

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики та методики викладання

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему: «ТЕХНОЛОГІЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА
УРОКАХ ФІЗИКИ»

Виконала: студентка II курсу
групи Ф(СО)мз-21
спеціальності 014 середня освіта
(014.08 Фізика)

Гутич М. Д.

Керівник: доктор фізико-математичних
наук, професор Яблонь Л.С.

Рецизент: доктор фізико-математичних
наук, професор, професор кафедри
матеріалознавства і новітніх технологій
Бойчук В.М.

Івано-Франківськ - 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	7
1.1.Поняття критичного мислення.....	7
1.2.Технології та методи критичного мислення.....	14
1.3.Вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи.....	23
Висновки до розділу 1.....	28
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	31
2.1. Діагностика критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики.....	31
2.2. Розробка завдань з використанням технології критичного мислення.....	40
2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи.....	51
Висновки до розділу 2.....	55
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ	
ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТКИ.....	73

ВСТУП

Концепція НУШ велику увагу приділяє розробці такого навчального процесу, який сприяв би розвитку та саморозвитку учнів. У сучасних умовах основною метою вчителя є організація навчального процесу в такий спосіб, щоб запуснути механізм розвитку учня. Навчання веде за собою розвиток: від актуального до потенційного рівня через зону найближчого розвитку. Використовуючи конструктивний діалог з учнями, застосовуючи сучасні освітні технології, здійснюється процес розвитку школярів. Особлива увага в Концепції НУШ приділена розвитку критичного мислення, що є наскрізним питанням навчально-виховного процесу в сучасній школі. Критичне мислення вимагає формування в учнів таких умінь: ставити нові запитання; аналізувати інформацію; приймати обдумане рішення; застосовувати отримані результати до нестандартних ситуацій. Добре сформоване критичне мислення у школярів розвиває їх пізнавальну активність та самостійність, роблячи їх суб'єктом діяльності. Фізика як навчальний предмет, вирішує завдання всебічного становлення та розвитку особистості учня. Компетенції, що опановують учні у процесі навчання фізики, надають необхідну допомогу в адаптації школярів до умов життя, що швидко змінюються. Саме тому розвиток критичного мислення у процесі навчання фізики є необхідним компонентом сучасної системи освіти.

Актуальність даної теми визначається насамперед тим, що важливість дослідження проблеми формування та розгляд основних технологій критичного мислення учнів на уроках фізики зумовлена сформованою в сучасному суспільстві ситуацією, коли людина отримує надлишковий обсяг інформації. За таких умов людина повинна мислити критично, тобто вміти аналізувати, зіставляти, приймати правильне рішення та знаходити шляхи виходу з проблемного поля. Таким чином, перед сучасною українською школою ставиться пріоритетне завдання сформувати критичне мислення у учнів. Учень старшої школи має бути готовим до самостійної діяльності та життя в інформаційному суспільстві. Але не зважаючи на важливість

дослідження технологій критичного мислення, на сьогоднішній день проблема формування та основні технології критичного мислення учнів старшої школи як в теоретичному, так і в методичному плані є недостатньо вивченою. В сучасній українській педагогічній науці проблемі технологій критичного мислення в прикладному плані також приділялася недостатня увага. Хоча питання технологій критичного мислення знайшло помітну увагу у працях таких сучасних українських науковців як М.О.Антонченко, Н.П.Дементієвської, С.О.Терно, О.В.Тягло тощо. Не дивлячись на увагу дослідників до критичного мислення та його технологій, на сьогоднішній день відсутнім є комплексне дослідження стосовно технологій критичного мислення на уроках фізики. В сучасних наукових дослідженнях не сформовано єдиного підходу до визначення поняття критичного мислення. Потребують більш детального розгляду основні технології та методи критичного мислення. Саме тому обрана тема дипломної роботи на сьогоднішній день є дуже актуальною та потребує ґрунтовного дослідження.

Мета дипломної роботи полягає у дослідженні технологій критичного мислення на уроках фізики.

Для реалізації поставленої мети необхідно визначити наступні **завдання:**

- Розглянути поняття критичного мислення
- Дослідити технології та методи критичного мислення
- Визначити вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи
- Провести діагностику критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики
- Розробити завдання з використанням критичного мислення
- Розглянути особливості використання технологій критичного мислення на уроках фізики та проаналізувати результати експериментальної роботи

Об'єктом дослідження є критичне мислення на уроках фізики.

Предметом дослідження виступають технології критичного мислення на уроках фізики.

