МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра загальної та прикладної фізики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «**РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**»

Виконав студент: 2 курсу, групи 8.0143-ф-з-дн
спеціальності 014 Середня освіта
(шифр і назва спеціальності)
предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
освітньої програми Середня освіта (Фізика та астрономія)
Ю. М. Тюпа
(ініціали та прізвище)

Керівник професор кафедри загальної та прикладної фізики, доктор педагогічних наук Меняйло В. І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент кандидат педагогічних наук, доцент, Перетятько В. В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя - 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Математичний

Кафедра загальної та прикладної фізики

Рівень вищої освіти Магістр

Спеціальність 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Освітня програма Середня освіта (Фізика та астрономія)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загальної та прикладної фізики,
професор, доктор пед. н.
_____ **Андрєєв А.М.**
(підпис)

« ____ » _____ 2025р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

ТЮПІ ЮЛІЇ МИХАЙЛІВНІ

1 Тема роботи «Розвиток критичного мислення учнів засобами цифрових технологій на уроках фізики під час дистанційного навчання»

керівник роботи Меняйло Вікторія Іванівна, д.пед.н. професор

затверджені наказом ЗНУ від від «01» березня 2024 року № 384 - С

2 Строк подання студентом роботи 26.02. 2025 року

3 Вихідні дані до роботи: 1. Постановка задачі.

2. Перелік літератури

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) : 1.Основні теоретичні відомості.

2. Матеріали та методи досліджень.

3. Експериментальна частина.

4. Висновки.

5 Перелік графічного матеріалу: 5 таблиць і 17 рисунків

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7 Дата видачі завдання 01.03.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел. Написання першого розділу роботи	березень – квітень	Виконано
2	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання другого розділу роботи	квітень – червень	Виконано
3	Проведення експериментального дослідження. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки).	березень – червень	Виконано
4	Написання третього розділу роботи.	вересень – жовтень	Виконано
5	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи	листопад – грудень	Виконано
6	Рецензування кваліфікаційної роботи	грудень	Виконано
7	Захист кваліфікаційної роботи	березень	Виконано

Студентка _____ Ю. М. Тюпа_
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____ В. І. Меняйло
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ В. І. Меняйло
(підпис) (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Розвиток критичного мислення учнів засобами цифрових технологій на уроках фізики під час дистанційного навчання»: 97 стор., 5 табл., 17 рис., 36 джерел.

Об'єкт дослідження – процес вивчення фізики в середній школі в умовах дистанційного навчання

Предмет дослідження – розвиток критичного мислення учнів за допомогою цифрових технологій під час дистанційного навчання.

Мета дослідження: вивчення теоретичних аспектів критичного мислення, аналіз можливостей цифрових платформ та інструментів для його активізації, розробка практичних завдань та їх експериментальна перевірка ефективності їх застосування.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз і синтез наукової інформації, класифікація, систематизація науково-методичної літератури); емпіричні (спостереження, анкетування, педагогічний експеримент, статистична обробка результатів.)

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність застосування цифрових технологій на уроках фізики для розвитку та стимулювання критичного мислення.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в створенні методичних матеріалів та завдань щодо використання конкретних онлайн-інструментів для організації вивчення фізики під час дистанційного навчання та дозволяє підвищити якість викладання фізики, розвитку критичного мислення в умовах дистанційного навчання та збагачення педагогічної практики вчителів фізики.

SUMMARY

The work is presented in 97 pages of printed text, containing 5 tables and 17 figures. The list of references includes 36 sources.

Object of study: The process of learning physics in secondary school under distance learning conditions.

Subject of study: The development of students' critical thinking through digital technologies during distance learning.

Research goal: To study the theoretical aspects of critical thinking, analyze the potential of digital platforms and tools for its activation, develop practical tasks, and experimentally verify their effectiveness.

Research methods: theoretical methods: Analysis and synthesis of scientific information, classification, systematization of scientific and methodological literature. Empirical methods: Observation, surveys, pedagogical experiment, statistical data processing.

Scientific novelty of the results lies in the theoretical justification and experimental verification of the effectiveness of digital technologies in physics lessons for developing and stimulating critical thinking.

Practical significance of the results is the creation of methodological materials and tasks for using specific online tools in organizing physics learning during distance education. This enhances the quality of physics teaching, fosters critical thinking in distance learning conditions, and enriches the pedagogical practice of physics teachers.

ЗМІСТ

Реферат 0
SUMMARY 1
Вступ 3
1 Теоретичні засади розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення фізики в школі 6
1.1. Теорія розвитку критичного мислення: поняття, етапи, функції, властивості, риси 6
1.2 формування критичного мислення учнів як ключовий аспект навчання та розвитку особистості 14
1.3 Методи та прийоми розвитку критичного мислення школярів у процесі вивчення фізики 21
2 Методичні аспекти розвитку критичного мислення на уроках фізики в умовах дистанційної форми навчання 35
2.1. Розвиток критичного мислення учнів під час пошуку, аналізу та систематизації інформації природничого змісту 35
2.2. Формування критичного мислення школярів шляхом використання проблемних методів навчання під час опанування й закріплення нового матеріалу 45
2.3. Набуття навичок критичного мислення учнів під час проведення фізичного експерименту 51
3 Експериментальна перевірка ефективності методики формування критичного мислення учнів у процесі вивчення фізики в школі 60
3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту. 60
3.2 аналіз результатів показників успішності учнів 67
Висновки 71
Практичні рекомендації 73
Перелік посилань 75
Додаток А 79

ВСТУП

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та глибоких трансформацій у сфері освіти стає очевидним, що сучасна шкільна освіта повинна вдосконалюватися та адаптуватися до нових реалій. Особливо це стосується вивчення природничих наук, де залучення цифрових технологій може відігравати ключову роль у підвищенні якості навчання та розвитку критичного мислення учнів.

Один із важливих аспектів цього процесу - перехід до дистанційного навчання. У зв'язку зі світовою ситуацією та впровадженням сучасних технологій, віддалені форми навчання стали необхідною реальністю. Такий контекст вимагає не лише технічних рішень, але і педагогічних стратегій, спрямованих на розвиток критичного мислення, яке є ключовою компетенцією учнів для успішного функціонування в сучасному суспільстві.

Об’єкт дослідження – процес вивчення фізики в середній школі в умовах дистанційного навчання

Предмет дослідження – розвиток критичного мислення учнів за допомогою цифрових технологій під час дистанційного навчання.

Мета дослідження - вивчення теоретичних аспектів критичного мислення, аналіз можливостей цифрових платформ та інструментів для його активізації, розробка практичних завдань та експериментальна перевірка ефективності їх застосування

Для досягнення мети дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. На підставі аналізу науково-педагогічної та методичної літератури розглянути теоретичні аспекти з питань розвитку критичного мислення засобами цифрових технологій під час дистанційного навчання

2. Спроектувати перелік цифрових інструментів, які можуть бути використані для навчання фізики під час дистанційного навчання. Детально описати кожен інструмент та його можливості в контексті вивчення фізики. Визначити потенційні обмеження та виклики, які можуть виникнути при використанні цифрових засобів.
3. Експериментальним шляхом перевірити ефективність використання цифрових технологій для розвитку критичного мислення у процесі викладання фізики у школі.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз і синтез наукової інформації, класифікація, систематизація науково-методичної літератури); емпіричні (спостереження, анкетування, педагогічний експеримент, статистична обробка результатів.)

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність застосування цифрових технологій на уроках фізики для розвитку та стимулювання критичного мислення.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в створенні методичних матеріалів та завдань щодо використання конкретних онлайн-інструментів для організації вивчення фізики під час дистанційного навчання та дозволяє підвищити якість викладання фізики, розвитку критичного мислення в умовах дистанційного навчання та збагачення педагогічної практики вчителів фізики.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, двох основних розділів, висновків, списку використаних джерел (36 найменувань) та одного додатку. Загальний обсяг роботи складає 96 сторінок.

Апробація результатів дослідження. Основні результати роботи доповідались на науково-методичному семінарі кафедри загальної та прикладної фізики ЗНУ (протокол № 4 від 18.11.2024) та двох конференціях й опубліковані у трьох наукових працях:

1. Тюпа Ю. Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики під час дистанційного навчання. Збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2024»: у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. Т.3. С. 13-15. URL: https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc/4714.ukr.html.
2. Тюпа Ю., Меняйло В. І. Віртуальні лабораторії та симуляції в фізичній освіті. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (5-6 грудня 2024 року, м.Суми, Україна). Суми: 2024. С. 121
3. Меняйло В. І., Тюпа Ю. М., Перетятько В. В. Розвиток критичного мислення учнів під час проведення шкільного фізичного експерименту. *Інноваційна педагогіка.* 2024. № 77. С. 58-63 URL: http://innovpedagogy.od.ua/vip77

1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

1.1. Теорія розвитку критичного мислення: поняття, етапи, функції, властивості, риси

Активний розвиток суспільства, процеси глобалізації та інформатизації створюють потребу у новому типі мислення для сучасного здобувача освіти. Цей тип мислення має забезпечити здатність адаптуватися до постійних соціальних змін, генерувати нові ідеї та здійснювати комплексний аналіз отриманої інформації з об'єктивною оцінкою. У сучасному освітньому середовищі велике значення має критичне мислення, яке є основою навчальної діяльності. Організація навчально-виховного процесу будь-якого навчального закладу повинна спрямовуватися на розвиток критичного мислення учнів, що сприятиме їхньому оволодінню основними компетентностями, необхідними для соціалізації особистості та формування її індивідуальності. У сучасній освіті критичне мислення є технологічною базою, розвиток якого визначається різноманітними соціальними зрушеннями та безперервним суспільним розвитком.

Запровадження нових освітніх технологій, спрямованих на особистісно орієнтоване навчання, є важливою передумовою для активної пізнавальної діяльності учнів. Ці технології, які передбачають нестандартну, цікаву та творчу роботу, стимулюють у дітей цікавість до знань і сприяють їхньому емоційному, духовному та інтелектуальному розвитку. Однією з таких технологій, що сприяє не лише засвоєнню певної кількості знань, але й розвитку особистісних якостей, є технологія формування критичного мислення. Ця технологія допомагає учням активно аналізувати, оцінювати та критично ставитися до отриманої інформації, розвиваючи при цьому їхні аналітичні та рефлексивні навички.

Важливість педагогічних інновацій для шкіл України обумовлена кількома аспектами: можливість встановлення рівноправних партнерських стосунків між учителем і учнем, організація в процесі навчання продуктивної співпраці тих, хто навчається, орієнтація навчання на результат і набуття учнями найважливіших компетентностей, можливість практичної реалізації технологічного, суб'єкт–суб'єктного й особистісно зорієнтованого підходів до організації педагогічного процесу.

У результаті дослідження теорії розвитку критичного мислення, було проведено аналіз понять «технологія», «педагогічна технологія», «критичне мислення» та «технологія розвитку критичного мислення». Виявлено, що технологія розвитку критичного мислення представляє собою системний підхід до формування цієї ключової компетенції учнів. Вона базується на педагогічних технологіях, які спрямовані на досягнення педагогічних результатів у цій області. Під час аналізу теорії було визначено кілька етапів технології розвитку критичного мислення, таких як діагностика, планування, реалізація та контроль, які спрямовані на різні аспекти розвитку критичного мислення учнів. Властивості технології розвитку критичного мислення включають системність, адаптивність та зорієнтованість на особистісний розвиток, що робить її ефективним інструментом у сучасній освіті. Функції цієї технології полягають у формуванні навичок аналізу та синтезу інформації, сприянні розвитку аналітичного мислення та вихованні критичності та самостійності мислення. Зазначені риси, такі як інтерактивність, активна участь учнів та зосередженість на розвитку когнітивних навичок, визначають цю технологію як ефективний засіб для підготовки учнів до складних завдань у сучасному світі.

Технологія розвитку критичного мислення працює як на учня, так і на вчителя. Вона може допомогти вчителю фізики залучити всіх учнів класу до активного набуття знань і творчої діяльності, дозволить зробити процес навчання цікавим і пізнавальним, а головне, сприятиме формуванню їх предметної компетентності

Поняття «технологія» історично зв’язане з грецькими термінами «techne» (мистецтво, майстерність) і «logos» (слово, вчення). Початково воно використовувалося для опису наукової сфери, пов’язаної з майстерністю, але з часом стало охоплювати ширший спектр діяльностей, пов’язаних з розробкою та впровадженням процесів і засобів для досягнення певних результатів [26, с. 4].

У виробничій діяльності технологія розглядається як система знань про методи та інструменти оброблення матеріалів, а також як мистецтво володіння процесом виробництва. Це передбачає детальне визначення бажаного результату та точне досягнення його шляхом використання конкретних методів і технік.

В загальному розумінні технологія – це науково обґрунтована система діяльності, яка застосовується людиною для перетворення навколишнього середовища, виробництва матеріальних та духовних цінностей .

Однак, науково-технічний прогрес привів до розширення області застосування технологій. Вони вплинули не лише на матеріальне виробництво, а й на культурні та гуманітарні сфери. Наприклад, використання технологій у сфері мистецтва, освіти, медіа та інших галузях стало невід’ємною частиною сучасного суспільства. Таким чином, технологія перетворилася на більш універсальне поняття, яке охоплює не лише технічні аспекти, але й соціокультурні та гуманітарні аспекти сучасного життя [26, с. 4].

Термін «педагогічна технологія» у світі з’явився ще у 1886 році, коли англійський педагог Джеймс Саллі (1842–1923) вжив його у контексті навчального процесу. У колишньому Радянському Союзі педагогічні технології розглядалися як інструмент для втілення більшовицької ідеології. Вони були політично заангажовані, оскільки мали на меті формувати комуністичний світогляд і поведінку через відповідний підбір змісту інформації та методів навчання [26, с. 4].

Науково-технічна революція надає особливого значення умінню адаптуватися до нового та брати на себе відповідальність і самостійність у різних ситуаціях. Цього не можна досягти лише накопиченням знань, навичок і вмінь. Навпаки, необхідно активно розвивати конкретні уміння, такі як самостійне визначення проблеми та пошук шляхів її вирішення. Це обумовлено типом мислення, який необхідно виховувати в людині.

Методика розвитку критичного мислення знайшла свої коріння у працях видатних дослідників, таких як Л. Виготський, Дж. Дьюї, М. Коул, Д. Вертч, Д. Брунер. Сама ж технологія була розроблена наприкінці XX століття в США за участю Ч. Темпла, Д. Стила, К. Мередіта, Д. Огла. Про необхідність розвитку критичного мислення говорили такі вчені в галузі педагогіки, як П. П. Блонський, А. С. Байрамов, Г. І. Ліпкіна, Л. О. Рибак, В. М. Синельников, С. І. Векслер, М. Ю. Красовицький, О. М. Бєлкіна, Ю. Г. Стежко.

С. Терно визначає критичне мислення як здатність ставити нові запитання, випрацьовувати різноманітні аргументи, приймати незалежні та продумані рішення [34, с. 9].

Цікавість до критичного мислення простежується на всіх етапах розвитку людини. Тому в XX столітті у США виникла концепція формування цієї важливої навички. Ця ідея знайшла широке відображення у працях відомих американських психологів XX століття, таких як Уільям Джеймс та Джон Дьюї. Крім того, проблеми розвитку критичного мислення досліджували такі вчені як Джордж Клустер, Даяна Халперн, Ентоні Кроуфорд, Метью Ліпман, Кетрін Мередіт, Стівен Метьюз, Річард Пауль, Роберт Стернберг, Діана Стіл, Чарлз Темпл та інші.

Мортімер Ліпман, один з найвідоміших авторів «теорії критичного мислення», пропонує розглядати критичне мислення як процес, що полягає в самостійному та відповідальному прийнятті рішень на основі критеріїв та контексту, при цьому супроводжується самокорекцією. Згідно з його поглядом, критичне мислення складається з набору навичок роботи з інформацією, таких як обґрунтування суджень, розкриття альтернатив і

можливостей, а також продуктивність у формуванні та сприйнятті ідей, а також з певних диспозицій, таких як переконання у необхідності самокорекції методів дослідження, увага до процедур дослідження та готовність розглядати різні точки зору.

Диспозиції, за словами Ліпмана, не є навичками, але створюють готовність до їх застосування. Процес критичного мислення включає чотири етапи: критика практики інших, самокритика, корекція власної практики та самокорекція. Критичне мислення, на думку Ліпмана, виникає внаслідок проблемної ситуації [13, с. 17-23].

Архіпова Є. та Ковалевська О. підкреслювали, що «критичність мислення стає науково-філософською проблемою в епоху Просвітництва, як засіб впровадження ідей формування вільної і відповідальної особистості суспільства» [0, с. 37].

Твердження С. Векслера щодо критичного мислення, яке формується протягом усього життя, підкреслює важливість постійного розвитку цієї навички на протязі усього навчального шляху та далі, у повсякденному житті. Він вважав, що розвиток критичного мислення можна прискорити через спеціально організоване навчання, спрямоване на тренування учнів, зокрема в процесі виявлення та спростування помилок [4, с. 18].

Це підкреслює важливість активної ролі вчителів у формуванні критичного мислення учнів шляхом надання їм можливостей для аналізу, оцінки та критичного мислення над отриманою інформацією. Знаходження та виправлення помилок є важливим елементом цього процесу, оскільки воно надає можливість учням розвивати свою здатність до логічного мислення та обґрунтованого висловлювання своїх думок.

У Концепції громадянської освіти та виховання в Україні наведено наступне визначення критичного мислення: «Критичне мислення – це мислення, що забезпечує здатність усвідомлювати та відстоювати особисту позицію в тих чи інших питаннях, уміння знаходити нові ідеї та критично

аналізувати проблеми, брати участь у дебатах, вміння переосмислювати дії та аргументи, передбачати можливі наслідки дій та вчинків»[9].

Розвиток критичного мислення – це сучасна освітня технологія, розроблена американськими науковцями на основі узагальнення досвіду світової педагогіки та психології [73, с. 98].

Основою педагогічної технології розвитку критичного мислення є структурована будова заняття, яка складається з трьох окремих стадій. У посібнику «Технології розвитку критичного мислення учнів" ці фази називаються актуалізацією (передбаченням), побудовою (конструюванням) знання та консолідацією. Ці терміни створюють скорочення «АВС», що є абревіатурою від "алфавіт, основа основ» [11].

