коменський, К. Д. Ушинський, Д. Локк, Руссо Ж-Ж та інші. У своїх працях вони визначали пізнавальну активність як вроджене прагнення учнів до пізнання. Це вроджене прагнення може розвиватися в процесі освітнього виховання, особливо при ефективному регулюванні педагогом та організації навчальної діяльності учня.

Існує інша точка зору, яка визначає пізнавальну активність як характеристику інтенсивності та напруженості діяльності учня. Дослідники, такі як П. Н. Груздєв, Ш. Н. Ганелін, Р. Г. Ламберг та інші, вивчили проблему активізації навчального процесу. Їхні дослідження, присвячені активізації мислення учнів під час навчання, включають аналіз проблеми самостійної діяльності учнів, яка виявляється в їхньої вищої активності, зокрема в самостійності.

Видатні психологи і педагоги, такі як Г. Костюк, О. Леонт'єв, Д. Ельконін, В. Давидов, А. Маркова, І. Зимова, Н. Тализіна та інші, проводили дослідження щодо психологічних аспектів пізнавальної активності. Вони визначили цю діяльність як специфічну для особистості, з характерними особливостями. Дидактичні принципи пізнавальної активності учнів досліджували Ю. Бабанський, П. Гальперін, Е. Голант, М. Гончаров, М. Данилов, І. Лернер, М. Махмутов, М. Скаткін, Н. Тализіна, Т. Шамова, Г. Щукіна та інші. Розробку концептуальних підходів до впровадження профільного навчання в українській школі вели О. Ляшенко, Ю. Мальований, П. Сікорський, О. Овчарук, О. Савченко та інші вчені. Дидактичні аспекти активізації пізнавальної діяльності старшокласників під час профільного навчання досліджували О. Кобернік, М. Корець, В. Мадзігон, В. Пікельна, В. Сидоренко, Г. Терещук та інші.

Розглянемо конкретніше поняття активності і пізнавальної активності. Відповідно до українського педагогічного словника Гончаренка С. У., активність - це здатність особистості до свідомої трудової і соціальної діяльності. Це виявляється у цілеспрямованому, планомірному перетворенні навколишнього середовища та самої себе на основі засвоєння матеріальної і духовної культури. Активність проявляється у творчості, вольових актах та спілкуванні. Інтегральна характеристика активності особистості - це активна життєва позиція людини, виявляється у її принциповості, послідовності відстоювання своїх поглядів, ініціативності, діловитості та психологічній настроєності на діяльність. Протилежність активності - пасивність. [26]

Згідно з "Енциклопедією освіти" за ред. Кременя В. Г., пізнавальна активність - це риса особистості, яка виявляється у ставленні до процесу пізнання. Це стан готовності та прагнення до самостійної пізнавальної діяльності, спрямованої на засвоєння індивідом соціального досвіду та накопичених знань. За дефініцією В. Лозової, пізнавальна активність - це складне психологічне утворення, процес ініціативного перетворення учнем

предмета чи явища для глибшого його пізнання та виявлення власної особистості у пізнавальній діяльності. [28]

Погляд Л. Данилової на пізнавальну активність характеризує її як внутрішню готовність до напруженої розумової та практичної діяльності, виявлення самостійності та творчого підходу до вирішення навчальних завдань. [30]

Галина Щукіна розглядає пізнавальну активність як процес становлення особистості, що визначає інтелектуальний відгук на процес пізнання, живу участь та емоційно-мисленнєву чутливість учня в пізнавальному процесі.

За словником-довідником з професійної педагогіки за ред. Семенової А.В, пізнавальна активність розглядається як специфічна властивість особистості учня, спрямована на активне здобуття знань в інтересах суспільства. [32]

Існують різні точки зору на пізнавальну активність учнів. Л. Мар'яненко розглядає активізацію пізнавальної діяльності як свідоме, цілеспрямоване здійснення розумової чи фізичної праці, спрямоване на засвоєння знань, умінь та навичок. [34]

О. Кабанкова стверджує, що пізнавальна активність - це ініціативне, дієве ставлення учнів до засвоєння знань, а також прояв цікавості, самостійності та вольових зусиль у навчанні. У першому випадку йдеться про діяльність учителя та учнів, а в другому - про діяльність учнів. У другому випадку поняття пізнавальної активності включає цікавість, самостійність та вольові зусилля учнів. [33]

У першому випадку поняття пізнавальної активності є ширшим, оскільки включає діяльність учителя та учнів. У другому випадку поняття пізнавальної активності є вузьким, оскільки включає лише діяльність учнів.

Психологи та педагоги стверджують, що пізнавальна активність особистості - це властивість, що розвивається динамічно під впливом різних соціальних чинників. Взаємодії та манера спілкування вчителя з учнями, успіхи та настрої самого учня суттєво впливають на ступінь активності. Отже,

у того самого учня на різних уроках може спостерігатися різка зміна пізнавальної активності.

Л. Яворовська визначає активізацію пізнавальної діяльності як цілеспрямовану педагогічну діяльність, спрямовану на підвищення рівня навчального завзяття учнів та стимулювання їхньої цікавості. Дії вчителя, які спонукають учнів до навчання, сприяють позитивному ставленню до навчальної діяльності та знань, і виступають як засоби активізації.

Згідно концепції цифровізації сучасної освіти науки України, в рамках суб'єкт-суб'єктного навчання відповідно до концепції НУШ виникає потреба у виокремленні нового компоненту навчання у вигляді цифрового середовища. Так як пізнавальна активність нерозривно пов'язана з навчальною діяльністю і відповідно із здобуттям освіти виникає необхідність у вдосконаленні сучасного формулювання поняття пізнавальною активності з інтеграцією засобів цифрового супроводу і обґрунтуванню їх застосування в рамках сучасного освітнього процесу.

Ця потреба також поглиблена наслідками пандемії коронавірусу COVID-19, яка загострила проблему розвитку та опанування технологіями в системі освіти задля забезпечення прав громадян на якісну освіту.

Так, набуття цифрових компетентностей стає базовою потребою для кожного, тому українська система освіти має забезпечувати формування цифрових компетентностей здобувачів освіти, педагогічних та науково-педагогічних працівників та розвиток цифрової інфраструктури та електронних сервісів у закладах освіти, в цілому.

Створення єдиного цифрового середовища, яке об'єднує всіх суб'єктів освітньої та наукової діяльності, що забезпечує простір для комунікації та обміну даними, значно зменшить бюрократичне навантаження системи освіти і науки та спростить управлінські процеси, які відбуваються в них. Відповідно, в дослідженні ми сформулювали визначення пізнавальної активності як « - підвищення рівня усвідомленого пізнання об'єктивно-реальних

закономірностей в процесі навчання природничих наук учнів старшої школи засобами цифровізації освітнього процесу.

У контексті предмету нашого дослідження, урахувавши поняття пізнавальної активності за значеннями визначеними у психолого-педагогічній літературі ми розуміємо поняття пізнавальна активність - якість особистості учня, що виявляється в його ставленні до змісту і процесу діяльності, інтересу та прагненні до ефективного оволодіння знаннями і способами діяльності у відведений освітнім процесом час, у мобілізації морально-вольових зусиль для досягнення навчально-пізнавальної мети».

1.2. Структурні складники та критерії пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу

Досліджуючи проблему пізнавальної активності особистості, варто зазначити, що актуальність дослідження структури пізнавальної активності учнів старшої школи обумовлена кількома причинами.

По-перше, старша школа є важливим етапом у розвитку пізнавальної активності учнів. У цей період учні починають самостійно формувати свої власні думки та погляди, у них формується критичне мислення. Важливо, щоб у цей період учні були мотивовані до навчання та активно включалися в пізнавальний процес.

По-друге, пізнавальна активність є важливим фактором успішності навчання. Учні, які є активними в навчанні, краще засвоюють матеріал, легше справляються з навчальними завданнями та досягають більших успіхів у навчанні.

По-третє, пізнавальна активність є важливим фактором розвитку особистості. Учні, які є активними в навчанні, розвивають свої інтелектуальні здібності, творчі здібності та критичне мислення. Вони також розвивають такі якості, як наполегливість, цілеспрямованість та самостійність. [7]

Дослідження структури пізнавальної активності учнів старшої школи дозволяє краще зрозуміти, як ця активність формується та розвивається. Це дослідження дозволяє розробити ефективні методики навчання, які сприяють розвитку пізнавальної активності учнів.

Загальним у дослідженнях психологів і педагогів є те, що пізнавальна активність характеризується через діяльність і поза діяльністю не існує. Так, психологи загострюють увагу на таких складниках активності, як вибірковість, умотивованість, потреба, інтерес, старанність, ініціатива, інтенсивність діяльності. Педагоги поряд із готовністю особистості до активної діяльності вказують на дієвий характер ставлення суб'єкта-вчителя до суб'єкта пізнання, тобто учня.

Виділяють основні показники пізнавальної активності, такі як самостійність, саморегуляція, рефлексія діяльності, наполегливість, цілеспрямованість, творчість. Пізнавальна активність виникає та формується у процесі навчальної діяльності, підносячи діяльність на новий рівень. [6]

Така навчальна діяльність супроводжується намаганням особистості власними силами розв'язати поставлене завдання, внаслідок чого виникають додаткова пошукова активність суб'єкта, прояв власної ініціативи, емоційні переживання.

Варто зазначити, що пізнавальна активність учнів старшої школи реалізується через мотиваційну сферу особистості: під впливом пізнавальної потреби, мотивів, інтересів в процесі безпосередньої пізнавальної діяльності.

Теоретичний аналіз наукової літератури дав змогу дійти висновку, що структура пізнавальної активності учнів старшої школи передбачає наявність стимуляційно-мотиваційного, змістовно-операційного, контрольного-рефлексивного та самостійно-творчого компонентів (Рис. 1).

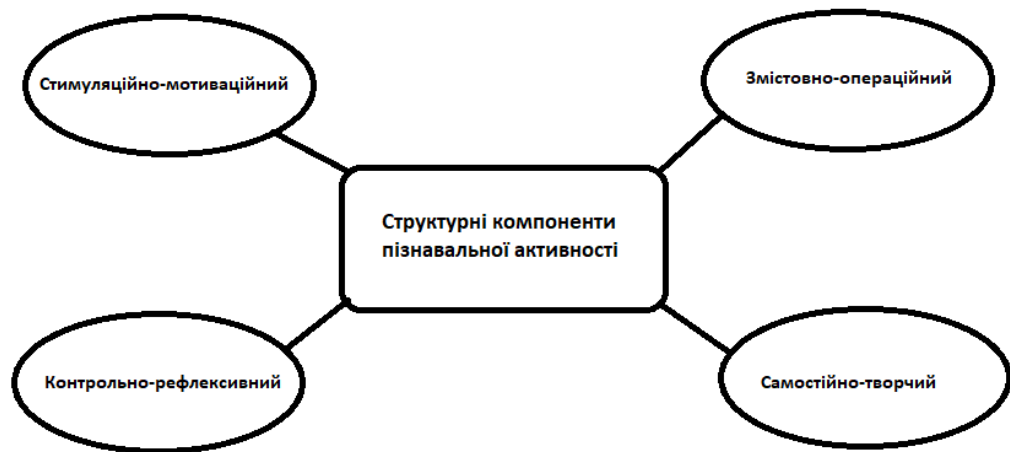


Рис. 1 Схема структурних компонентів пізнавальної активності

З рисунку 1 видно, що означені компоненти не є супідрядними, а утворюють структурну єдність пізнавальної активності, що вимагає детальнішого розгляду кожної з цих компонент.

Стимуляційно-мотиваційний аспект є ключовим, оскільки мотивація пронизує всі структурні форми особистості. Саме мотивація підштовхує студента до активного засвоєння конкретного обсягу музичного матеріалу. Формування навчальної мотивації – це відповідальний етап педагогічної діяльності. Мотивація може приходити до учнів як ззовні, так і зсередини. Наприклад, мотиватором ззовні є контроль батьків, спонукання до навчання вчителем, настанови класного керівника, тощо. Коли учень мотивується багатьма чинниками ззовні, він навчається задля отримання високих оцінок чи схвалення батьків. Оптимальним варіантом мотивації учнів до навчання є внутрішня мотивація, коли учень безпосередньо навчається для себе, а мотивація базується на глибокому інтересі учня до предмета.

Українська психологія, яка розглядає проблему особистості, вважає, що активність людини виявляється у взаємодії з оточуючим середовищем, тобто у діяльності. Таким чином, поняття "активність" тісно пов'язане з мотивом,

який включає потреби, стимули, цілі, завдання, інтереси, прагнення, задуми, що є у людини.

Серед усіх рушійних сил найважливішою є "бажання", яке є джерелом активності особистості. За словами Л. Яворовської, "бажання - це стан індивіда, що виникає відповідно до його потреб, необхідних для існування та розвитку, і є джерелом його активності". Важливо враховувати, що потреби формуються в процесі виховання, і, отже, необхідно включити особистість у світ людської культури в її становленні.

Іншою важливою категорією в контексті потреб людини є "рушійна сила". За словами І. Литвиненка, "рушійна сила - це стимул до діяльності, пов'язаний із задоволенням потреб суб'єкта. Рушійна сила - це сукупність зовнішніх або внутрішніх умов, що викликають активність суб'єкта та визначають його спрямованість". Отже, рушійні сили виступають конкретними проявами сутності активності та є силою, що "запускає" цей механізм у дію.

Оскільки процес задоволення потреб є цілеспрямованою діяльністю, потреби виступають джерелом активності особистості. Адже, «усвідомлюючи ціль як суб'єктивну потребу, людина переконується, що задоволення останньої можливо лише через її досягнення. Це дає їй змогу співвіднести свої суб'єктивні уявлення про потребу з її об'єктивним змістом, відшукуючи засоби досягнення цілі. Крім того, потреби виявляються в мотивах (бажаннях, інтересах), що спонукають людину до діяльності і стають формою виявлення потреб».

Поширеними мотивами пізнавальної активності є інтереси. Як і всі психічні властивості особистості, пізнавальний інтерес зароджується і розвивається в процесі пошуково-творчої діяльності. Досвід самостійної творчої діяльності сприяє переростанню простої цікавості і первинної допитливості в стійку рису особистості – пізнавальний інтерес. Розглянемо, в чому ж полягає сутність пізнавального інтересу учнів у процесі навчальної діяльності.

Пізнавальна активність учнів виражає їхній інтерес до отримання нових знань, умінь і навичок, внутрішню цілеспрямованість і постійну потребу використовувати різні форми діяльності для досягнення цілей та розширення свого розумового спектру. У системі оптимізації навчання важливе значення має вміння стимулювати пізнавальний інтерес учнів. Формування пізнавальних інтересів є ключовим аспектом, важливішим за знання програмових питань. Справжнє зацікавлення учня у предметі визначає його готовність вдаватися до вивчення цієї теми. Вчителю важливо виявити індивідуальні схильності кожного учня для того, щоб сприяти їхньому повному самовираженню у майбутньому. Творчий підхід до роботи повинен бути вихований, розпочинаючи з простих досліджень та вирішення завдань. Вивчення природничих наук сприяє розвитку творчих здібностей учнів, формує їх світогляд і переконання, сприяє вихованню високоморальної особистості. Основна мета навчання може бути досягнута лише в разі формування інтересу до знань, оскільки це сприятиме виникненню ефекту співпереживання, яке, в свою чергу, викличе певні моральні реакції та судження учнів. Наявність пізнавальних інтересів позитивно впливає на активність учнів на уроках, якість їхніх знань, формування позитивних мотивів навчання та активної життєвої позиції. Ці аспекти разом сприятимуть підвищенню ефективності навчального процесу.

Сформовані пізнавальні інтереси характеризуються наполегливістю і спрямованістю особистості у вивченні матеріалу й оволодінні різноманітними засобами пізнання, захопленістю процесом навчальної діяльності, єдністю пізнавальної активності й продуктивної діяльності, емоційно-пізнавальною зосередженістю в навчанні. [11]

Пізнавальний інтерес позитивно впливає як процес і результат діяльності, а й перебіг психічних процесів – мислення, уяви, які під впливом пізнавального інтересу набувають активності і спрямованості. Пізнавальний інтерес постає як потужний мотив до навчання, саме тому необхідно розглянути особливості його формування.

Дослідники відзначають, що є чотири етапи формування пізнавального інтересу (Таб. 1.1):

Таблиця 1.1

Етапи формування пізнавального інтересу

Етап формування пізнавального інтересу	Зміст
Зацікавленість	- Найелементарніший інтерес, новизна предмету
	- Зникає швидко при зміні ситуації, не супроводжується прагненням до пізнання
Допитливість	- Прагнення вийти за межі побаченого, розширити знання
	- Емоції здивування та радості від відкриття нового
Пізнавальний інтерес	- Особистісна пізнавальна потреба, виражена в прагненні аналізу окремих об'єктів та явищ
	- Концентрація думки на певних об'єктах та явищах, поява чуттєвого фону, що трансформується в любов до знань
Теоретичний інтерес	- Глибоке засвоєння знань та їх практичне використання
	- Активний розвиток думки та вольових зусиль, намагання розв'язати проблемні питання
	- Пов'язаний із формуванням наукових поглядів та світогляду, використанням знань у практиці

Таблиця 1.1 представляє чотири етапи формування пізнавального інтересу: зацікавленість, допитливість, пізнавальний інтерес та теоретичний інтерес.

Зацікавленість є найпершим етапом формування пізнавального інтересу. Вона виникає на основі нової, незвичної інформації або ситуації. Зацікавленість є мимовільною, короткочасною і нестійкою.

Допитливість - це більш розвинений етап пізнавального інтересу. Вона виникає на основі бажання дізнатися більше про щось, розширити свої знання. Допитливість супроводжується емоціями здивування та радості від відкриття нового.

Пізнавальний інтерес - це особистісна пізнавальна потреба, виражена в прагненні аналізу окремих об'єктів та явищ. Пізнавальний інтерес є більш стійким і глибоким, ніж зацікавленість і допитливість. Він супроводжується концентрацією думки на певних об'єктах та явищах, появою чуттєвого фону, що трансформується в любов до знань. [25]

Теоретичний інтерес - це найвищий етап формування пізнавального інтересу. Він пов'язаний із глибоким засвоєнням знань та їх практичним використанням. Теоретичний інтерес характеризується активним розвитком думки та вольових зусиль, намаганням розв'язати проблемні питання. Він пов'язаний із формуванням наукових поглядів та світогляду, використанням знань у практиці.

Формування пізнавального інтересу є складним процесом, який відбувається поступово. Кожен етап має свої особливості та характеристики. Для ефективного формування пізнавального інтересу необхідно враховувати його етапи та створювати умови для його розвитку

Розвиток інтересу до навчання

Інтерес до навчання - це важлива складова успішної навчальної діяльності. Він проявляється в уважному відношенні до навчального матеріалу, прагненні глибше його осмислити, самостійному вирішенні проблемних завдань. [24]

Інтерес до навчання розвивається поступово, проходячи три етапи:

Зацікавленість - це природна реакція людини на все несподіване, що викликає інтерес. Зацікавленість, викликана несподіваним цікавим фактом чи досвідом, приковує увагу учня до матеріалу даного уроку, проте не поширюється на інші уроки. Це нестійкий, ситуаційний інтерес.

Допитливість - це вищий рівень інтересу. Допитливий учень виявляє бажання глибше розібратися, зрозуміти явище. Він активний під час уроків, ставить вчителю запитання, бере участь у обговоренні результатів завдання, наводить свої приклади, читає додаткову літературу, конструює моделі. Проте допитливість учня зазвичай не поширюється на вивчення всього предмета. Матеріал іншої теми, розділу може виявитися йому нудним і інтерес до предмета зникає.

Пізнавальний інтерес - це стійкий інтерес до предмета, що вивчається. Пізнавальний інтерес відзначається тим, що учень розуміє структуру, логіку навчального предмета, у навчанні його захоплює сам процес пізнання, а самостійне вирішення проблем, нестандартних завдань приносить задоволення. [12]

Для розвитку інтересу до навчання важливо створювати в навчальному процесі атмосферу емоційного комфорту, ситуації успіху. Позитивні емоції, що пов'язані з досягненням успіху, зазвичай сприяють підвищенню рівня пізнавальної активності учнів.

Роль емоцій у мотивації навчання

Емоції відіграють важливу роль у мотивації навчання. Вони можуть бути як позитивними, так і негативними. Позитивні емоції, такі як радість, задоволення, гордість, стимулюють навчальну діяльність, а негативні емоції, такі як тривога, страх, розчарування, можуть призвести до зниження інтересу до навчання.

Для формування позитивного ставлення до навчання важливо створювати в навчальному процесі умови, які сприяють виникненню позитивних емоцій у учнів. [14] Це можна зробити за допомогою таких методів:

Використання цікавих, пізнавальних завдань

Створення ситуації успіху

Підтримка і заохочення учнів

Виховання правильної мотиваційної спрямованості, постановки цілей в учнів старшої школи має супроводжуватися і впливом на емоційне ставлення до навчання. Емоції, безсумнівно, мають мотивуюче значення в процесі навчання.

Специфіка емоцій, зазначав видатний психолог А. Леонт'єв, полягає в тому, що вони відображають відношення між мотивами і можливістю успіху діяльності з реалізації цих мотивів. Позитивні емоції, що виникають при оволодінні студентами прийомами самостійного здобування знань, новими способами вдосконалення своєї навчальної роботи, стимулюють їх інтерес до засвоєння нового навчального матеріалу. Тому викладач має впливати на формування емоцій, які активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів. Стимулювати навчально-пізнавальну діяльність учнів у сучасному розумінні означає спонукати їх до активної навчально-пізнавальної діяльності, підштовхувати до неї, заохочувати. Стимул навчання виникає тоді, коли потреба зустрічається із ситуацією свого задоволення. Тому стимул – це внутрішня активна спрямованість особистості, яка виявляється й активізується зовнішніми обставинами (стимуляторами). Зовнішні фактори (новизна навчального матеріалу, нетрадиційна форма навчання, навчання з комп'ютерною підтримкою) – це об'єктивні джерела стимулів активної навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, або стимулятори. Загалом стимуляційно-мотиваційний компонент визначається такими моментами: характером самої навчальної діяльності учнів, сформованістю її структурних елементів та взаємодією в процесі навчання; змістом навчання, характером мотивів навчання, пізнавальними потребами та інтересами, особливостями емоцій, що супроводжують процес навчання.