Для визначення **методів дослідження** використано задачний підхід, на основі якого виділено таку їх сукупність: теоретичні (аналіз теоретико-методологічної основи дослідження понятійного апарату, нормативно-правових документів, що регламентують зміст освіти, синтез, порівняння, аналогії); практичні (тестування, спостереження, бесіда, специфічні методи розвитку критичного мислення, педагогічний експеримент, методи кількісної обробки емпіричного матеріалу).

Науково-теоретичну основу дослідження складають праці як зарубіжних так і українських дослідників в галузі застосування технології критичного мислення. Структуру та напрям дипломної роботи визначили праці дослідників, які умовно можна розділити на такі групи:

- 1) Праці зарубіжних психологів та філософів, що розглядали поняття та сутність терміну «мислення», що в результаті стало поштовхом для дослідження критичного мислення (Ж.Піаже, Р.Л.Солсо тощо);
- 2) Дослідження американських науковців, що виокремили та розглянули «критичне мислення» (К.Поппер, В.Глассер, Д.Джонсон, Д.В.Гелперн);
- 3) Наукові дослідження критичного мислення, де поняття критичного мислення конкретизується залежно від поглядів авторів (Д.Клустер, М.Браун, Дж.Чеффі, Дж.Барелл, Дж.Дьюї);
- 4) Праці заслуженого професора філософії, фундатором інституту критичного мислення М.П.Ліпмана;
- 5) Наукові роботи сучасних українських дослідників, об'єктом вивчення яких стали технології критичного мислення (М.О.Антонченко, Н.П.Дементієвської, С.О.Терно, О.В.Тягло).

Наукова новизна одержаних результатів. Дипломна робота магістра стала одним із перших наукових досліджень, де було комплексно розглянуто технології критичного мислення на уроках фізики. В процесі наукового

дослідження було сформульовано та обґрунтовано наступні положення, які конкретизують наукову новизну роботи, зокрема:

удосконалено:

- визначення поняття «мислення», «критичне мислення»;
- наукові підходи до визначення технологій критичного мислення;
- визначено прийоми та методи критичного мислення;
- вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи.

набули подальшого дослідження:

- питання технології критичного мислення на уроках фізики учнів старшої школи;
- основні завдання з використанням технології критичного мислення та особливості їх використання на уроках фізики.

Практичне значення отриманих результатів полягає: в науково-дослідницькій сфері для досягнення подальших досліджень стосовно технологій критичного мислення на уроках фізики, в навчальному процесі під час викладання дисциплін «Методика викладання фізики», «Методика навчання фізики», положення та висновки наведені в роботі можуть бути використані при підготовці практичних та семінарських занять студентами вузів.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, де проаналізована актуальність теми, поставлена мета та визначені основні завдання роботи, об'єкт та предмет дослідження, двох основних розділів з підрозділами, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

1.1. Поняття критичного мислення

На сьогоднішній день помітно зростає значення фізичної освіти, змінюється зміст, оновлюються форми та методи навчальної діяльності [1]. Згідно з реформою шкільництва Міністерства освіти та науки під назвою

«Нова українська школа», основна роль освітнього закладу має полягати у допомозі учням стати активними, самостійними та креативними особистостями, здатними легко адаптуватися до постійних змін у навколишньому світі. Завданням НУШ стало не лише давати учням знання, але і навчати їх використовувати у житті. В Концепції НУШ ідеться й про розвиток критичного мислення, що є наскрізним питанням навчально-виховного процесу в сучасній школі [2].

Фізика – природнича наука, яка відображає в людській свідомості захоплюючу гармонію природи. Варто відзначити той факт, що не можна опанувати фізичну науку шляхом лише заучування, зубріння. Вона вимагає зосередження, старанності та терпіння. Необхідно повірити в те, що виховання розуму, культури мислення учнів, незважаючи на складність цього, здавалося б, непрямого шляху, забезпечує більш високі результати навчання фізиці. Фізика здавна перебуває у тісному взаємозв'язку з математикою, тому при вирішенні фізичних завдань необхідно мати математичний стиль мислення. Під математичним стилем мислення розуміється цілий комплекс умінь: уміння класифікувати об'єкти, уміння відкривати закономірності, встановлювати зв'язки між різнорідними на перший погляд явищами, вміння приймати рішення. Навчання фізиці сприяє становленню та розвитку моральних рис особистості – наполегливості та цілеспрямованості, пізнавальної активності та самостійності, критичного мислення [3, с.3].