У проекті "Читання і письмо для розвитку критичного мислення" використовується модель навчання, що складається з трьох частин, фази якої називаються викликом, реалізацією смислу і рефлексією. Ці терміни були введені Джінні Стіл та Куртом Мередітом у 1997 році. Раніше ця трьохфазна модель називалась актуалізацією (передбаченням), пошуком інформації та рефлексією, зокрема у праці Estes та Vaughn у 1986 році [11].

Основними ознаками критичного мислення є: уміння виконувати аналіз, здатність відрізняти факти й думки (уявлення, переконання), уміння висловлювати обґрунтовані судження, уміння ставити (формулювати) запитання, уміння відрізняти причинно-наслідкові зв’язки від кореляцій, уміння висувати та перевіряти гіпотези, уміння виявляти логічні помилки

Ментова Н. О. у своїй статті «Технологія розвитку критичного мислення на уроках фізики» розглядає такі етапи формування критичного мислення: актуалізація знань, пробудження інтересу до теми, визначення мети вивчення конкретного матеріалу; осмислення нової інформації; роздум або рефлексія; формування власної думки стосовно навчального матеріалу; узагальнення й оцінка інформації (проблеми), визначення способів її розв’язання, з’ясування власних можливостей.

Серед найбільш ефективних для формування критичного мислення прийомів можна визначити такі:

- критичне обговорення наукових і публіцистичних статей, матеріалів Інтернету;
- створення рефератів аналітичного характеру з виявленням та порівнянням різних поглядів на проблему;
- розв'язання логічних задач із застосуванням логічних операцій, що ґрунтуються на застосуванні критики та самокритики;
- обговорення помилок, допущених у вирішенні проблем і розв’язанні задач (вибору найбільш раціональних способів);
- формування умінь аргументовано спростовувати висунуті в минулому хибні гіпотези в контексті вирішення сучасних проблем (у процесі проведення дискусій та тренінгів);
- організація та проведення дискусій з будь-яких актуальних проблем сучасності з подальшим критичним аналізом їхнього перебігу [17].

Таким чином, можемо вказати на основні риси технології розвитку критичного мислення учнів:

1. Цілі.
2. Концептуальні положення.
3. Організація комунікації.
4. Форми і методи навчання.
5. Діагностика навчального процесу [30].

Критичне мислення сприяє формуванню здатності людини усвідомлювати власну позицію з того чи іншого питання. Щоб мислити критично, учні мають навчитися ставити запитання, проводити дослідження, робити висновки, приймати рішення, аргументувати думки, планувати, реалізувати поставлені цілі, усвідомлювати власну позицію, використовувати теоретичні знання та науковий підхід для розв'язання життєвих, професійних, особистих проблем, а також користуватись наявними ресурсами і

конструювати нові. Щоб формувати критичне мислення учнів, потрібно забезпечувати розвиток двох компонент: змістової – предметні знання та операційної – алгоритми дій в тій чи іншій ситуаціях [33, с. 134-137].

Головні завдання критичного мислення – це навчити школярів:

- виокремлювати причинно-наслідкові зв'язки;
- розглядати отримані нові знання та ідеї в контексті вже наявних;
- вміти відрізняти невірну або непотрібну інформацію;
- розуміти, як різноманітні фрагменти інформації можуть бути
- взаємозв'язані між собою;
- виокремлювати помилки у власних міркуваннях;
- вміти відрізняти чинник, котрий в будь-який момент можна перевірити;
- відрізняти основне від неголовного в джерелах інформації та робити на цьому акцент [16, с. 10].

Технологія розвитку критичного мислення впливає як на учнів, так і на вчителів. Використання сучасних технологій стає обов'язковим практично у всіх сферах людської діяльності в сучасному суспільстві. Освоєння навичок використання цих технологій ще в школі визначає в багатьох відношеннях успішність майбутньої професійної підготовки сучасних учнів.

Так, незважаючи на приналежність вчених до різних наукових сфер, багато з них дійсно збігаються в тому, що критичне мислення включає такі важливі складові, як аналіз, міркування і аргументація. Ці складові є необхідними для ухвалення обґрунтованих та правильних рішень в різних контекстах, будь то наукові дослідження, професійна діяльність, освітній процес або повсякденне життя. Критичне мислення допомагає людині аналізувати інформацію, розуміти її значення, оцінювати можливі альтернативи та приймати обґрунтовані рішення.

Отже, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що технологія розвитку критичного мислення є важливим інструментом у

сучасній педагогіці, спрямованим на підготовку учнів до успішної адаптації у сучасному інформаційному суспільстві.

1.2 Формування критичного мислення учнів як ключовий аспект навчання та розвитку особистості

У сучасному світі, де інформація стає все більш доступною та різноманітною, критичне мислення стає надзвичайно важливою навичкою для успішного функціонування у суспільстві та досягнення особистих та професійних цілей. Критичне мислення - це здатність не лише аналізувати отриману інформацію, а й критично оцінювати її, робити об’єктивні висновки та приймати обґрунтовані рішення. Однак, розвиток цієї навички вимагає систематичного навчання та практики.

У наш час освітній процес став більш спрямованим на активне залучення учнів до самостійного мислення, аналізу та синтезу інформації, а також критичного оцінювання оточуючого світу. Ця тенденція знайшла своє відображення в нормативно-правових актах, концепціях освіти та програмах розвитку навчальних закладів.

У даному підрозділі проведено аналіз нормативно-правової та методичної бази, яка визначає стратегії та методики формування критичного мислення учнів. Розглянуто роль основних законів та постанов у цьому процесі, а також проаналізовано концепції освіти, які сприяють розвитку критичного мислення.

Цей аналіз допоможе нам краще зрозуміти сучасні підходи до формування критичного мислення учнів та виявити стратегії, які сприятимуть ефективному опануванню цієї навички в освітніх установах.

У контексті реформування системи освіти відповідно до Закону України «Про освіту» та впровадження концепції «Нової української школи», а також для забезпечення зростання інтелектуального потенціалу нації, важливим стає гарантування належного рівня підготовки молодого покоління. Це особливо

актуально в умовах інтеграції української системи освіти до світового простору, переходу до ринкових відносин та конкуренції у всіх сферах, включаючи інтелектуальну продукцію.

Науково-технічний прогрес та успіхи у галузі науки та техніки в Україні вимагають від молодого покоління розвитку критичного мислення та уміння працювати з інформацією. Враховуючи це, особливу увагу приділяють природничим наукам як засобу розвитку різноманітних інтелектуальних навичок. Вивчення природничих наук сприяє формуванню логічного мислення, просторових уявлень, алгоритмічної та інформаційної культури. Воно також сприяє розвитку умінь встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, обґрунтовувати твердження та моделювати різноманітні ситуації.

Закон «Про освіту» визначає основні засади та напрямки розвитку системи освіти в Україні, включаючи формування ключових компетентностей учнів, серед яких важливе місце займає критичне мислення. Розвиток цієї навички є однією з пріоритетних цілей освітньої політики країни і відображений у різних положеннях закону. Далі розглянемо, як саме закон «Про освіту» акцентує увагу на розвиткові критичного мислення учнів.

Забезпечення доступу до якісної освіти. Закон гарантує право на отримання якісної освіти для всіх громадян, що є основою для формування критичного мислення. Школа має забезпечувати учням не лише знання, а й навички аналізу, критичного мислення та оцінки інформації.

Зміст освіти. Закон закріплює принципи гуманістичної та демократичної освіти, які сприяють розвитку критичного мислення. Зміст освіти повинен стимулювати учнів до самостійного мислення, постановки запитань та аналізу інформації.

Оцінювання та стимулювання навчальних досягнень. Закон визначає принципи оцінювання навчальних досягнень, що передбачають не лише сприйняття інформації, а й її критичне осмислення, здатність до аргументації та аналізу.

Підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Закон встановлює вимоги до професійної підготовки вчителів, яка включає розвиток методичних навичок, вміння сприяти розвитку критичного мислення учнів, а також використання інтерактивних методів навчання.

Розвиток творчих здібностей. Закон підкреслює важливість розвитку творчих здібностей учнів, що також пов'язано з критичним мисленням. Творчість передбачає здатність до альтернативного мислення, генерацію нових ідей та розв'язання проблем [9].

Таким чином, закон «Про освіту» не лише закріплює правові основи для розвитку критичного мислення учнів, але й створює умови та стимули для його практичного здійснення в системі освіти України.

Концепція «Нова українська школа» (НУШ) визначає стратегічні цілі та завдання реформування системи освіти в Україні. Розвиток критичного мислення учнів є одним із ключових аспектів цієї концепції. Розглянемо, як саме концепція НУШ сприяє формуванню цієї важливої навички:

Інтерактивні методи навчання. Концепція НУШ сприяє впровадженню інтерактивних методів навчання, які стимулюють учнів до активної участі в навчальному процесі. Це можуть бути дискусії, групові проєкти, використання кейсів та інші форми роботи, що спонукають до аналізу та обґрунтування власних поглядів.

Розвиток критичного мислення через предметне навчання. Концепція НУШ передбачає інтеграцію змісту предметів з розвитком загальних навичок, включаючи критичне мислення. Це означає, що уроки не лише мають передавати знання, а й розвивати учнівські аналітичні та критичні здібності.

Розвиток навичок аргументації та критичного оцінювання інформації. Концепція НУШ сприяє формуванню навичок аргументації та критичного оцінювання інформації. Учні навчаються аналізувати інформацію з різних джерел, розрізняти факти від думок та висловлювати обґрунтовані висновки.

Стимулювання самостійного мислення та творчості. Концепція НУШ підтримує розвиток самостійного мислення та творчості учнів. Вона сприяє

розвитку навичок самостійного пошуку і розв’язання проблем, що спонукає до критичного мислення.

Орієнтація на виховання громадянських якостей. Концепція НУШ відводить значну увагу формуванню громадянських якостей учнів, до яких відноситься і критичне мислення. Учні навчаються аналізувати суспільні проблеми, розуміти різноманітні точки зору та приймати обґрунтовані рішення [21].

Отже, концепція НУШ включає широкий спектр заходів та підходів, спрямованих на розвиток критичного мислення учнів через інтерактивні методи навчання, інтеграцію змісту предметів, стимулювання самостійного мислення та громадянську активність.

Концепція розвитку STEM освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics) спрямована на підвищення якості навчання у галузях науки, технологій, інженерії та математики. Ця концепція також активно сприяє розвитку критичного мислення учнів. Розглянемо, які аспекти STEM освіти сприяють формуванню цієї важливої навички.

Проблемно-орієнтоване навчання. Одним з основних принципів STEM освіти є зосередження на розв’язанні реальних проблем та завдань. Учні навчаються використовувати науковий метод дослідження для аналізу проблеми, визначення можливих рішень і їх оцінки. Це стимулює розвиток критичного мислення, оскільки вимагає аналізу і оцінки різних аспектів проблеми перед прийняттям рішення.

Інтерактивність та колаборація. У STEM освіті великий акцент робиться на груповій роботі та співпраці. Учні виконують проекти та завдання разом, обмінюються ідеями та рішеннями. Це сприяє розвитку критичного мислення через дискусії, аргументацію своїх поглядів та здатність до прийняття конструктивних критичних зауважень.

Активне використання технологій. STEM освіта часто використовує сучасні технології, такі як комп’ютерне моделювання, віртуальна реальність, робототехніка та інші. Учні навчаються аналізувати та оцінювати різноманітні

технологічні рішення, розуміти їх переваги та обмеження. Це сприяє розвитку критичного мислення через аналіз та оцінку нових технологій та їх впливу на суспільство.

Спрямованість на розвиток проблемних навичок. STEM освіта активно спрямована на розвиток навичок розв'язання проблем. Учні виконують завдання, які вимагають креативного підходу та аналітичного мислення для пошуку рішень. Це сприяє розвитку критичного мислення через стимулювання учнів до розуміння проблеми, пошуку альтернативних шляхів розв'язання та оцінки їхньої ефективності.

Отже, концепція розвитку STEM освіти надає широкий спектр можливостей для формування критичного мислення учнів через проблемно-орієнтоване навчання, інтерактивність, використання технологій та розвиток проблемних навичок [27].

На допомогу вчителям ЗЗСО з опанування методики розвитку критичного мислення учнів створено Освітню платформу «Критичне мислення» [23] (керівник Олена Пометун, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України)]. На тренінгах і практикумах, що реалізуються на платформі, педагоги мають можливість ознайомитися з особливостями навчання критичного мислення, із структурою і методикою з розвитку критичного мислення, із методами і прийомами навчання критичного мислення з різних предметів тощо.

У Державному стандарті базової середньої освіти зазначено, що однією з компетентностей є здатність учнів критично і системно мислити, що виявляється у визначенні характерних ознак явищ, подій, ідей, їх взаємозв'язків, умінні аналізувати та оцінювати доказовість і вагомість аргументів у судженнях, зважати на протилежні думки та контраргументи, розрізняти факти, їх інтерпретації, розпізнавати спроби маніпулювання даними, використовуючи різноманітні ресурси і способи оцінювання якості доказів, надійності джерел і достовірності інформації [6].

Розвиток критичного мислення в навчальних програмах з фізики та природничих наук здійснюється через різноманітні підходи та методи навчання які стимулюють критичне мислення учнів. Розглянемо основні з них.

Аналіз експериментальних даних. Учні можуть навчатися збирати, обробляти та аналізувати експериментальні дані з різних дослідів і вправ. Вони повинні вміти критично оцінювати правильність зібраних даних, виявляти можливі помилки чи неточності у вимірюваннях та робити висновки на основі результатів аналізу.

Порівняння різних теорій та моделей. Учні можуть вивчати різні теорії та моделі, які описують фізичні явища, і порівнювати їх між собою. Цей процес допомагає розвивати аналітичні навички та навички критичного мислення, оскільки вимагає від учнів аргументувати свої погляди на основі наукових доказів та експериментальних даних.

Вирішення проблемних завдань. Включення проблемних завдань у навчальні програми дозволяє учням застосовувати свої знання фізики для розв’язання реальних або умовних ситуацій. Цей процес сприяє розвитку критичного мислення, оскільки вимагає від учнів аналізувати ситуацію, розробляти стратегії розв’язання та обґрунтовувати свої рішення.

Критичне оцінювання наукових досліджень. Учні можуть вивчати результати наукових досліджень у фізиці та критично їх оцінювати. Вони можуть аналізувати методи досліджень, обґрунтування висновків та можливі обмеження або неточності досліджень, що допомагає розвивати критичне мислення.

Дебати навколо наукових тем. Організація дебатів з різних наукових тем може стимулювати критичне мислення учнів. Вони мають змогу аргументувати свої погляди, виходячи з наукових фактів та доказів, а також вміти критично оцінювати думки інших учасників дискусії.

Розвиток критичного мислення є важливою складовою навчання у будь-якій галузі знань. Критичне мислення допомагає учням аналізувати, оцінювати

та критично сприймати інформацію, формулювати власні думки та висновки, а також розв’язувати проблеми.

Одним з основних завдань навчання фізики є створення наукового світогляду, який є важливим для розвитку критичного мислення [14, с. 8]. Зміст курсу фізики в загальноосвітній школі сприяє цьому процесу. Фізика не тільки передає знання про фізичні явища, але й розглядається як активна діяльність. У навчальному процесі використовуються методологічні знання, пошукова діяльність, яка відповідає етапам наукової діяльності, та навчальні прийоми, що відповідають методам науки. Організація пізнавальної діяльності учнів спрямована на перехід від спостереження явищ до їх сутності та у зворотньому напрямі [5, с. 83].

Освітня програма з фізики для 10-11 класів охоплює різноманітні компетентності, спрямовані на розвиток критичного мислення учнів, зокрема:

1. *Розуміння і коректне використання термінів і понять*. Учні навчаються розуміти та використовувати фізичні терміни та поняття як українською, так і іншими мовами. Це вимагає критичного мислення для правильного тлумачення термінів та їхнього застосування в різних контекстах.

2. *Використання іншомовних джерел та створення повідомлень*: Учні вчаться користуватися іншомовними джерелами для отримання додаткової інформації з фізики та створення повідомлень на основі цієї інформації. Це розвиває їхнє критичне мислення у процесі оцінювання та використання інформації.

3. *Ставлення до інформації та розвиток уявлення про світові досягнення в фізиці*: Учні вивчають світові досягнення в області фізики та технологій, що допомагає розвивати їхнє критичне мислення та усвідомлення важливості цих досягнень для розвитку сучасного світу.

4. *Використання математичного апарату та аналіз даних*: Учні використовують математичні методи для аналізу даних, розв’язання задач та обґрунтування фізичних теорій. Це вимагає критичного мислення для

правильного застосування математичних методів і оцінки отриманих результатів [14].

Формування критичного мислення учнів є ключовим аспектом навчання та розвитку особистості в українській освітній системі. Аналіз нормативно-правової та методичної бази, що регулює освітні процеси, вказує на те, що це питання отримує значну увагу на рівні законодавства, виконавчої влади та концепційних документів.

Закон «Про освіту» визначає формування критичного мислення як одну із ключових цілей освіти. Постанови Кабінету Міністрів України та концепції, такі як «Нова українська школа» та концепція розвитку STEM освіти, передбачають інтеграцію методик розвитку критичного мислення в навчальний процес.

Міністерство освіти і науки (МОН) регулярно видає накази, листи та рекомендації, які містять вказівки для навчальних закладів щодо розвитку критичного мислення учнів. Стандарт середньої освіти та освітні програми встановлюють конкретні вимоги до розвитку цільових компетентностей, включаючи критичне мислення, та орієнтири щодо результатів навчання.

Навчальні програми з природничих наук надають конкретні завдання, методи та приклади для розвитку критичного мислення учнів у контексті вивчення природничих наук.

Отже, широкий спектр нормативно-правових та методичних документів підтверджують важливість та актуальність формування критичного мислення учнів у сучасній українській освіті, що є важливим фактором розвитку їхніх аналітичних та креативних навичок.

1.3. Методи та прийоми розвитку критичного мислення школярів у процесі вивчення фізики

У сучасному світі розвиток критичного мислення учнів є однією з ключових складових успішної освіти. Критичне мислення вимагає вміння

аналізувати, оцінювати та робити висновки на основі доступної інформації. Вивчення фізики в шкільних програмах створює унікальну можливість для розвитку цих навичок, оскільки цей предмет стимулює учнів шукати відповіді на питання про природу оточуючого світу через вивчення його законів та принципів.

У даному підрозділі ми розглянемо різні методи та прийоми, які можуть бути застосовані вчителями під час вивчення фізики для активізації критичного мислення учнів. Ці методи дозволяють створити стимулююче середовище, в якому учні зможуть розвивати свої аналітичні та проблемно-орієнтовані навички, а також навчитися застосовувати фізичні знання у різних ситуаціях життя. Крім того, за допомогою цих методів учні можуть набути навичок самостійного вирішення завдань та аналізувати різні аспекти фізичних явищ.