У структурі пізнавальної активності одне з головних місць посідає змістовно-операційний компонент, який полягає в накопиченні певної початкової інформації. До змістовно-операційного компонента належить система провідних знань і способів навчання, всі розумові операції (аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація, абстрагування), пізнавальні

процеси (відчуття, сприйняття, уявлення, пам'ять, мислення, уява), пов'язані з розумовим перетворенням у пізнанні. Про сформованість розумових операцій та розумових умінь учнів свідчить здатність учня до самостійної перетворювальної мисленнєвої діяльності.

Сформоване активно-перетворювальне ставлення особистості до пошукової та дослідницької діяльності забезпечує її активну спрямованість на інші види пізнавальної та творчої діяльності. Пошукова пізнавальна активність учнів характеризується евристичною ініціативністю, самостійністю, знанням програмного матеріалу, вмінням здобувати нову інформацію, вирішувати нетипові завдання. Змістовно-операційний компонент визначається сформованістю активно-перетворюючого ставлення студентів до власної навчальної діяльності, активізацією усіх пізнавальних процесів, пошуковою активністю. [13]

Контрольно-рефлексивний компонент пізнавальної активності полягає у здатності до рефлексивного контролю своєї діяльності. Рефлексія - це процес усвідомлення власних дій, думок, почуттів. Вона дозволяє учням оцінити свою роботу, виявити помилки та недоліки, внести необхідні корективи.

Рефлексивна здатність розвивається в процесі навчання, коли учні мають можливість аналізувати свої помилки, обговорювати їх з учителем та однокласниками. Для розвитку рефлексії можна використовувати такі методи:

Підсумкові бесіди, на яких учні обговорюють свої досягнення та труднощі в навчанні.

Самоперевірку, під час якої учні самостійно аналізують свої відповіді, завдання.

Взаємоперевірку, під час якої учні перевіряють відповіді один одного.

Контрольно-рефлексивний компонент пізнавальної активності має важливе значення для успішного навчання. Він дозволяє учням:

Покращити якість своєї роботи.

Відстежувати свій прогрес.

Виявляти та усувати помилки.

Розвивати критичне мислення.

Самостійно-творчий компонент пізнавальної активності

Самостійно-творчий компонент пізнавальної активності характеризується найвищим ступенем активності учнів. Він проявляється в умінні вирішувати творчі завдання, застосовувати нестандартні підходи до вирішення проблем.

Самостійно-творча діяльність сприяє розвитку таких особистісних якостей, як:

Ініціативність

Самостійність

Критичність мислення

Творчі здібності

Для розвитку самостійно-творчого компонента пізнавальної активності можна використовувати такі методи:

Постановка проблемних завдань, які вимагають від учнів пошуку нестандартних рішень.

Використання методів проектного навчання, які дозволяють учням самостійно розробляти та реалізовувати власні проекти.

Заохочення до участі в олімпіадах та конкурсах, які стимулюють творчу активність учнів.

Самостійно-творчий компонент пізнавальної активності є важливою передумовою успішної професійної діяльності.

Враховуючи всю складність оцінки такого комплексного явища, як пізнавальна активність, і передбачаючи можливість нерівномірного розвитку окремих її компонентів, ми обрали підхід до поелементного вивчення. У кожному структурному компоненті виділені досліджувані елементи, що піддаються спостереженню, вимірюванню та теоретичному аналізу. Кожен зовнішній прояв елемента структури пізнавальної активності може бути відображений у певних показниках, які характеризують рівень прояву цього елемента.

Відповідно вищезазначених складників пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу можна виокремити **критерії оцінювання пізнавальної активності учнів старшої школи (Таб. 1.2).**

Для визначення рівня пізнавального інтересу учнів використовувались існуючі концепції щодо розуміння формування когнітивного інтересу. На вищих рівнях учні мають бажання заглиблюватися в суть явищ і використовувати зрозумілі причинно-наслідкові механізми для формування власного розуміння якогось явища. На найнижчому рівні такого заглиблення в суть явищ не відбувається.

Для визначення критеріїв, за якими слід визначати рівні пізнавальної активності, була використана адаптована методика В. Пуренса, з урахуванням особливостей природничих предметів. Важливим є поглиблення в суть явищ і процесів, навички дослідження та вміння застосовувати знання при вирішенні практичних та складних міжпредметних задач, включаючи математичні інструменти (Освіта в Європі, 2011; Шапкова, 2011). Середні значення M ($1 \leq M \leq 3$) відповідей респондентів використовувалися як показники рівнів, де M середнє значення відповіді в ході анкетування

Таблиця 1.2

Критерії оцінювання пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук

№	Критерій	Показник	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
1	Інтенсивність пізнавальної активності під час навчання	Увага учнів на уроці Взаємодія учнів з вчителем	Активна, самостійна пізнавальна діяльність	Пізнавальна активність відносно невисока	Інертна пізнавальна активність
2	Інтерес до пізнання істинної	Спостереження	Високий інтерес	Вчиться з бажанням, але не	Не цікавиться істиною

	природи явищ і процесів	Аналіз результатів		шукає істини	процесів та явищ взагалі
3	Позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності	Самостійність учнів при здійсненні практичної діяльності Усвідомлення природніх явищ	Самостійна та завзята діяльність	Вчиться, але без ентузіазму	Інтерес до пошуку інформації і відкриття майже відсутній
4	Прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту	Складність завдань Вирішення проблемних питань практико-орієнтованого змісту	Самостійно шукає відповіді на складні питання	Відсутнє активне бажання знайти відповідь на складне питання	На більшість питань не шукає відповіді взагалі
5	Виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук та математики	Виділення вільного часу на вивчення природничих наук Пізнавальна активність в позаурочній діяльності	Відводить час для вивчення природничих наук та математики більше ніж раз на тиждень	Інколи відводить додатковий час	Майже не відводить додаткового часу

Таблиця 1.2 містить критерії та показники пізнавальної активності учнів. Критерії можна розділити на три групи:

- Критерії, пов'язані з активністю учнів під час навчання: увага учнів на уроці, взаємодія учнів з учителем, інтерес до пізнання істинної природи явищ і процесів.

- Критерії, пов'язані з самостійною пізнавальною діяльністю учнів: позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності, прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту.

- Критерії, пов'язані з позаурочною пізнавальною діяльністю учнів: виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук та математики.

Показники кожного критерію описують різні прояви пізнавальної активності учнів.

- Високий рівень пізнавальної активності характеризується наступними ознаками:

1. Активно слухає та бере участь у обговоренні, задає питання, пропонує свої варіанти вирішення завдань;

2. Самостійно шукає відповіді на складні питання, намагається розв'язати проблемні питання практико-орієнтованого змісту;

3. Відводить час для вивчення природничих наук та математики більше ніж раз на тиждень, шукає додаткову інформацію.

- Середній рівень пізнавальної активності характеризується наступними ознаками:

1. Слухає уважно, але іноді відволікається;

2. Підтримує діалог з вчителем, але ініціатива часто належить вчителю;

3. Виконує практичні завдання за інструкцією, але не аналізує результати;

4. Іноді відводить додатковий час для вивчення природничих наук.

- Низький рівень пізнавальної активності характеризується наступними ознаками:

1. Не слухає уважно, часто відволікається;

2. Не бере участі в діалозі з учителем

Враховуючи, що розвиток емоційного, вольового та мотиваційного компонентів значною мірою обумовлений внутрішніми психічними процесами, ці складові відносимо до внутрішньої сфери пізнавальної активності, а змістовно-операційний та компонент соціальної орієнтації - до зовнішньої сфери.

Виділені складники пізнавальної активності можуть перебувати на різних рівнях сформованості, але при цьому вони, як елементи системи, перебувають у складних відносинах взаємодії та взаємозалежності. Так, наприклад, позитивне емоційне ставлення до пізнавальної діяльності сприяє розвитку змістовно-операційного компонента, а значний запас знань, умінь і навичок викликає позитивний емоційний стан по відношенню до навчальної діяльності.

1.3 Класифікація рівнів пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу

Концентруючи увагу на питанні розвитку пізнавальної активності учнів, ми керувалися переконанням, що пізнавальна активність учнів є умовою, метою та кінцевим результатом ефективної навчально-пізнавальної діяльності учнів, але водночас має і власні умови. Серед яких можна виділити:

1. Розуміння учнем суті та значення вивченого матеріалу. Вчитель повинен визначити чітку педагогічну мету і вміло переконувати учнів у важливості цих знань та способів дій для життєдіяльності і їхньої майбутньої професійної діяльності.

2. Наявність новизни, як у змісті вивченого, так і в самому підході до його розгляду. Важливо уникати повторення відомих фактів та стимулювати учнів розширювати горизонти пізнання, відкривати нові, раніше невідомі, але суттєві аспекти матеріалу.

3. Емоційна привабливість навчання. Знання, отримані на уроках, повинні викликати учнівський емоційний відгук і активізувати їхні моральні, інтелектуальні та естетичні почуття.

4. Організація цілеспрямованої освітньої діяльності через системи тренувальних, творчих та пізнавальних завдань для відповідного навчального матеріалу (Теорія розвивального навчання Ельконіна Даниїла Борисовича і Давидова Василя Васильовича)

З урахуванням досліджень сучасної психології та педагогіки можна визначити різні рівні пізнавальної активності. У психолого-педагогічних дослідженнях найчастіше виділяють два рівні: 1) репродуктивний; 2) творчий. З огляду на наукову літературу можна припустити, що практично неможливо чітко розмежовувати репродуктивну та творчу діяльність у живій людській діяльності. Проте для теоретичного аналізу можна розглядати ці рівні як окремі.

Всі виділені дослідниками (Д. Б. Богоявленська, В.С. Данюшенков, А. О. Кірсанов, О. Т. Ковальов, А. І. Крупнов, В. І. Лозова, АМ Матюшкін, А. П. Прядеін, І.А. Петухова, І. А. Редковець, Т. М. Шамова, Г. І. Щукіна) рівні пізнавальної активності можна класифікувати по наступних підставах. [2]

По відношенню до діяльності:

1. Потенційна активність, що характеризує особистість з боку готовності, прагнення до діяльності.
2. Реалізована активність характеризує особистість через якість діяльності, що виконується в даному конкретному випадку.

Основні показники: енергійність, інтенсивність, результативність, самостійність, творчість, сила волі.

За тривалістю і стійкості:

1. Ситуативна активність, яка носить епізодичний характер.
2. Інтегральна активність, що визначає загальний домінуюче ставлення до діяльності.

За характером діяльності:

1. Репродуктивно - наслідувальна. Характеризується прагненням запам'ятати і відтворити готові знання, опанувати спосіб їх застосування за зразком.
2. Пошуково-виконавська. Характеризується прагненням до виявлення сенсу явищ і процесів, визначення зв'язків між ними, оволодінню способами застосування знань у змінених умовах. Кошти для виконання поставленого завдання відшукуються самостійно.

3. Творча. Здійснюється шляхом пошуку, ініціативи в постановці цілей і завдань, вироблення самостійної оптимальної програми дій, перенесення знань у нові умови.

Дані ступені сформованості пізнавальної активності виділені з позицій якісного визначення, з точки зору ж кількісного визначення зазвичай виділяються три ступені: високий, середній і низький. Ступінь успішності процесу розвитку пізнавальної активності залежить від впливу системи зовнішніх і внутрішніх чинників. До внутрішніх відносимо біологічні чинники, а також психічні властивості особистості (здатності, характер, темперамент і спрямованість), до зовнішніх - соціальні та педагогічні.

Адаптивні форми активності і відповідні їм процеси викликаються численними потребами і тими видами мотивації, які залучили загальну характеристику мотивів досягнення (успіху).

Сучасні стратегічні цілі освіти акцентують увагу на формуванні творчої, самостійної особистості, розвиток її як активного суб'єкта власного життя і діяльності.

Проаналізувавши літературні джерела, можна дійти висновку, що у науці пізнавальна діяльність виділяється як процес віддзеркалення у психіці людини сприйняття навколишнього світу, який формує знання, цілі та мотиви для діяльності. Аналізуючи дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених, можна виокремити роботи О.М. Леонтьєва. Він запропонував структуру діяльності, яка виявляється в системі дій, розумових чи практичних, що спрямовані на досягнення поставленої мети і компонентами якої є потреби, мотиви, завдання, дії, операції та продукт діяльності. Поділяючи його думку, можна розуміти під діяльністю людини форму активності, що виявляється в системі дій і водночас має усвідомлену мету і спрямована на її досягнення. Під час навчання у школі в учнів формується система їх мотивів, яка стимулює пізнавальну активність дитини та її готовність до засвоєння знань. Важливим показником мотивованого учня є наявність у нього пізнавальних потреб, а також мотивів самореалізації, самовдосконалення та саморозвитку.

1.4 Аналіз підручника і програм з предмету природничих наук в контексті дослідження пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу

Державний стандарт загальної середньої освіти визначає освоєння старшокласниками конкретних знань та умінь з фізики, хімії, біології та природничих наук як першочергові завдання сучасної освіти. Освітні технології, які використовуються у навчанні цих предметів, повинні бути орієнтовані на різні рівні обґрунтованості, узагальненості та абстракції знань, спрямовані на розвиток різних видів діяльності учнів з різними типами мислення та інтересами. [5]

Освіта є основою інтелектуального, духовного, фізичного і культурного розвитку особистості, її успішної соціалізації, економічного добробуту, запорукою розвитку суспільства та держави. Метою освіти є всебічний розвиток людини, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян.

У 2017 році Міністерством освіти і науки України були затверджені чотири освітні програми інтегрованого курсу "Природничі науки". Дві з них пояснюють особливості природних явищ і технологічних процесів з позиції кожної з природничих наук. Ще одна з програм робить акцент на причинно-наслідкових зв'язках, що зумовили сучасний спосіб життя людства, і, нарешті, остання – пропонує модульний підхід до вивчення природничих наук. [15]

Основна мета курсу "Природничі науки" - формування наукового світогляду, основ природничо-наукової культури і розкриття ролі природничих наук в розвитку цивілізації.

Відповідно до Концептуальних засад реформування середньої школи і Концепції профільного навчання у старшій школі курс "Природничі науки" призначений для підготовки учнів старшої школи, які у майбутньому мають бути активними та ефективними громадянами, конкурентоспроможними працівниками, інноваторами.

Завдання курсу «Природничі науки» можна узагальнити таким чином:

- Розширити знання учнів про сучасну природничо-наукову картину світу.
- Ознайомити учнів з найбільш важливими ідеями, методами і досягненнями природничих наук.
- Навчити учнів застосовувати отримані знання для пояснення навколишніх явищ.
- Розвивати в учнів уміння критично оцінювати природничо-наукову інформацію.
- Формувати в учнів здатність обґрунтовано висловлювати свою позицію щодо обговорюваних в суспільстві проблем.
- Навчати учнів усвідомлювати й прогнозувати небезпечні екологічні і етичні наслідки, пов'язані з досягненнями природничих наук.
- Вчити учнів застосовувати природничо-наукові знання в повсякденному житті.

Компетентнісний підхід у курсі «Природничі науки»

У курсі «Природничі науки» застосовано компетентнісний підхід, який передбачає формування в учнів таких компетентностей:

- Навички наукового мислення
- Уміння формулювати свої думки, використовуючи наукові терміни
- Уміння створювати моделі для опису навколишніх явищ, процесів та систем

Знання методів наукового пізнання

Зміст курсу «Природничі науки»

Зміст курсу «Природничі науки» відповідає Державному стандарту природничонаукової освіти і охоплює такі основні змістові лінії:

- Загальні поняття природознавства
- Структурні рівні організації живої і неживої природи
- Методи наукового пізнання в природознавстві
- Значення природничо-наукових знань у житті людини

- Оперування базовими закономірностями природи та довкілля
- Лінійно-концентричний принцип організації навчального матеріалу

Навчальний матеріал курсу «Природничі науки» формується за лінійно-концентричним принципом навколо основних змістових ліній. Це означає, що кожна з тем, що вивчається в курсі, розглядається на різних рівнях узагальнення, починаючи з загальноосвітнього і закінчуючи професійно орієнтованим.

В старшій школі курс «Природничі науки» викладається протягом двох років, по 4 години на тиждень у 10-му та 11-му класах. Авторський колектив під керівництвом В. Р. Ільченка радить виділити по 5 годин на тиждень для опанування курсу.

Види робіт у курсі «Природничі науки» можуть бути різними:

- Практичні роботи
- Навчальні проекти
- Демонстрації
- Лабораторні роботи
- Семінарські заняття
- Уроки у довкіллі
- Індивідуальні та групові проекти
- Практичні роботи
- Лабораторні роботи
- Кейси

Навчальні, дослідницькі, інформаційні проекти

Хмарні сервіси, такі як Google, SkyMap та Google-презентації, можуть використовуватися для полегшення сприйняття навчального матеріалу. [21]

Підручник є основним засобом, що забезпечує організаційно-змістову наповненість природничої освіти. Він дає можливість ознайомитися з науковими фактами, оволодіти понятійно-термінологічним апаратом, застосовувати здобуті знання та усвідомити суть основних законів і закономірностей.

Навчально-методичний посібник «Природничі науки» (експериментальний) для 10 – 11 класу закладів загальної середньої освіти відповідає проекту навчальної програми, що розроблений авторським колективом під керівництвом Т. М. Засекої. [8]

Підручник «Природничі науки» містить рубрику «Шановні одинадцятикласники», яка ознайомлює учнів з основними категоріями, на які потрібно звернути увагу під час вивчення параграфів. Ця рубрика відразу зацікавлює старшокласника своїм описом та змістом підручника. Підручник також відповідає принципу доступності, оскільки параграфи охоплюють в середньому по 5 сторінок, а текст написаний зрозумілою мовою, що відповідає віковим особливостям учня.

Матеріал підручника поділено логічно, вступ починається з розгляду поняття про науку та які природничі науки є, також розглядається людина в природі, історія зародження фізики, хімії, біології.

Ті пояснення, що мають параграфи підручника, дуже якісно проілюстровані, зображені схеми, що дають змогу більш точному та образному засвоєнню матеріалу. Головні терміни та поняття, які повинні засвоїти учні, містяться не тільки в параграфах, але й у термінологічному покажчику в кінці підручника. Основні терміни, що потрібно запам'ятати та розуміти, виділені рамкою. Підручник містить посилання на попередній матеріал, тобто в ньому добре відображені внутрішньопредметні і міжпредметні зв'язки.

Зміст підручника розташовується на початку, він розділений на розділи згідно освітній програмі, кожна тема розбита на параграфи. У підручнику наявний гарний термінологічний покажчик термінів та понять. У параграфі кожна рубрика виділена окремим кольором для кращого орієнтування в ньому.

У підручнику міститься більше 100 ілюстрацій. Ілюстрації представлені так, що не відволікають учня від вивчення матеріалу та розташовані відповідно до теми. Кожен параграф наділений гарними шрифтовими

виділеннями, назва параграфа та терміни – жирним шрифтом. Рубрики виділені різнокольоровим шрифтом.

Параграф починається з короткої анотації про те, що саме учень дізнається в ньому. Далі постає система запитань, на які учень знайде відповіді в параграфі. Після основного тексту йдуть висновки, контрольні запитання, завдання.

В кожному параграфі є завдання, слід зауважити, що прямої відповіді на них в тексті немає, тобто щоб обміркувати завдання, учневі потрібно добре знати матеріал параграфа із залученням уже раніше вивченого. У підручнику немає конкретної класифікації запитань, що заважає покращувати індивідуальний підхід до учня.

Завдяки ілюстраціям та чіткому викладу матеріалу підручник є цікавим. Схематичне зображення певних принципів, а також наведення прикладів за даними схемами покращує запам'ятовування матеріалу.

Оцінка підручника «Природничі науки»

Даний підручник з природничих наук написаний на високому науковому рівні і відповідає основним вимогам до підручників для старшої школи. Однак, у ньому є деякі недоліки, які можуть бути усунені для підвищення ефективності самостійної роботи учнів.

Серед недоліків підручника можна виділити такі:

- Відсутність міждисциплінарних зв'язків у викладенні матеріалу. Це може ускладнити учням розуміння взаємозв'язків між різними науками.
- Слабка наступність матеріалу між підручниками з різних природничих дисциплін. Це може призвести до повторення матеріалу в різних підручниках або до розривів у знаннях учнів.
- Недостатньо розроблений довідковий апарат у підручниках. Це може ускладнити учням самостійне опрацювання матеріалу.

Для усунення цих недоліків у підручнику необхідно внести такі зміни:

- Увести розділ про міждисциплінарні зв'язки в природничих науках. Це допоможе учням зрозуміти, як різні науки взаємопов'язані між собою.
- Розробити систему наступності матеріалу між підручниками з різних природничих дисциплін. Це допоможе учням уникнути повторення матеріалу та розривів у знаннях.
- Розширити довідковий апарат у підручниках. Це допоможе учням самостійно опрацювати матеріал.

Крім того, у підручнику можна внести такі зміни, які підвищать його якість:

- Додати більше ілюстрацій та схем. Це допоможе учням краще зрозуміти матеріал.
- Розробити систему завдань для самостійної роботи учнів. Це допоможе учням закріпити отримані знання.

Запропоновані зміни зроблять підручник більш ефективним для самостійної роботи учнів. Вони допоможуть учням краще зрозуміти матеріал і сформувати цілісну картину навколишнього світу.

Висновки до розділу 1

В ході дослідження здійснено аналіз літературних джерел та навчальних програм з питань визначення дефініції активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи при вивченні природничих наук, також аналіз структурних компонентів пізнавальної активності. Здійснено аналіз підручнику та навчальних програм з предмету природничих наук в старшій школі..

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що питання активізації пізнавальної діяльності учнів у контексті природничих наук важливе та актуальне. Визначено, що на вищих рівнях активності учні виявляють бажання глибше розуміти явища та використовувати усвоєні причинно-наслідкові механізми для формування власного уявлення про об'єкти вивчення.

Аналіз інтегрованого курсу природничих наук свідчить про переваги комплексного підходу у навчанні, де взаємодія між різними науковими галузями допомагає учням більше глибоко розуміти природні явища та їх взаємозв'язки.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що ефективні методики активізації пізнавальної діяльності включають в себе використання цифрових технологій, інтерактивних методик, а також практичних вправ та експериментів.

Загалом, аналіз літературних джерел та навчальних програм свідчить про актуальність питання підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи в процесі вивчення природничих наук та підтримує актуальність використання цифрового супроводу в даному контексті. У подальших розділах роботи буде розглянуто конкретні методи та засоби цифрового супроводу для досягнення поставлених цілей.