Фізика як навчальний предмет, вирішує завдання всебічного становлення та розвитку особистості учня. В процесі навчання фізики одним з головних завдань вчителя є розвиток критичного мислення, тобто вдосконалення вміння мислити, робити висновки та висновки. Компетенції, якими опановують учні у процесі навчання фізики, надають необхідну допомогу в адаптації школярів до умов життя, що мають можливість швидко змінюватись [4, с.26]. Саме тому розвиток критичного мислення у процесі навчання фізики є необхідним компонентом сучасної системи освіти. Перш

ніж перейти до розгляду поняття «критичного мислення» необхідно з'ясувати, що ж таке мислення?

У філософії під мисленням розуміють «обхідний» шлях до розуміння речей і процесів, який дозволяє вхопити в результаті суть речей. Мислення пов'язане з дією та з промовою, що підтверджують дослідження Ж.Піаже. Саме в процесі спілкування людей один з одним відбувається становлення мислення [4, с.26]. Таким чином, на думку Ж.Піаже, мислення – це особлива форма діяльності та продукт історичного розвитку суспільства. Р. Л. Солсо, визначає мислення як процес, за допомогою якого шляхом перетворення інформації формується нова уявна репрезентація; внутрішній процес маніпулювання знаннями, що поєднує минулі спогади з поточною інформацією, спрямований на вирішення певної проблеми або завдання. Аналізуючи психолого-педагогічну літературу, ми можемо зробити висновок, що мислення є особливою формою діяльності людини [5, с.176].

Так, М.О. Антонченко у дослідженні «Розвиток критичного мислення як головне завдання медіаосвіти» під мисленням розуміє процес опосередкованого та узагальненого пізнання навколишнього світу. Мислення розширює межі пізнання, дає можливість вийти за межі безпосереднього досвіду відчуттів та сприйняття, дає можливість пізнати та судити про те, що людина безпосередньо не спостерігає, не сприймає. Мислення переробляє інформацію, яка міститься у відчуттях та сприйнятті, а результати розумової роботи перевіряються та застосовуються на практиці [6, с.20]. Одним із видів мислення є критичне мислення. Наведемо кілька визначень цього поняття.

У мисленні людини критичні установки були присутні завжди. Критичні аргументи у філософії зустрічаються ще з часів Стародавньої Греції, наприклад, у платонівських діалогах. Арістотель розвиває систематичну критику концепції Платона. Християнська філософія в період пізньої Античності та Середньовіччя, вирішуючи апологетичні завдання значною мірою зосереджувалася на критиці язичницької філософії. Критичне мислення - складний процес творчої обробки інформації, пов'язаний із її

усвідомленням. Під час інтенсивних соціальних змін розвиток критичного мислення стає дуже актуальним [6, с.20].

Розглянемо різні підходи до визначення поняття «критичного мислення».

1. Перший період дослідження критичного мислення охоплює 1970-1982 рр. Дослідження, що мали місце впродовж даного часового проміжку були присвячені практичній логіці. Науковці вважали, що навчання відбувається через перевірку основної думки, а критичне мислення засноване на раціоналізмі. К.Поппер вважав, що в основі критичного мислення лежить установка на готовність змінювати, перевіряти, спростовувати. «Не володіння знанням робить людину вченою, а його постійне та відважне прагнення до істини. Яке б рішення ми не припускали, ми відразу ж серйозно повинні намагатися спростувати це рішення, а не захищати його. Образні та сміливі припущення повинні ретельно контролюватись та перевірятись» [7, с.360].

Педагог В.Глассер розробив програму критичного мислення, що включає тести на перевірку умінь розмірковувати, робити висновки, розпізнавати припущення, оцінювати висновок та силу доказів. Критичне мислення, на думку В.Глассера, - обґрунтованість суджень, затвердження дій та здатність оцінити ступінь їх обґрунтованості, знайти свого роду межу застосування. Д.Джонсон визначив критичне мислення як особливий вигляд розумової діяльності, що дозволяє людині винести здорове судження про запропоновану точку зору чи модель поведінки [8, с.120].

Американський психолог Д.В.Гелперн визначає критичне мислення у своїй роботі – «Психологія критичного мислення» [9, с.126]. Так, на думку дослідниці, критичне мислення – це спрямоване мислення, воно відрізняється зваженістю, логічністю та цілеспрямованістю, його відрізняє використання таких когнітивних навичок та стратегій, які збільшують ймовірність отримання бажаного результату Ми мислимо критично тоді, коли оцінюємо

результат своїх розумових процесів – наскільки правильно прийняте нами рішення чи наскільки вдало ми впоралися з поставленим завданням.

2. У наукових роботах дослідників другого періоду поняття критичного мислення конкретизується залежно від поглядів авторів. Визначення критичного мислення Д.Клустера складалося з п'яти пунктів, суттю яких було тезово викласти суть поняття «критичного мислення» [10, с.65].