Нами буде приділена увага таким методам та прийомам, як вікторини, інтелектуальні змагання, складання задач на основі тексту, розробка вправ та тестів самими учнями, а також проведення експериментів та аналізу результатів. Кожен з цих методів має свої особливості та переваги, але разом вони допоможуть забезпечити ефективний процес вивчення фізики та розвиток критичного мислення учнів.

Наука-фізика як діяльність включається в зміст навчального предмета в якості його елемента через систему методологічних знань; через пошукову діяльність учнів, відповідну до етапів і логіки наукової діяльності; через прийоми навчання, які відповідають методам науки; через певну організацію пізнавальної діяльності учнів, яка відповідає переходу від явища до його сутності і від сутності до явища [5, с. 9].

Критичне мислення виникає та зміцнюється під час обробки інформації, вирішення завдань та проблем, а також при оцінці ситуацій та виборі раціональних способів дії [20, с. 5].

Основним завданням вчителя є уважний відбір та розумне поєднання різних методів навчання, включаючи технології, спрямовані на розвиток

критичного мислення. Наша мета полягає в створенні навчального процесу, що сприяє розвитку особистості кожного учня. Просте запам’ятовування нової інформації вже не є ефективним. Ми прагнемо до того, щоб учні розвивали самостійне та обдумане мислення.

Вимоги до підготовки випускників основної середньої школи передбачають, що учні повинні мати навички самостійного пошуку інформації з природничих предметів за допомогою різних джерел. Після знаходження інформації вони мають вміти обробляти її та представляти у різних формах, таких як словесні висловлювання, математичні розрахунки, малюнки, графіки, схеми та таблиці. Учні, які мають розвинене критичне мислення, здатні ретельно аналізувати нові ідеї з різних точок зору та робити висновки, покладаючись на точність та значимість інформації.

Завданням сучасної школи є формування незалежних та вільних особистостей, які здатні власними силами обдумувати процеси і явища, які відбуваютьс я навкруги та відстоювати свою власну позицію.

С. І. Терещук у своїй статті «Методи розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики у закладах загальної середньої освіти» розглядає методи навчання як впорядковані способи взаємопов’язаної діяльності учителя та учнів, що спрямовані на досягнення освітніх цілей. Методи навчання реалізуються через прийоми навчання (методичні прийоми). Методичний прийом–спеціально організована діяльність учителя або учнів, яка доповнює, розкриває та підсилює дію методу навчання. Методи та методичні прийоми є складовими технологій навчання [28, с. 1].

Інтерактивне навчання відбувається за спеціальною формою організації пізнавальної діяльності, яка стимулює постійну та активну взаємодію між усіма учнями. Ця форма навчання може включати різноманітні методи та прийоми, що сприяють активній участі всіх учасників навчального процесу [32, с. 7].

Інтерактивні методи навчання є ключовим елементом сучасної освітньої парадигми. Вони дозволяють залучати учнів до активного спілкування,

співпраці та самостійного вирішення завдань, що сприяє їхньому кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення. Інтерактивні методи надають можливість перетворити навчання з одностороннього передачі знань у взаємодію та спільне конструювання знань [29, с. 18].

У старшій школі можна використовувати цікаві методи розвитку критичного мислення, такі як "критичне читання»: метод опорних слів, незакінчене речення, пропущене слово, спрямоване читання, читання з маркуванням, таксономія Блума, таксономія Сократа, 6W, 7W) та систематизацію інформації (асоціативний кущ, діаграма Венна, ментальна карта, інфографіка, схеми, рисунки, таблиця, презентація тощо).

Критичне читання - це процес, в якому учень активно спілкується з текстом. Під час цього взаємодіалогу учень рефлексує над різними ідеями, що виникають під час аналізу тексту, формулює гіпотези та оцінює їх.

Рефлексія — це метод самоаналізу знань і вчинків, їх значень та меж [12].

На кожному уроці фізики важливо надати можливість учням самостійно працювати з текстом підручника. Підручник є джерелом наукової інформації, яка відзначається логічністю, послідовністю, якістю, доступністю та точністю, що забезпечує однозначне розуміння.

Основна ідея методу полягає у тому, що учні ознайомлюються з параграфом підручника, його частиною або іншим текстом. Вони розуміють текст, надають свої приклади, виділяють головне, пояснюють його та порівнюють. Учитель перевіряє ці навички за допомогою запитань, які учні можуть переглянути перед роботою з текстом, або ставить запитання після того, як учні опрацювали відповідний параграф підручника. Часто цей метод використовується під час фронтальної роботи на уроці.

Метод опорних слів. Мета методу – навчити учнів відокремлювати істотну інформацію від несуттєвої, змістовно скорочувати текст для його засвоєння. Цей метод використовується в основній частині уроку з метою зрозуміння та запам’ятовування змісту.

Метод незакінчене речення. Вчитель (або учень) починає речення, а учень продовжує його самостійно, додаючи свої думки чи інформацію.

Метод пропущеного слова полягає в тому, що вчитель (або учень) промовляє речення з пропущеним словом або фразою, а учні повинні доповнити його самостійно. Це допомагає учням активно залучатися до процесу навчання, розвиває їхні мовленнєві та розумові навички.

Метод "*Спрямоване читання*" передбачає те, що учні самостійно читають текст, ставлять запитання до його змісту та обговорюють його між собою. Цей метод дозволяє вчителю керувати процесом читання учнів, а також підтримує їхній інтерес до тексту та розвиває критичне мислення та аналітичні навички. Мета методу — активізувати процес сприйняття інформації та підвищити його ефективність через системну розмітку тексту під час читання та обдумування. Метод допомагає усвідомлювати текст, виділяти в ньому відоме, невідоме, цікаве, «сортувати» матеріал.

Метод «*Читання з маркуванням*» застосовується в основній частині уроку під час роботи з текстами, щоб допомогти учням аналізувати текст у процесі читання і використовувати результати цього аналізу залежно від навчальних завдань: виділення головного, розуміння логіки тексту, привернення уваги до понять, зв’язків тощо.

Організація діяльності

Крок 1. Заздалегідь визначте текст або його фрагмент для читання з позначками. Текст має містити різноманітну інформацію.

Метод полягає у тому, що учні, працюючи з текстом, одночасно маркують (наприклад, ставлять позначки олівцем на полях) його окремі частини залежно від завдання, поставленого вчителем.

Проводячи маркування, учні розділяють інформацію, що є в тексті, наприклад, таким чином:

+ знаком «плюс» позначають те, що вже відомо;

— знаком «мінус» — те, що є новим;

! «знаком оклику» — те, що є цікавим і неочікуваним;

? «знаком питання» — те, що незрозуміло, або там, де виникло бажання дізнатися більше.

Цей прийом зобов'язує учня не просто читати, а вчитуватися у текст, відстежувати власне розуміння змісту або сприйняття будь-якої іншої інформації. На практиці учні часто пропускають те, що не зрозуміли, а в нашому випадку маркувальний знак «питання» зобов'язує їх бути уважними і позначати незрозуміле.

Після прочитання тексту можна попросити учнів заповнити таблицю, де значки стануть заголовками колонок (тобто кількість колонок таблиці відповідає кількості значків маркування). У таблицю коротко заносяться відомості з тексту.

Перед застосуванням цього методу вчителю необхідно:

- заздалегідь визначити текст або його фрагмент для читання з позначками;
- пояснити або нагадати учням правила розставляння маркувальних позначок;
- чітко визначити час, відведений на роботу, і стежити за регламентом;
- знайти форму перевірки та оцінки виконаної роботи. [21]

Важливим етапом роботи є обговорення результатів маркування тексту або записів, занесених до таблиці. Зазвичай учні без зусиль зауважують, що відоме вони знайшли у прочитаному, і з особливим задоволенням повідомляють, що нового і несподіваного для себе дізналися з того чи іншого тексту. При цьому бажано, щоб учні посилалися на текст, іноді цитуючи його.

Таксоманія Блума. Американський педагог-психолог Бенджамін Блум активно досліджував рівні мислення під час навчання. На його думку, викладачі мають розробляти такі уроки та завдання, завдяки яким учні досягатимуть поставлених цілей. Блум з'ясував, що наше мислення можна розділити на 6 рівнів: від простого відтворення фактів до оцінки інформації.

Таксономія – не просто схема класифікації, а організація мисленнєвих процесів за ієрархією. Наприклад, для того, щоб учень міг використовувати здобуті знання (3 рівень), він повинен дізнатися необхідну інформацію (1 рівень) та зрозуміти її (2 рівень). Завдання вчителя – мотивувати дітей до досягнення вищих рівнів мисленнєвого процесу. Йдеться про когнітивну (пізнавальну) сферу: синтез та оцінку інформації [31].

Для систематизації інформації використовують такі прийоми.

Асоціативний кущ. Цей метод спонукає до вільного й відкритого мислення, використовується на етапах актуалізації та рефлексії для стимулювання мислення про зв'язки між окремими поняттями за допомогою методу асоціацій.

Для складання асоціативного куща важливо дотримуватись таких правил:

1. У центрі записати ключове слово та обвести його колом чи прямокутником.
2. Записати всі слова (фрази), які спадають на думку, навколо центрального слова.
3. Після заповнення всіх можливих «гілок», поставити знаки запитання біля частин куща, в яких є невпевненість.
4. Вказати аспекти проблеми, що потребують додаткової інформації.

Діаграма Венна. Метод покликаний шляхом аналізу встановити ознаки порівнюваних об'єктів. Здійснити порівняння за загальними і специфічними ознаками зручно, використовуючи дві форми порівняння — співставлення та протиставлення. Можна оформити діаграму у вигляді будь-яких фігур, що перетинаються, записавши їх різницю у ліву та праву частини діаграми, спільне — в перетин [19].

Ментальна карта. Mindomo, Mindmeister (https://www.mindmeister.com), Spiderscribe (https://www.spiderscribe.net/) – web сервіси для створення карт пам'яті, ментальних карт тощо. Ці сервіси

дають змогу організувати інформацію так, щоб мозку було максимально легко працювати з нею.

У вузлах карти можуть міститися: простий текст, картинка (jpg, png), дата (календар), карта (Google Map), або прикріплений файл. Можливий експорт до jpg і png.

За допомогою технології майнд меппінг можна навчитися мислити абсолютно по-новому, використовуючи потенціал обох півкуль мозку.

Інфографіка, схеми, рисунки, таблиці, презентація https://www.canva.com/ – створення колажів, мистецьких виставок, дидактичних ігор, дизайн-проєктів, картинок для Instagram, яскравих презентацій, зокрема за допомогою Genially (genial.ly). Цей сервіс дозволяє створювати інтерактивні презентації, інфографіки, віджети та інше, що може бути корисним для створення привабливих та цікавих навчальних матеріалів.

Під час опанування й закріплення нового матеріалу використовують вікторини, інтелектуальні змагання, складання задач на основі тексту, розробка самими учнями вправ, тестів, задач, переліку запитань до теми, «огляд проблеми», «висунення гіпотез», «спростування гіпотез», «розгляд проблемних ситуацій та проблемних питань, розв’язок «проблемних задач», завдання-помилки», завдання із зайвими або недостатніми даними, застосування знань у нестандартних ситуаціях. Розглянемо деякі онлайн-інструменти, які можуть бути використані вчителем та учнями.

LearningApps. Цей інструмент дозволяє створювати різноманітні інтерактивні завдання з фізики, такі як тести, пазли, групові завдання та багато іншого. За допомогою LearningApps можна створювати завдання для закріплення та перевірки знань з різних тем фізики. Їх можна використовувати в роботі з інтерактивною дошкою або як індивідуальні вправи для учнів.

Rebus1.com. Цей ресурс дозволяє створювати ребуси, які можна використовувати для вивчення термінів та понять у фізиці. Створення ребусів допоможе учням запам’ятовувати та розуміти термінологію та поняття фізики у цікавій формі.

Flippity. Цей інструмент дозволяє створювати різноманітні інтерактивні вправи та завдання у формі ігор для навчання фізики. За допомогою Flippity можна створювати меморі, віртуальні гонки, вправи "співпраця або змагання" та багато іншого.

Рішення, складання анаграм. Анаграми – це відмінний спосіб розвивати критичне мислення та логічні навички учнів. Складання та розгадування анаграм може бути цікавим та захопливим завданням для вивчення фізики.

Вебквести, наприлад на сайті Всеосвіта: https://vseosvita.ua/webquest/play?id=3292

Цікаві можливості розробляти різноманітні інтерактивні вправи на основі флеш-карток надають сайти https://www.studystack.com/ та https://quizlet.com/

Популярними сервісами миттєвих опитувань є

https://kahoot.com/,

https://www.polleverywhere.com/

https://www.classmarker.com/

https://www.typeform.com/

https://www.mentimeter.com/

https://www.flippity.net/

Програма WordWall є потужним інструментом для створення інтерактивних навчальних матеріалів, спрямованих на підвищення мотивації учнів та активізацію їхньої пізнавальної діяльності. Цей хмарний сервіс надає можливість організувати та підтримувати освітні процеси, використовуючи як готові навчальні матеріали, так і конструктор для створення нових інтерактивних навчально-методичних ресурсів. Завдяки WordWall можна створювати різноманітні навчальні завдання, які зацікавлять учнів та сприятимуть їхньому активному залученню до навчання. Це можуть бути інтерактивні вправи, головоломки, кросворди, асоціації слів, ігри та багато іншого. Крім того, WordWall надає можливість доступу до готових навчальних

матеріалів, які можна використовувати безпосередньо на уроці або адаптувати під власні потреби.

Padlet (padlet.com): Цей сервіс дозволяє створювати віртуальні дошки, на які можна додавати різні типи контенту, такі як текст, зображення, відео, посилання тощо, що може бути корисним для спільної роботи та обміну ідеями в класі.

BookWidgets (bookwidgets.com): Цей сервіс дозволяє створювати різноманітні інтерактивні вправи та завдання для уроків, такі як вікторини, кросворди, головоломки, інтерактивні карти тощо

Кросворди – це відмінний спосіб перевірити знання учнів з різних тем фізики та вдосконалити їхні навички пошуку та аналізу інформації. За допомогою генератора кросвордів можна створювати цікаві та змістовні завдання для учнів. Вони створюють можливість активного залучення учнів до процесу вивчення матеріалу, сприяють розвитку логічного мислення, уваги та пам’яті. Крім того, кросворди можуть бути доповнені іншими інтерактивними завданнями, такими як заповнення пропущених слів, визначення відповідей на питання за допомогою поданих в кросворді вказівок тощо.

Завдяки такому підходу учні отримують можливість активно застосовувати набуті знання, що сприяє їх кращому засвоєнню та зростанню мотивації до навчання. Крім того, використання інтерактивних технологій, наприклад, в онлайн форматі, може зробити процес ще цікавішим та привабливішим для сучасних учнів.

Нижче представлені ще інструменти та ресурси, які можуть бути корисними для створення інтерактивних завдань та вправ для навчання фізики у цифровому форматі. Ці інструменти дозволяють створювати інтерактивні завдання, ребуси, кросворди та інші вправи, які сприятимуть кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення учнів.

Далі розглянемо дискусійні методи.

Дебати: учні діляться на дві команди та обговорюють певне фізичне питання або концепцію, представляючи свої аргументи та протилежні точки зору.

Групові обговорення: клас розділяється на мали групи, які обговорюють конкретну проблему або завдання, діляться думками та шукають спільні рішення.

Обговорення кейсів: учні аналізують конкретні сценарії чи ситуації, пов’язані з фізикою, розв’язують проблеми та намагаються знайти оптимальні рішення.

Рольові ігри та симуляції, наприклад, рольові ігри вчених. Учні грають роль вчених або дослідників, які проводять експерименти або роблять відкриття у сфері фізики.

Симуляції реальних ситуацій: учні уявляють, що вони є учасниками певних фізичних сценаріїв або подій та розв’язують проблеми, які виникають у цих ситуаціях.

Моделювання наукових експериментів: учні роблять власні дослідження та експерименти, спираючись на знання фізичних принципів.

Можна запропонувати ще низку цікавих й корисних методів.

Аналітичні вправи на кшталт:

Аналіз фізичних даних: учні розглядають реальні дані з експериментів або досліджень, проводять аналіз та зроблять висновки.

Критичне оцінювання тверджень: учні аналізують та оцінюють достовірність та логічність різних тверджень, пов'язаних з фізичними концепціями.

Методи групової роботи.

Колективне розв’язання проблем: групи учнів працюють разом для пошуку рішень певних фізичних проблем або завдань.

Групові дослідження та проекти: учні об’єднуються в групи для проведення досліджень, створення проектів або публікацій на певну фізичну тему.

Інтерактивні експерименти.

Віртуальні або інтерактивні експерименти: учні взаємодіють з симуляціями або віртуальними лабораторіями для вивчення фізичних явищ та проведення експериментів.

Ментальні експерименти: учні уявляють різні сценарії або ситуації та прогнозують їх результати, аргументуючи свої відповіді на основі фізичних законів.

Вікторини: учні беруть участь в конкурсі з питань фізики, що допомагає їм закріплювати знання та розвивати критичне мислення.

Використання технологій.

Використання комп'ютерних програм та онлайн-ресурсів: учні взаємодіють з різноманітними онлайн-інструментами, програмами або веб-сайтами для навчання фізики та виконання завдань.

У процесі навчання фізики важливо забезпечити учнів різноманітними інтерактивними завданнями та вправами, що допоможуть їм краще засвоювати матеріал та розвивати критичне мислення. Нижче наведено перелік інструментів та ресурсів, які можна використовувати для створення таких завдань та вправ:

Використання комп'ютера в сучасному навчальному процесі виявляється не лише як засіб отримання та обробки інформації, але й як інтегрована частина педагогічного процесу, що відкриває нові перспективи для якісного навчання та виховання. Цей інструмент дозволяє вчителю та учням спільно відчувати радість від вивчення, відкриваючи широкі можливості для взаємодії, співпраці та вдосконалення.

Діяльнісна складова навчання фізики, така як демонстрації, лабораторні роботи та проєкти, дійсно має великий потенціал у розвитку критичного мислення серед учнів. Однак важливо зрозуміти, що просте проведення дослідів чи виконання завдань не гарантує автоматичного розвитку критичного мислення.