РОЗДІЛ 2. АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЗАСОБАМИ ЦИФРОВОГО СУПРОВОДУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Методичні особливості впровадження навчальних завдань для підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи у навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу

В умовах інформаційного суспільства, перед педагогами постає питання формування в учнів інтересу до вивчення «Природничих наук» завдяки нестандартним методам навчання. До таких нестандартних методів можна віднести створення нового цифровізованого освітнього середовища. Основна мета впровадження в навчання старшокласників засобів цифрового супроводу освітнього процесу в навчанні природничих наук полягає в наданні якісних освітніх послуг здобувачам освіти. Цифровізація сучасної освіти вклучє впровадження, удосконалення методів та форм навчання, забезпечення вільного доступу до електронних освітніх ресурсів, наповнення їх новим навчальним контентом, що забезпечуватиме розвиток інтересу в учнів до вивчення «Природничих наук», та забезпечить мотивацію в учнів до поглибленого вивчення. Головна мета активізації пізнавальної діяльності засобами цифрового супроводу в навчанні курсу «Природничі науки» старшокласників полягає в забезпеченні здобувачів освіти чіткою вмотивованістю до вивчення навчального предмету, актуалізації знань, розгляд та закріплення основного природничого понятійного апарату. Використання засобів цифрового супроводу також сприятиме підвищенню рівня організації освітнього процесу та інформаційно комунікаційної компетентності суб'єктів навчання. [10]

Проведений аналіз психолого-педагогічної літератури дозволив визначити, що навчання природничих наук має значний потенціал для застосування засобів цифрового супроводу. Застосування засобів цифровізації

на уроках природничих наук в старшій школі є одним з нових напрямів педагогічних досліджень, внаслідок чого в даний час недостатньо посібників у побудові методики розвитку і підвищення пізнавальної активності учнів 10-11-х класів, також це дає підстави розглядати розвиток пізнавального інтересу учнів старшої школи до вивчення природничих наук як цілісний педагогічний процес, який охоплює цілі, зміст, методи, форми, засоби та результати шкільної природничої освіти.

Розробка методичних рекомендацій для використання засобів цифрового супроводу в навчанні природничих наук в старшій школі вимагає обґрунтування і структурованого підходу. Нижче подано основні складові та їх зміст для створення методичних рекомендацій:

Нормативний зазначено, що навчання в школах має здійснюватися на засадах мотиваційного, діяльнісного та коригувального підходів; навчальний процес в старшій школі доцільно супроводжувати цифровими засобами.

Методологічний включає системний, особистісно-орієнтований, діяльнісний підходи, принципи навчання.

Цільовий представлений стратегічною і тактичними цілями та цільовими завданнями, виконання яких сприяє отриманню запланованих результатів. *Стратегічна* мета пов'язана з активізацією пізнавальної діяльності в учнів засобами цифрового супроводу.

Тактичні цілі полягають у розробці та упровадженні інноваційних методик впровадження сучасних цифрових засобів у вивчення природничих наук.

У *змістовому компоненті* методичної системи виділено інваріантну та варіативну складові. Інваріантна містить методичний матеріал для ознайомлення учнів з видами цифрових засобів прикладного спрямування, ознайомлення учнів з видами дослідницької та експериментальної діяльності, особливостями роботи з нею, способами та методами вивчення змісту, аналізу, узагальнення, та систематизації. Варіативна містить додаткові проекти які

відповідають змісту навчання природничих наук предметної та ключових компетентностей; елективні курси

Технологічний моделі навчання учнів фізики, хімії, біології включає лабораторну роботу, практичну роботу, самостійну роботу.

Критеріально-рівневий блок *Критерії*: інтенсивність когнітивної діяльності в процесі навчання, оцінка інтересу до сутності явища, участь в дослідницькій діяльності, прагнення вирішувати практичні проблеми, бажання виділяти вільний час на природничі науки

Розробка критеріїв, рівнів розвитку дослідницьких умінь та методик їхнього виявлення, забезпечила можливість здійснення моніторингу результатів експериментальної роботи .

Блок педагогічних умов 1– достатній, 2– середній, 3 – високий

Результативний блок підвищення пізнавальної активності

Останнім часом шляхи активізації навчання поповнювались і проблемним навчанням і міжпредметними зв'язками, і використанням інформаційних і комунікаційних засобів навчання. При цьому все розглядалося з точки зору керуючої функції вчителя. Однак, активізація діяльності школярів не може розглядатися в сучасних умовах розвитку школи лише як процес управління активністю учнів. Це одночасно і процес активізації своєї діяльності самим учнем. І чим він доросліший, тим більше має проявляти ініціативу самоорганізації своєї діяльності. Цей процес виражається індивідуальним складом учня: його установками, здібностями, швидкістю й адекватністю реагування на навчальний процес, прагненням і вмінням ставити перед собою завдання та знаходити шляхи їхнього вирішення. Активізація пізнавальної діяльності учнів – це створення такої атмосфери навчання, за якої учні спільно з учителем активно працюють, свідомо розмірковують над процесом навчання, відстежують, підтверджують, спростовують або розширюють свої знання, нові ідеї, почуття або думки. Активізація пізнавальної діяльності учнів була і залишається однією з вічних проблем педагогіки.

Виговська у своєму дослідженні виокремлює такі підходи до обґрунтування поняття «активізація навчально-пізнавальної діяльності»: дидактико-методичний (це створення організаційно-практичних форм залучення учнів до активної пізнавальної діяльності, увага дослідників зосереджена на діяльності вчителя із залучення школярів у пізнавальний процес); когнітивний (предметом дослідження є творча діяльність учнів, її активний характер, увагу дослідників привертає процес пізнання через активізацію діяльності особистості); інтегративний (поняття «активізація навчально-пізнавальної діяльності» розглядається з позиції діяльності вчителя, а поняття «активна пізнавальна діяльність» – діяльності школяра в дидактичному процесі діяльності).

У сучасному суспільстві для системи освіти все більш характерними стають такі принципово нові риси як динаміка і варіативність. Все більшого значення в житті набувають комунікативні вміння, здатність до моделювання ситуацій, придбання досвіду ведення діалогу, дискусій, залучення до творчої діяльності. У той же час спостерігається зниження інтересу до навчання, інтелектуальна пасивність. Цим і пояснюється все більша уважність вчителя до використання методів і прийомів, які вимагають активної розумової діяльності, за допомогою якої формуються вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати, бачити проблему, формувати гіпотезу, шукати засоби вирішення, коригувати отримані результати (власне навчання цим умінням і є залучення до творчої діяльності)

Ефективність навчання залежить від:

- 1) Активності учнів під час виконання навчально-пізнавальної діяльності.
- 2) Формування позитивної мотивації до навчання.
- 3) Використання сучасних педагогічних технологій

2.2 Принципи, напрями та методи навчання природничих наук учнів старшої школи з використанням засобів цифрового супроводу

У розвитку педагогічної науки визначається різноманітністю обґрунтування системи дидактичних принципів та трактування окремих з них, адже саме на принципах базується виокремлення напрямів, формулювання методів та створення навчальних завдань із використанням різноманітних засобів в подальшому. (Рис. 2.1)

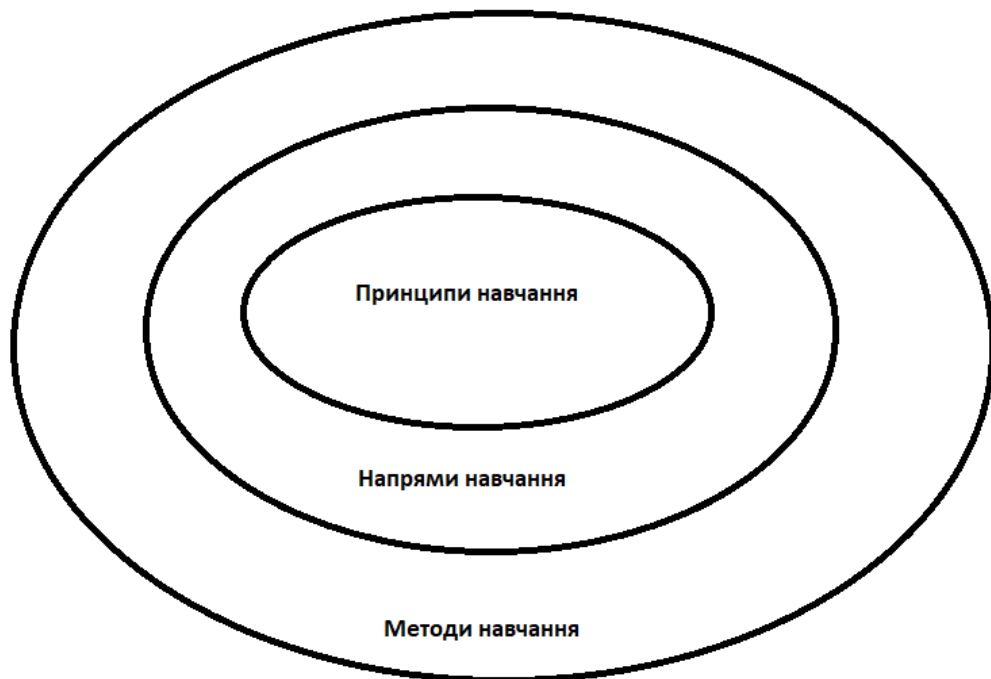


Рис 2.1 Взаємозв'язок принципів, напрямів і методики навчання

З рисунку 2.1 видно, що для ефективного формування пізнавальної активності учнів необхідно дотримуватися певних принципів. [7]

Принцип науковості

Зміст освіти має відповідати вимогам фізики, хімії та біології як наук. Це означає, що навчальний матеріал повинен бути обґрунтованим, точним і сучасним. Він повинен відображати основні закономірності природи.

Принцип системності

Природні знання є системою. Тому в процесі навчання необхідно забезпечити системне оволодіння цими знаннями. Це передбачає формування у учнів цілісного уявлення про природу, її закономірності та взаємозв'язки.

Принцип систематичності і послідовності

Навчальний матеріал має бути подано в логічно вибудованій структурі. Це забезпечує ефективне засвоєння знань і формування умінь та навичок.

Принцип наступності

Навчальний матеріал повинен спиратися на наявний досвід учнів, на вже набуті знання. На кожному новому етапі навчання є необхідним використання раніше досягнутих результатів.

Принцип доступності

Зміст освіти має бути доступним і посильним для учнів. На основі цього принципу визначається ступінь науково-теоретичної складності навчального матеріалу. Теоретичні відомості повинні бути рівномірно розподілені по всьому курсу фізики, хімії та біології. Процес навчання повинен спиратися на наочно-інтуїтивні уявлення, наукова мова повинна бути посильною і доцільною.

Принцип наочності

Наочність є одним із найважливіших принципів навчання. Вона допомагає збагачувати учнів пізнавальним досвідом, формувати у них абстрактні поняття. Необхідно формувати абстракції та їх використання діяльності так, щоб учні могли створювати відповідний наочний образ.

Принцип практичної спрямованості

Зміст навчального матеріалу повинен мати широке застосування. Він повинен формувати необхідні математичні уміння та навички, а також сприяти вирішенню практичних завдань, що виникають у навколишній дійсності учнів.

Принцип демократизації

Формування пізнавальної активності учнів має бути демократичним. Це передбачає вільний вибір з урахуванням їх можливостей і потреб, включає діяльнісно-творчий компонент, сприяючи вихованню та розвитку особистості.

Для ефективного формування пізнавальної активності учнів необхідно враховувати вікові та індивідуальні особливості учнів.

Вікові особливості учнів

Вікові особливості учнів визначаються рівнем дозрівання та працездатністю нервової системи, яка обумовлена генотипом та послідовністю розвитку всіх систем організму. Навчання сприяє дозріванню нервової системи та взаємодії дитини з оточуючим середовищем, включаючи виховання.

Індивідуальні особливості учнів

Індивідуальні особливості учнів включають їхні пізнавальні сили, схильності та обдарування. Врахування індивідуальних особливостей учнів важливо для забезпечення запланованого рівня розвитку особистості. Цей підхід найбільш актуальний для учнів з різними рівнями навчальних досягнень та індивідуальними особливостями.

Пізнавальна активність учнів у контексті компетентності

Компетентнісний підхід в навчальній діяльності передбачає формування пізнавальної активності учнів, і це виявляється через створення особистісного змісту навчання, залучення досвіду діяльності та емоційного ставлення до неї.

Важливість принципів індивідуалізації та проблемності

Для формування пізнавальної активності учнів важливі такі принципи, як індивідуалізація та проблемність.

Індивідуалізація передбачає врахування індивідуальних особливостей учнів при організації навчального процесу. Це може бути реалізовано через:

- диференціацію та індивідуалізацію завдань;
- створення умов для розвитку пізнавальних сил, схильностей та обдарувань учнів;
- використання різних методів і прийомів навчання, які враховують індивідуальні особливості учнів.

Проблемність передбачає залучення учнів до вирішення проблемних завдань. Це сприяє розвитку пізнавальної активності учнів, оскільки вони

змушені самотійно шукати рішення, що вимагає від них активізації розумової діяльності.

Урахування вікових та індивідуальних особливостей учнів є важливим принципом формування пізнавальної активності учнів. Це забезпечує систематичний та поступовий розвиток особистості, а також сприяє досягненню запланованого рівня розвитку особистості.

Існують різні засоби активізації пізнавальної діяльності: - акцентування на інтересах учнів і водночас формування стимулів навчання, зокрема пізнавальних мотивацій; - включення учнів у розв'язання проблемних завдань; - використання навчальних ігор та обговорень; - застосування різноманітних методів навчання, таких як бесіда, приклад, наочне демонстрування; - стимулювання колективних форм роботи та співробітництва учнів у процесі навчання. Щоб узагальнити вищесказане, сформулюємо основні напрямки підвищення рівня пізнавальної активності

Основні напрями:

- 1) створення умов для виникнення потреби в знаннях і прагнення до відповідної діяльності;
- 2) формування позитивного ставлення до навчального предмету та діяльності;
- 3) організація діяльності, на якій формується справжній пізнавальний інтерес, що сприяє активізації пізнавальної діяльності

Один з напрямків спрямований на розвиток пізнавальної активності старшокласників за організації діяльності, за якого формується пізнавальний інтерес. В навчанні природничих наук важливо досягти одночасного засвоєння знань і формування позитивного ставлення до цих знань, розширюючи інтерес та активність від простих елементів до більш складних аспектів.

Інші цілі спрямовані на розвиток пізнавальної активності учнів до пізнавального процесу, набуття нових умінь та застосування знань. Важливо залучати учнів до видів діяльності, що відповідають їхнім нахилам та здібностям, розкриваючи їх потенційні можливості.

Пізнавальна активність старшокласників на уроках природничих наук визначається розвитком їхніх пізнавальних процесів: сприйняття, уваги, пам'яті, мислення та уяви.

Сприймання старшокласників

Сприймання старшокласників характеризується цілеспрямованістю, виокремленням суттєвого, опорою на попередній досвід та наявні знання. Учні здатні свідомо розподіляти та переключати увагу, а також актуалізувати свій життєвий досвід та попередні знання.

Увага старшокласників

Увага старшокласників важлива для запам'ятовування навчального матеріалу, розуміння складних явищ і процесів. Важливо створювати умови для самоконтролю та взаємоконтролю, а також актуалізувати життєвий досвід та попередні знання учнів.

Пам'ять старшокласників

Пам'ять старшокласників необхідна для запам'ятовування формул, законів, визначень, математичних виразів тощо. Систематичне повторення та структурування знань сприяє покращенню продуктивності пам'яті.

Мислення старшокласників

Мислення старшокласників розвивається в умовах навчальної діяльності, що сприяє оволодінню науковими знаннями. Учні встановлюють зв'язки між новим матеріалом і попередніми знаннями, будують класифікаційні схеми, з'ясовують причини явищ, проявляючи системність та рефлексивність мислення.

Уява старшокласників

Розвиток уяви важливий для оволодіння ускладненим навчальним матеріалом. Активізація репродуктивної та творчої уяви сприяє розробці творчих робіт та експериментів. [9]

Навчальний процес та методи навчання

Навчальний процес та методи навчання утворюють нероздільну єдність в діяльності вчителя та учнів. Вчитель спрямовує та організовує пізнавальну

діяльність учнів, надихає їх до активності, а також надає та усвідомлює навчальний матеріал. Учні сприймають, осмислюють та застосовують цей матеріал, активно залучаючи свою увагу, пам'ять та мислення.

Засоби підвищення рівня пізнавальної активності

У педагогічній практиці вже були випробувані різні засоби підвищення рівня пізнавальної активності під час навчального процесу природничих наук, серед них:

- диспути, конференції, "судові" засідання;
- письмові та усні доповіді учнів;
- колективна підготовка виставок навчальних досягнень;
- групова дослідницька та практична робота.

Ці підходи враховували індивідуальні особливості учнів, сприяли посиленню та розвитку їхньої навчальної активності.

Актуальні методи навчання

Згодом активізація навчання здійснювалася в результаті використання таких методів, як:

- проблемне навчання;
- міжпредметні зв'язки;
- застосування ТЗН;
- інтерактивні методи.

За Л.С. Романовою, активізація пізнавальної діяльності учнів вимагає використання різних прийомів, таких як творча організація структури уроку, уважний відбір та дидактична обробка найбільш ефективних форм, методів і прийомів навчання, а також забезпечення високоякісними наочними посібниками тощо (Таб 2.1).

Таблиця 2.1

Методи активізації пізнавальної діяльності в навчанні природничих наук

Метод активізації пізнавальної діяльності в	Приклади методів
---	------------------

навчанні природничих наук	
Використання попереднього досвіду учнів	- Залучення учнів до розповідей про їхні власні спостереження в природничих науках
	- Використання різних видів робіт та експериментів для активізації їхнього досвіду та участі в них
	- Застосування прикладів з повсякденного життя, які відзеркалюють закони в природничих науках
Створення проблемних ситуацій	- Експерименти та завдання, які викликають неочікувані або складні результати
	- Задачі та завдання, які потребують застосування законів в природничих науках для їхнього вирішення
Гра	- Рольові ігри, що моделюють природничі явища та експерименти
	- Гравців можна розділити на команди для участі у турнірах з природничих наук
Проведення турнірів	- Самостійна підготовка учнями до турнірів за допомогою дослідження та обговорення наукової літератури з природничих наук
Дискусії	- Групові та класні обговорення тем природничих наук з обміном ідеями та міркуваннями
Використання цікавої інформації	- Подача цікавих фактів про визначні досягнення природничих наук, новітні відкриття та застосування знань з природничих наук
	- Застосування цікавих прикладів, що ілюструють досягнення в природничих науках

З таблиці 2.1 слідує, що для успішного навчання природничим наукам необхідно використовувати різні методи активізації пізнавальної діяльності. Ці методи повинні бути спрямовані на розвиток у учнів інтересу до природничих наук, критичного мислення та вміння застосовувати знання в практичних ситуаціях

Згідно з думкою вчених, самотійна робота, як один з методів, відіграє ключову роль у активізації пізнавальної діяльності. Глибоке засвоєння та усвідомлення знань можливі лише через самотійну роботу, де учень встановлює нові зв'язки між отриманими знаннями, застосовує їх у нових умовах, досліджує раніше невивчені аспекти та поповнює свій багаж знань. Організація самотійної пізнавальної діяльності позитивно впливає на розвиток пізнавальних здібностей дітей, їхню увагу, пам'ять, творчу активність тощо.

На думку вчених, активність учнів у пізнавальній діяльності зростає, коли вдається створити проблемну ситуацію, тобто ситуацію, де дитина не може вирішити завдання за допомогою відомих їй способів дій і знань. Це викликає пізнавальну потребу, і в умовах таких ситуацій учні починають активно шукати відповіді на запитання. Проблемні ситуації часто виникають під час експериментів, спостережень, виконання практичних завдань (у куточку живої природи, на навчально-дослідній земельній ділянці, під час екскурсій тощо).

Ще одним загально визнаним засобом активізації пізнавальної діяльності школярів є гра. Гра має велике значення не лише для молодших школярів, а й для учнів підліткового віку. С.А. Шмаков оцінює її роль як "восьме чудо світу". [9]

Гра характеризується високим рівнем активності дітей і може зацікавити природничими науками навіть дуже пасивних учнів, привернути їхню увагу до відомого матеріалу. Участь у грі сприяє самоствердженню навіть найменш комунікабельних учнів, що сприяє їхньому розвитку. Гра мотивує та стимулює пізнавальну діяльність школярів, сприяє засвоєнню знань та розвитку навичок

і творчого мислення. Під час гри виховуються свідомо дисципліна, взаємодопомога, готовність до різноманітних видів діяльності, елементи самостійності, творчості та ініціативи. Гра ставить перед школярами моральні вимоги і розвиває відповідальність перед командою. Невимушена ігрова атмосфера сприяє кращому засвоєнню біологічної інформації, що підтверджують дослідження А.Н.Леонтьєва, де вказується, що ігрові дії мають великі потенційні можливості для розвитку інтелекту дитини.

Значущим засобом стимулювання пізнавальної активності учнів є проведення наукових турнірів. Це важливо тим, що підготовка до турнірів відбувається ініціативно самими учнями, різними групами, та вимагає глибокого освоєння наукової та науково-популярної літератури. Цей процес дозволяє учням розширювати свої знання з біології, що в свою чергу збільшує їхній інтерес до предмета. [9]

Додатковою ефективною стратегією активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні природничих наук є проведення дискусій. Це дозволяє учням обмінюватися ідеями, враженнями, висловлювати власні думки, а також вислуховувати міркування однокласників. Дискусії сприяють глибшому розумінню теми, допомагають застосовувати набуті знання та спрямовують навчально-виховний процес на розвиток творчості.

Зокрема, Я.І. Перельман вказує на ряд засобів, що можуть підвищити інтерес та увагу учнів. Серед них – ілюстрування положень науки сучасними подіями, несподіване використання художньої літератури, легенд та переказів, застосування фантастичних дослідів та припущень, використання парадоксів, неочікуваних порівнянь, а також обговорення питань повсякденного життя, екскурсії в історію науки і інші методи.

Отже, в традиційній педагогічній науці існує значна кількість методів для активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні природничих наук.

Важливо враховувати, що застосування різноманітних методів та прийомів навчання не повинно стати самоціллю. На кожному уроці слід вибирати такі методи та прийоми і в такій кількості, які забезпечать

повноцінне вивчення матеріалу, сприятимуть активній участі учнів, викликають пізнавальний інтерес і сприяють формуванню осмислених та стійких знань.

Активізація пізнавальної діяльності учнів є ключовим аспектом підвищення ефективності навчального процесу. Проте, важливо уникати надмірної активізації, оскільки можливості учнів не є необмеженими, і постійне їхнє підвищення може призвести до знесилля та протилежного результату.

Отже, в усьому потрібно дотримуватися розумної міри - як у навчанні, так і в організації пізнавальної діяльності.

Навчання природничих наук не є обмеженим в плані інтеграції сучасних новітніх методів, форм та засобів. Так з використанням засобів ІКТ та відповідних інтернет-ресурсів, впровадження яких у навчання природничих наук дозволяє ефективно вирішувати такі педагогічні завдання:

- навчати обробляти інформацію, сприймати зміст інформаційних повідомлень;
- розвивати комунікативні навички;
- формувати вміння знаходити, передавати і приймати потрібну інформацію з використанням письмових технічних засобів;
- включати позашкільну інформацію (Інтернет-ресурси) до контексту загальноосвітньої освіти;
- розвивати критичне мислення, формувати дослідницькі вміння та приймати оптимальні рішення.

До особливостей диференційованого функціонування ІКТ в навчанні хімії можна віднести:

Інформаційна технологія в навчанні природничих наук, крім предметних навичок, формує принципово новий тип навичок – узагальнені комп'ютерно-наукові навички, що дозволяють активно використовувати комп'ютер та його програмно-інструментальні можливості для вирішення різноманітних практичних завдань (здійснювати модельний експеримент,

присвячений типовим практичним і експериментальним завданням, кодувати інформацію в символіко-графічній формі, ясно виражати наукові закономірності тощо); [24]

Основні цілі та завдання використання засобів цифрового супроводу в навчанні природничих наук можна розділити на кілька груп.

Комп'ютерні технології можуть бути ефективним інструментом для навчання природничих наук. Вони дозволяють:

- Здійснювати обчислювальні розрахунки, які важко або неможливо провести вручну. Наприклад, квантово-механічні розрахунки, кінетичний опис складних хімічних реакцій, комп'ютерне планування синтезу. [2]

- Будувати графіки, тривимірні зображення молекул, відтворювати механізми реакцій. Наприклад, вивчення залежності стану газу від різних чинників.

- Створювати моделі хімічних систем. Моделювання використовується для експериментально важкодоступних систем, а також для розвитку системно-комбінаторного мислення та вмінь вирішувати реальні завдання.

- Доступ до інформаційно-довідкових та навчальних систем з ресурсів Інтернету.

- Формувати та закріплювати вміння та навички за допомогою тренажерів.

- Контролювати рівень навчальних досягнень учнів.

- Проводити попередню перевірку готовності учнів до лабораторних робіт.

- Передлабораторне моделювання.

- Обробку даних експерименту.

- Побудову графічних відображень певних закономірностей, діаграм.

- Виконання різних видів хімічного експерименту.

Використання комп'ютерних технологій у навчанні хімії має ряд переваг:

- Покращує ефективність навчання.

- Збільшує мотивацію учнів.
- Створює умови для індивідуального підходу до навчання.
- Розвиває творчі здібності учнів.

Особливо ефективним є використання комп'ютерних технологій у навчанні природничих наук (Таб. 2.2). Комп'ютерні презентації дозволяють:

- Повторювати навчальний матеріал, аналізувати та систематизувати його.
- Презентувати матеріал в короткій графічній формі.
- Самостійно працювати з матеріалом, знаходити ілюстрації, схеми, цікаві факти, фотографії.
- Самоперевіряти свої знання.
- Послідовно демонструвати навчальний матеріал під час уроку.

Рекомендується проводити обговорення презентацій на уроках з визначеною темою. Це сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу.

Окремо слід зазначити, що при вивченні технологічних процесів важливо звертати увагу на питання екологічного характеру. Комп'ютерні технології можуть бути використані для вивчення впливу виробництва на навколишнє середовище.

Таблиця 2.2

Методи активізації пізнавальної діяльності в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу

Група методів	Приклади методів
1. Обчислювальна робота	- Квантово-механічні розрахунки
	- Кінетичний опис складних хімічних реакцій
	- Комп'ютерне планування синтезу
	- Моделювання форми складних пристроїв та техпроцесів
2. Графічне зображення	- Побудова графіків

	- Тривимірне зображення молекул
	- Відтворення механізмів реакцій
3. Моделювання	- Моделювання експериментально важкодоступних систем
	- Розвиток системно-комбінаторного мислення
4. Пошук та використання інформації	- Використання Інтернет-ресурсів для самостійного вивчення матеріалу
	- Пошук інформації для підготовки до лабораторних робіт
5. Тренажери та програми самопідготовки	- Використання програм для формування та закріплення вмінь і навичок
	- Контроль рівня навчальних досягнень учнів
6. Віртуальний та реальний експеримент	- Віртуальні експерименти
	- Відеофрагменти демонстрацій експериментів
	- Здійснення різних видів хімічного експерименту

З таблиці 2.2 слідує, що для ефективного навчання природничим наукам необхідно використовувати різні методи. Ці методи повинні бути спрямовані на розвиток у учнів пізнавальних інтересів, творчих здібностей і практичних навичок. Обчислювальні методи дозволяють отримувати нові знання та моделювати складні явища. Вони розвивають математичні та алгоритмічні навички, підвищують інтерес до природничих наук. Графічні методи полегшують сприйняття складних явищ, розвивають просторове мислення, підвищують інтерес до природничих наук. Моделювання дозволяє вивчати явища, які важко або неможливо дослідити експериментально. Воно

розвиває системно-комбінаторне мислення, творчі здібності, підвищує інтерес до природничих наук. Пошук та використання інформації розвиває самостійність, розширює кругозір, підвищує інтерес до природничих наук. Тренажери та програми самопідготовки полегшують засвоєння складних понять та алгоритмів, підвищують ефективність навчання, підвищують інтерес до природничих наук. Віртуальний та реальний експеримент дозволяють вивчати явища в безпеці, розвивають практичні навички, підвищують інтерес до природничих наук. [25]

Вибір методів навчання природничих наук залежить від таких факторів:

- Вік учнів: методи для молодших школярів відрізняються від методів для старших школярів.

- Тематика уроку: для вивчення різних тем можна використовувати різні методи.

- Особистісні особливості учнів: деякі методи можуть бути більш ефективними для одних учнів, ніж для інших.

Аналізуючи інформацію, можна прийти до думки, що дані методи, досить вдало можуть збуджувати інтерес учнів не тільки до вивчення природничих наук, а і до вивчення інших предметів.

Відповідно концепції НУШ активізація пізнавальної діяльності учнів характеризується не тільки тим, як залучає до роботи вчитель, а тим, чи хочуть власне учні сприймати інформацію. Тому дивлячись на цей факт, очевидним стає те, що якщо самі старшокласники не мотивовані самостійно, їм не потрібні оцінки чи досягнення, то робота з такими учнями набагато ускладнюється і працювати над ставленням таких учнів до освітнього процесу потрібно окремо. Для роботи з позитивно налаштованими учнями вчитель повинен організувати навчальний процес спираючись на стимули та відповідні засоби, які посприяють активізації учнів на уроці. [10]

До таких засобів відповідно предмету і об'єкту нашого дослідження відносимо засоби цифрового супроводу. Для ретельнішої зарактеристики таких засобів наведемо дефініцію, яку сформулювали ми.

Цифровий супровід в навчанні природничих наук в старшій школі - це комплекс використання цифрових технологій та інтерактивних засобів для підтримки та збагачення навчального процесу з предметів, пов'язаних із природничими науками. Цей підхід охоплює використання різноманітних інтернет-ресурсів, програмного забезпечення, віртуальних лабораторій, симуляцій та інтерактивних матеріалів з метою поліпшення розуміння та засвоєння ключових концепцій природничих наук. [2]

Цифровий супровід в навчанні природничих наук в старшій школі сприяє підвищенню мотивації, розвитку критичного мислення, а також активізації та поглибленню навчального процесу, роблячи його більш доступним та цікавим для учнів (Таб. 2.3).

Таблиця 2.3

Основні засоби цифрового супроводу

Віртуальні ресурси	Приклади використання
Віртуальні лабораторії та симуляції	- Використання симуляцій для вивчення фізичних та хімічних процесів безпосередньо у класі.
	- Віртуальні експерименти з біології для дослідження клітинної структури та функцій.
	- Використання віртуальних фізичних лабораторій для вивчення руху тіл та ефектів сил.
Онлайн-джерела та цифрові засоби	- Перегляд відеолекцій та читання актуальних статей для оновлення знань у різних предметах.
	- Використання аудіоматеріалів для покращення навичок аудіювання в іноземних мовах.
	- Використання цифрових підручників та електронних ресурсів для самостійного вивчення.
Інтерактивні засоби	- Використання інтерактивних дошок для демонстрації графіків, схем та відповідей на запитання.
	- Використання віртуальних інструментів для групової роботи та взаємодії під час уроків.
Відео та мультимедійні засоби	- Створення відеоуроків для пояснення складних тем та концепцій.
	- Використання анімацій для наочного відображення процесів у природничих науках.
	- Розробка мультимедійних презентацій для цікавішого та ефективного навчання.

Віртуальні ресурси	Приклади використання
Спільна робота та обмін знаннями	- Використання онлайн-форумів для обговорення тем та вирішення задач.
	- Спільна робота учнів над проектами за допомогою віртуальних інструментів.
	- Використання електронних засобів зв'язку для комунікації вчителя та учнів.
Адаптація до індивідуальних потреб	- Використання персоналізованих навчальних платформ для різних рівнів учнів.
	- Надання індивідуальних завдань та ресурсів відповідно до стилів навчання учнів.
	- Моніторинг успішності та прогресу кожного учня через цифрові інструменти.

З таблиці 2.3 слідує, що віртуальні ресурси можуть бути ефективним інструментом для навчання природничим наукам. Вони мають ряд переваг, таких як: доступність інформації з будь-якого місця, можливість оновлення знань відповідно до останніх досліджень, індивідуальний темп навчання, наочне представлення інформації, активізація пізнавальної діяльності учнів, розвиток комунікативних навичок, формування навичок співпраці, допомога учням, які мають труднощі з навчанням.

Використання віртуальних ресурсів у навчанні природничим наукам має ряд переваг. Віртуальні лабораторії та симуляції дозволяють вивчати складні явища, які важко або неможливо дослідити в реальній лабораторії. Онлайн-джерела та цифрові засоби забезпечують доступність інформації та можливість оновлення знань відповідно до останніх досліджень. Інтерактивні засоби сприяють наочності представлення інформації та активізації пізнавальної діяльності учнів. Відео та мультимедійні засоби допомагають зберегти увагу учнів, полегшити сприйняття складних явищ та підвищити інтерес до навчання. Спільна робота та обмін знаннями сприяють розвитку комунікативних навичок та формуванню навичок співпраці. Адаптація до індивідуальних потреб допомагає учням, які мають труднощі з навчанням, та підвищує ефективність навчання для всіх учнів.

Однак, для того щоб використання віртуальних ресурсів було ефективним, необхідно дотримуватися таких рекомендацій:

Використання віртуальних ресурсів повинно бути поєднано з традиційними методами навчання. Це допоможе забезпечити всебічний розвиток учнів та уникнути надмірної залежності від технологій.

Віртуальні ресурси повинні бути доречними та відповідати навчальним цілям. Вибір віртуальних ресурсів повинен проводитися з урахуванням тематики уроку та навчальних цілей, які необхідно досягти.

Віртуальні ресурси повинні бути якісними та доступними для учнів. Важливо, щоб віртуальні ресурси були добре розроблені та відповідали віковим особливостям учнів.

Вчителі повинні бути добре обізнані з віртуальними ресурсами, які вони використовують. Вчителі повинні знати, як використовувати віртуальні ресурси в навчальному процесі та як оцінювати ефективність їх використання.

Відповідно для укладання навчальних завдань з використанням засобів цифрового супроводу надамо дефініцію навчальним завданням.

Навчальне завдання в контексті навчання природничих наук в старшій школі з використанням засобів цифрового супроводу є конкретним, цілеспрямованим завданням, яке передбачає активну діяльність учня та використання цифрових ресурсів для досягнення навчальних цілей. Це завдання розробляється відповідно до вимог навчальної програми і спрямоване на підвищення рівня розуміння та практичних навичок учня в конкретній науковій області.

Навчальні завдання в природничих науках для старшої школи, використовуючи засоби цифрового супроводу, мають на меті створення комплексного та інтерактивного навчального середовища для учнів з метою сприяння глибокому розумінню та зацікавленості у предметі. Ці завдання є структурованими, спрямованими на активну участь учнів та використання різноманітних цифрових ресурсів для досягнення освітніх цілей. Навчальні завдання включають в себе декілька структурних складників (Таб 2.4)

Таблиця 2.4

Складники навчальних завдань в навчанні природничих наук з використанням засобів цифрового супроводу

Елемент завдання	Приклади формулювання
Формулювання мети:	- Отримати розуміння основних принципів фотосинтезу та його ролі в житті рослин.
	- Розвинути навички роботи з хімічними реакціями шляхом вивчення експерименту з використанням віртуальної хімічної лабораторії.
Опис конкретних дій:	- Виконати експеримент, де визначити залежність швидкості фотосинтезу від різних рівнів освітлення та температури.
	- Аналізувати отримані дані та порівнювати їх з теоретичними знаннями, використовуючи цифрові інструменти для графічного представлення результатів.
Використання цифрових ресурсів:	- Використати віртуальну лабораторію для моделювання процесів фотосинтезу та візуалізації хімічних реакцій.
	- Здійснювати пошук та використання наукових статей та онлайн-ресурсів для отримання додаткової інформації та контексту для експерименту.
Оцінка та висновки:	- Встановити критерії оцінювання, такі як точність вимірювань, аналіз залежностей, та обґрунтованість висновків на основі проведеного експерименту.
	- Сформулювати висновки щодо впливу факторів на швидкість фотосинтезу та обговорити можливі практичні застосування отриманих знань у реальному житті.

З таблиці 2.4 слідує, що завдання для навчання природничим наукам повинні бути:

- Конкретними, тобто чітко визначати, чого повинен досягти учень у результаті виконання завдання.
- Вимірюваними, тобто дозволяти оцінити, чи досяг учень поставленої мети.
- Зрозумілими, тобто бути написаними простою мовою, яку учень може зрозуміти.
- Доречними, тобто відповідати навчальним цілям і віковим особливостям учнів.

У наведених прикладах формулювання завдань відповідають усім цим вимогам. Вони чітко описують, що учень повинен зробити, щоб досягти мети завдання. Ці цілі можна виміряти, оцінивши точність вимірювань, аналіз залежностей, обґрунтованість висновків та практичні застосування отриманих знань. Формулювання завдань написані простою мовою, яку учень може зрозуміти. Вони також відповідають навчальним цілям, які стосуються розуміння основних принципів фотосинтезу та його ролі в житті рослин, а також розвитку практичних навичок роботи з хімічними реакціями.

2.3 Засоби цифрового супроводу в навчанні природничих наук

Відповідно до означених принципів, напрямів та методів виникає потреба в пошуку нових сучасних засобів цифрового супроводу, а також створення навчальних завдань з їх використанням.

Набуття та розвиток навичок 21-го століття, цифрова грамотність, а також реалізація Цифрового плану дій для Європи (Digital Agenda for Europe) визначаються якісним навчанням учнів і студентів, що може бути забезпечено лише висококваліфікованими педагогами. Для досягнення цих цілей важливо, щоб рівень підготовки вчителів відповідав сучасним вимогам і викликам суспільства.

Згідно з програмою дій Сталого розвитку 2030 та Рамкою ЮНЕСКО щодо ІКТ-компетентності вчителів, ефективна інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в шкільну освіту сприяє трансформації педагогічних методів та впровадженню інноваційних підходів до навчання. Це відкриває нові можливості для учнів та готує їх до життя в інформаційному суспільстві.

Результати міжнародного дослідження PISA 2018 показали, що в Україні існує значний відсоток учнів і студентів, чий рівні грамотності у читанні,

математиці та природничих науках нижчі за базовий. Це викликає необхідність змін у підготовці вчителів, зокрема, вчителів природничих наук.

В рамках освітньої реформи "Нова українська школа" виробляються нові освітні стандарти, які враховують національні та міжнародні експертні висновки. Пандемія COVID-19 прискорила процес впровадження ІКТ в навчальний процес. Вчителі різних предметів швидко опановували сучасні освітні технології для проведення онлайн-уроків та використовували навчальний матеріал через Інтернет.

Впровадження дистанційної освіти в шкільний процес стало нормою по всьому світу. Учні, вчителі та батьки виявилися в ситуації, де їм доводиться спільно опановувати навчання та навички в умовах віддаленого доступу. З метою допомогти педагогам, учням та їх батькам, освітяни, науковці, розробники та дослідники активно надають безкоштовні онлайн-ресурси під гаслом "Освіта під час COVID-19".

Велика Британія, зокрема Королівське товариство з біології (The Royal Society of Biology - <https://www.rsb.org.uk/>), пропонує різноманітні онлайн-ресурси для вчителів біології початкової і середньої школи, матеріали для підвищення фахового рівня вчителів та можливості для підготовки учнів до вступу в університет.

На сайті Science X (<https://sciencex.com/>), який є провідною веб-службою новин з науки, досліджень та технологій, можна знайти до 200 якісних статей щоденно, охоплюючи різні науково-технічні розробки з усього світу, включаючи фізику, науку про Землю, медицину, нанотехнології, електроніку, космос, біологію, імію, комп'ютерні науки та інші галузі.

Phet Університету Колорадо (<https://phet.colorado.edu/uk>) пропонує інтерактивні онлайн симуляції для природничих наук і математики, включаючи фізику, хімію, математику, біологію та вивчення Землі. Ці симуляції доступні з українськими перекладами і надають поради для вчителя.

Planeta42 (<http://planeta42.com/biology/>) містить понад 40 безкоштовних онлайн-ігор з біології для проведення онлайн уроків, інтерактивного навчання

та самоперевірки. Ігри охоплюють такі теми як ботаніка, зоологія, анатомія та генетика.

Впровадження сучасних підходів до навчання, використання ІКТ, гейміфікація та інші інновації роблять навчання цікавим та доступним для учнів, особливо у період карантину.

Поряд із вищезгаданими ресурсами, варто відзначити також віртуальні лабораторії, які активно використовуються для забезпечення інтерактивного навчання та розвитку природничо-наукових навичок.

PraxiLabs (<https://praxilabs.com/>)

PraxiLabs - це онлайн-платформа, яка надає віртуальні лабораторії з різних галузей науки, зокрема біології, фізики, хімії та інших. Студенти можуть виконувати реальні експерименти, спостерігаючи за реакціями та явищами, вивчаючи тим самим концепції наукових дисциплін. Платформа PraxiLabs є корисним інструментом для дистанційного навчання, оскільки вона надає можливість використовувати віртуальні ресурси, які зазвичай доступні лише в реальних лабораторіях.

Irydium Chemistry Lab (<https://www.irydium.com/>)

Irydium Chemistry Lab - це онлайн-лабораторія з хімії, яка дозволяє студентам виконувати хімічні експерименти в віртуальному середовищі. За допомогою цієї платформи користувачі можуть вивчати хімічні реакції, проводити досліди та отримувати реальний досвід безпечного використання реактивів. Irydium Chemistry Lab створений для сприяння активному залученню учнів до вивчення хімії.

AR Book (Augmented Reality Book)

AR Book - це інноваційний підхід до навчання, який використовує розширену реальність для створення інтерактивних навчальних матеріалів. Ця технологія дозволяє вивчати природничі науки через віртуальні об'єкти та 3D-моделі, надаючи учням можливість взаємодії з матеріалами навчання. AR Book стимулює цікавість та допомагає учням легше розуміти складні наукові концепції.

Ці віртуальні лабораторії та платформи розширеної реальності представляють сучасні засоби для ефективного вивчення природничих наук, забезпечуючи доступ до важливих ресурсів для студентів у будь-якому місці та часі.