Насправді, для досягнення цієї мети необхідно активно сприяти аналізу, запитанням та роздумам під час таких активностей. Просте заучування та запам’ятовування фактів не забезпечить розвиток критичного мислення серед учнів. Вони повинні навчитися ретельно розглядати нові ідеї з різних точок зору та робити висновки на основі об’єктивності та значущості інформації.

Отже, ключовим є не лише сама діяльність, а й спрямованість на розвиток критичного мислення через активну участь учнів у аналізі, обговоренні та самостійному пошуку відповідей на питання. Тільки такий підхід дозволить учням ефективно застосовувати отримані знання в різних ситуаціях і розвивати свої розумові навички.

Комп’ютер стає партнером у навчанні, що сприяє активній взаємодії учнів з навчальним матеріалом та створює атмосферу позитивних емоцій і заохочення до самостійного розвитку. Використання цифрових технологій на уроках фізики допомагає створити стимулююче середовище, де учні можуть відчувати себе впевнено і залучено до процесу навчання.

Однією з головних переваг використання комп’ютера в навчанні є можливість індивідуалізації навчального процесу, враховуючи індивідуальні особливості кожного учня та надаючи можливість вибору шляху навчання, що найбільше відповідає їхнім потребам та інтересам. Це сприяє підвищенню мотивації до навчання та розвитку критичного мислення, оскільки учні можуть активно залучатися до процесу самостійного вивчення, дослідження та творчого мислення.

Інтеграція комп’ютерних технологій у навчальний процес дозволяє вчителю оптимізувати свою роботу, розширюючи свій арсенал педагогічних інструментів та забезпечуючи більш ефективне використання часу на уроці. Крім того, комп’ютер стимулює творчий підхід до викладання, сприяючи розробці та впровадженню нових методик та підходів до навчання, що сприяє підвищенню якості освіти та покращенню результатів учнів.

Розвиток критичного мислення передбачає широкий спектр методів, які можуть бути використані вчителем. Вибір конкретних методів повинен

здійснюватися з огляду на цілі, завдання та зміст конкретного уроку. Однак також важливо враховувати, що деякі методи можуть бути ефективнішими на певних етапах уроку, ніж на інших. Тому вчителю слід мати розуміння особливостей кожного методу і їхнього ефективного застосування в конкретному контексті. Таким чином, рекомендується використовувати різноманітні методи для розвитку критичного мислення і бути обізнаним з їхніми особливостями [24].

Використання інтерактивних методів у навчанні фізики сприяє підвищенню якості освіти та створює сприятливі умови для розвитку критичного мислення та активної пізнавальної діяльності учнів.

2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

2.1. Розвиток критичного мислення учнів під час пошуку, аналізу та систематизації інформації природничого змісту

У сучасному світі, де доступ до інформації майже необмежений, а технології постійно розвиваються, важливо, щоб учні здобували не лише знання, але й розвивали критичне мислення – здатність аналізувати, оцінювати та робити обґрунтовані висновки на основі отриманої інформації. У контексті навчання фізики критичне мислення виявляється особливо важливим, оскільки воно допомагає учням розуміти складні фізичні концепції, застосовувати їх у реальному житті та робити власні висновки про природні явища.

В контексті дистанційної форми навчання, викликаним сучасними обставинами та розвитком технологій, виникає необхідність адаптації традиційних методів навчання фізики до вимог сучасності. Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики в умовах дистанційного навчання вимагає розробки та впровадження нових методичних підходів, які б сприяли активізації цієї навички та підвищенню рівня освіти.

У цьому розділі розглянуто конкретні методи та стратегії, які сприяють розвитку критичного мислення учнів під час вивчення фізики в умовах дистанційної форми навчання. Описано та проаналізовано запропоновані методи, їх практичне впровадження та ефективність при застосуванні на уроках фізики.

У цьому підрозділі акцентуємо увагу на практичному використанні методів, спрямованих на розвиток критичного мислення учнів під час пошуку, аналізу та систематизації інформації.

Для прикладу розглянемо метод «Незакінчене речення», який було запропоновано учням у 10 класі профільної школи під час вивчення теми: «Робота і потужність електричного струму». Зокрема, здобувачі були повинні продовжити такі речення:

- З’єднання провідників, при якому напруга у всіх споживачів однакова, можна назвати … (*паралельним*);
- вчений, який вперше дослідив напругу, мав прізвище … (*Вольт*);
- електричну схему можна описати як графічне зображення… (*електричних елементів та вимірювальних приладів*);
- з’єднання провідників, при якому струм однаковий у всіх споживачів, можна назвати… (*послідовним*);
- величина, в якій вимірюють електричний струм, називається… (*ампером*);
- амперметр включають в електричне коло тільки… (*послідовно*);
- з’єднання провідників, при якому струм додається, можна назвати… (*паралельним*);
- прилад для вимірювання електричного опору – це… (*омметр*).

Цей метод залучив учнів до активності та обговорення ключових концепцій, а також сприяв глибшому розумінню теми. Наприклад, учитель може почати викладати нову тему з незакінченого речення, яке стосується концепції роботи електричного струму: «Робота електричного струму може бути найефективнішою, коли...». Це заохочує учнів розмірковувати про різні аспекти теми, такі як ефективність роботи електричних пристроїв, вплив фізичних параметрів на роботу струму та інші фактори.

Під час обговорення такого незакінченого речення, учні можуть ділитися своїми власними думками, робити припущення та аргументувати їх. Після цього учитель може запропонувати додаткову інформацію або конкретні приклади для обговорення, що дозволить учням розширити свої знання та розуміння.

Такий підхід стимулює учнів до активної участі в процесі навчання, розвиває їхні аналітичні та критичні навички, а також сприяє поглибленню їхнього розуміння складних концепцій.

Згідно з дослідженням методу незакінчених речень на уроках фізики, виявлено, що цей підхід може значно покращити процес навчання та збільшити зацікавленість учнів у предметі. Результати показують, що використання незакінчених речень стимулює активну участь учнів у дискусіях, сприяє їхній увазі та залученню до вивчення матеріалу. Крім того, цей метод сприяє розвитку критичного мислення та аналітичних навичок, оскільки вимагає від учнів додаткового обговорення та розгляду теми.

Дослідження також показало, що незакінчені речення сприяють кращому запам’ятовуванню матеріалу, оскільки стимулюють учнів до самостійного завершення думки та пошуку відповідей. Цей підхід може бути особливо ефективним на уроках фізики, де важливо розвивати учнівську увагу до деталей та зміцнювати їхнє розуміння складних концепцій.

Отже, використання методу незакінчених речень може стати важливим інструментом для вчителів фізики, сприяючи покращенню процесу навчання та зростанню успішності учнів у вивченні предмету.[24, с.35]

На другому етапі уроку можна використати ефективні методи, що спрямовані на активне залучення учнів до дослідження та конструювання знань під час роботи з матеріалом. Особливу увагу ми приділяємо таким методам, як "Почергові запитання", "Читання та запитування", "Читання в парах з подальшим узагальненням", "Читання з маркуванням тексту" та "Спрямоване читання".

Зокрема, під час "спрямованого читання" учні звертають увагу на ключові моменти тексту, відповідаючи на запитання, що спрямовують їхнє мислення. Це допомагає їм розкрити сутність теми, збагатити свої знання та зрозуміти інформацію поетапно.

Спрямоване читання - це стратегія читання, яка акцентується на конкретній меті та завданнях. При викладанні фізики в 10 класі прикладом спрямованого читання може виступати завдання, викладене нижче.

Мета: Розуміння основних законів та принципів механіки, зокрема законів Ньютона.

Завдання:

1) спробуйте знайти в тексті описи перших трьох законів Ньютона;
2) підкресліть або зробіть помітки про будь-які приклади застосування цих законів;
3) що ви можете сказати про взаємозв’язок сил і руху за законами Ньютона?
4) виділіть будь-які незрозумілі терміни чи поняття та спробуйте їх розкрити за допомогою словника чи інших джерел.

Цей підхід допомагає учням зосередитися на ключових аспектах матеріалу та стимулює їх активну участь у процесі читання, сприяючи кращому розумінню та запам’ятовуванню інформації. [35]

Для формування власного ставлення до певної проблеми використовується метод «Лінія цінностей». **Тема для обговорення:** Чи потрібно витрачати значні ресурси на розвиток термоядерної енергетики?

1. **Вибір позицій:** учні поділяються на дві групи. Одна група підтримує тезу, що розвиток термоядерної енергетики є необхідним для майбутнього людства, оскільки це потенційно безпечне та екологічно чисте джерело енергії, яке може замінити викопні палива. Інша група вважає, що такі інвестиції є ризикованими через величезні витрати, складнощі в реалізації та можливі небезпеки, тому ресурси краще спрямувати на вдосконалення вже існуючих технологій.
2. **Підготовка аргументів:** кожна група готує аргументи на підтримку своєї позиції. Наприклад, перша група може наводити аргументи щодо перспективності термоядерної енергії, її екологічної чистоти та можливості забезпечити людство енергією на тривалий період. Друга

група може говорити про труднощі в досягненні контрольованого термоядерного синтезу, величезні фінансові вкладення та альтернативні варіанти розвитку енергетики.

3. **Дискусія:** кожна група представляє свої аргументи, після чого учні ставлять один одному запитання, намагаються спростувати опонентів та захистити свою точку зору. Учитель виступає в ролі модератора, направляючи дискусію та задаючи додаткові запитання.
4. **Рефлексія:** після обговорення учні обмірковують почуті аргументи. Учні можуть змінити свою початкову позицію або залишитися на ній, залежно від того, наскільки переконливими були аргументи іншої сторони.
5. **Заключне завдання:** учні пишуть рефлексію або коротке есе, де вони аналізують дискусію, викладають свою остаточну позицію та обґрунтовують її, посилаючись на почуті.

Учні діляться на дві групи з протилежними поглядами та аргументують свої позиції. Це дозволяє залучити учнів до обговорення та аналізу проблеми з різних точок зору, поглибити знання учнів про сучасні енергетичні технології та перспективи їх розвитку, розвивати критичне мислення та навички аргументованого обговорення складних наукових тем, заохотити учнів до обмірковування етичних, економічних та екологічних аспектів наукового прогресу, сприяти формуванню власної позиції з важливих питань сучасної фізики та технологій.

Також на уроці можна використовувати діаграму Ейлера-Венна (рис. 2.1). Наведемо приклад такого застосування.

*Мета***:** формування уявлення про різні стани речовини (тверде тіло, рідина, газ) та їх основні властивості, розвиток уміння аналізувати, порівнювати та класифікувати речовини за їх властивостями, закріплення знань про фізичні властивості речовин на прикладі твердої речовини, рідини та газу, вміння використовувати діаграми Вена для систематизації та порівняння інформації.

Завдання:

1. Вправа 1**.** Визначте основні властивості газів, рідин та твердих тіл за допомогою діаграми.
2. Вправа 2. Порівняйте властивості рідин і твердих тіл. Що у них спільного? Чим вони відрізняються?
3. Вправа 3**.** Поясніть, чому гази не зберігають свою форму і об’єм, використовуючи інформацію з діаграми.
4. Вправа 4**.** Наведіть приклад для кожного стану речовини (тверде тіло, рідина, газ) і опишіть, як властивості з діаграми застосовуються до цих прикладів.

Цей метод допомагає учням краще зрозуміти спільні та відмінні риси концепцій.



Рисунок 2.1 – Приклад використання діаграми Ейлера-Венна

Отже, зазначені методи сприяють активному дослідженню матеріалу та формуванню власних поглядів учнів, що робить процес навчання більш цікавим та продуктивним.

Для кращого розуміння та поглиблення знань з фізики учнями, важливим є використання різноманітних методів та підходів, що сприяють засвоєнню матеріалу. Один з таких методів – асоціативний кущ, серед особливостей якого можна підкреслити наступне:

1) ефективність методу: дослідження показали, що використання асоціативного куща сприяє покращенню засвоєння фізичних понять та явищ учнями. За допомогою побудови асоціативних зв'язків вони можуть краще розуміти та запам'ятовувати складні концепції;
2) збільшення мотивації до навчання: використання цього методу допомагає збільшити інтерес та мотивацію учнів до вивчення фізики. Їхня активна участь у побудові асоціативних зв'язків стимулює їхню зацікавленість у предметі;
3) рекомендації для подальшого використання: на підставі отриманих результатів можна рекомендувати вчителям фізики продовжувати використовувати асоціативний кущ на уроках. Важливо також здійснювати постійний моніторинг та оновлення методики відповідно до потреб учнів та особливостей матеріалу;
4) потенційні переваги та обмеження: слід також враховувати, що хоча асоціативний кущ може бути ефективним методом, він може мати свої обмеження, зокрема, у випадку складних тем або для деяких категорій учнів. [18]

Наведемо приклад застосування цієї методики на уроці фізики в 10 класі при вивченні теми: «Механічна робота та енергія». Завданням для учнів було створити асоціативний кущ, який демонструє різні види сил. Сила є фундаментальним поняттям у фізиці, і її прояви можна спостерігати у різних ситуаціях, коли виконується механічна робота та обговорити із класом: Як, на їх думку, сила тяжіння, тертя і пружності впливають на виконання механічної роботи? Чи завжди ці сили сприяють виконанню роботи, або іноді можуть її зменшувати?

Отже, використання асоціативного куща на уроках фізики у 10 класі є важливим елементом навчального процесу, який сприяє покращенню розуміння матеріалу та збільшенню мотивації до навчання. Подальше вдосконалення цього методу та його врахування в практиці навчання допоможе підвищити якість освіти та результативність навчального процесу.

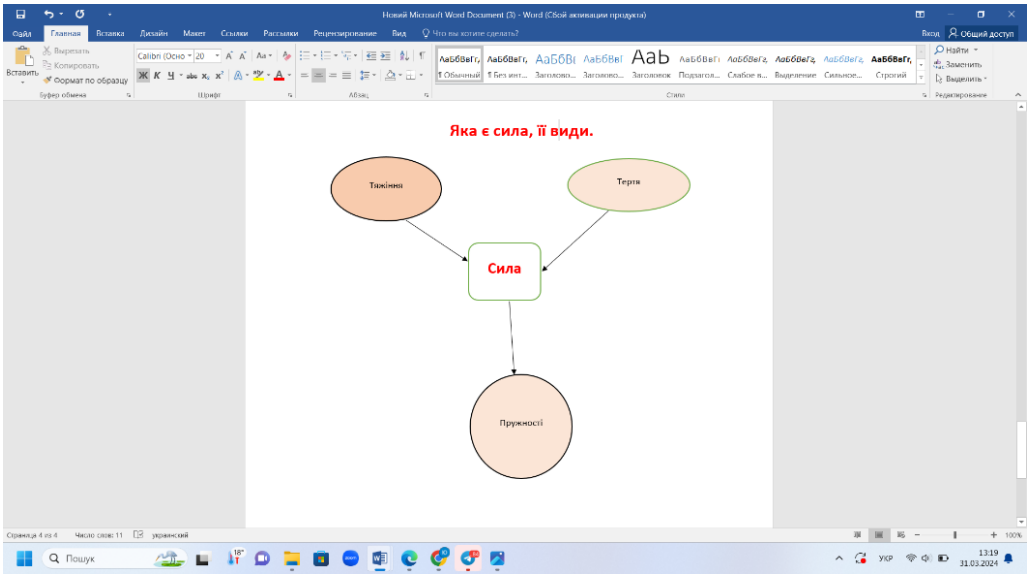


Рисунок 2.2 – Приклад використання асоціативного куща на уроках фізики

Використання інфографіки на уроках фізики (рис. 2.3) може значно покращити розуміння матеріалу учнями та зробити навчання більш захопливим. Так, учням 10 класу було запропоновано у додатку Genially https://app.genial.ly/teams/65c215219e50ec0014f3d921 створити інфографіку на тему: «Закон збереження і перетворення механічної енергії». Основна ідея полягала у візуалізації основних концепцій: представити основні поняття та принципи закону збереження і перетворення механічної енергії у доступній та зрозумілій формі; поясненні механізмів: продемонструвати, як кінетична і потенціальна енергія взаємодіють і перетворюються одна в одну в замкненій системі; навести практичні приклади з повсякденного життя або фізичних експериментів, які ілюструють дію цього закону; сприянні глибшому розумінню: допомогти учням краще засвоїти і зрозуміти суть закону збереження механічної енергії через візуальні елементи, які спрощують складний матеріал; підтримці навчання: створення наочного матеріалу, який учні можуть використовувати під час навчання або підготовки до контрольних робіт.



Рисунок 2.3 – Приклад використання інфографіки на уроках фізики

За допомогою візуальних засобів учні краще розуміють складні фізичні концепції, мають можливість спостерігати закономірності та залежності, а також відчувають зв’язок між теорією та її застосуванням у реальному житті.

Важливо враховувати індивідуальні потреби учнів та створювати інфографіку, яка відповідає їхньому рівню знань та інтересам. Інтерактивні інфографічні матеріали можуть стати важливим інструментом для залучення учнів до процесу навчання та розвитку їхнього фізичного розуміння світу навколо нас.

Усі зусилля вчителя спрямовані на досягнення однієї головної цілі - зробити процес навчання фізики більш доступним, захоплюючим та ефективним для учнів 10 класу, а також сприяти розвитку їхніх навичок у галузі науки.

Фізика, як наука, яка базується на експериментах, теоріях та їх застосуванні, надає унікальні можливості для розвитку в учнів навичок аналізу, синтезу та аргументації. В процесі створення презентацій учні залучаються до активної роботи з інформацією: вони досліджують різні джерела, зіставляють дані, формулюють власні висновки та презентують їх

перед аудиторією. Це сприяє не лише поглибленню знань у фізиці, але й стимулює розвиток критичного мислення. [3]

Підготовка презентацій учнями на уроках фізики є ефективним способом поглибити знання учнів, розвивати навички дослідження, а також покращити їхні комунікативні вміння. На рис. 2.4 наведено приклад підготовленої учнями 10 класу презентації на тему «Перший закон Ньютона».