Використання Chat-GPT

Вивчення природничих наук повинно бути представлено в привабливій формі та відповідати рівню розуміння учнів відносно віку, щоб наука стала цікавим процесом вивчення та введенням до подальшого навчання науки на рівні майбутніх освітніх одиниць. Навчання науки - це вивчення, орієнтоване та обмежене подіями, що відбуваються в природі. Навчання науки робить учнів активнішими у взаємодії з навколишнім середовищем. Наука - це галузь знань, яка вивчає природні об'єкти та явища через процес наукового спостереження, щоб отримати наукові продукти, такі як факти, принципи, концепції, закони чи теорії. Наука відіграє дуже важливу роль у забезпеченні розуміння для учнів та викликанні високого рівня цікавості у сфері науки. [27, 74, 77, 79, 94]

Через вивчення науки можна реалізувати навчання науки, оскільки учні мають розуміння Всесвіту, в якому існують концепції, принципи, процедури, факти та теорії, які існують у повсякденному житті, яке ми переживаємо. Роль вчителів у навчанні науки має великий вплив на здатність дітей до досягнення цілей та переваг навчання науки (Shana & Abulibdeh, 2020). Вчителям потрібно займати позицію, щоб діти могли навчатися природно і знаходити нові знання з кожної проведеної діяльності. Освіта в сутності є свідомими зусиллями готувати студентів через керівництво, навчання та/або тренувальну діяльність до їхньої ролі в майбутньому (Singh et al., 2021). Навчання науки за кордоном розвивається дуже швидко, особливо в розвинених країнах, як свідчить відкриттям та створенням нових технологій, які раніше не існували (Schot & Steinmueller, 2018). Однак в Індонезії освіта в галузі науки ще не досягла тих рівнів, які відповідали б потребам освіти в галузі науки. [55]

Навчання науки повинно спрямовуватися не лише на знання, але й повинно бути збалансованим застосуванням у повсякденному житті. З застосуванням учні дізнаються, що те, що вони вивчають в науці, може бути використано і корисно для життя. Таким чином, учні будуть продовжувати експериментувати через свою високу цікавість, щоб продукувати наукові продукти. Однак створення таких умов трошки ускладнене через багато факторів, які викликають проблеми в навчальному процесі науки, що призводить до того, що навчання науки не відбувається оптимально. Проблеми в науці не тільки досвідчують учні, але також вчителі, які викладають науку в школі, також мають проблеми в галузі науки, з якими вони стикаються. З цієї причини використовується Chat GPT (Generative Pre-Transformer) як одна з інновацій Open AI (Artificial Intelligence), дослідницької компанії, яка займається розвитком штучного інтелекту. [46]

GPT Chat є пошуковою системою, схожою на Google, у формі чату або діалогу. GPT chat є інструментом для пошуку інформації та інструментом комунікації для вчених, а також підтримкою навчання. У цьому ері цифровізації наявність технології ChatGPT відкриває можливості для використання чат-ботів на основі штучного інтелекту в освіті, особливо для розвитку компетентностей (навичок) студентів, необхідних у 21 столітті. У листопаді 2022 року дослідницька лабораторія штучного інтелекту (Artificial Intelligence) під назвою OpenAI в Сполучених Штатах випустила додаток-чатбот під назвою ChatGPT. Цей пристрій - це технологія обробки природної мови, здатна відповідати на питання. [29]

У Chat GPT є основні функції, а також багато використань для вчителів та учнів, і навчання науки має п'ять областей науки, які повинні підтримуватися відповідним технологічним рівнем. З урахуванням вищезазначеного фону дослідження, метою дослідження є вивчення ідентифікації GPT Chat для вчителів та учнів у навчанні науки. [45]

Через вивчення природничих наук, засноване на п'яти освітніх областях, вчителі сподіваються, що учні не лише збільшать свої знання та навички, але

й розвинуть позитивне ставлення до самої науки, а також оточуючого наукового середовища, і застосовуватимуть це в житті більш активно кожен день. П'ять областей навчання науки включають наступне: Область 1 - Знання та Розуміння (область знань), у формі: фактів, концепцій, законів, кількох гіпотез та теорій, що використовуються вченими, і наукових та соціальних проблем. Область 2 - Дослідження та Відкриття (Процес науки), є базовими науковими процесами: спостереження, спілкування, класифікація, вимірювання, висновок та передбачення; інтегрованими науковими процесами: ідентифікація змінних, підготовка таблиць даних, створення графіків, опис взаємозв'язків між змінними, надання та обробка даних, аналіз досліджень, підготовка гіпотези, операційне визначення змінних, розробка дослідницького дизайну та експерименту. Область 3 - Дослідження та Відкриття (процес науки). У цій області існує кілька важливих здатностей людини, а саме: комбінування кількох об'єктів і ідей новими способами; генерація альтернатив або використання об'єктів, які не використовуються зазвичай; уявляти; мріяти; та генерувати великі ідеї. Область 4 - Відчуття та Цінності (атитудна область), ця область включає в себе: розвиток позитивного ставлення до науки взагалі, науки в школах і вчителів науки; розвиток позитивного ставлення до самого себе; розвиток чутливості та поваги до почуттів та рішень інших людей щодо соціальних та екологічних питань. Область 5 - Використання та Застосування (область застосування та зв'язку) у формі: спостереження прикладів концепцій та навичок науки, які вивчаються. [33]

Якщо розглядати чат-бот як засіб цифрового супроводу можна виокремити декілька основних його завдань, а саме генерація тексту: ChatGPT може використовуватися для генерації тексту, який відповідає заданому контексту. Наприклад, його можна використовувати для написання коротких оповідань, статей або відповідей на питання у текстовій формі. Розуміння мови: ChatGPT може використовуватися для розуміння природної мови, яку використовує користувач, і вилучення відповідної інформації з отриманого

тексту. Системи діалогу: ChatGPT може використовуватися для розробки чат-систем, таких як віртуальні асистенти, які можуть відповідати на питання та виконувати завдання, призначені користувачами. Переклад мови: ChatGPT може використовуватися для перекладу тексту з однієї мови на іншу. Коротке викладення тексту: ChatGPT може використовуватися для спрощення довгих і складних текстів у легкі для читання резюме. Завершення тексту: ChatGPT може використовуватися для заповнення відсутнього чи неповного тексту.

GPT Chat може бути використаний як інструмент для вчителів різними способами. Нижче наведено деякі приклади його використання:

Пошук матеріалу для викладання: Вчителі можуть використовувати GPT Chat для пояснення або розробки матеріалу уроку. GPT Chat може включати конкретні питання або теми, і він може надати більш детальне пояснення або ряд додаткових відповідних ресурсів. [64]

Покращення суджень: GPT Chat може бути використаний для створення екзаменаційних питань чи домашніх завдань, а потім оцінювати відповіді, надані учнями. Це може заощадити вчителям час при створенні та перевірці завдань.

Коригування навчальних матеріалів: Вчителі можуть використовувати Chat GPT для розробки планів уроків, адаптованих до індивідуальних потреб їхніх учнів. Зазначивши дані, такі як інтереси студентів, GPT Chat може рекомендувати відповідний матеріал. [41]

Надання консультативних рішень для студентів: Вчителі можуть використовувати Chat GPT як інструмент для надання порад або підтримки консультування своїм учням. Наприклад, GPT Chat може надавати інформацію про те, як справлятися зі стресом чи проблемами уроків, які не розуміються студентами.

Допомога студентам із труднощами в навчанні: GPT Chat може бути використаний для надання додаткової допомоги студентам, які мають труднощі в навчанні. Вчителі можуть направляти студентів на відповідні навчальні ресурси або надавати додаткові пояснення.

Дистанційне навчання: Під час навчання на відстані Chat GPT може бути корисним інструментом для спілкування з учнями в онлайні та відповіді на їхні питання. Важливо пам'ятати, що, хоча Chat GPT може бути корисним інструментом для вчителів, він не може повністю замінити роль вчителя. Вчителям все ще важливо надавати глибоку інструкцію, підтримувати учнів і розуміти потреби кожного окремого учня. Chat GPT - це інструмент, який може покращити ефективність та якість викладання, але не замінює роль людей у сфері освіти. [43]

Використовуючи Chat GPT вчитель може скласти різноманітні завдання, які легко можна адаптувати під будь-які інтердисциплінарні зв'язки. Нижче наведені деякі приклади:

Навчальне завдання «Експлорація екосистеми»:

Дане завдання розраховане на використання під час навчання природничих наук теми уроку «Екологічний стан в Україні та світі», теми суміші та розчини за навчальною програмою І. Дьоміної в десятому класі.

Хід завдання:

1) Визначення поняття екосистеми:

Визначіть та опишіть, що таке екосистема. Виділіть ключові її компоненти, такі як біота (живі організми), абіота (нежива природа), та охарактеризуйте їх взаємодію. Використайте Chat GPT для отримання чіткої та лаконічної відповіді (Рис 2.2).

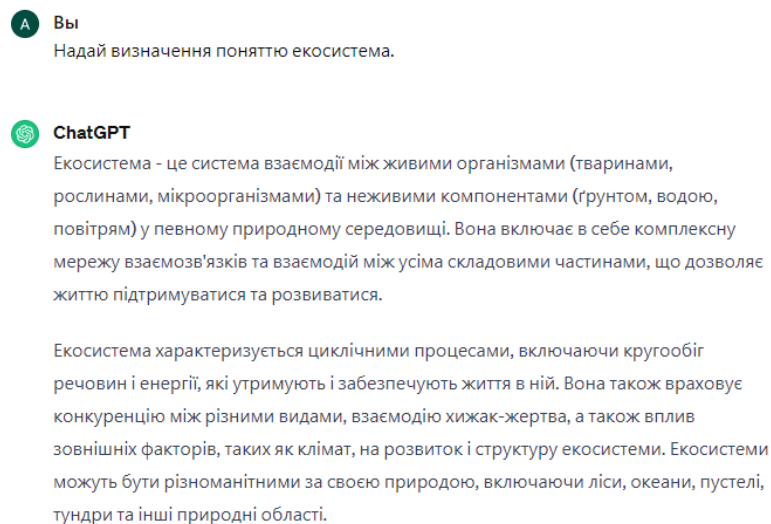


Рис. 2.2 Використання Chat GPT для отримання визначення екосистеми.

Використання інтерактивних інтернет-ресурсів, анімацій або відео для візуалізації основних компонентів екосистеми. Наприклад: «Склад екосистем та біосфери» на сайті Planeta42 (Рис 2.3).

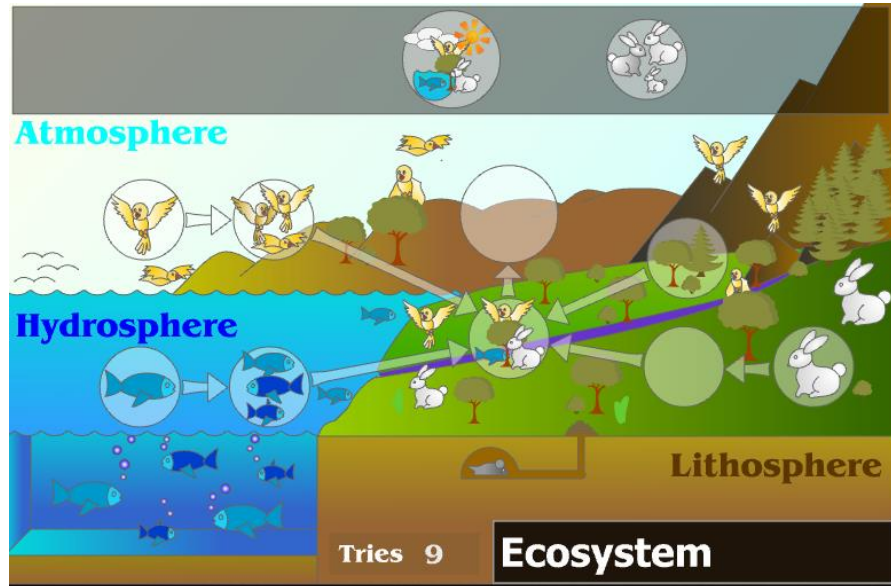


Рис. 2.3 Використання інтерактивної цифрової гри на сайті Planeta42

2) Вивчення компонентів екосистеми:

Розглянути різні типи екосистем, такі як ліси, водойми, пустелі, тощо.

З'ясувати, які організми входять до біоти та які неживі елементи включає абіота.

Скласти загальну таблицю для встановлення різних типів екосистем і зазначити компоненти біоти і абіоти в них.

Приклад таблиці створеної за допомогою Chat GPT

Тип Екосистеми	Основні Компоненти	Приклади Видів	Приклади Організмів
Лісна екосистема	Дерева, трави, гриби	Буковий ліс, хвойний	Олень, ведмідь, лисиця
Озерна екосистема	Вода, риби, водорості	Свіжеводні озера	Щука, лин, водні рослини
Пустельна екосистема	Пісок, кактуси, камені	Сахара, Гобі	Дромедар, гекон, скорпіон

Тип Екосистеми	Основні Компоненти	Приклади Видів	Приклади Організмів
Гірська екосистема	Скелі, трави, сніг	Альпійські луки	Коза, сокіл, мармізетка
Тундрова екосистема	Мох, кущі, льод	Тундрова мошка	Карибу, снігур, лемінг

Етап 2: Аналіз взаємодії всередині екосистеми

Жива біота:

Дослідити різноманітні види рослин та тварин, їх життєві цикли та взаємодію одних з іншими в обраній екосистемі.

З'ясувати, які організми є продуцентами, редуцентами та консументами у конкретній екосистемі.

Нежива абіота:

Розглянути різноманітні аспекти неживої природи, такі як ґрунт, клімат, географічне розташування тощо.

Дослідити, як абіотичні фактори впливають на живі організми в екосистемі.

Етап 3: Збирання даних та спостереження

Вивчення конкретної екосистеми:

Обрати конкретну екосистему для більш детального дослідження (наприклад, ліс, озеро, або лука).

Здійснити полеві дослідження та збирати дані про види, клімат, ґрунт, тощо.

Фіксувати приклади харчових ланцюгів, симбіозу, конкуренції та інших форм взаємодії.

Охарактеризувати негативний або позитивний вплив діяльності людини на ці екосистеми.

Етап 4: Аналіз та висновки

Обробка та аналіз даних:

Зібрати всі зібрані дані та інформацію.

Використовувати графіки, таблиці та інші засоби для візуалізації взаємодії в екосистемі.

Висновки:

Сформулювати висновки щодо того, як взаємодія між різними компонентами екосистеми впливає на природу та екологічний баланс.

Етап 5: Презентація результатів

Створення Презентації:

Використати зібрані дані та висновки для створення презентації.

Включити візуальні матеріали, такі як фотографії, схеми та графіки.

Публічна презентація:

Учні можуть презентувати свої дослідження перед класом, відповідаючи на питання та обговорюючи свої висновки.

Навчальне завдання «Хімічні процеси в природі»:

Дане завдання розраховане на використання під час навчання природничих наук теми уроку «Залежність процесу фотосинтезу від спектру світла», теми суміші та розчини за навчальною програмою І. Дьоміної в десятому класі.

1) Огляд хімічних процесів:

Визначте поняття хімічних процесів в природі, враховуючи фізичні та хімічні перетворення речовин.

З'ясуйте, що таке фотосинтез як один з ключових хімічних процесів.

2) Фотосинтез:

Опишіть процес фотосинтезу, пояснюючи, як світло, вуглекислий газ та вода перетворюються в глюкозу та кисень за участю хлорофілу в рослинах (Рис 2.4).

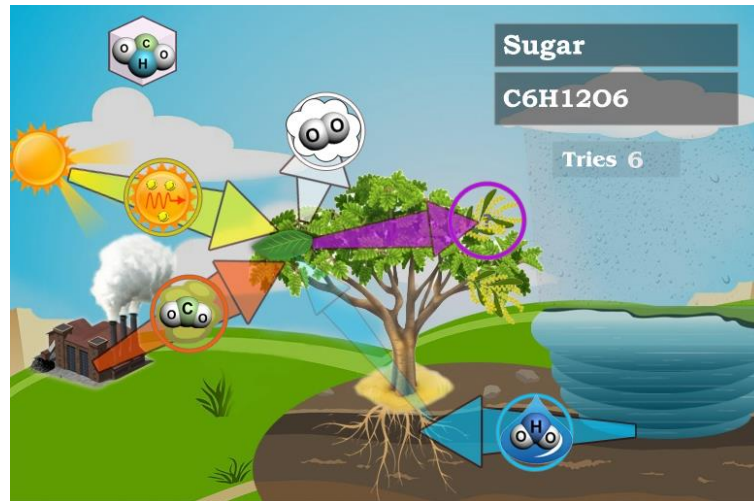


Рис. 2.4 Використання інтерактивної гри на сайті Planeta42 для демонстрації процесу фотосинтезу

З'ясуйте, як кисень, вироблений під час фотосинтезу, впливає на живі організми та атмосферу.

Розгляньте важливість ролі фотосинтезу у зменшенні вмісту вуглекислого газу в атмосфері.

Етап 3: Залежність процесу фотосинтезу від спектру світла

1) Проаналізуйте наукову статтю з даної тематики використовуючи Chat GPT. Охарактеризуйте взаємозв'язки між інтенсивністю процесу фотосинтезу та частотою хвилі, що випромінюється штучним джерелом освітлення, порівняйте з природнім джерелом освітлення.

Етап 4: Презентація та дискусія

Групова Дискусія:

Організуйте групову дискусію, де учні можуть обговорювати різні підходи до збереження екосистем та їх хімічних процесів.

Навчальне завдання «Сенсорні системи»:

Використовуючи штучний інтелект і віртуальну лабораторію, дослідіть роботу зорової системи.

Підготовка:

Знайдіть інформацію про будову та функції зорової системи.

Ознайомтеся з принципами роботи штучного інтелекту або віртуальної лабораторії.

Хід роботи:

Використовуючи штучний інтелект або віртуальну лабораторію, спостерігайте за тим, як зорова система сприймає різні стимули.

Зробіть записи про свої спостереження.

Проаналізуйте отримані результати.

Запитання для обговорення:

Які фізичні процеси відбуваються в зоровій системі?

Які хімічні процеси відбуваються в зоровій системі?

Які біологічні процеси відбуваються в зоровій системі?

Приклади відповідей:

Фізичні процеси, що відбуваються в зоровій системі, включають відбиття світла від об'єктів, заломлення світла в оці та перетворення світлового сигналу в електричний сигнал у сітківці.

Хімічні процеси, що відбуваються в зоровій системі, включають синтез та розпад зорових пігментів, які відповідають за сприйняття кольору.

Біологічні процеси, що відбуваються в зоровій системі, включають передачу електричного сигналу від сітківки до мозку по зоровому нерву.

Порівняйте їх застосування до різних аспектів навколишнього середовища.

Навчальне завдання «Визначення кислотності рідин внутрішнього середовища людини»

Учні повинні зрозуміти поняття рН, його важливість для оцінки кислотно-лужного стану середовища. Вивчити методи вимірювання рН та вплив кислот і лугів на навколишнє середовище.

Використання чату GPT для активації попередніх знань (Рис 2.5).

"Як ви розумієте поняття рН? Чому воно важливе?"

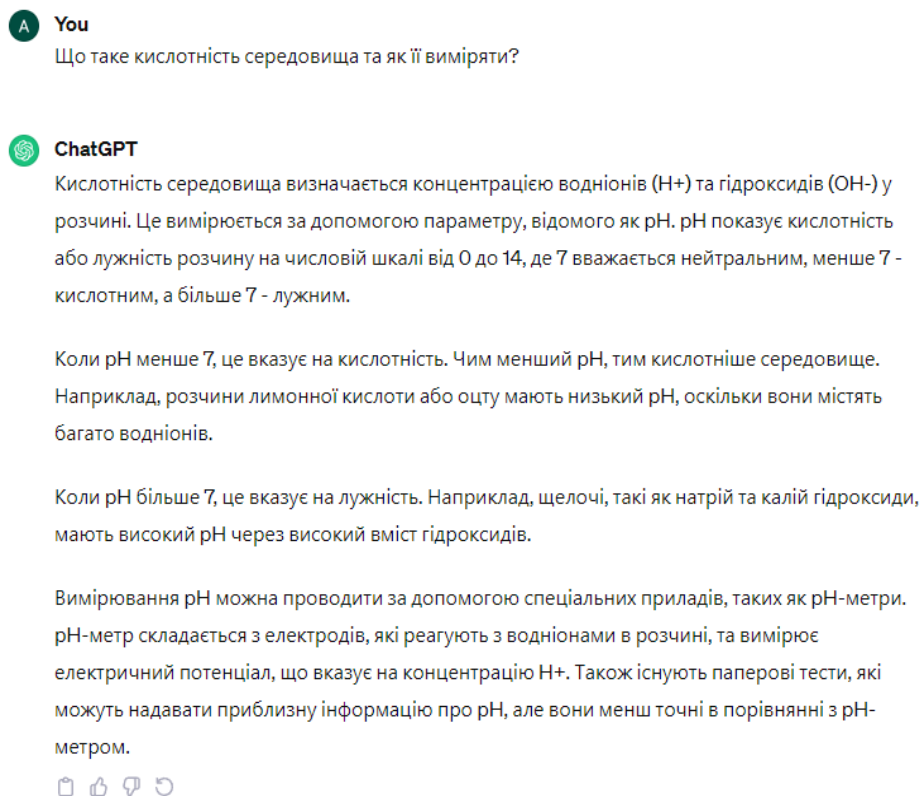


Рис. 2.5 Використання GPT під час етапу актуалізації

З рис. 2.5 видно, що на даному етапі для встановлення визначення кислотності учні використовують штучний інтелект Chat GPT, формулюючи відповідний запит в діалоговому вікні вони швидко отримують необхідну інформацію, що є коротким введенням в тему "рН середовища".

Для поглиблення знань з цієї теми пропонуємо використання віртуальної лабораторії PhetLab для дослідження властивостей кислот та лугів, що зображено на рис. 2.6 та рис. 2.7.

Запропонуйте учням поділитися своїми знаннями та очікуваннями від уроку.

Коротке введення в тему "рН середовища".

Використання віртуальної лабораторії для показу властивостей кислот та лугів (Рис. 2.6).

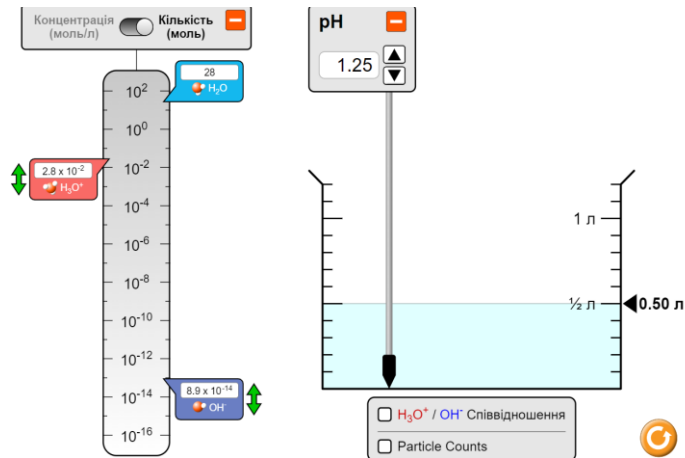


Рис 2.6. Використання PhetLab в якості демонстраційного експерименту при встановленні залежності рН і кількості протонів в розчині

На рис. 2.6 зображено використання застосунку PhetLab вчителем з метою доповнення уявлень учнів про визначення кислотності, демонструючи наявність протонів і гідроксогруп, наочно підтверджуючи залежність величини рН від концентрації вказаних йонів. Відповідно до отриманих результатів учні мають змогу самостійно сформулювати порівняльну таблицю кислотності рН рідин внутрішнього середовища людини. А також додатково сформулювати пошуковий запит в чат боті Chat GPT і порівняйте отриманий результат із значеннями, які запропонує штучний інтелект (Рис 2.7).

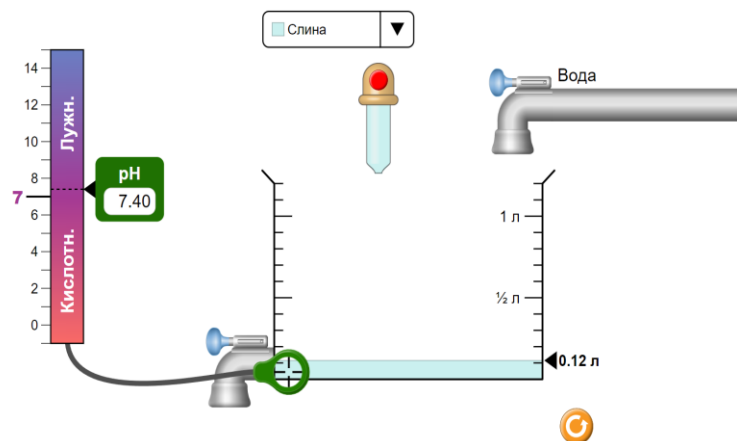


Рис 2.7 Використання PhetLab в якості практико-орієнтованого завдання при вимірюванні рН рідин внутрішнього середовища

На рис. 2.7 показаний один із етапів безпосереднього самостійного виконання пошуково-дослідницького завдання учнями з використанням

віртуальної лабораторії PhetLab з метою встановлення величини рН різних речовин та розчинів.