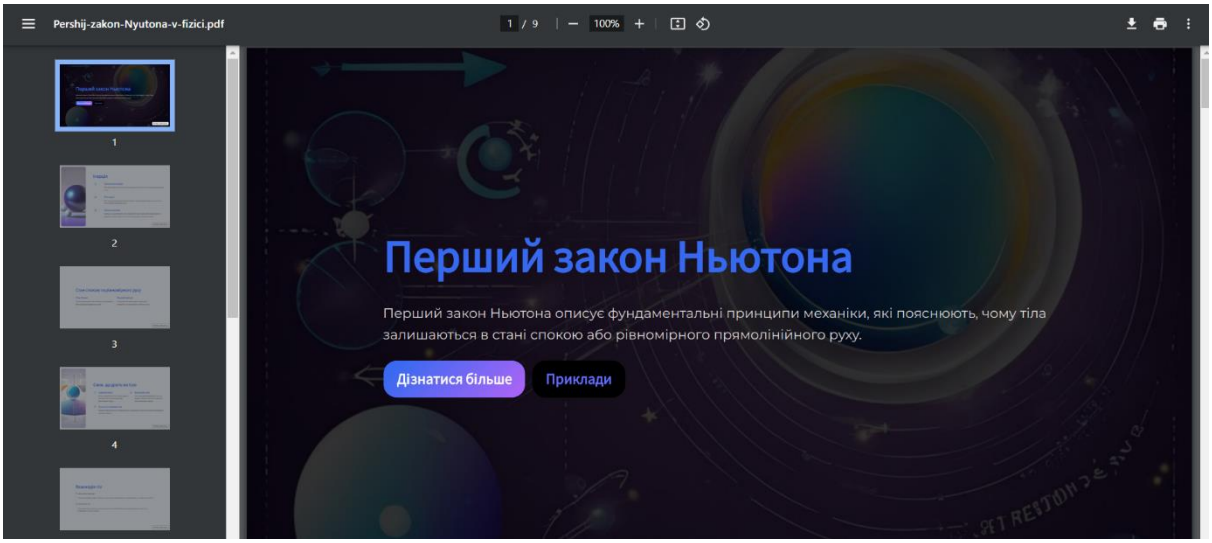


Рисунок 2.4 – Приклад використання презентації на уроках фізики

Загалом, підготовка презентацій допомагає учням не лише глибше зрозуміти навчальний матеріал, але й критично оцінювати інформацію та робити обґрунтовані висновки.

В результаті роботи над проєктом з розвитку критичного мислення учнів під час пошуку, аналізу та систематизації інформації природничого змісту були визначені та впроваджені різноманітні методи та завдання для покращення цих навичок.

Індивідуальні завдання, такі як критичне читання з використанням методу опорних слів, незакінчених речень та пропущених слів, дозволили учням активно взаємодіяти з інформацією та розвивати навички аналізу. Групові та колективні проєкти, такі як створення асоціативного куща чи діаграми Венна, сприяли колективному обговоренню та узагальненню знань.

Систематизація інформації за допомогою інфографіки дозволяє учням краще усвідомити зв’язки між концепціями та організувати отриману інформацію. Презентації створили можливість учням візуалізувати та представити свої дослідження та аналізи.

Отже, в ході роботи з розробкою та використанням різноманітних завдань та методів було досягнуто поставленої мети - покращення критичного мислення учнів та їхнього вміння аналізувати та систематизувати інформацію в галузі природничих наук.

Результати даного дослідження мають важливе значення для подальшого удосконалення методів навчання фізики та формування компетентностей учнів у сучасному освітньому середовищі.

2.2. Формування критичного мислення школярів шляхом використання проблемних методів навчання під час опанування й закріплення нового матеріалу

Формування критичного мислення школярів шляхом використання проблемних методів навчання – це важливий аспект освітнього процесу, що допомагає учням не тільки засвоїти нові знання, а й навчитися самостійно аналізувати інформацію, ставити питання, шукати та перевіряти гіпотези, приймати обґрунтовані рішення. Нижче наведено приклади фронтальних та групових завдань і проєктів, розроблених з використанням проблемних методів навчання, що спрямовані на розвиток критичного мислення.

У цьому підрозділі описані приклади фронтальних і групових завдань, які були розроблені з метою формування критичного мислення у школярів 10 класу шляхом застосування проблемних методів навчання під час опанування і закріплення нового матеріалу з фізики. Використовувалися різні форми завдань: вікторини, інтелектуальні змагання, аналіз проблемних ситуацій,

складання задач, а також розв’язання задач із зайвими або недостатніми даними.

1. Вікторина «Закони збереження енергії»

Мета: закріплення знань про закони збереження енергії.

Завдання: учням було запропоновано вирішити задачу:" автомобіль, який рухається по рівній поверхні зі швидкістю 60 км/год. Після вимкнення двигуна автомобіль продовжує рухатися завдяки інерції, а потім зупиняється. Визначте, які сили впливають на автомобіль та як вони пов’язані з роботою і енергією."

Аналіз виконання: учні визначили, що після вимкнення двигуна на автомобіль діє сила тертя та опору повітря, які знижують його кінетичну енергію. Відповідно до закону збереження енергії, кінетична енергія перетворюється на теплову через роботу сили тертя.

Висновки: учні продемонстрували правильне розуміння впливу сил на енергію автомобіля і змогли критично оцінити проблему.

2. Інтелектуальне змагання: «Механічні коливання і хвилі»

Мета: поглиблення знань про механічні коливання та хвилі.

Завдання: команди мали вирішити задачу: «Як зміниться період коливань маятника, якщо його довжину збільшити вдвічі? Поясніть рішення, використовуючи формулу для періоду маятника.»

Аналіз виконання.

Одна з команд провела обчислення за формулою

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

і дійшла висновку, що період коливань збільшується на 41% при збільшенні довжини маятника удвічі.

Формула для періоду коливань математичного маятника має вигляд:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}},$$

де:

- T — період коливань,
- l — довжина маятника,
- g — прискорення вільного падіння.

1. Початково маємо довжину маятника l_1 і відповідний період коливань T_1:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}.$$

2. Якщо довжину маятника збільшити вдвічі, нова довжина $l_2 = 2l_1$. Тепер новий період T_2 буде:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{2l_1}{g}}.$$

3. Спрощуємо вираз для нового періоду:

Рисунок 2.5 – Приклад інтелектуального змагання

Висновки. Команда правильно провела розрахунки і аргументувала свою гіпотезу на основі теоретичних знань.

3. Фронтальне завдання: «Задачі із зайвими або недостатніми даними»

Мета: навчити учнів аналізувати задачі з надлишковими або недостатніми даними.

Завдання.

Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с. Визначити максимальну висоту підйому. Додатково надано масу тіла і атмосферний тиск.

Аналіз виконання.

Спрощуємо рівняння, оскільки маса m тіла скорочується:

$$\frac{v^2}{2} = gh.$$

Підставляємо відомі значення:

$$\frac{20^2}{2} = 9.8h,$$

$$\frac{400}{2} = 9.8h,$$

$$200 = 9.8h.$$

Знаходимо висоту:

$$h = \frac{200}{9.8} \approx 20.41\,\text{м}.$$

Висновок: Максимальна висота підйому тіла складає приблизно 20.41 метра. Масу тіла і атмосферний тиск можна було не враховувати для цього розрахунку.

Рисунок 2.6 – Приклад виконання фронтального завдання

Учні дійшли висновку, що маса тіла та атмосферний тиск не впливають на розрахунки максимальної висоти, оскільки вирішення задачі потребує лише закону збереження механічної енергії.

Висновки: учні успішно відкинули зайві дані і знайшли правильне рішення.

4. Груповий проект: «Розробка задач із фізики»

Мета: навчити учнів створювати власні задачі і критично оцінювати їх.

Завдання: учні мали розробити задачу на тему електричного опору. Вони склали таку задачу:

«Електрична лампа з опором 20 Ом підключена до джерела напруги 220 В. Визначте струм у колі та потужність, яку споживає лампа».

Аналіз виконання: учні визначили струм за законом Ома і потужність за відповідною формулою, додатково розрахувавши допустимий струм для різних типів проводів.

Висновки: учні успішно продемонстрували знання законів Ома та електричного опору, застосувавши їх до практичної задачі.

5. Завдання: «Огляд проблеми: Кінетична енергія та робота»

Мета: вирішення задач з урахуванням додаткових умов.

Завдання: Яку роботу потрібно виконати для підйому вантажу масою 50 кг на висоту 3 м по похилій площині з врахуванням сили тертя?"

Дано:	*Розв'язання:*	A = 50 кг * 10 Н/кг * 3 м = 1500 Дж
m = 50 кг	A = Fh	
h = 3 м	F = mg	
g = 10 Н/кг	A = mgh	
A - ?		

Рисунок 2.7 – Приклад виконаного завдання: "Огляд проблеми: Кінетична енергія та робота"

Аналіз виконання: учні обчислили роботу для підйому вантажу, врахувавши силу тертя, і зробили висновки про її вплив на загальну роботу та правильно врахували всі сили і продемонстрували розуміння фізичних законів.

У даному розділі було детально розглянуто процес формування критичного мислення школярів шляхом використання проблемних методів навчання під час опанування й закріплення нового матеріалу. Застосування таких методів, як групові та фронтальні завдання, вікторини, інтелектуальні змагання, складання задач на основі тексту та створення власних вправ, довело свою ефективність у розвитку аналітичних і творчих здібностей учнів.

Проблемні методи навчання стали основою для активного залучення учнів у навчальний процес. Замість традиційного запам’ятовування інформації, учні отримали можливість аналізувати проблеми, висувати гіпотези та шукати їхнє підтвердження або спростування. Це не лише підвищило їхню мотивацію до навчання, але й дало можливість розвинути

важливі навички, такі як критичне мислення, колективна робота та комунікація.

Розроблені завдання, спрямовані на аналіз помилок і розв’язання проблемних ситуацій, надали учням можливість оцінити свої знання на практиці. Наприклад, вправи, що містять помилки, стимулюють учнів до критичного перегляду інформації, що допомагає формувати навички самоконтролю та самоаналізу. Взаємодія в групах під час інтелектуальних змагань сприяє розвитку умінь працювати в команді, розуміти позицію інших, а також аргументувати власну думку.

Додатково, застосування методів, що включають недостатні або зайві дані, сприяло розвитку нестандартного мислення. Учні вчаться адаптуватися до нових умов і застосовувати свої знання у різних контекстах, що є важливим аспектом сучасної освіти. Проекти, які передбачають дослідження та практичні завдання, заохочують учнів до активного пошуку інформації та самостійного навчання.

Отже, формування критичного мислення через проблемні методи навчання не лише покращує засвоєння навчального матеріалу, але й готує учнів до життя в умовах швидких змін та інформаційного насичення. В умовах сучасного світу, де важливо вміти аналізувати інформацію, робити обґрунтовані висновки та приймати рішення, ці навички стають надзвичайно актуальними.

Застосування проблемних методів навчання дозволило не лише покращити засвоєння учнями теоретичних знань, але й розвинути навички критичного мислення. Учні активно залучались до процесу дослідження, висування гіпотез та їх перевірки, що сприяло формуванню глибокого розуміння навчального матеріалу.

Таким чином, реалізація проблемних методів навчання в освітньому процесі сприяє комплексному розвитку особистості учня, формуючи в нього здатність до критичного аналізу, творчого підходу та ефективної комунікації.

Це, в свою чергу, відкриває нові горизонти для навчання та підготовки молоді до успішної реалізації у різних сферах життя.

2.3. Набуття навичок критичного мислення учнів під час проведення фізичного експерименту

Сучасна освіта вимагає від учнів не лише засвоєння теоретичних знань, а й розвитку критичного мислення, яке є необхідним для успішної адаптації в динамічному світі. Одним з ефективних способів формування цих навичок є проведення фізичних експериментів. Вони надають учням можливість активно взаємодіяти з матеріалом, досліджувати фізичні явища та самостійно приймати рішення на основі отриманих даних.

Експериментальна діяльність сприяє не лише глибшому розумінню фізичних явищ, а й розвитку самостійності, відповідальності та уміння працювати в команді. У цьому підрозділі будуть розглянуті розроблені фронтальні та групові завдання, проекти, а також інші активності, що стимулюють критичне мислення учнів під час фізичних експериментів.

1. Демонстраційні експерименти

Одним із основних завдань, яке було реалізовано учнями, це - дослідження закону збереження енергії за допомогою експерименту з маятником. Учні проводили експеримент, вимірюючи період коливань маятника при різних довжинах.



Рисунок 2.8 – Приклад демонстраційного експерименту дослідження закону збереження енергії за допомогою експерименту з маятником

Опис експерименту: завданням для учнів було виміряти період коливань маятника при різних довжинах його нитки. Це дозволяє їм спостерігати залежність між довжиною маятника та його періодом, а також застосувати формулу для обчислення періоду коливань:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

де T – період коливань, L – довжина маятника, g – прискорення вільного падіння.

Рисунок 2.9 – Формула для обчислення періоду коливань

Аналіз виконання: учні поділилися на групи по 4-5 осіб. Кожна група вимірювала період коливань маятника, змінюючи його довжину, та фіксувавла дані у таблиці.

Довжина маятника (м)	Період коливань (с)
0.5	1.4
1.0	1.4
1.5	1.7
2.0	2.0

Рисунок 2.10 – Результат виконання учнями демонстраційного експерименту

Після виконання експерименту учні обговорили отримані результати, аналізуючи, як зміна довжини маятника вплинула на період його коливань. Вони помітили, що при збільшенні довжини період коливань також зростав, що узгоджується з теоретичними очікуваннями, згідно з формулою для періоду маятника. Ця спостережувана залежність стимулювала їх до формулювання власних гіпотез щодо фізичних законів, що лежать в основі цього явища.

Крім того, під час обговорення учні активно аналізували, які фактори могли вплинути на точність вимірювань. Вони звернули увагу на можливі помилки, такі як неправильне вимірювання довжини нитки, коливання маятника з відхиленням від вертикалі або вплив повітряного тертя. Це обговорення допомогло учням розвинути навички критичного аналізу, оскільки вони вчилися не лише приймати результати за дані, а й ставити під сумнів та перевіряти їх.

Таким чином, учні отримали можливість порівнювати свої спостереження з теоретичними знаннями, що підсилювало їхнє розуміння предмета та формувало вміння обґрунтовано аргументувати свої висновки на основі експериментальних даних. Цей процес сприяв не лише глибшому засвоєнню фізичних концепцій, а й розвитку загальних навичок аналізу та порівняння, які є важливими в навчанні та повсякденному житті.

2. Віртуальні лабораторні роботи

Віртуальні лабораторні роботи надають учням можливість здійснювати дослідження, аналізувати експериментальні дані та робити висновки в умовах, що імітують реальні лабораторії. Цей підхід є особливо корисним у викладанні фізики, оскільки дозволяє учням вивчати різноманітні фізичні явища та закони, не обмежуючись фізичними матеріалами та обладнанням. Завдяки інтерактивним елементам учні можуть експериментувати з параметрами системи, спостерігаючи за змінами результатів у режимі реального часу.

У 10 класі було проведено віртуальну лабораторну роботу на тему «Вимірювання коефіцієнта тертя ковзання.»

Мета: визначити коефіцієнт тертя ковзання дерева по дереву.

Обладнання: інтерактивна симуляція PhET mailto:https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_uk.html

(два дерев’яні ящики; дівчинка; чоловік; дерев’яна поверхня; спідометр; динамометр).

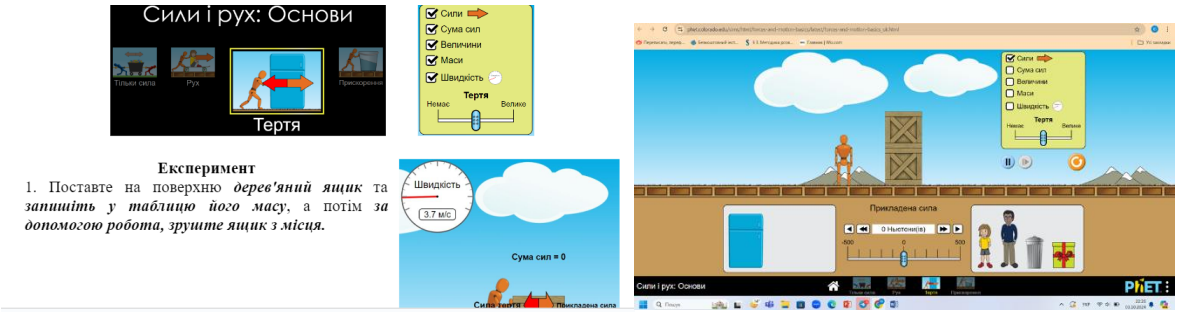


Рисунок 2.11 – Приклад віртуальної лабораторної роботи

Опис роботи:

1. Учні заходять у віртуальну лабораторію, де їм представлені різні елементи: блоки різних мас, поверхні з різними матеріалами (наприклад, дерево, метал, гуму), динамометр для вимірювання сили тертя та платформа для експерименту.
2. Учні обирають матеріали для проведення експерименту. Наприклад, вони можуть взяти дерев’яний блок масою 1 кг і помістити його на дерев'яну поверхню.
3. Після налаштування системи учні повільно тягнуть блок за допомогою динамометра, вимірюючи силу, необхідну для початку ковзання блоку по поверхні.

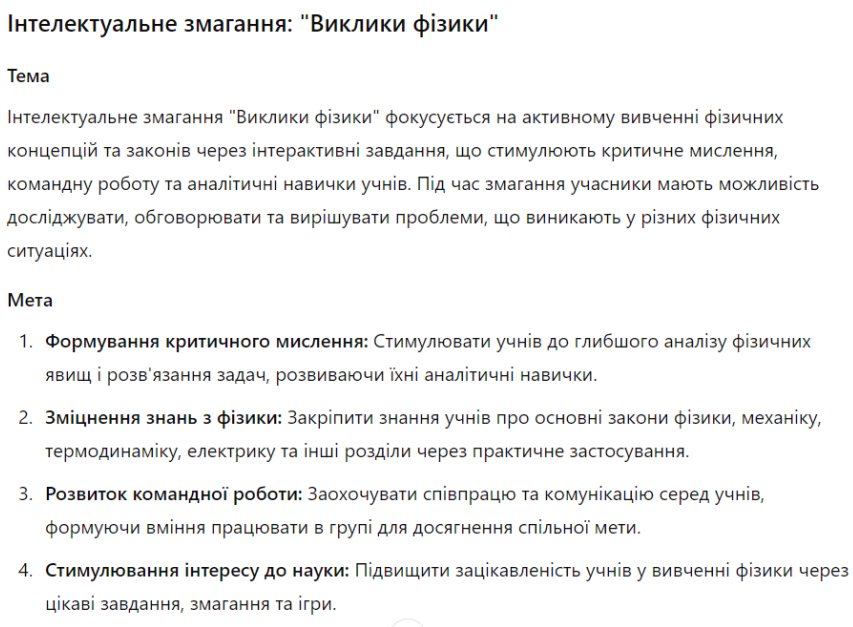
Після проведення віртуальної лабораторної роботи з вимірювання коефіцієнта тертя ковзання учні проаналізували результати експерименту, зосереджуючи увагу на кількох ключових аспектах.

1. Вплив матеріалів: учні обговорили, як різні матеріали (наприклад, дерево, метал, гума) впливають на коефіцієнт тертя. Вони зазначили, що шорсткість та склад поверхні можуть суттєво змінювати значення тертя, а також виявили, що м’якші матеріали зазвичай мають більший коефіцієнт тертя.
2. Роль сили тертя: учні проаналізували, як сила тертя вплинула на рух тіла. Вони обговорили, що під час переміщення об'єкта на горизонтальній поверхні сила тертя діє проти напрямку руху і що ця сила змінюється в залежності від ваги об'єкта та поверхні.

3. Джерела помилок: під час обговорення учні визначили можливі джерела помилок, які могли виникнути під час експерименту. Наприклад, нерівності на поверхні, що могла призвести до непередбачуваних коливань в отриманих результатах, або неточності у вимірюваннях, які могли вплинути на точність даних.
4. Обґрунтовані висновки: в результаті обговорення учні дійшли висновку, що коефіцієнт тертя є важливим параметром, який впливає на рух тіл, і що його значення варіюється залежно від матеріалів, що взаємодіють. Вони також усвідомили, що для отримання точних результатів важливо враховувати всі фактори, які можуть вплинути на експеримент.

Таким чином, проведена лабораторна робота не лише закріпила знання учнів про сили тертя, але й сприяла розвитку їх критичного мислення, аналітичних навичок та уміння працювати в команді, що є цінними навичками в навчальному процесі та за його межами.

Формування критичного мислення у школярів є важливим аспектом сучасної освіти, оскільки воно сприяє розвитку аналітичних навичок, креативності та вміння працювати в команді. Інтелектуальне змагання «Виклики фізики» було проведено з метою активізації навчального процесу та заохочення учнів 10 класу до глибшого вивчення фізики. Цей захід об’єднав учнів у командну гру, де вони могли продемонструвати свої знання, навички і вміння, вирішуючи фізичні задачі та проблеми в змагальному форматі.



Інтелектуальне змагання: "Виклики фізики"

Тема

Інтелектуальне змагання "Виклики фізики" фокусується на активному вивченні фізичних концепцій та законів через інтерактивні завдання, що стимулюють критичне мислення, командну роботу та аналітичні навички учнів. Під час змагання учасники мають можливість досліджувати, обговорювати та вирішувати проблеми, що виникають у різних фізичних ситуаціях.

Мета

1. **Формування критичного мислення:** Стимулювати учнів до глибшого аналізу фізичних явищ і розв'язання задач, розвиваючи їхні аналітичні навички.
2. **Зміцнення знань з фізики:** Закріпити знання учнів про основні закони фізики, механіку, термодинаміку, електрику та інші розділи через практичне застосування.
3. **Розвиток командної роботи:** Заохочувати співпрацю та комунікацію серед учнів, формуючи вміння працювати в групі для досягнення спільної мети.
4. **Стимулювання інтересу до науки:** Підвищити зацікавленість учнів у вивченні фізики через цікаві завдання, змагання та ігри.

Рисунок 2.12 – Приклад інтелектуального змагання: «Виклики фізики»

Опис змагання

Змагання «Виклики фізики» проходило в кілька етапів, що дозволило учням активно залучитися до процесу навчання.

1. Підготовка: учні були розділені на команди по 4-5 осіб. Кожна команда обрала назву та девіз, що стало першим кроком до формування командного духу. Наприклад, команда "Фізики-майстри" обрала девіз "Знання — це сила!". Після цього команди отримали інструкції щодо правил змагання і тем, які вони повинні були охопити під час гри.
2. Питання та завдання: у рамках змагання команди відповідали на різноманітні питання, що стосувалися фізики, зокрема механіки, електрики та оптики.
3. Презентація задач: кожна команда підготувала власну задачу, засновану на реальних фізичних явищах. Наприклад, команда "Наукові експерти" представила задачу про аналіз руху автомобіля на слизькій дорозі, в той час як команда «Енергія і рух» створила задачу, пов’язану з проектуванням мосту. Інші учасники змагання повинні були вирішити ці задачі та обґрунтувати свої рішення.

1. **Команда "Наукові експерти"**
   - **Задача:** Аналіз руху автомобіля на слизькій дорозі.
   - **Умови:** Автомобіль рухається зі швидкістю 80 км/год, коли на дорогу випав дощ, і поверхня стала слизькою. Які сили впливають на автомобіль? Яка дистанція гальмування при різних коефіцієнтах тертя?
   - **Обговорення:** Інші учасники повинні були обчислити сили тертя, визначити безпечну швидкість на слизькій дорозі та запропонувати рішення для покращення безпеки руху.
2. **Команда "Енергія і рух"**
   - **Задача:** Проектування мосту.
   - **Умови:** Команда отримала завдання спроектувати міст, що витримує вагу 200 тонн. Які фізичні принципи необхідно врахувати під час проектування? Які матеріали є оптимальними для зменшення навантаження та підвищення безпеки?
   - **Обговорення:** Учасники повинні були представити свої розрахунки, аргументувати

Рисунок 2.13 – Опис розроблених завдань команд

4. Дискусія та оцінювання: після виконання завдань відбулася жвава дискусія, в якій учні аналізували отримані результати, порівнювали різні підходи до розв’язання задач і вчилися виявляти та виправляти можливі помилки. Вчитель підсумував обговорення і виставив бали за правильність і обґрунтованість відповідей.
5. Нагородження: за підсумками змагання команди отримали бали, і переможці були нагороджені призами. Команда "Фізики-майстри" стала переможцем змагання, набравши найбільшу кількість балів. Це створило атмосферу конкуренції та мотивації, заохочуючи учнів до подальшого вивчення фізики.

Аналіз виконання завдання. Під час змагання учні проявили активність та зацікавленість у вирішенні завдань. Вони навчилися формулювати запитання, які стимулювали їх до глибшого розуміння теми, а також працювати в команді для досягнення спільної мети. Обговорення отриманих рішень дозволило учням усвідомити важливість колективної роботи та різних точок зору під час розв’язання фізичних задач.

Інтелектуальне змагання «Виклики фізики» стало ефективним інструментом для формування критичного мислення учнів 10 класу. Вони змогли застосувати свої знання на практиці, аналізувати різні фізичні явища та ситуації, а також працювати в команді. Цей захід не лише підвищив їхню зацікавленість у фізиці, але й сприяв розвитку навичок, які є важливими для успіху в навчанні та подальшій професійній діяльності. Інтелектуальні змагання формують основу для сприйняття фізики як науки, що має безпосереднє значення у повсякденному житті, тим самим сприяючи формуванню освічених та критично мислячих особистостей.

У цьому підрозділі було розглянуто різноманітні аспекти формування критичного мислення учнів 10 класу шляхом використання завдань та проєктів, що виконуються учнями під час проведення фізичних експериментів, є ефективним інструментом для розвитку критичного мислення. Використання демонстраційних експериментів, віртуальних лабораторних робіт, спостереження за 3D-сценами та домашніх експериментальних завдань сприяє формуванню в учнів вмінь аналізувати явища, визначати закономірності, знаходити оптимальні рішення, а також застосовувати фізичні знання у реальних життєвих ситуаціях.

Під час фронтальних і групових експериментів учні не лише отримують нові знання, але й навчаються співпрацювати, формулювати гіпотези, перевіряти їх на практиці, робити висновки та оцінювати результати з критичної точки зору. Віртуальні лабораторії й 3D-моделі дозволяють учням досліджувати явища, які важко відтворити у шкільних умовах, що забезпечує глибше розуміння фізичних законів і процесів.

Запропоновані завдання і проєкти спрямовані на розвиток ключових компетентностей сучасного учня: критичного мислення, уміння вирішувати проблеми, здатності до аналізу і синтезу інформації. Таким чином, фізичний експеримент у навчальному процесі є не лише способом засвоєння знань, але й потужним засобом розвитку особистості учня.

Особлива увага приділялася презентації задач, які команди підготували на основі спостереження за реальними фізичними явищами. Це дало можливість учням застосувати фізичні концепції у контексті реального життя, що сприяло більш глибокому розумінню предмету. Учні активно обговорювали, аналізували та обґрунтовували свої рішення, що формувало в них навички критичного мислення та командної роботи.

Віртуальні лабораторні роботи, такі як вимірювання коефіцієнта тертя, також сприяли розвитку аналітичного мислення. Учні мали можливість експериментувати в безпечному середовищі, формулювати гіпотези та перевіряти їх, що стало важливим елементом їхнього навчального процесу.

Отже, використання експериментальних методів в процесі викладання фізики не лише підвищує мотивацію учнів, але й допомагає їм набувати важливих навичок, необхідних для вирішення складних завдань у майбутньому. Цей підхід формує у школярів не лише знання, а й уміння критично мислити, аналізувати ситуації та приймати обґрунтовані рішення, що є надзвичайно важливими для їхнього особистісного та професійного розвитку.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту.

З метою апробації експериментальних даних щодо визначення ефективності методики формування критичного мислення учнів у процесі вивчення фізики в школі на уроках нами було проведено педагогічне дослідження серед учнів 10-х класів.

Педагогічний експеримент проходив на базі Біленьківсько ліцею «Лідер» Біленьківської сільської ради Запорізького району Запорізької області упродовж 2023/2024 навчального року. У дослідженні брали участь 18 учнів 10-А класу, які складали експериментальну групу, та 18 учнів 10-Б класу що виступали як контрольна група, у віці 15-17 років.

Основні завдання педагогічного експерименту:

1. проаналізувати рівень успішності учнів як об’єктивного показника ефективності методики формування критичного мислення учнів у процесі вивчення фізики в школі
2. визначити рівень критичності мислення у процесі вивчення фізики учнями.

В ході експерименту нами були використані такі методи: педагогічне спостереження; бесіди зі школярами і вчителями; анкетування учнів, аналіз результатів поточного контролю успішності учнів

Педагогічний експеримент складався з трьох етапів.

Перший етап – констатуючий, спрямований на встановлення існуючих на момент початку експерименту характеристик та властивостей досліджуваного явища.

Для цього використовувалась методика Л. Старкі у адаптації Е. Л. Луценко, яка дозволяє визначити рівень критичного мислення учня. Вона спрямована на оцінку здатності людини аналізувати інформацію, знаходити логічні помилки, робити обґрунтовані висновки, розуміти зв'язок між різними аспектами проблеми та приймати зважені рішення. Тест Л. Старкі використовується для виявлення сильних та слабких сторін у критичному мисленні, що може бути важливим у освітньому процесі, професійній діяльності або особистісному розвитку.

Основні критерії, які визначає методика:

- здатність до логічного аналізу;
- уміння знаходити та інтерпретувати інформацію;
- оцінювання правдивості аргументів та доказів;
- критичне сприйняття фактів і даних;
- здатність до ухвалення раціональних рішень.

Вона може бути корисною як інструмент для розвитку когнітивних навичок у навчанні або підготовці до роботи в галузях, що вимагають високого рівня аналітичних здібностей. Вік досліджуваного: 15-16 років. [15]

Діагностика рівня критичності мислення учнів на уроці фізики визначається нами, як суб'єктивний показник ефективності розробленої методики викладання курсу. Це обумовлено наявністю прямої залежності між розумінням учнем навчального предмету та критичним мисленням.

Мета методики – виявити рівень критичності мислення під час навчальної діяльності учнів при вивченні фізики.

Загальна характеристика опитувальника.

Методика Л. Старкі у адаптації Е. Л. Луценко містить 27 завдань. Ці завдання спрямовані на оцінку різних аспектів критичного мислення, таких як логічне мислення, аналіз інформації, вміння розпізнавати маніпуляції та помилки, прийняття рішень тощо. Кожне завдання передбачає вибір одного або кількох варіантів відповіді. [15] (Додаток А).

Обробка результатів.

У тестуванні взяли участь 18 учнів 10 класу. Кожен учень заповнив тест на критичне мислення, результати якого оцінювалися за ключем, що дозволяє визначити рівень критичного мислення? Результати були проаналізовані відповідно до наявних норм для вікових груп.

Результати тестування

Максимально можливий бал: 52

Для підрахунку середньої кількості балів, підсумовуємо результати всіх учнів і ділимо на кількість учнів.

Таблиця 3.1 - Кількість набраних балів учнями

Учень	**Набрані бали**	**Рівень критичності мислення**
1	20	Середній
2	25	Високий
3	18	Середній
4	22	Середній
5	27	Високий
6	15	Низький
7	21	Середній
8	30	Високий
9	17	Середній
10	10	Низький
11	24	Високий
12	16	Низький
13	20	Середній
14	14	Низький
15	26	Високий
16	11	Низький
17	21	Середній
18	12	Низький

Таблиця 3.2 - Розподіл учнів за рівнем критичності мислення

Рівень критичності мислення	**Кількість учнів**	**Відсоток від загальної кількості**
Низький	6	33%
Середній	7	39%
Високий	5	28%

1. *Переважання середнього та низького рівнів*: більшість учнів (72%) продемонстрували середній або низький рівень, що свідчить про потребу в додаткових методах навчання та розвитку критичного мислення.
2. *Високий рівень***:** лише 28% учнів досягли високого рівня. Ці учні можуть бути потенційними лідерами в навчальному процесі, на яких можна покластися у формуванні дискусій та ініціатив.
3. *Розподіл балів*: набрані бали варіюються від 10 до 30, що свідчить про різноманітність рівня підготовленості учнів. Учні з низькими балами можуть потребувати більшої уваги та індивідуального підходу.
4. *Аналіз результатів за віком*: у тестуванні взяли участь учні віком 15-16 років. З огляду на вікові норми, результати показують, що більшість учнів не досягають середнього рівня, визначеного для їх вікової групи, що вказує на недостатній розвиток критичного мислення.

Рекомендації.

1. ***Проведення додаткових тренінгів***: організувати заняття, спрямовані на розвиток критичного мислення, аналітичних здібностей та умінь аргументувати свою точку зору.

2. ***Використання інтерактивних методів навчання***: включити до навчального процесу проекти, групові дискусії та хмарні технології, що можуть стимулювати учнів до активнішої участі.
3. ***Індивідуальний підхід***: розробити індивідуальні плани навчання для учнів, які продемонстрували низький рівень, з метою їх підтримки та підвищення мотивації до навчання.
4. ***Моніторинг прогресу***: провести повторне тестування через певний період часу, щоб оцінити ефективність впроваджених змін та розвитку пізнавальної активності учнів.

Таким чином, результати тестування вказують на значний потенціал для розвитку критичного мислення серед учнів 10 класу, але також виявляють потребу в інтенсивному навчанні та підтримці.

На підставі обраної методики нами було розроблено анкету для учнів (Додаток А) та проведено анкетування учнів експериментальної та контрольної групи на констатуючому та контрольному етапах експерименту.

Аналіз проведеної діагностики продемонстрував на початку експерименту в учнів обох груп здебільшого середній рівень пізнавальної активності, а саме в 10-А (експериментальний клас) 7 учнів мали середній рівень, 5 – високий і 6 – низький. В 10-Б (контрольний клас) 6 учнів мали середній рівень, 4 – високий, 8 – низький.

Після проведення уроків в експериментальному класі (10-А) за розробленою нами методикою із застосуванням конкретних методів та стратегій, які сприяють розвитку критичного мислення учнів під час вивчення фізики в умовах дистанційної форми навчання, таких як: критичне читання: метод опорних слів, незакінчене речення, пропущене слово, спрямоване читання, читання з маркуванням, таксономія Блума, таксономія Сократа, 6W, 7W та систематизацію інформації: асоціативний кущ, діаграма Венна, ментальна карта, інфографіка, схеми, рисунки, таблиця, презентація результати проведення повторної діагностики виявили зростання рівня критичності мислення учнів щодо вивчення фізики (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 – Розподіл учнів 10-А класу за рівнем критичності мислення

Кількість учнів за рівнем критичності мислення		
Рівень критичності мислення	Констатуючий етап	Контрольний етап
Високий рівень	5	8
Середній рівень	7	10
Низький рівень	6	0

Таблиця 3.4 – Кількість учнів 10-Б класу за рівнем критичності мислення

Кількість учнів за рівнем критичності мислення		
Рівень критичності мислення	Констатуючий етап	Контрольний етап
Високий рівень	6	7
Середній рівень	8	9
Низький рівень	4	2

Аналіз результатів анкетування учнів показав, що після експерименту рівень критичності мислення учнів 10-А (експериментальний клас) значно збільшився порівняно з 10-Б (контрольний клас), де зміни майже не відбулись (табл. 2). В експериментальному клас кількість учнів із *високим рівнем критичного мислення* зросла з 5 до 8 осіб, що свідчить про покращення їхніх навичок аналізу, оцінки та розв’язання складних завдань. Кількість учнів із *середнім рівнем критичного мислення* збільшилася з 7 до 10 осіб. Це вказує на те, що учні з середнім рівнем змогли суттєво покращити свої здібності критичного мислення. *Низький рівень критичного мислення* у 10-А класі знизився з 6 до 0, тобто всі учні з початковим низьким рівнем критичного мислення перейшли до вищих рівнів.

У контрольному класі 10-Б зміни були менш значними:
Кількість учнів із *високим рівнем* збільшилася лише на одного учня — з 6 до 7. *Середній рівень* також зріс на одного учня — з 8 до 9.

Кількість учнів із *низьким рівнем* критичного мислення знизилася з 4 до 2, що свідчить про певне, але незначне покращення.

Таким чином, результати експерименту підтвердили значну ефективність застосованих методик у 10-А класі, які призвели до суттєвого зростання критичного мислення серед учнів. У контрольному класі (10-Б), де експериментальні методи не застосовувалися, зміни були не такими відчутними. Отримані результати свідчать про доцільність використання інтерактивних методів і проблемно-орієнтованих завдань для підвищення рівня критичного мислення учнів.

Отже, експериментальна перевірка підтвердила, що використання проблемно-орієнтованих завдань, методів критичного читання, аналізу та експериментів сприяє підвищенню якості навчання та формуванню критичного мислення в учнів. Тому запропонована методика може бути успішно інтегрована у навчальний процес для забезпечення розвитку ключових компетентностей учнів з фізики (рис. 3.1–3.2).