Чат GPT може надати інформацію про основні поняття.

Робота з віртуальними лабораторіями:

Завдання для учнів: виміряти рН різних рідин внутрішнього середовища, використовуючи віртуальний інструмент.

Обговорення результатів та висновків.

Застосування знань (5 хв):

4. Чат GPT як інструмент для створення завдань на застосування отриманих знань.

Віртуальне завдання з розрахунку концентрації розчину на основі вимірюваного рН.

Навчальне завдання «Біологічна мандрівка»:

Дослідіть адаптації організмів до змін у середовищі та їх роль у збереженні біорізноманіття.

Розгляньте можливості збереження біорізноманіття в умовах сучасного світу.

Енергетичні процеси в живих організмах:

Вивчіть, як енергія передається та перетворюється в живих організмах.

Порівняйте процеси фотосинтезу, дихання та харчування в контексті енергетичного обміну.

Інтерації людини та природи:

Розгляньте вплив людської діяльності на природу та ресурси планети.

Розробіть концепції сталого використання природних ресурсів та збереження природи.

Проект екологічної сталості:

Розробіть проект з екологічної сталості, враховуючи конкретні проблеми вашого регіону.

Визначте кроки для вирішення проблем та залучення громади до збереження навколишнього середовища.

Занотуйте результати та зробіть висновки про вивчену тему.

Технологічні інновації в екології:

Вивчіть нові технології, які можуть допомагати вирішувати екологічні проблеми.

Розгляньте використання технологій для збереження природи та зменшення впливу людини.

Вплив кліматичних змін:

Розгляньте наслідки кліматичних змін на природу та життя на Землі.

Запропонуйте способи протидії та адаптації до змін у кліматі.

Решта завдань представлені в додатках до роботи. (Додаток А)

2.4 Проведення моніторингу та діагностики

Застосування розгалуженого критеріально-показникового апарату. Система критеріїв та показників ретельно розроблена, дозволяючи об'єктивно виміряти динаміку розвитку внутрішнього стану особистості, зокрема пізнавального інтересу. Це дає можливість об'єктивно оцінити ефективність впровадженого комплексу.

Використання декількох діагностичних засобів. Врахування складнощів діагностики ефективності формування пізнавальної активності призводить до використання декількох діагностичних методик. Це включає в себе самооцінку шляхом анкетування, адаптований варіант анкети діагностики інтересів до природничих наук (АнПН) та інші підходи, що взаємодіють для отримання комплексної інформації.

Для аналізу та порівняння ефективності експериментальної та традиційної методики використовуються методи статистичної та графічної обробки. Це забезпечує обґрунтованість висновків та можливість їхньої екстраполяції для масового впровадження.

Розроблено діагностичну методику за певною аналогією з відомою в педагогічній практиці методикою ОДАНІ (Орієнтовно діагностична анкета

інтересів) Нами розроблений адаптований варіант анкети діагностики інтересів до природничих наук (АнППн). В основу АнППн нами було покладено закриті питання дихотомічного характеру, на які учні мали давати відповіді («так», «частіше так , чим ні», «частіше ні, чим так»). Такий характер відповідей мав на меті забезпечити можливість тлумачення кожної відповіді як такої, що відповідає одному з трьох рівнів сформованості пізнавального інтересу, а також можливість введення для кожного рівня кількісного показника наступним чином: - високому – відповідь «так» – оцінюється в 3 бали; - середньому – відповідь «частіше так» – оцінюється в 2 бали; - низькому – відповідь «ні» – оцінюється в 1 бал. (Додаток Б)

Оскільки кількість питань у АнППн становила 10, кожен учень міг отримати кількісний еквівалент самооцінки пізнавального інтересу (Спі) від 30 балів (максимум) до 10 балів (мінімум). Для подальшої оцінки впливу розробленого і впровадженого нами методичного забезпечення на підвищення пізнавальної активності учнів в навчанні природничих наук була розроблена кількісна шкала розподілу учнів по рівням:

Високий рівень – від 25 до 30 балів;

Середній – від 18 до 24 балів;

Низький – від 10 до 17 балів.

За цією методикою було проведено I зріз на початку педагогічного експерименту та II зріз в кінці експерименту. Результати анкетування підлягали статистичній обробці для учнів 10-Г класу КЗ «Ліцей «Науковий» Кропивницької міської ради». Таблиця 1 (Додаток В) містить показники розподілу учнів за рівнями самооцінки пізнавальних інтересів у відсотках, що в певній мірі відображають динаміку розвитку ставлення учнів до навчального предмету природничих наук. Результати таблиці 1 (Додаток В) вказують на поступовий перехід учнів з низького рівня на середній та з середнього на високий рівень пізнавальної активності.

2.5 Експериментальна перевірка ефективності розвитку дослідницьких умінь старшокласників у навчанні природничих наук

В дослідженні приймали участь 32 учні 10-Г класу КЗ «Ліцей «Науковий» Кропивницької міської ради».

На основі розроблених навчальних завдань для підвищення пізнавальної активності учнів старшокласників з використанням засобів цифрового супроводу було проведено експериментальне дослідження.

За отриманими даними була сформульована таблиця підсумкових результатів аналізу пізнавальної активності учнів при вивченні природничих наук (Таб. 2.6).

Таблиця 2.6

Підсумкові результати аналізу пізнавальної активності учнів в навчанні природничих наук із застосуванням засобів цифрового супроводу

Рівень розвитку дослідницьких умінь	Достатній рівень	Середній рівень	Високий рівень
До впровадження методик	14	14	4
Після впровадження методик	6	18	8

З таблиці видно що рівень розвитку дослідницької діяльності зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього

рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні. Підсумкові результати кожного учня подані у вигляді таблиці. (Додаток В)

За використання адаптованих анкет проаналізували відповідність пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами цифрового супроводу і сформували відповідні діаграми.

Для визначення відповідності пізнавальної активності учнів показникам першого критерію інтенсивності пізнавальної активності під час навчання була засотсована адаптована анкета. Згідно результатами анкети сформована гістограма інтенсивності пізнавальної активності під час навчання (Рис 2.8).

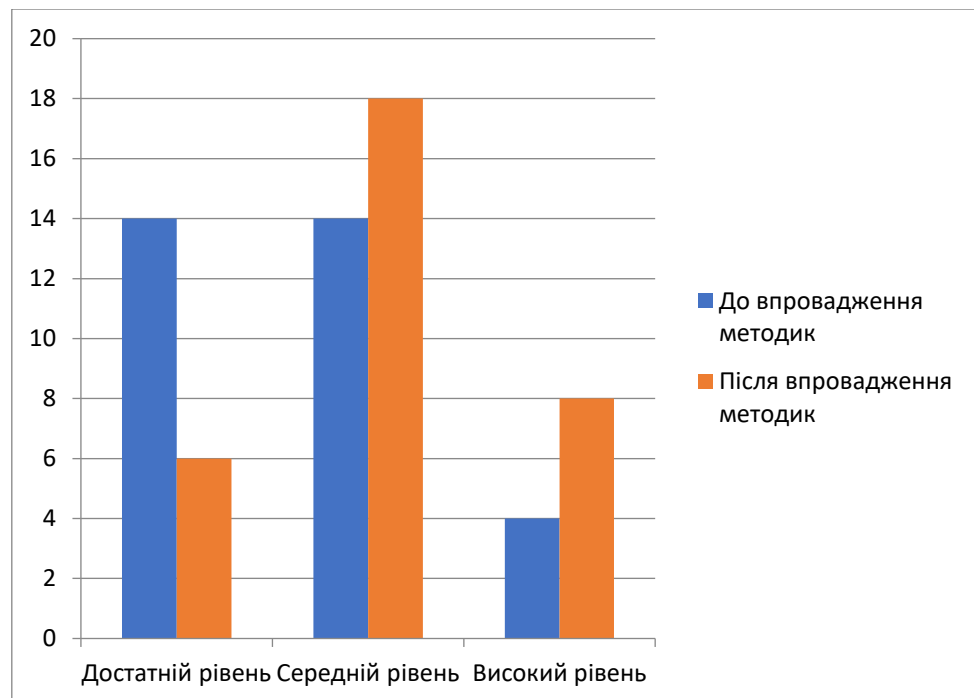


Рис. 2.8 Гістограма інтенсивності пізнавальної активності учнів під час навчання

З гістограми видно що рівень інтенсивності пізнавальної активності учнів під час навчання зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці

експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні.

Для визначення відповідності пізнавальної активності учнів показникам другого критерію інтересу до пізнання істинної природи явищ і процесів була засотсована адаптована анкета. Згідно результатами анкети сформована гістограма інтенсивності пізнавальної активності під час навчання (Рис 2.9).

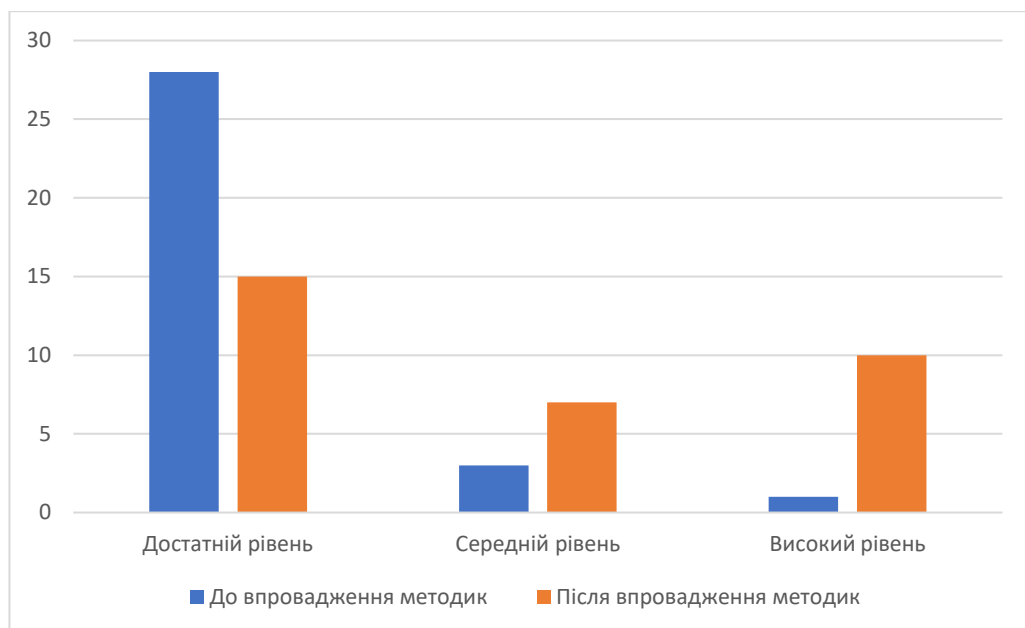


Рис. 2.9 Гістограма інтересу до пізнання істинної природи явищ і процесів

З гістограми видно що рівень інтересу до пізнання істинної природи явищ і процесів зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні.

Для визначення відповідності пізнавальної активності учнів показникам третього критерію позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності була засотсована адаптована анкета. Згідно результатами анкети сформована гістограма інтенсивності пізнавальної активності під час навчання (Рис 2.10).

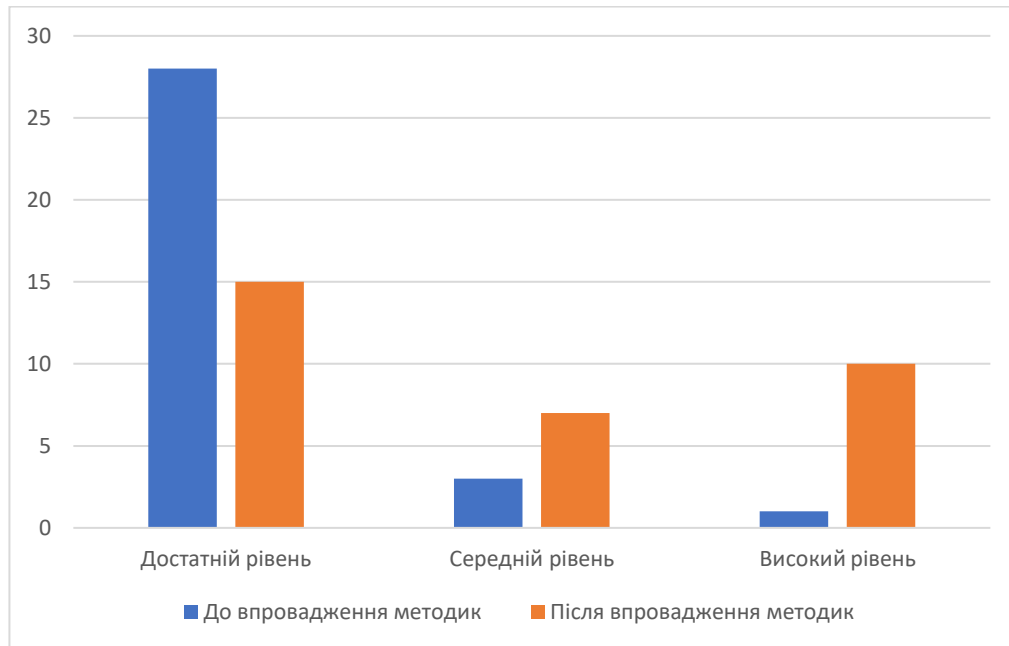


Рис. 2.10 Гістограма позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності

З гістограми видно що рівень позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні.

Для визначення відповідності пізнавальної активності учнів показникам четвертого критерію прагнення вирішувати складні комплексні питання і

питання практичного змісту була засотсована адаптована анкета. Згідно результатами анкети сформована гістограма інтенсивності пізнавальної активності під час навчання (Рис 2.11).

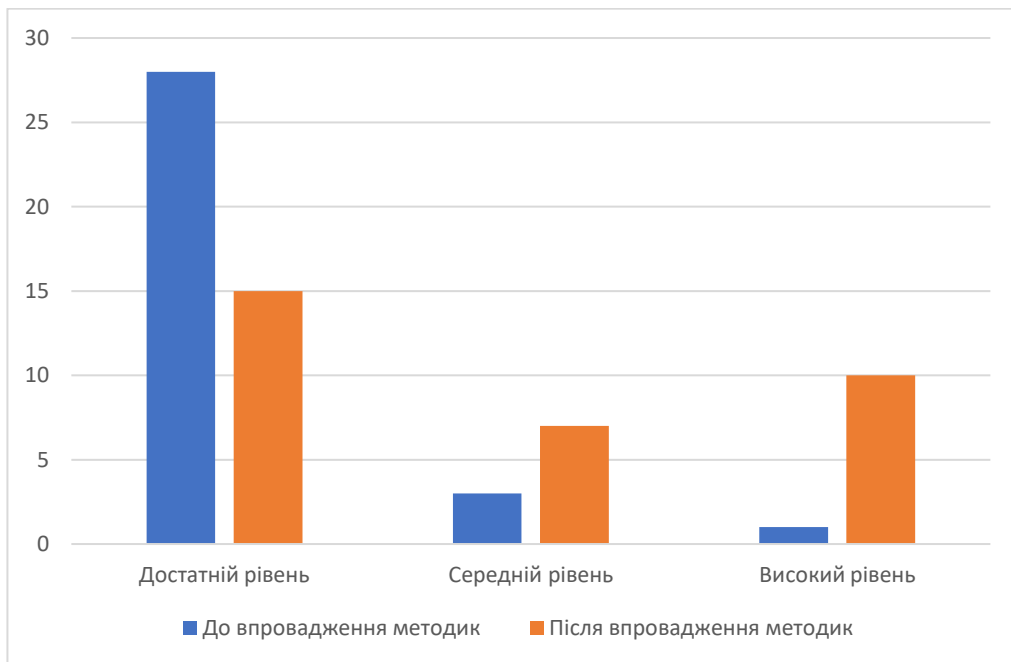


Рис. 2.11 Гістограма прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту

З гістограми видно що рівень прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні.

Для визначення відповідності пізнавальної активності учнів показникам п'ятого критерію виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук та математики була засотсована адаптована анкета. Згідно результатами

анкети сформована гістограма інтенсивності пізнавальної активності під час навчання (Рис 2.13).

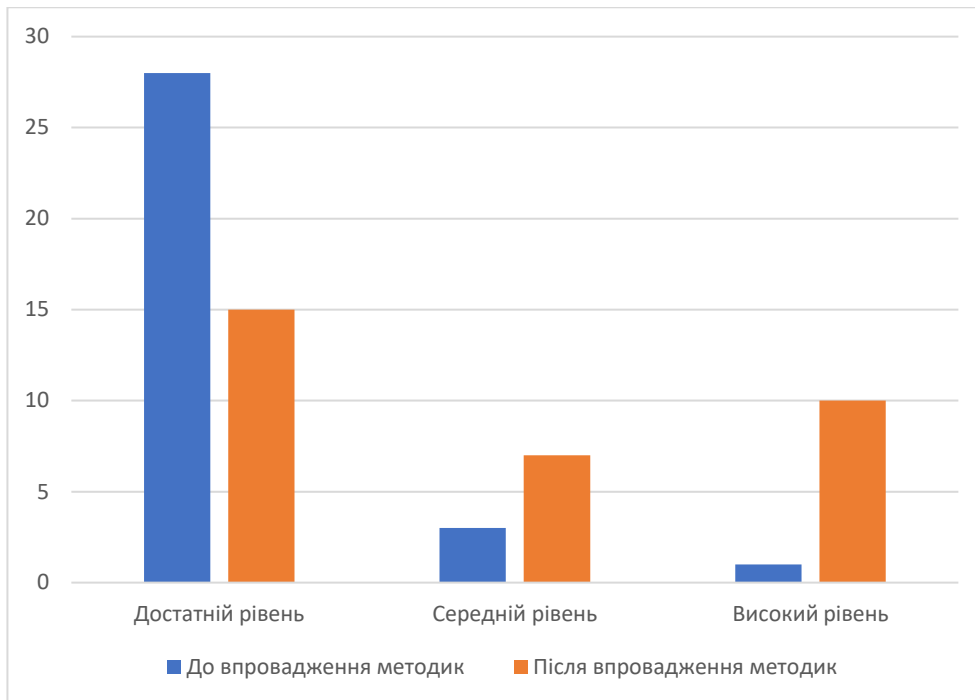


Рис. 2.13 виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук та математики

З гістограми видно що рівень виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук та математики зріс: на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали достатній рівень, а в кінці експерименту 18%, тобто 6 із 32, отже достатній рівень зменшився на 26 %; тобто на 8 учнів, на початку експерименту 44%, тобто 14 із 32 учнів мали середній рівень, а в кінці експерименту 56%, тобто 18 із 32 учнів, кількість учнів в середньому рівні зросла за рахунок підвищення учнів з достатнього рівня у середній; на початку експерименту 12,5%, тобто 4 із 32 учнів мали високий рівень, а в кінці експерименту 25%, тобто 8 учнів, отже високий рівень зріс на 12,5 %, тобто на 4 учні.

Висновки до розділу 2

Даний розділ присвячений вивченню та впровадженню сучасних методів активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи за допомогою віртуальних лабораторій та чату, в якому використовується штучний інтелект GPT. З метою визначення ефективності використання цифрового супроводу були розглянуті різноманітні аспекти, такі як розробка методичних рекомендацій, створення власної методичної розробки, моніторинг та діагностика, критерії оцінювання та експериментальна перевірка розвитку дослідницьких умінь старшокласників у навчанні природничих наук.

Розробка методичних рекомендацій визначила основні принципи використання віртуальних лабораторій та чату GPT для активізації пізнавальної діяльності. Зазначено, що ці інструменти можуть стати потужним засобом для підвищення інтерактивності уроків та розвитку творчого мислення учнів.

Проведення моніторингу та діагностики вказує на важливість систематичного вивчення результатів впровадження цифрового супроводу. Моніторинг дозволяє виявити позитивні та негативні аспекти використання нововведень, а діагностика допомагає адаптувати підходи для максимізації навчального ефекту.

Критерії оцінювання пізнавальної активності визначають об'єктивні параметри для оцінки ефективності навчання. Серед них враховуються активність учнів у віртуальних лабораторіях, участь у дискусіях чату GPT, та якість представлення результатів експериментів.

Експериментальна перевірка ефективності розвитку дослідницьких умінь старшокласників свідчить про позитивний вплив використання цифрового супроводу на розвиток критичного мислення та навичок наукового дослідження учнів.

Узагальнюючи вищевказане, можна зробити висновок, що використання віртуальних лабораторій та чату GPT ефективно сприяє активізації

пізнавальної діяльності учнів старшої школи у навчанні природничих наук. Запропоновані методи та інструменти виявилися корисними для підвищення інтересу, розуміння та практичного застосування знань учнями, створюючи більш сприятливі умови для їхнього навчання та розвитку.

Висновки

Аналіз психолого-педагогічної літератури в контексті розв'язання проблем підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи цифровими засобами навчання природничих наук.

Проведений докладний огляд наукових публікацій та методичних матеріалів, що стосуються використання цифрових засобів у навчанні природничих наук для старшої школи. Узагальнено підходи до психолого-педагогічного аспекту активізації пізнавальної активності, визначено переваги та виклики цифрового навчання в даному контексті.

Обґрунтування критеріїв та рівнів пізнавальної активності учнів старшої школи в навчанні природничих наук. Визначення об'єктивних критеріїв та показників, які відзеркалюють пізнавальну активність учнів у контексті розвитку дослідницьких умінь в навчанні природничих наук.

Аргументовано встановлення критеріїв пізнавальної активності, враховуючи когнітивні та метакогнітивні аспекти учнівської діяльності в природничих науках. Зазначено рівні складності завдань та досягнення, що дозволяють визначити ефективність активності учнів.

Розробка навчальних завдань для активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи з використанням цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

Створені конкретні завдання, спрямовані на розвиток критичного мислення, проблемного підходу та інтерактивної взаємодії з навчальним матеріалом. Застосовано цифрові технології для покращення доступу до експериментальних ситуацій та віртуальних досліджень, що підтримує розуміння природничих явищ.

Експериментальна перевірка ефективності розроблених завдань в контексті активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи за допомогою цифрових засобів, зокрема віртуальних лабораторій та штучного інтелекту в навчанні природничих наук.