Такі показники дають нам підстави стверджувати про дієвість розробленої методики з точки зору збільшення рівня критичності мислення

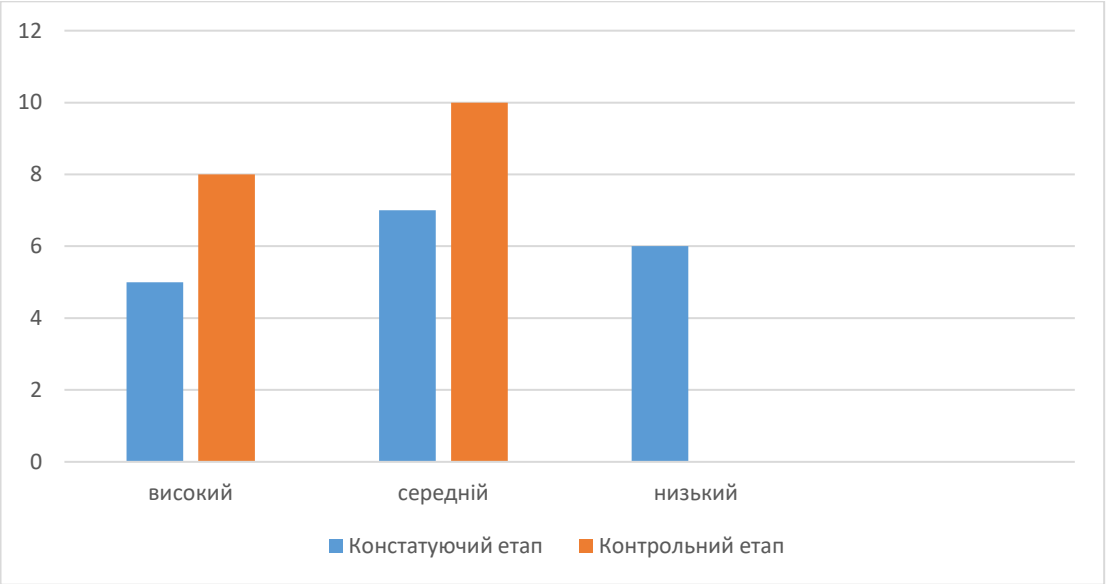


Рисунок 3.1 – Аналіз розподілу кількості учнів 10-А класу за рівнем критичності мислення на констатуючому та контрольному етапах експерименту

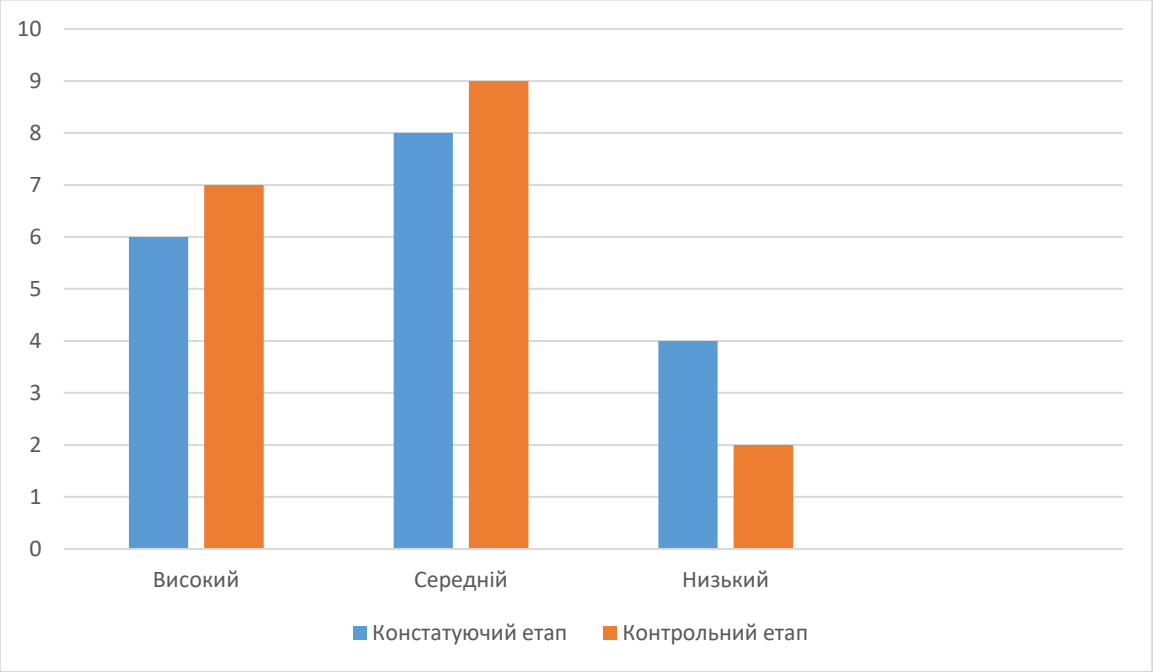


Рисунок 3.2 – Аналіз розподілу кількості учнів 10-Б класу за рівнем критичності мислення на констатуючому та контрольному етапах експерименту

3.2 Аналіз результатів показників успішності учнів

Результати поточного та тематичного контролю розглядаються нами як об’єктивний показник ефективності проведеного педагогічного експерименту. Аналіз успішності учнів проводився в два етапи: на початку і в кінці експерименту.

Ми проаналізували результати останньої тематичної контрольної роботи, яку виконували учні з фізики перед початком експерименту. Рівень навчальних досягнень учнів обох класів визначений нами у табл. 3.5 як показник «Констатуючий етап». Також нами були узагальнені результати поточного та тематичного оцінювання учнів обох класів за час проведення формувального експерименту в одному з них.

При аналізі результатів успішності учнів будемо вважати за високий рівень – отримання учнями середнього балу від 10 до 12; достатній рівень – 7-9 балів; середній – 4-6 балів; початковий – 1-3.

Таблиця 3.5 – Показники кількості учнів експериментального (10-А) та контрольного класу (10-Б) за рівнем навчальних досягнень з фізики на констатуючому та контрольному етапах експерименту

Кількість учнів за рівнем навчальних досягнень учнів, %			
10-А (експериментальний клас)		10-Б (контрольний клас)	
Констатуючий етап	Контрольний етап	Констатуючий етап	Контрольний етап
Високий – 18,5 Достатній – 54,5 Середній – 25 Початковий - 4	Високий – 24,5 Достатній – 54,5 Середній – 21 Початковий - 0	Високий – 21,2 Достатній – 53,4 Середній – 22,4 Початковий – 8	Високий – 23,5 Достатній – 51,1 Середній – 22,4 Початковий - 8

Аналізуючи показники успішності учнів – рівень навчальних досягнень з предмету фізики на початку та в кінці експерименту можемо відзначити, що в експериментальному класі значно збільшились показники успішності учнів, в той час як в контрольному класі – незначною мірою. Зокрема, в 10-А класі 3 учні з достатнього рівня перейшли на високий, 3 учня з середнього на достатній і 1 учень з початкового на середній. В контрольному класі зміни відбулись лише в досягненнях одного учня, який перейшов з достатнього на середній рівень (рис. 3.3 та рис. 3.4).

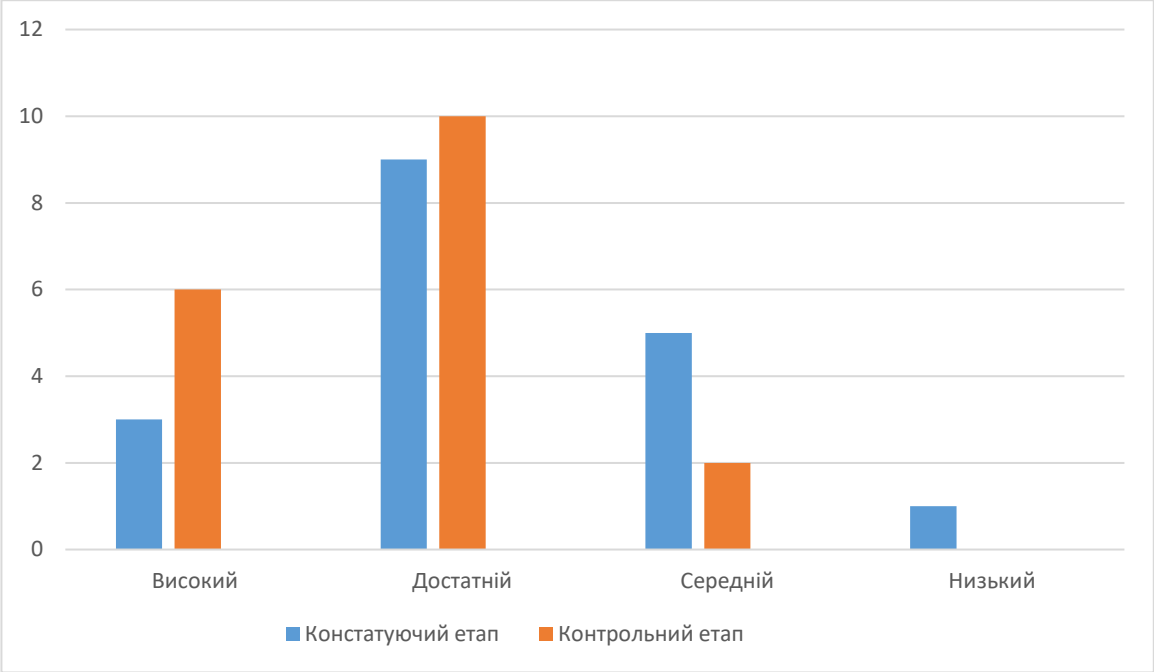


Рисунок 3.3 - Аналіз розподілу кількості учнів 10-А (експериментального класу) за рівнем навчальних досягнень на констатуючому та контрольному етапах експерименту

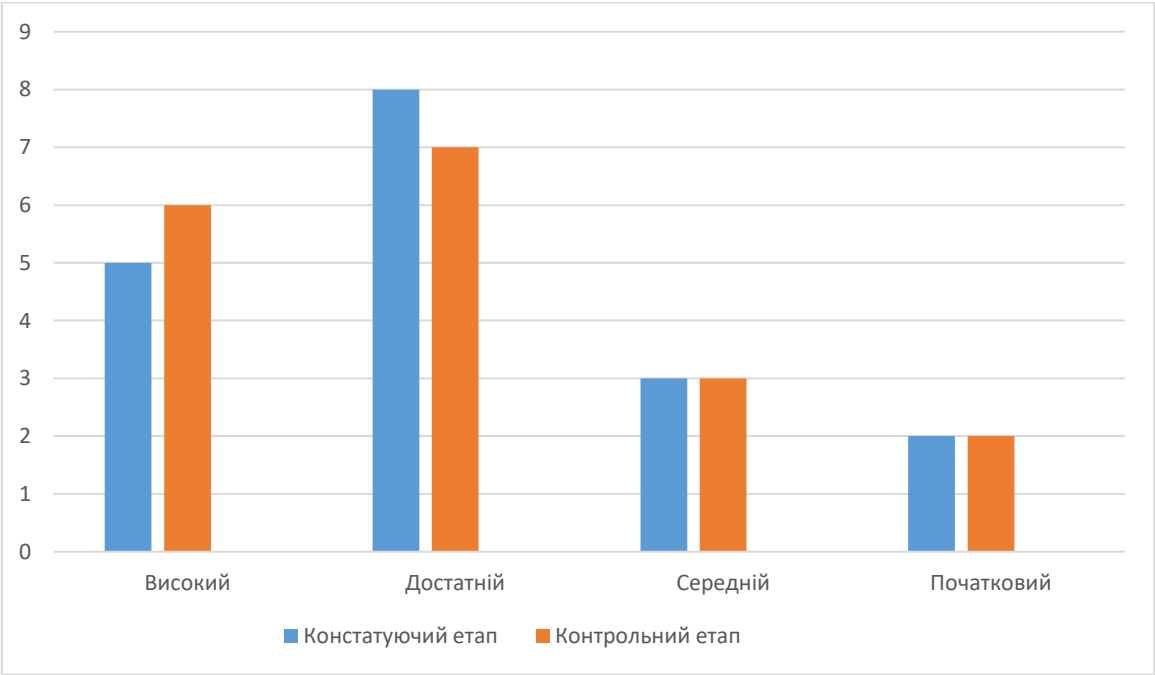


Рисунок 3.4 - Аналіз розподілу кількості учнів 10-Б (контрольного класу) за рівнем навчальних досягнень на констатуючому та контрольному етапах експерименту

Результати проведеного дослідження підтвердили високу ефективність використання методик розвитку критичного мислення на уроках фізики в експериментальному класі. Порівняльний аналіз показав суттєве підвищення кількості учнів із високим і середнім рівнями критичного мислення в 10-А класі після застосування нових методів. Низький рівень критичного мислення в експериментальному класі був повністю ліквідований, що свідчить про дієвість інтерактивних і проблемно-орієнтованих завдань.

У контрольному класі 10-Б, де не застосовувалися інноваційні методи, зміни були мінімальними, що підкреслює важливість і необхідність впровадження сучасних педагогічних технологій для формування критичного мислення. Таким чином, результати експерименту доводять доцільність використання інтерактивних методів навчання, які сприяють розвитку аналітичних, оціночних та проблемно-орієнтованих навичок учнів, підвищуючи їхню здатність до критичного мислення.

ВИСНОВКИ

У роботі проведено аналіз науково-педагогічної літератури щодо розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики під час дистанційного навчання та було встановлено, що розвиток критичного мислення є важливою складовою сучасного навчального процесу. Сформовано чітке розуміння поняття критичного мислення, його властивостей, функцій та етапів. Теоретичний аналіз показав, що використання технологій розвитку критичного мислення значно підвищує ефективність навчання фізики в умовах дистанційної освіти.

У процесі експериментального дослідження були розроблені та апробовані різноманітні методи і прийоми, що сприяють розвитку критичного мислення учнів. До них належать проблемні методи навчання, завдання для критичного читання та аналізу інформації, фізичні експерименти та проєкти. Застосування цих методів у дистанційному навчанні дозволило учням не тільки засвоювати нові знання, але й навчитися аналізувати інформацію, висувати гіпотези, систематизувати дані та знаходити рішення в нестандартних ситуаціях.

Результати експерименту підтвердили, що розвиток критичного мислення під час дистанційного навчання є можливим і ефективним за умов впровадження відповідних методик. Виконання завдань та проєктів, що спрямовані на пошук і аналіз інформації, участь у фізичних експериментах, а також робота в команді сприяли формуванню ключових компетентностей учнів, що відповідають сучасним освітнім вимогам.

Таким чином, дослідження показало, що використання технологій розвитку критичного мислення на уроках фізики, зокрема у дистанційній формі навчання, сприяє формуванню у школярів навичок самостійного мислення, аналізу, синтезу, систематизації та застосування знань на практиці.

У процесі дослідження було досягнуто поставленої мети та виконано всі визначені завдання.

1. Досліджено та розкрито поняття критичного мислення, педагогічних технологій, їхні основні етапи, властивості, функції та риси. Встановлено, що розвиток критичного мислення є необхідною складовою особистісного та інтелектуального розвитку учнів, зокрема в умовах дистанційного навчання, коли цифрові засоби можуть ефективно підтримувати цей процес.
2. Розроблено перелік цифрових інструментів, що можуть використовуватися для навчання фізики під час дистанційної форми навчання. Серед них — віртуальні лабораторії, інтерактивні симулятори, платформи для створення ментальних карт та діаграм, інструменти для проведення онлайн вікторин та тестів. Описані їхні можливості в контексті розвитку критичного мислення, аналізу та систематизації наукової інформації. Було також визначено виклики та обмеження, такі як технічні проблеми та необхідність у підготовці вчителів і учнів до роботи з цифровими засобами.
3. Експериментальне впровадження розроблених завдань і цифрових технологій показало, що учні, які виконували завдання, спрямовані на розвиток критичного мислення, продемонстрували суттєве покращення в умінні аналізувати інформацію, формулювати гіпотези, знаходити оптимальні рішення та систематизувати знання. Використання таких методів, як проблемні задачі, робота з інформацією за методами Блума та Сократа, значно сприяло розвитку аналітичного мислення та творчих підходів до навчання.

У підсумку, застосування цифрових технологій у процесі дистанційного навчання фізики є ефективним засобом розвитку критичного мислення. Важливою умовою є впровадження методичних підходів, які забезпечують учнів можливостями для глибокого аналізу та рефлексії.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Впровадження цифрових технологій

Для ефективного розвитку критичного мислення під час дистанційного навчання фізики рекомендується використовувати різноманітні цифрові інструменти, зокрема:

1. ***Віртуальні лабораторії*** для проведення експериментів онлайн, що дозволяють учням взаємодіяти з науковими процесами в безпечному середовищі, тестувати гіпотези та отримувати зворотний зв'язок у реальному часі.
2. ***Інтерактивні симулятори*** для моделювання фізичних явищ і процесів, що дають можливість учням візуалізувати теоретичні поняття та експериментувати з параметрами.
3. ***Платформи для створення ментальних карт*** для систематизації наукової інформації та візуалізації концепцій, що сприяє кращому розумінню матеріалу.
4. **Застосування проблемних методів навчання** Використовуйте такі методи під час опанування та закріплення нового матеріалу:
5. ***Проблемні задачі та завдання з недостатніми або надмірними даними***. Такі завдання стимулюють учнів до пошуку нестандартних рішень, формулювання гіпотез та перевірки їх правильності.
6. ***Вікторини та інтелектуальні змагання*** для стимулювання самостійного мислення, критичного аналізу інформації та командної роботи.
7. ***Методи Сократа і Блума*** для розвитку вміння учнів ставити запитання, аналізувати проблеми та пропонувати аргументовані рішення.
8. ***Залучення учнів до створення власних завдань*** Рекомендується залучати учнів до складання задач, тестів та запитань до матеріалу, який вони вивчають. Це сприяє розвитку їх критичного

мислення, а також дозволяє краще зрозуміти матеріал та його практичне застосування.