Проведено контрольоване дослідження, що включало аналіз результатів, отриманих в ході впровадження цифрових навчальних засобів. Оцінено вплив розроблених завдань на підвищення рівня пізнавальної активності учнів, враховуючи їхню здатність до самостійного мислення та розвиток дослідницьких навичок у навчанні природничих наук.

Список використаної літератури

1. Батієвська Т. В. Проектування навчального процесу засобами інформаційних технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів образотворчого мистецтва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т. В. Батієвська. – Харків, 2014. – 20 с.
2. Беседін Б.Б. Активізація пізнавальної діяльності на уроках математики / Б. Беседін, В. Чечетенко // Методика викладання математики в ЗОШ та ВНЗ. Випуск №8, 2018. – С. 134 – 138
3. Біологія і екологія: підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, О.А. Чернінський, С.М. Мінос — К. : Школяр, 2019. — 216 с. : іл
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол.ред. Бусел В.Т. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. (Постанова Кабінету Міністрів України) № 1392. (2011). Вилучено з <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п> 2. Кільдеров, Д. Е. (2017). Концептуальні підходи до розвитку трудового навчання: стан та перспективи. Трудова підготовка в рідній школі, (2), 3-5.
6. Деркач М. С. Формування та активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів. Формування загальнокультурної компетенції майбутніх фахівців, 2013. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. С. 87-90.
7. Єгорова О. В. Пізнавальна активність особистості: сутність, рівні, компоненти. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. монографія за ред. проф. Єрмакова СС–Харків: ХДАДН (ХХІІ), 2006. № 9. С. 54-56.
8. Засекіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика: монографія. Київ: Педагогічна думка. 2020. 400 с.

9. Захарченко Н.В. Ігрове моделювання як засіб підвищення навчально-пізнавальної активності студентів / Н.В. Захарченко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 47 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. – С. 161 – 164.
10. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України : Нова українська школа. Режим доступу : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia.html>.
11. Литвиненко І. Багатоканальна діяльність–засіб розвитку пізнавальної активності. 2002. № 4. С. 22–25.
12. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. 2-е вид., доп. Харків: «ОВС», 2000. 164с. 9. Яцюк Л. Активізація пізнавальних інтересів студентів коледжів на уроках теоретичного навчання. Economic and social-focused issues of modern world, 2019. С. 386-394.
13. Малик Ю. Використання активних методів навчання на уроках математики / Ю. Малик // Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами ІІ Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., 18 жовтня 2018 р. / Міністерство освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2018 – С. 174 – 182
14. Мар'яненко ЛВ Психологічні умови формування пізнавальної активності слабковстигаючих старшокласників: дисс.канд. психол. наук: 19.00. 07. Київ, . С. 34–35.
15. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти «Природничі науки» (авторський колектив І. Дьоміна, В. Задоянний С. Костик) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58917/>

16. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804). «Фізика 7-9 класи».
17. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Біологія і екологія. 10 - 11 класи. Рівень стандарту. – К.: Освіта, 2017
18. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Хімія 10-11 класи. Рівень стандарту. –К.: Освіта, 2017
19. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Фізика і астрономія. Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.-К.: Освіта, 2017
20. Подопрігора Н.В., Чередник Д.С. Розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів у процесі виконання практико-орієнтованих завдань з фізики в цифровій лабораторії Vernier. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2023. Вип. 92. С.100-106.
21. Садовий М. І., Трифонова О. М., Хомутенко М. В. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Вісник Черкаського ун-ту. Серія: педагогічні науки. Черкаси, 2016. № 7. С. 8–16.
22. Садовий М. І., Трифонова О. М., Хомутенко М. В. Хмаро орієнтоване навчальне середовище – основа розвитку сучасної наукової картини світу. Нові комп'ютерні технології. Кр.Ріг: Вид. Центр ДВНЗ «Криворізький нац. ун-т», 2016. Т. XIV. С. 73-74.
23. Сергєєнкова О.П. Педагогічна психологія. Навч. посіб. –К.: Центр учбової літератури, 2012
24. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом О. І. Ляшенка) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти/ авт. М. В. Головка, І. П.

- Крячко, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня, В. В. Сіпій – Київ: Педагогічна думка, 2019. – 288с.: іл
- 25.Царенко А.С., Подопригора Н.В. Формування інтересу учнів до вивчення природничих наук засобами ігрових технологій. Стратегії інноваційного розвитку природничих дисциплін: досвід, проблеми та 77 перспективи: матер. всеукр. наук.-практ. конф., 21 бер. 2019 р., Кропивницький, 2019. С. 254–255.
- 26.Царенко А.С., Подопригора Н.В. Формування інтересу учнів до навчання природничих дисциплін засобами ігрових технологій. Актуальні проблеми природничої освіти: стратегії, технології та інновації: матер. всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., 14-24 жовт. 2019 р., Кропивницький, 2019. С. 54–58.
- 27.Яворовська ЛМ Групові форми навчання як засіб розвитку пізнавальної активності особистості: дисс.... канд. психол. наук:19.00. 07. Харків, . 240 с
- 28.Ajevski, M., Barker, K., Gilbert, A., Hardie, L., & Ryan, F. (2023). ChatGPT and the future of legal education and practice. *The Law Teacher*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/03069400.2023.2207426>
- 29.Ariani, R. & Ratnawulan. (2020). Analysis of interactive media integrated natural science with energy themes in the life of using integrated types that integrate of learning for the 21 st century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 012048. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012048>
- 30.Awalin, N. A., & Ismono, I. (2021). The Implementation of Problem Based Learning Model with Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach to Train Students' Science Process Skills of XI Graders on Chemical Equilibrium Topic. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2496>

31. Bitzenbauer, P. (2023). ChatGPT in physics education: A pilot study on easy-to-implement activities. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep430. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13176>
32. Brezhneva, O.G. (2015). Formuvannja piznaval'noï aktivnosti u starshih doshkil'nikiv [Formation of cognitive activity in older preschoolers]. *Doshkil'ne viovannja - Preschool*
33. Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
34. Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
35. Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., ... Wright, R. (2023). Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
36. El'konin, D. B. *Piznaval'na aktivnist' ditej starshogo doshkil'nogo viku [Cognitive activity of older preschool children]*. K. [in Ukrainian].
37. Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>

38. Fauzan, B. A., Kusnadi, D., & Sofyan, A. (2023). Changes in Students' Cognitive Abilities through STEMBased Learning in Elementary Schools. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 89-100 <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.2122>
39. Fitsula, M.M.(2001). *Pedahohika: Navchalnyi posibnyk dlia studentiv vyshchych pedahoh. zakladiv osvity [Pedagogy: A textbook for students of higher education. educational institutions]*. Kyiv. 528 p. [in Ukrainian]
40. Fuchs, K. (2023). Exploring the opportunities and challenges of NLP models in higher education: Is Chat GPT a blessing or a curse? *Frontiers in Education*, 8, 1166682. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1166682>
41. Gao, C. A., Howard, F. M., Markov, N. S., Dyer, E. C., Ramesh, S., Luo, Y., & Pearson, A. T. (2023). Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human reviewers. *Npj Digital Medicine*, 6(1), 75. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00819-6>
42. Gurina, Z.V. (2016). *Problema rozvitku ujavi doskil'nika u psihologo-pedagogichnih doslidzhennjah [The problem of preschooler's imagination development in psychological and*
43. Haggerty, D. A., Banks, M. J., Kamenar, E., Cao, A. B., Curtis, P. C., Mezić, I., & Hawkes, E. W. (2023). Control of soft robots with inertial dynamics. *Science Robotics*, 8(81), eadd6864. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.add6864>
44. Haggerty, D., Banks, M., Kamenar, E., Cao, A., Curtis, P., Mezić, I., & Hawkes, E. (2023). Control of Soft Robots with Inertial Dynamics [Computer software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8184777>
45. Haleem, A., Javaid, M., & Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 2(4), 100089. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100089>
46. Haryanto, P. C., & Arty, I. S. (2019). The Application of Contextual Teaching and Learning in Natural Science to Improve Student's HOTS and

- Selfefficacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012106.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012106>
- 47.Hassani, H., & Silva, E. S. (2023). The Role of ChatGPT in Data Science: How AI-Assisted Conversational Interfaces Are Revolutionizing the Field. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(2), 62.
<https://doi.org/10.3390/bdcc7020062>
- 48.He, M., & Garner, P. N. (2023). Can ChatGPT Detect Intent? Evaluating Large Language Models for Spoken Language Understanding.
<https://doi.org/10.48550/ARXIV.2305.13512>
- 49.Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Khan, S., & Khan, I. H. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 3(2), 100115. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100115>
- 50.Jiao, W., Wang, W., Huang, J., Wang, X., & Tu, Z. (2023). Is ChatGPT A Good Translator? Yes With GPT-4 As The Engine.
<https://doi.org/10.48550/ARXIV.2301.08745>
- 51.Johnston, A. C., Akarsu, M., Moore, T. J., & Guzey, S. S. (2019). Engineering as the integrator: A case study of one middle school science teacher’s talk. *Journal of Engineering Education*, 108(3), 418–440.
<https://doi.org/10.1002/jee.20286>
- 52.Kobriy, O. (2006). Problema zmistu vychovanniapraziovytosti osobystosti u trudoviy dialnosti [Theproblem of the content of education of person’sdiligence in labor activity]. “Youth and Market”.Monthly scientific-pedagogical journal. Drohobych. Vol.6 (21), pp. 55–58..
- 53.Kostyuk, G. (1963). Zdibnosti ta yix pozvytoku ditei [Abilities and their development in children]. Kyiv. pp. 46–52.
- 54.Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., Madriaga, M., Aggabao, R., Diaz-Candido, G., Maningo, J., & Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted

- medical education using large language models. *PLOS Digital Health*, 2(2), e0000198. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000198>
55. Kurniawati, A. P., Prasetyo, Z. K., Wilujeng, I., & Suryadarma, I. G. P. (2017). The effectiveness of science domain-based science learning integrated with local potency. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1868, No. 1). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/1.4995185>
56. Ladivir, S. (2006). Piznaval'na aktivnist' starshih doshkil'njat: individual'ni osoblivosti [Cognitive activity of older preschoolers: individual features]. *Doshkil'ne vihovannja – Preschool education*, 11, 3–6.
57. Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., & Smith, M. U. (2019). Teaching Nature of Scientific Knowledge to Kindergarten Through University Students. *Science & Education*, 28(3–5), 197–203. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00057-x>
58. Lewis, D. W. (2023). Open Access: A Conversation with ChatGPT. *The Journal of Electronic Publishing*, 26(1). <https://doi.org/10.3998/jep.3891>
59. Lozova, V.I. (2002). Teoretychni osnovyvychovannia i navchannia: navch. posib. dlia stud. ped, navch. zakl. [Theoretical foundations of education and training]. Kharkiv, 400 p..
60. Lyu, Q., Tan, J., Zapadka, M. E., Ponnatapura, J., Niu, C., Myers, K. J., Wang, G., & Whitlow, C. T. (2023). Translating radiology reports into plain language using ChatGPT and GPT-4 with prompt learning: Results, limitations, and potential. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s42492-023-00136-5>
61. Maksymenko, S.D. (1979). Problemapsyhichnoho rozvytku osobystosti i vdoskonalennia navchalnoho protsesu [The problem of mental development of personality and improvement of educational process]. Kyiv, no. 7–8. pp. 28–32. pp. 20–25. [in Ukrainian].
62. Margolis, E., & Laurence, S. (2023). Making sense of domain specificity. *Cognition*, 240, 105583. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2023.105583>

63. Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
64. Moljako, V. A. (1995). *Psihologicheskie problemy tvorcheskoj odarennosti [Psychological problems of creative giftedness]*. K.: Znanie Ukrainy.
65. Moqbel, M. S. S., & Al-Kadi, A. M. T. (2023). Foreign Language Learning Assessment in the Age of ChatGPT: A Theoretical Account. *Journal of English Studies in Arabia Felix*, 2(1), 71–84. <https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i1.62>
66. Pan, W., Chen, Q., Xu, X., Che, W., & Qin, L. (2023). A Preliminary Evaluation of ChatGPT for Zero-shot Dialogue Understanding. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2304.04256>
67. Patel, S. B., & Lam, K. (2023). ChatGPT: The future of discharge summaries? *The Lancet Digital Health*, 5(3), e107–e108. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00021-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00021-3)
68. pedagogical research]. «*Molodij vchenij*» - "*Young Scientist*", 6 (33) cherven' [in Ukrainian].
69. Podlasy, I.P. (2000). *Pedahohika. Novyi kurs: uchebnik dlia stud. ped vuzov: v 2 kn. Kn. 1: Obshchie osnovy. Proces obuchenia [Pedagogy. New course: in 2 books. Book. 1: General basics. The learning process]*. Moscov, 576 p. [in Russian].
70. Rachmadtullah, R., Pramujiono, A., Setiawan, B., & Retnani Srinarwati, D. (2022). Teacher's Perception of the Integration of Science Technology Society (STS) into Learning at Elementary School. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12442>
71. Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121–154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>

72. Roumeliotis, K. I., & Tselikas, N. D. (2023). ChatGPT and Open-AI Models: A Preliminary Review. *Future Internet*, 15(6), 192. <https://doi.org/10.3390/fi15060192>
73. Rubini, B., Permanasari, A., & Yuningsih, W. (2018). Learning Multimedia Based on Science Literacy on the Lightning Theme. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.30870/jppi.v4i2.3926>
74. Sallam, M. (2023). ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare*, 11(6), 887. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>
75. Savchenko, O. Ya. (2004). Uminnia vchytysia yak klyuchova kompetentnist zahalnoyi serednoyi osvity [Ability to learn as a key competence of general secondary education]. *Competence approach in modern education: the world experience and Ukrainian perspectives: library on educational policy* (Ed.). O.V. Ovcharuk. Kyiv. pp. 34–47. [in Ukrainian].
76. Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
77. Shana, Z., & Abulibdeh, E. S. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 199. <https://doi.org/10.3926/jotse.888>
78. Shepilina, R.D. (2018). Osoblivosti rozvitku ditej 6-7-richnogo viku [Peculiarities of the
79. Simorangkir, A., & Rohaeti, E. (2019). Exploring of Students' Self-Efficacy: The Beliefs while Learning Process in Buffer Solution. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012017>
80. Singh, J., Steele, K., & Singh, L. (2021). Combining the Best of Online and Face-to-Face Learning: Hybrid and Blended Learning Approach for COVID-19, Post Vaccine, & Post-Pandemic World. *Journal of Educational*

- Technology Systems, 50(2), 140–171.
<https://doi.org/10.1177/00472395211047865>
81. Siu, S. C. (2023). ChatGPT and GPT-4 for Professional Translators: Exploring the Potential of Large Language Models in Translation. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4448091>
82. Stuparyk, B. (1998). *Nacionalna shkola: vytoky, stanovlennia: navch. metod. posib.* [National school: origins, formation]. Kyiv. 336 p. [in Ukrainian].
83. Sulaeman, I., Syuhadak, S., & Sulaeman, I. (2023). ChatGPT as a New Frontier in Arabic Education Technology. *Al-Arabi: Jurnal Bahasa Arab dan Pengajarannya= Al-Arabi: Journal of Teaching Arabic as a Foreign Language*, 7(1), 83-105. <http://dx.doi.org/10.17977/um056v7i1p83-105>
84. Tatur, Yu.G. (2004). *Kompetentnost v cstrukture modeli kachestva podgotovki specialista* [Competence in the structure of the model of quality of specialist training]. *Higher education today*. No.3. pp. 20–26. [in Russian].
85. Terletska, L.P. (2015). *Formuvannia piznavalnoyi aktyvnosti uchniv u navchalniy diialnosti zahalnoosvitnich shkil Ukrainy (dryha polovyna XX–pochatok XXI st.)* [Formation of cognitive activity of pupils in the educational activity of secondary schools of Ukraine (second half of the XX – beginning of the XXI century)]. Candidate's thesis. Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University. Drohobych, 213 p. [in Ukrainian].
86. Thorp, H. H. (2023). ChatGPT is fun, but not an author. *Science*, 379(6630), 313–313. <https://doi.org/10.1126/science.adg7879>
87. Tkachuk, T.A. (2004). *Rozvitok piznaval'noi aktivnosti ditej doshkil'nogo viku u spilkuvani z vihovatelem* [Development of cognitive activity of preschool children in communication with the teacher]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kiiiv: Nac. ped. un-t imeni M.P. Dragomanova [in Ukrainian].
88. Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT

- as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
89. Tovkach, I. Ć. (2014). Formuvannja piznaval'noï aktivnosti starshogo doshkil'nika u hodi movlennevih zanjat' [Formation of the cognitive activity of an older preschooler during speech classes]. *Pedagogika i psihologija s'ogodennja: teorija i praktika - Pedagogy and psychology today: theory and practice*. 1-47 [in Ukrainian].
90. Vygotskij, L. S. (1984). *Detskaja psihologija [Children's psychology]*. (vol. 1-6). 4.
91. Wilujeng, I., Zuhdan, K. P., & Suryadarma, I. G. P. (2019, January). Integrating local wisdom in natural science learning. In 1st International Conference on Innovation in Education (ICoIE 2018) (pp. 182-186). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icoie18.2019.42>
92. Wirzal, M. D. H., Halim, N. S. A., Md Nordin, N. A. H., & Bustam, M. A. (2022). Metacognition in Science Learning: Bibliometric Analysis of Last Two Decades. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i1.665>
93. Yannier, N., Hudson, S. E., & Koedinger, K. R. (2020). Active Learning is About More Than Hands-On: A Mixed-Reality AI System to Support STEM Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(1), 74–96. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00194-3>
94. Zhang, Y., Pei, H., Zhen, S., Li, Q., & Liang, F. (2023). Chat Generative Pre-Trained Transformer (ChatGPT) usage in healthcare. *Gastroenterology & Endoscopy*, 1(3), 139–143. <https://doi.org/10.1016/j.gande.2023.07.002>
95. *Innovacii v pochatkovij osviti: dosvid, vikliki s'ogodennja, perspektivi [Innovations in primary education: experience, current challenges, prospects]*. Harkiv : HNPU imeni G. S. Skovorodi [in Ukrainian].

Додатки Додаток А

Завдання «Сенсорні системи. Оптичний рецептор»

Завдання:

1. Теоретичний блок (з використанням ChatGPT):

а. Оптичні рецептори:

З'ясуйте, що таке оптичний рецептор.

Що таке оптичний рецептор?



ChatGPT

Оптичний рецептор - це чутливий до світла елемент, який здатний перетворювати світлові сигнали в електричні сигнали, які можна обробити сенсорною системою. Ці рецептори грають ключову роль у відчутті світла та зору в біологічних системах.

Наприклад, в очах людини основним оптичним рецептором є світлочутливі клітини, такі як конуси та палички, які знаходяться на сітківці. Коли світло падає на ці клітини, вони генерують електричні імпульси, які передаються до мозку через зоровий нерв. Мозок обробляє ці сигнали, щоб створити образ або відчуття світла.

У технологічних застосуваннях оптичні рецептори використовуються для реєстрації світла в різних областях спектра і для вимірювання його інтенсивності. Такі рецептори можуть бути використані у камерах, сенсорах освітлення, фотодетекторах і багатьох інших пристроях.



Наведіть приклади оптичних рецепторів у природі та техніці.

б. Робота оптичного рецептора:

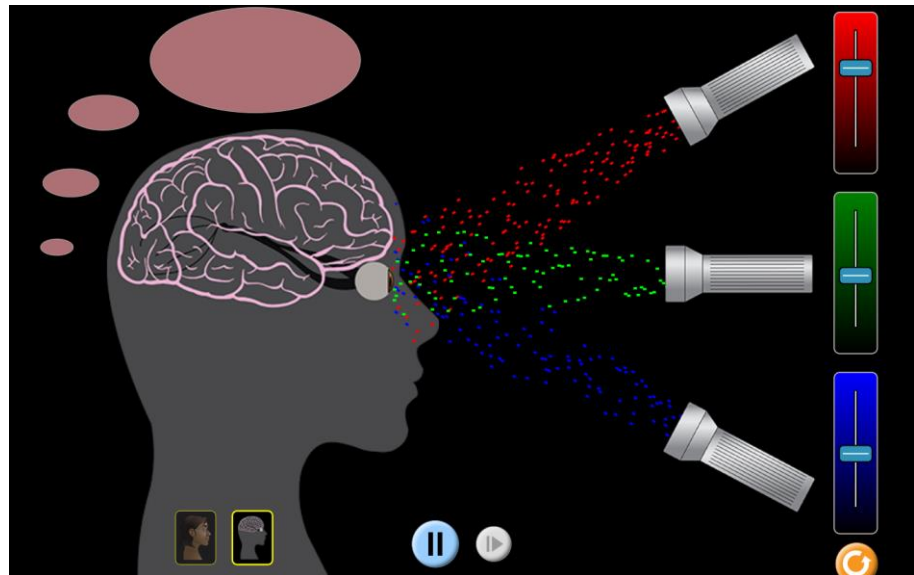
Поясніть, як оптичні рецептори перетворюють світло на сигнали, зрозумілі для системи.

Дослідіть роль оптичних рецепторів у фізіології тварин та людини.

2. Практичний блок:

а. Експеримент з оптичним рецептором:

Використовуючи Phetlab з'ясуйте яким чином світлові хвилі різного діапазону спектру формують візію кольору. Спроектуйте простий експеримент, щоб продемонструвати, як працює оптичний рецептор.



Складіть висновки стосовно визначення сенсорних систем та їх значення в природі та техніці.

Завдання «Енергетичні процеси в живих організмах»

а. Фотосинтез:

Поясніть, що таке фотосинтез та яка роль світла в цьому процесі.

Опишіть, як рослини використовують фотосинтез для створення енергії та органічних сполук.

б. Клітинне дихання:

Розкажіть про клітинне дихання як процес, обернений фотосинтезу.

Поясніть, як клітинне дихання вивільняє енергію та як ця енергія використовується в клітині.

2. Практичний блок:

а. Експерименти:

Створіть простий експеримент для вивчення фотосинтезу (наприклад, вплив світла на зелені листя) та клітинного дихання (вимірювання вивільнення CO₂ від тваринних клітин).

Фіксуйте результати та аналізуйте їх.

3. Творчий блок:

а. Модель процесів:

За допомогою малюнків, схем або моделей створіть візуальне представлення процесів фотосинтезу та клітинного дихання.

Висновок: Напишіть короткий висновок, в якому учні повинні підкреслити важливі аспекти енергетичних процесів та їхній вплив на живі організми.