9. ***Організація групових та індивідуальних проєктів***
   Використовуйте колективні та індивідуальні проєкти, спрямовані на пошук, аналіз і систематизацію наукової інформації. Наприклад, учні можуть створювати:
   - *презентації* на основі проведеного аналізу матеріалу, досліджень або експериментів.
   - *інфографіку, діаграми Венна, ментальні карти* для візуалізації ідей, порівняння концепцій або систематизації знань.
10. **Розширення цифрової грамотності вчителів та учнів**
    Для ефективного використання цифрових інструментів важливо забезпечити належну підготовку вчителів і учнів до роботи з ними. Організуйте тренінги, вебінари або консультації для ознайомлення з платформами, які будуть використовуватися під час навчання.
11. **Регулярний зворотний зв’язок та рефлексія**
    Рекомендується забезпечувати регулярний зворотний зв’язок між учнями та вчителем, що допомагає учням оцінювати свій прогрес, виявляти помилки та вдосконалювати свої підходи до навчання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Антоненко, О. І. "Формування критичного мислення учнів на уроках фізики». Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців –педагогів у природничій , технологічній і комп'ютерній галузях: -2017- 20 с
2. Архіпова Є. О., Ковалевська О. В. Критичне мислення як необхідна складова розумової діяльності людини в межах сучасного інформаційного суспільства. *Гуманітарний часопис*. 2012. № 2. С. 34–38.
3. Бузько В., Величко С. Реалізація міжпредметних зв'язків. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки. 2009. № 89. С.110-113
4. Векслер М. Розвиток критичного мислення старшокласників у процесі навчання: автореф. дис. … канд. пед. наук / М. Векслер. Київ, 1974. 24 с.
5. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: посібник для вчителя. Київ: Радянська школа, 1990. 208 с.
6. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
7. Задніпрянець І. І. Сучасні технології у викладанні фізики. К. : Шк. світ, 2012. 128 с.
8. Закон України «Про освіту» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text
9. Концепції громадянської освіти та виховання в Україні. URL: zakon. rada. qov. ua / qo / 344 / 2013
10. Кроуфорд А, та ін. Технології розвитку критичного мислення учнів / Наук. ред., передм. Пометун О.І. Переклад публікації проекта «Читання і письмо для критичного мислення», 2006. 303 с
11. Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. Технології розвитку критичного мислення учнів. К.: Вид во «Плеяди», 2006. 220 с.

12. Кузьмич О. В. Критичне читання як невід'ємна складова вивчення іноземної мови. Використання новітніх технологій навчання іноземної мови для розитку когнітивних здібностей майбутніх фахівців немовних спеціальностей. Матеріали IX Всеукраїнського науково-практичного вебінару з міжнародною участю 22 лютого 2023 року 2023. С 73-76.
13. Ліпман М. Чим може бути критичне мислення. *Вісник програм шкільних обмінів*. 2006. № 27. С. 17-23
14. Локтєва В.М. Фізика. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf
15. Луценко Е. Л. Адаптация теста критического мышления Л. Старки. *Вісник Харк. нац. ун-ту імені В.Н. Каразіна. Серія: Психологія*. 2014. № 1110. С. 65–70.
16. Марченко О. Г. Формування критичного мислення школярів. Харків, 2007. 160 с.
17. Ментова Н.О. Технологія розвитку критичного мислення на уроках фізики: *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти* 2017. № 11. С.116-120
18. Метод асоціативних ланцюжків. Метод послідовних асоціацій (ланцюжок). Найефективніші розвиваючі вправи. URL : https://vit-vladimir.ru/uk/metod-associativnyh-cepochek-metod-posledovatelnyh-associacii/
19. Методи, які використовуються на уроках фізики URL: http://uchitelska.at.ua/publ/metodichni_poradi/metodichni_prijomi/metodi_jaki_vikoristovujutsja_na_urokakh_fiziki/81-1-0-5885
20. Нечепельська Н.В. Формування критичного мислення. *Педагогічна майстерня*. 2010. No5. С.2–5.
21. Нова українська школа. URL: https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola

22. Нова українська школа: розвиток критичного мислення учнів початкової школи - Олена Пометун. 2020. URL: https://nuschool.eu/lessons/elementary/critical/14.html
23. Освітня платформа «критичне мислення». URL: https://www.criticalthinking.expert/
24. Пометун О. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку). Нова українська школа (електронний ресурс). 2017. URL: https://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/.
25. Пометеун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. *Інтерактивні технології навчання*. Вид. А.С.К. 2004. 192 с.
26. Прокопів Л. М. Інноваційні освітні технології» : навчально-методичний посібник. Івано–Франківськ. 2020. 172 с.
27. Розпорядження кабінету міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) від 5 серпня 2020 р. № 960-р.-Київ URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text
28. Терещук С. І . Теоретико-методичні засади навчання квантової фізики у ліцеї : дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Терещук Сергій Іванович ; наук. консультант Ляшенко Олександр Іванович ; Міністерство освіти і науки України, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2020. 457 с.
29. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: Вид. група «Основа». 2003. 80 с
30. Сірик Е., Кібукевич Т, Сірик К. Розвиток критичного мислення учнів в процесі експериментаторської діяльності з фізики. *Наукові записки молодих учених*. 2021. № 8. С. 23-24
31. Таксономія Блума: кроки від відтворення до синтезу та оцінки інформації URL: https://naurok.com.ua/post/taksonomiya-bluma-kroki-vid-vidtvorennya-do-sintezu-ta-ocinki-informaci

32. Терещук С. І . Теоретико-методичні засади навчання квантової фізики у ліцеї : дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Терещук Сергій Іванович ; наук. консультант Ляшенко Олександр Іванович ; Міністерство освіти і науки України, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2020. 457 с

33. Терещук С. І. Методи розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики у закладах загальної середньої освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець подільського національного університету ім. Івана Огієнка Серія педагогічн*а. 2022. № 28. С. 134-137.

34. Терно С. Методика розвитку критичного мислення школярів у процесі навчання історії : посібник для вчителя: Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2012. 70 с

35. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд та ін.; наук. ред., передмова О.І. Пометун. Київ: Плеяди, 2006. 220 с.

36. Колмакова, В. О. "Імерсивні технології як сучасна освітня стратегія підготовки майбутніх фахівців." Українські студії в європейському контексті 5 (2022): 177-182.

ДОДАТОК А

Опитувальник для учнів

Інструкція. Вам пропонується перелік тверджень-запитань з парними відповідями. Із двох потрібно обрати одну відповідь та обвести відповідну літеру: А або Б

Текст опитувальника

Тест критичного мислення Л. Старкі (адаптація О. Л. Луценко)

Інструкція: у всіх завданнях (окрім першого) виберіть і позначте один найбільш правильний (відповідний) варіант відповіді. У першому завданні позначте найменш правильний (відповідний) варіант відповіді. На виконання тесту дається 25 хвилин, і завдання, на які не вистачило часу, вважаються нерозв'язаними.

1. Ви успішно знайшли роботу, і тепер у вас є три різні пропозиції на вибір. Що можна зробити, щоб найретельніше вивчити потенційних роботодавців?

- а) Дослідити їхні вебсайти.
- в) Переглянути новини, щоб з'ясувати, чи згадуються в них ці компанії.
- с) Дослідити їхнє фінансове становище.
- d) Поговорити з людьми, які вже там працюють.

2. Який висновок є найкращим для судження, що починається словами: «вісім осіб у моєму класі…»?

- а) Люблять тефтелі, значить, і мені слід їх любити.
- в) Живуть у південній частині міста, тому я теж повинен там жити.
- с) Ті, хто готувався за конспектом Андрія, отримали «задовільно», тому я отримаю таку ж оцінку.
- d) Ті, хто вже познайомився з новим директором школи, йому симпатизують, тому мені він теж сподобається.

3. Що з переліченого НЕ є прикладом техніки переконання?

- а) Джинси тигрового забарвлення можна придбати у вашому місцевому гіпермаркеті.

- в) Найкращі матері готують із соусами «Торчин».
- c) Голосуйте за мене, і я обіцяю, що наші школи стануть кращими. Мій опонент просто хоче скоротити шкільний бюджет.
- d) Наші шини не тільки красивіші, вони також краще поводяться на дорозі.

4. Що звучить як аргумент?

- а) Мені приснилося, що я отримав трійку за іспит з біології, а потім це сталося насправді. Щоб наступного разу отримати кращу оцінку, мені має приснитися більш позитивний сон.
- в) Анна хотіла краще водити машину, тому пішла на уроки водіння і вивчила посібник з автомобілів. Її водіння дійсно покращилося.
- c) Після штормового вітру минулого жовтня з дерев опало все листя. Тоді я дізнався, що листя опадає через вітер.
- d) Коли Максим зрозумів, що застудився, він почав приймати «Coldrex». Через чотири дні він почувався набагато краще завдяки «Coldrex».

5. Ви намагаєтеся вибрати один із трьох автомобілів: двомісний спортивний автомобіль, дводверний седан або мінівнедорожник. Що не є прийнятним критерієм для вибору?

- а) Ціна.
- в) Витрати пального.
- c) Тиск у шинах.
- d) Об'єм багажника.

6. Яке з рішень ухвалено виключно на основі емоцій?

- а) Ви ненавидите зиму, тому, хоча це занадто дорого для вас, ви обираєте відпустку на Багамах.
- в) Школа зачиняється після загрози застосування бомби.
- c) Прибутки вашої компанії за третій квартал виявилися набагато вищими, ніж очікувалося.
- d) Вам потрібен новий міксер, тому ви переглядаєте оголошення в газеті і купуєте його, коли на нього з'являється знижка.

7. У якому випадку краще сходити до бібліотеки, ніж провести пошук в Інтернеті?

- а) Ви пишете звіт про нещодавні рішення Верховного Суду вашої країни.
- в) Ви хочете дізнатися історію ефективності акцій, які плануєте придбати на фондовому ринку.
- с) Вам потрібно порівняти відсоткові ставки кількох банків.
- d) Ви хочете дізнатися більше про старе планування вашого міста.

8. Ви читаєте в газеті про переговори щодо зарплати з участю працівників громадського транспорту. Вони погрожують завтра влаштувати страйк, якщо їхні вимоги щодо підвищення зарплат і пільг не будуть виконані. Що з переліченого є висновком із цього сценарію?

- а) Платежі за медичне страхування дуже дорогі.
- в) У найближчі кілька тижнів ціна на бензин спровокує підвищення цін на квитки.
- с) Людям, які користуються автобусом, слід шукати можливу транспортну альтернативу.
- d) Роботодавцям ніколи не подобається виконувати вимоги щодо зарплати.

9. Що невірно в цьому судженні: «Ви думаєте, що нам потрібні нові правила з контролю забруднення повітря? Я вважаю, що в нас і так забагато правил. Політики тільки й роблять, що ухвалюють нові обмеження і контролюють нас все більше. Це пригнічує. Безумовно, нам не потрібні ніякі нові правила»?

- а) Той, хто говорить, не дбає про довкілля.
- в) Той, хто говорить, змінив тему розмови.
- с) Той, хто говорить, балотується на політичну посаду.
- d) Той, хто говорить, нічого не тямить у проблемі забруднюючих викидів.

10. На що вам не слід спиратися, роблячи оціночне судження?

- а) Інтуїція.

- в) Здоровий глузд.
- с) Чутки.
- d) Досвід.

11. Яке твердження є оціночним судженням, а не фактом?

- а) Моя презентація була чудовою. Я впевнений, що мій начальник тепер мене підвищить.
- в) Моя презентація була чудовою. Усі клієнти сказали мені, що їм сподобалося.
- с) Моя презентація була чудовою. Вона заслуговує на премію від керівництва.
- d) Моя презентація була чудовою. Це було зазначено саме так в моїй атестації.

12. Який приклад є найбільш правдоподібним висновком?

- а) Ваша сусідка полюбляє чорний чай. У її квартирі завжди темно.
- в) Ваш колега завжди їздить на велосипеді. Можливо, він обирає цей спосіб пересування через турботу про екологію.
- с) Ви побачили, що ваш сусід одягнув чорну футболку. Отже, йому не подобається кольорова одежа.
- d) Ваш друг взяв відпустку восени. Це означає, що він любить осінній сезон.

13. У якому з наведених випадків можна вважати людину добре обґрунтованою?

- а) Я бачив три рекламних ролики цієї кави. Вона має бути найкращою.
- в) Мій сусід працює лікарем, і він каже, що цей препарат дуже ефективний.
- с) Я прочитав чотири незалежні дослідження про цей препарат, і всі вони свідчать про його ефективність.
- d) Моя мама завжди використовувала цей препарат, тому я також довіряю йому.

14. Що з наведеного є прикладом забобонного мислення?

- а) Ви завжди обираєте чітко перевірені факти, щоб аргументувати свою думку.
- в) Ви вважаєте, що розбитий дзеркальний стіл приносить невдачу.
- с) Ви завжди звертаєте увагу на відгуки інших людей, перш ніж купувати нову техніку.
- d) Ви переконані, що не всі повір'я можуть бути правильними.

15. Ви отримали електронний лист від вашого начальника з проханням переглянути важливий документ до кінця дня. Але у вас виникає багато питань і зауважень. Що варто зробити в першу чергу?

- а) Відправити електронний лист із усіма вашими питаннями та чекати відповіді.
- в) Виконати роботу, виходячи з того, що ви розумієте, і звернутися пізніше з питаннями.
- с) Відкласти роботу до того часу, поки не отримаєте чіткі інструкції від начальника.
- d) Піти до кабінету начальника для швидкого уточнення питань, які потребують відповіді.

16. Який приклад найкраще ілюструє когнітивне упередження?

- а) Ви помічаєте тільки ту інформацію, що підтверджує ваші попередні переконання.
- в) Ви довіряєте тільки тим людям, які схожі на вас.
- с) Ви відкидаєте інформацію, яку ви не розумієте.
- d) Ви приймаєте рішення на основі власних уподобань і не зважаєте на інші погляди.

17. Коли ви можете вважати аргумент «сильним»?

- а) Аргумент ґрунтується на фактах та логіці.
- в) Аргумент добре звучить і впевнено представлений.
- с) Аргумент є популярним серед більшості людей.
- d) Аргумент підтримує ваші емоційні переконання.

18. Що є найменш достовірним джерелом інформації для ухвалення важливого рішення?

- a) Особистий досвід.
- в) Порада фахівця в даній галузі.
- c) Порада друга, який не має досвіду в цій галузі.
- d) Наукове дослідження, опубліковане в журналі.

19. Уявіть, що у вас є три варіанти вирішення проблеми на роботі. Як ви будете приймати рішення?

- a) Зробите вибір на основі того, що найбільш логічно і дасть найкращий результат.
- в) Оберете варіант, який менше за все спричинить конфлікти з колегами.
- c) Оберете варіант, який підтримає більшість співробітників.
- d) Оберете перший варіант, який вам спаде на думку.

20. У якому випадку варто звернутися за додатковою інформацією?

- a) Ви не розумієте всіх технічних деталей проєкту, над яким працюєте.
- в) Ви впевнені у своїх знаннях і не вважаєте потрібним перевіряти їх.
- c) Ви хочете отримати більше інформації, щоб переконати колег у своїй правоті.
- d) Ви вже прийняли рішення і не хочете зволікати з його виконанням.

21. Ви хочете продати свій автомобіль трирічної давності і купити новий. Який інтернет-сайт найімовірніше надасть найкращу інформацію про те, як продати вживаний автомобіль?

a) www.autotrader.com: останні ціни та огляди нових і вживаних автомобілів; поради щодо обґрунтування ціни.

в) www.betterbusinessbureau.org: безкоштовна освіта для споживачів і бізнесу; консультації перед початком нового бізнесу.

c) www.newwheels.com: дослідження кожної марки і моделі серед останніх пропозицій світового автомобільного ринку.

d) www.carbuyingtips.com: усе, що вам потрібно знати перед покупкою нового автомобіля.

22. Яке з цих пояснень є найслабшим?

а) Ціни на бензин настільки високі, що багато людей більше не будуть здійснювати далекі подорожі.

в) Завтра я не зможу одягнути свою нову сорочку, тому що вона зараз у пранні.

с) Домашня робота Васі не була готова вчасно, тому що він не здав її вчасно.

d) Цього року у нас немає нових підручників, тому що шкільний бюджет був скорочений.

23. Яка з цих проблем є найсерйознішою?

а) Ваш викладач захворів і пропустить заняття вранці, коли ви збиралися здати складний іспит.

в) Ви втрачаєте копію вашого розкладу і забуваєте підготуватися до важливого іспиту.

с) Ви не можете знайти одну з книг, яка потрібна для підготовки до важливого іспиту.

d) Важливий іспит виявився складнішим, ніж ви могли подумати, і містить питання, до яких ви не готувалися.

24. Який з цих аргументів є найбільш важливим при оцінці інформації, знайденої в інтернеті?

а) Автори, які публікуються в інтернеті, зазвичай менш компетентні, ніж ті, що публікуються в друкованих виданнях.

в) Інтернет-автори зазвичай упереджені.

с) Будь-хто може опублікуватися в інтернеті; немає гарантії, що матеріал буде об’єктивним.

d) Друкована інформація майже завжди точніша, ніж інтернет-інформація.

25. Що неправильно в такому судженні? «Американські студенти не згодні з тим, щоб буквена система оцінок успішності була замінена на цифрову. Вони побоюються, що так можна дійти до того, що у них

заберуть імена і будуть звертатися до них за номерами!»

а) Висновок є занадто перебільшеним.

в) Немає нічого неправильного в цьому твердженні.

с) Студенти не повинні брати участь в обговоренні системи оцінювання їхнього навчального закладу.

d) Судження не пояснює, чому керівництво хоче позбутися буквеної системи оцінок.

26. У чому полягає справжня проблема, а не просто її вторинний наслідок?

а) Ваш банк стягує 4% з кожної суми за користування кредитом.

в) Ліміт вашої кредитної картки вичерпався, коли ви хотіли розрахуватися нею в магазині.

с) Щомісяця ви витрачаєте більше грошей, ніж заробляєте.

d) Минулого місяця п’ята частина вашої зарплати пішла тільки на погашення відсотків по кредитах.

27. Яке з цих висловлювань є прикладом гіперболи?

а) У досконалому світі не було б війн.

в) Цей наряд налякав би навіть кішку.

с) Ви не найкращий кухар у світі.

d) Він їздить майже так само швидко, як гонщик NASCAR.

Демографічні відомості:

Стать: М / Ж, Вік: _____.

Протокол інформованої згоди:

Я свідомо і добровільно погодився(лась) пройти тестування _____ (підпис).

ДЕКЛАРАЦІЯ

академічної доброчесності
здобувача вищої освіти ЗНУ

Я, Тюпа Юлія Михайлівна, студент(ка) 2 курсу, форми навчання заочної, факультету математичного, спеціальність 014 Середня освіта (фізика), адреса електронної пошти: tjupajulija27@gmasl.com

підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему ««Розвиток критичного мислення учнів засобами цифрових технологій на уроках фізики під час дистанційного навчання»

- відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлена;
- заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;
- згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет-системи, а також на архівування моєї роботи в базі даних цієї системи.

Дата_____ Підпис _____ Тюпа Юлія Михайлівна
(студент)

Дата_____ Підпис_____ Меняйло Вікторія Іванівна
(науковий керівник)