Завдання «Інтеракції людини та природи»

1. Теоретичний блок:

а. Вплив людини на природу:

Розгляньте різні аспекти впливу людини на природу, такі як забруднення повітря та води, вирубка лісів, витягання природних ресурсів.

Обговоріть можливі наслідки цих впливів на екосистеми та клімат.

б. Спроби збереження природи:

Вивчіть різні програми та ініціативи, спрямовані на збереження природи та сталий розвиток. Розгляньте успішні приклади та проблеми у впровадженні таких ініціатив.

2. Практичний блок:

а. Проект "Екологічна ініціатива":

Створіть проект, в якому учні пропонують і впроваджують ініціативу щодо збереження природи в їхньому шкільному чи місцевому співтоваристві.

3. Творчий блок:

а. Мистецькі твори:

Створіть малюнки, фотографії або поезію, які відображають взаємодію людини та природи. Використовуйте творчість для вираження своїх почуттів та думок щодо важливості охорони природи.

Висновок: напишіть короткий висновок, в якому учні підкреслять ключові ідеї, які вони вивчили під час роботи над завданням та визначать свою відповідальність за дбайливе ставлення до природи.

Завдання «Проект екологічної сталості»

1. Аналіз екологічного стану:

- a. Проведіть дослідження та зіберіть дані про поточний стан навколишнього середовища в вашій школі або місцевій громаді.
 - b. Оцініть проблеми та визначте основні аспекти, які потребують уваги.
2. План дій для сталого розвитку:
- a. Розробіть план дій, спрямований на покращення екологічної ситуації.
 - b. Зазначте конкретні завдання та кроки, які будуть виконуватися в рамках проекту.
3. Впровадження проекту:
- a. Розпочніть виконання вашого плану дій.
 - b. Залучіть учнів, вчителів, батьків та інші зацікавлені сторони до участі у проекті.
4. Моніторинг та оцінка:
- a. Проводьте регулярний моніторинг впровадження проекту.
 - b. Оцініть досягнуті результати та визначте можливості подальшого вдосконалення.
5. Сприяння усвідомленості:
- a. Організуйте заходи, спрямовані на підвищення екологічної свідомості в школі або громаді (лекції, виставки, воркшопи тощо).
6. Презентація результатів:
- a. Підготуйте презентацію, в якій детально розповісте про ваш проект, досягнуті успіхи та перспективи подальшого розвитку.

Висновок: напишіть короткий висновок, у якому відзначте ключові досягнення та важливі вивчені уроки під час роботи над проектом.

Завдання «Технологічні інновації в екології»

1. Обговорення технологічних інновацій:
 - a. Оберіть одну або декілька технологічних інновацій в галузі екології (сонячні батареї, вітрові електростанції, використання відходів для виробництва енергії тощо).

b. Обговоріть, як ці технології сприяють збереженню природи та зменшенню негативного впливу на екосистеми.

2. Дослідження конкретного проекту:

a. Виберіть конкретний проект технологічної інновації в екології (наприклад, проект з вилучення забруднюючих речовин з води або розробка "зелених" транспортних засобів).

b. Ретельно дослідіть цей проект: як він працює, його переваги, вартість, вплив на навколишнє середовище.

3. Презентація інновацій:

a. Підготуйте презентацію, в якій розкриєте основні аспекти обраної технології чи проекту.

b. Поясніть, чому ця інновація важлива для збереження екологічної рівноваги.

4. Роль технології в розв'язанні екологічних проблем:

a. Обговоріть, як технології можуть бути використані для вирішення інших екологічних проблем (забруднення повітря, виведення відходів тощо).

5. Технологічний проект:

a. Запропонуйте свій варіант технологічного проекту, спрямованого на вирішення конкретної екологічної проблеми.

b. Опишіть його робочий принцип, можливі переваги та шляхи впровадження.

Висновок: напишіть короткий висновок, в якому учні підбивають підсумок обговорення технологічних інновацій в екології та визначають їхній потенціал у вирішенні екологічних проблем.

Додаток Б

Адаптована анкета для визначення інтенсивності пізнавальної активності під час навчання:

На скільки часто ви активно берете участь у класній дискусії та задаванні питань на уроці?

Часто

Середньо

Рідко

Як часто ви самостійно шукаєте додаткову інформацію чи матеріали для вивчення нового матеріалу?

Завжди

Час від часу

Ніколи

Чи берете ви участь у додаткових навчальних заходах, таких як гуртки чи олімпіади з природничих наук?

Так, регулярно

Іноді

Ні, ніколи

Як часто ви використовуєте інтернет для пошуку додаткової інформації чи вивчення конкретних тем?

Часто

Рідко

Ніколи

Чи володієте ви навичками самостійного проведення експериментів чи досліджень у навчальних цілях?

Так, повністю

Частково

Ні, не володію

Як часто ви задаєте вчителю питання, пов'язані з вивченням природничих наук?

Часто

Рідко

Ніколи

Чи взаємодієте ви зі своїми однокласниками для вивчення нового матеріалу чи вирішення завдань?

Так, регулярно

Іноді

Ні, ніколи

Як часто ви використовуєте різні джерела для отримання інформації, крім підручників?

Завжди

Час від часу

Ніколи

Чи ставите ви перед собою власні завдання та цілі для поглиблення знань в природничих науках?

Так, постійно

Іноді

Ні, не ставлю

Як часто ви використовуєте технології (наприклад, віртуальні лабораторії чи мультимедійні ресурси) для засвоєння матеріалу?

Регулярно

Час від часу

Ніколи

Адаптована анкета для визначення рівня взаємодії учнів з вчителем:

Чи активно ви берете участь у відповідях на запитання вчителя під час уроків?

Так, завжди

Час від часу

Ні, майже ніколи

Чи звертаєте ви увагу на вказівки та поради вчителя щодо покращення вашої пізнавальної діяльності?

Так, завжди

Іноді

Ні, не звертаю уваги

Чи шукаєте ви додаткову допомогу від вчителя у вирішенні складних завдань чи тем?

Так, завжди

Іноді

Ні, рідко

Чи обговорюєте ви свої ідеї та питання з вчителем поза уроком?

Так, часто

Іноді

Ні, ніколи не обговорюю

Як ви відгукуєтеся на конструктивну критику вчителя щодо вашої роботи та діяльності?

Позитивно, використовую для вдосконалення

Зі сумнівами, але приймаю

Відмовляюсь приймати

Чи ініціюєте ви обговорення нових тем чи ідей під час уроків?

Так, завжди

Іноді

Ні, рідко

Як часто ви висловлюєте свою думку щодо навчального процесу та предмету?

Часто

Рідко

Майже ніколи

Як часто ви використовуєте можливість задавати вчителю питання під час уроків?

Часто

Іноді

Ні, рідко

Чи ви відчуваєте, що вас підтримують та стимулюють учительські заходи для підвищення пізнавальної активності?

Так, завжди

Іноді

Ні, не відчуваю

Як часто ви звертаєтесь за порадою вчителю під час вирішення навчальних завдань?

Часто

Іноді

Ні, рідко

Адаптована анкета для визначення рівня інтересу до пізнання істинної природи явищ і процесів:

Як ви оцінюєте свій інтерес до вивчення природничих наук?

Високий

Середній

Низький

Як часто ви самостійно спостерігаєте за природними явищами навколо себе (наприклад, за змінами в погоді, ростом рослин тощо)?

Регулярно

Час від часу

Майже ніколи

Як ви ставитесь до проведення практичних експериментів або досліджень в рамках навчання природничих наук?

З інтересом і бажанням

Зі сумнівами, але виконую

Нецікаво, не бажаю виконувати

Як ви оцінюєте своє бажання дізнатися істину про явища та процеси, що вивчаються?

Маю сильне бажання зрозуміти істину

Вчуся з бажанням, але не завжди шукаю істину

Майже не цікавлюся істинністю явищ і процесів взагалі

Чи маєте ви особистий досвід вивчення природи в позаурочний час (екскурсії, спостереження за тваринами тощо)?

Так, маю великий досвід

Іноді займаюсь позаурочно

Майже не маю особистого досвіду

Як ви реагуєте на нові відкриття або неочікувані результати в ході ваших власних досліджень чи експериментів?

Позитивно, намагаюся розібратися в новому

Зі смутком чи несигнальним інтересом

Не реауюю, не вважаю це важливим

Чи ставите ви перед собою завдання дослідження або розв'язання цікавих природничих питань самостійно?

Так, постійно

Іноді ставлю такі завдання

Ні, не ставлю перед собою таких завдань

Чи вважаєте ви себе особистістю, яка любить вивчати нове та розуміти явища довкола?

Так, це відомості – скарб

З сумнівами, але вчусь

Ні, не вважаю себе такою особистістю

Чи долучаєте ви власні ідеї та гіпотези під час обговорення тем на уроці?

Так, завжди

Іноді

Ні, майже ніколи

Чи шукаєте ви додаткові матеріали чи джерела інформації для задоволення свого цікавства до природничих наук?

Регулярно

Іноді

Ні, майже ніколи

Адаптована анкета для визначення рівня позиціонування учня під час здійснення дослідницької діяльності:

Чи стаєте ви лідером групи або команди під час виконання досліджень чи практичних робіт?

Так, завжди

Іноді

Ні, ніколи

Як ви ставитеся до розподілу обов'язків та обов'язків у групі під час здійснення досліджень?

Активно беру участь у розподілі обов'язків

Іноді взаємодію, але не завжди активно

Відмовляюсь від розподілу обов'язків

Як ви реагуєте на інші ідеї та погляди учасників вашої групи під час дослідницької діяльності?

Позитивно, враховую інші ідеї

Зі сумнівами, але приймаю

Негативно, відкидаю інші ідеї

Як ви ставитеся до обговорення результатів досліджень у групі?

Активно обговорюю ідеї та результати

Обговорюю, але не завжди активно

Майже не беру участі в обговоренні

Як ви визначаєте свою роль у групі під час проведення досліджень?

Займаю лідерську роль

Залежить від конкретної ситуації

Намагаюся уникнути відповідальності

Чи ставите ви перед собою конкретні завдання чи цілі у ході дослідження?

Так, завжди

Іноді

Ні, не ставлю перед собою завдань

Як ви реагуєте на труднощі та непередбачені ситуації під час проведення досліджень?

Активно шукаю шляхи вирішення проблем

Зі смутком, але продовжую роботу

Втрачаю інтерес та припиняю роботу

Чи маєте ви власний підхід до вирішення завдань та досліджень?

Так, завжди розвиваю власний підхід

Залежить від завдання

Ні, слідую загальним методам

Чи враховуєте ви думку інших учасників групи при прийнятті рішень під час дослідження?

Так, завжди

Іноді

Майже не враховую

Як ви визначаєте успішність своєї участі в груповому дослідженні?

За досягнення конкретних результатів

За взаємодію з командою

Не визначаю успішність своєї участі

Адаптована анкета для визначення рівня прагнення вирішувати складні комплексні питання і питання практичного змісту:

Як ви оцінюєте свою готовність розв'язувати складні завдання та питання?

Висока готовність, завжди намагаюся розв'язати

З готовністю, але не завжди вдається

Низька готовність, уникаю таких завдань

Чи спробували ви вирішувати практичні завдання, пов'язані із застосуванням знань з природничих наук у реальному житті?

Так, регулярно вирішуюю практичні завдання

Іноді роблю спроби

Ні, не спробував(ла)

Як ви визначаєте рівень складності питань, які ви обираєте для вирішення?

Вибираю завдання максимальної складності

Обираю різноманітні завдання

Вибираю легші завдання

Чи виникаєте ви перед вибором практичних завдань, що вимагають інтеграції знань з різних предметів?

Так, постійно стикаюся з таким вибором

Іноді зустрічаю такі завдання

Ні, не стикаюсь з таким вибором

Як ви оцінюєте свою здатність розв'язувати практичні завдання самостійно, без допомоги вчителя чи товаришів?

Вірю в свою здатність розв'язувати завдання самостійно

Залежить від конкретного завдання

Не вірю в свою здатність робити це самостійно

Чи зацікавлені ви в тому, щоб дізнатися, як ваші знання можуть бути застосовані у реальному житті?

Так, це цікавить мене

Іноді цікавлюсь такими аспектами

Ні, мене це не цікавить

Чи маєте ви досвід розв'язання проблем чи завдань практичного змісту, які ви самостійно вибрали?

Так, маю багатий досвід

Іноді вибираю такі завдання

Ні, не вибираю таких завдань

Як ви реагуєте на важкі ситуації чи невизначені завдання, які потребують творчого підходу?

Активно шукаю рішення

Зі смутком чи невпевненістю, але шукаю вирішення

Відмовляюсь від розв'язання таких завдань

Як ви визначаєте, які практичні завдання є значущими і важливими для вас?

Обираю завдання, які відповідають моїм інтересам і мають практичне значення

Вибираю завдання за інтересом

Не обираю практичних завдань

Як ви визначаєте успішність вирішення практичних завдань чи проблем?

За досягнення конкретних результатів

За власне відчуття впевненості у рішеннях

Не визначаю успішність вирішення таких завдань

Адаптована анкета для визначення рівня виділення власного вільного часу на вивчення природничих наук:

Скільки часу ви витрачаєте на вивчення природничих наук поза навчальними заняттями?

Більше 5 годин на тиждень

Від 2 до 5 годин на тиждень

Менше 2 годин на тиждень

Чи ви вважаєте вивчення природничих наук своєю основною зайнятістю у вільний час?

Так, це моя основна зайнятість

Іноді, коли є бажання

Ні, це не моє основне заняття

Як часто ви вибираєте вивчення природничих наук під час вільного часу?

Майже щодня

Кілька разів на тиждень

Рідко, лише за наявності завдань

Як ви витрачаєте свій вільний час: на вивчення нового матеріалу, на повторення вивченого чи на проведення досліджень?

Вивчення нового матеріалу

Повторення вивченого

Проведення досліджень

Чи взаємодієте ви з іншими однокласниками чи іншими зацікавленими вивченням природничих наук учнями під час вільного часу?

Так, регулярно обмінююсь ідеями та досвідом

Іноді обговорюю з однокласниками

Ні, вивчаю самостійно

Як ви вибираєте конкретні теми для вивчення у вільний час?

За інтересом та актуальністю

За вказівкою вчителя чи програми

На основі випадкового вибору

Чи ви вважаєте вивчення природничих наук у вільний час важливим для свого особистого розвитку?

Так, вважаю це важливим

Іноді думаю про це

Ні, не вважаю це важливим

Чи впливає ваша сім'я на ваш вибір витратити вільний час на вивчення природничих наук?

Так, сімейна підтримка важлива для мене

Іноді сім'я підтримує, іноді - ні

Сім'я не впливає на мій вибір

Як ви відноситеся до можливості використання цифрових засобів для вивчення природничих наук у вільний час?

Активно використовую цифрові засоби

Іноді користуюся, але не завжди

Не використовую цифрові засоби

Як часто ви знаходите вільний час для вивчення природничих наук під час періодів великого навантаження (наприклад, під час екзаменів чи тестів)?

Завжди знаходжу час

Іноді вдається

Надто важко знаходити час в такі періоди

Додаток В

Підсумкові результати дослідницьких умінь до впровадження методик

ППП	Результат анкетування (кількість в балах)
Аммар Самір Мохаммад	16
Баєв Іван Павлович	10
Бахтіна Оксана Олегівна	16
Білий Олександр Сергійович	18
Бондаренко Дарина Андріївна	20
Буланенко Іван Андрійович	14
Булишкіна Дарія Олександрівна	28
Глумна Анастасія Ігорівна	28
Гросул Денис Валерійович	24
Завадська Юлія Володимирівна	24
Завалай Артем Григорович	24
Кизим Катерина Олександрівна	28
Колеснік Роман Олександрович	15
Кошовий Владислав Романович	24
Кошовий Ростислав Романович	24
Лисянюк Олексій Сергійович	15
Міндубаєва Карина Салаватівна	16
Одуд Ангеліна Андріївна	14
Осадчий Максим Олегович	15
Першукевич Яна Олександрівна	18
Пивоварова Поліна Ігорівна	18
Рудніцька Дар'я Юріївна	15
Сироткін Єгор Олександрович	22
Скидан Анастасія Віталіївна	22
Слободенюк Дар'я Вадимівна	20

Соколов Іван Олександрович	14
Солонько Віктор Володимирович	18
Солонько Юрій Володимирович	18
Тончев Володимир Володимирович	20
Фесенко Тимофій Юрійович	15
Холіна Олександра Василівна	28

Підсумкові результати дослідницьких умінь після впровадження методик

ПП	Результат анкетування (кількість в балах)
Аммар Самір Мохаммад	18
Баєв Іван Павлович	15
Бахтіна Оксана Олегівна	20
Білий Олександр Сергійович	18
Бондаренко Дарина Андріївна	22
Буланенко Іван Андрійович	15
Булишкіна Дарія Олександрівна	30
Глумна Анастасія Ігорівна	30
Гросул Денис Валерійович	26
Завадська Юлія Володимирівна	27
Завалай Артем Григорович	27
Кизим Катерина Олександрівна	28
Колеснік Роман Олександрович	17
Кошовий Владислав Романович	24
Кошовий Ростислав Романович	24
Лисянюк Олексій Сергійович	15
Міндубасєва Карина Салаватівна	16
Одуд Ангеліна Андріївна	17
Осадчий Максим Олегович	17

Першукевич Яна Олександрівна	18
Пивоварова Поліна Ігорівна	18
Рудніцька Дар'я Юріївна	15
Сироткін Єгор Олександрович	22
Скидан Анастасія Віталіївна	28
Слободенюк Дар'я Вадимівна	20
Соколов Іван Олександрович	15
Солонько Віктор Володимирович	18
Солонько Юрій Володимирович	18
Тончев Володимир Володимирович	20
Фесенко Тимофій Юрійович	15
Холіна Олександра Василівна	30

РЕЦЕНЗІЯ

**на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня магістра
виконану на тему «Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої
школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук»
КРАСОТОЮ Артемом Михайловичем**

Спеціальність 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» другого
(магістерського) рівня вищої освіти

Магістерська робота Красоти А.М. присвячена актуальній проблемі забезпечення високого рівня пізнавальної діяльності учнів у навчанні інтегрованих курсів природничих наук з урахуванням специфіки цифрового супроводу освітнього процесу.

Нині актуальність проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів зумовлюється необхідністю їхнього розвитку в умовах сучасного цифрового середовища. Очевидно, що найбільш сприятливі умови для розв'язання вищезазначеної проблеми створюються у процесі організації практичної діяльності учнів з використанням сучасних цифрових засобів, які є ефективними інструментами для стимулювання інтересу до навчання.

Проблема активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук автор розв'язує засобами віртуальних навчальних лабораторій та штучного інтелекту. Вагомим внеском автора є наукове обґрунтування доцільності впровадження в навчання природничих наук навчальних завдань, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів засобами цифрового супроводу освітнього процесу, та відповідного визначення критеріїв, показників та рівнів пізнавальної активності учнів.

Заслуговують на увагу запропонований автором комплексний підхід до використання цифрових інструментів під час організації різних видів освітньої діяльності та їхня системна реалізація на певних етапах навчання.

Практичну значущість роботи становлять десять, розроблених автором навчальних завдань інтегрованого природничого змісту, розв'язання яких потребує цифрового супроводу освітнього процесу, а також п'ять адаптованих автором анкетувань щодо виявлення показників та рівні активізації

пізнавальної діяльності учнів за результатами упровадження запропонованих авторських засобів навчання природничих наук.

Дослідником визначені мета, об'єкт, предмет, завдання дослідження, для розв'язання яких використано низку наукових методів щодо формування теоретичної та методичної основи дослідження та перевірки ефективності новацій в умовах педагогічного експерименту.

Цінним у запропонованих методичних підходах є те, що у процесі їхньої реалізації забезпечується можливість планування пізнавальної діяльності кожного учня відповідно до його індивідуальної освітньої траєкторії. Це дозволяє значно розширити мотиваційну сферу учня, забезпечити його інтерес до навчання та подальший інтелектуальний розвиток.

Аналіз магістерської роботи і наукової публікації автора дає можливість зробити висновок, що кваліфікаційна робота Красоти А.М. **«Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук»** за актуальністю та змістом відповідає атестаційним вимогам, а її автор заслуговує на такі оцінки:

- за зміст роботи – 48 балів;
- за оформлення роботи – 8 балів.

Рецензент

доцент кафедри фізики
Черкаського національного університету
Імені Богдана Хмельницького
кандидат педагогічних наук, доцент



Кулик Л.О.

ВІДГУК

наукового керівника кваліфікаційної роботи магістра
виконаної на тему «**Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи
засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук**»
студентом **Красотою Артемом Михайловичем**
Спеціальність: 014 Середня освіта (Природничі науки)
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Природничі науки)
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Актуальність дослідження зумовлена потребою активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук, забезпечуючи інтерес учнів до вивчення природничих наук, виявляти дослідницькі проблеми, досліджувати природу з використанням сучасних засобів цифрового супроводу освітнього процесу, зокрема засобами віртуальних навчальних лабораторій та штучного інтелекту.

У роботі Красоти А.М. представлено наукові результати у вигляді *обґрунтованих* теоретико-методологічних основ, що забезпечують використання цифрових інструментів під час організації різних видів освітньої діяльності в навчанні природничих наук та їхня системна реалізація на певних етапах навчання; здійснено аналіз науково-педагогічної літератури щодо розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами цифрового супроводу в навчанні природничих наук та визначення відповідних критеріїв, показників та рівнів активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні природничих наук засобами віртуальних навчальних лабораторій та штучного інтелекту.

Практичну значущість становлять розроблені Красотою А.М. методичні матеріали, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи в навчанні природничих наук засобами сучасних цифрових технологій за окремими темами програми інтегрованого курсу «Природничі науки» старшої профільної школи та педагогічний експеримент зі встановлення ефективності пропонуваніх автором завдань.

Під час проведення дослідження Красота А.М. проявив ініціативність та наполегливість у розв'язанні поставлених завдань. Результати досліджень пройшли апробацію на науково-практичній конференції. Результати дослідження представлені науковою статтею.

Ураховуючи вагомість отриманих авторкою наукових результатів дослідження, її ставлення до ретельного виконання наукового дослідження вважаю, що робота виконана на достатньому науково-методичному рівні та може бути допущена до захисту на засіданні екзаменаційної комісії.

Наукова керівниця:

професор кафедри природничих наук
та методик їхнього навчання
Центральноукраїнського державного
університету імені Володимира Винниченка
доктор педагогічних наук, професор



Н. В. Подопрігора