М.Браун визначає критичне мислення як особливий вид мислення, що має на меті оцінку ідей. Зокрема, це стосується перевірки точності тверджень та обґрунтованості аргументації. Американський науковець Дж.Чеффі у своїй книзі «Посібник для успішного навчання в коледжі» визначає критичне мислення як «роздум про мислення з метою його поліпшення та надання більшої ясності» вважає, що якщо людина зможе зрозуміти «роботу своїх думок», зрозуміти, як вона слідує своїм цілям, приймає обґрунтовані рішення, вирішуючи при цьому комплекс проблем, то вона зможе навчитися думати більш ефективно у різних ситуаціях. Критично мисляча людина, на думку автора, повинна ретельно з'ясувати ситуацію за допомогою запитань, а також мати активне, самостійне, незалежне мислення. Важливим постає запитання, які характеристики мають бути у людей, що володіють критичним мисленням? Це питання розглядав у своїх працях Дж.Барелл [10, с.68]. Отже, людина, яка мислить критично повинна вміти вирішувати проблеми, при цьому проявляти стійкість, контролювати себе, вміти відкриватися для інших ідей та співробітництва, вміти слухати співрозмовника, бути терпимою до невизначеності, вміти розглядати проблеми з різних точок зору, вміти встановлювати численні зв'язки між явищами, ставити запитання «що, якщо...?», будувати логічні висновки, розмірковувати, оцінювати свої почуття та думки, будувати прогнози, обґрунтовувати їх та ставити перед собою обдумані цілі, застосовувати свої навички та знання в різних ситуаціях, бути допитливим; активно сприймати інформацію.

Дж.Дьюї вважав, що якщо учень займається певною поставленою проблемою, то в цей момент виникає критичне мислення. «Головне

запитання, яке має бути поставлене з приводу ситуації чи явища, взятого за відправну точку процесу навчання є запитання про те, які проблеми це явище породжує». Аналізуючи роботи Дж.Дьюї можна зробити висновок, що філософ прирівнює критичне та рефлексивне. Таким чином, ми можемо сказати, що критичне мислення проявляється у рефлексії, а також сприйнятті та оцінці своїх та чужих суджень. З іншого боку, критичне мислення допомагає оцінити знання на достовірність, правдоподібність, на основі отриманого аналізу людина формулює висновок. Як результат може бути новий план до вирішення проблеми, своя думка. Критичне мислення не є повністю рефлексією, отже, рефлексія є частиною критичного мислення [11, с.242].

3.Третій період можна охарактеризувати з поглядом заслуженого професора філософії, фундатором інституту критичного мислення М.Ліпманом, який поставив перед собою мету систематизувати розумові процеси, які «борються за право» вважатися критичними, змушений був визнати, що «список цей нескінченний, бо, по суті, є переліком усіх інтелектуальних можливостей людства» [12, с.28]. М. Ліпман робить акцент на зміни, що відбуваються у сучасній освіті: напрямок навчального процесу на осмислення матеріалу, що вивчається; стимулювання самостійного мислення учнів, а не репродуктивного вивчення наук, а також формування умінь висловлювати власні судження. Залучення учнів до процесу активного навчання, коли вони не просто запам'ятовують навчальний матеріал, а й питають, досліджують, вирішують, інтерпретують і дебатують, вважається «найкращою практикою». Також він виділяє такі основні елементи критичного мислення, як уміння мислити, формування самостійних суджень, відповідальність, а також вибір критеріїв, які бере до уваги критично мисляча людина з метою їхнього детального аналізування [12, с.28].

Згадана вже раніше Д.В.Гелперн своїй книзі розкриває природу критичного мислення з точки зору його розвитку та пропонує ефективні прийоми його формування. Критичне мислення вона визначає як процес

використання когнітивних технік та стратегій, що покращують можливість отримання бажаного кінцевого результату. Це визначення характеризує мислення, як щось, що відрізняється контрольованістю, обґрунтованістю та цілеспрямованістю, такий тип мислення, до якого вдаються при вирішенні завдань, формулюванні висновків тощо. [13, с.42]

4. Четвертий період розвитку критичного мислення ототожнимо із працями сучасних українських науковців, серед яких С.О.Терно, О.В.Тягло тощо. Так у дослідженні С.О.Терно під назвою «Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти» під критичним мисленням розуміється здатність використовувати певні прийоми обробки інформації, що дозволяють отримати бажаний результат. [14, с.46] О.В.Тягло у науковому посібнику «Критичне мислення» розуміє специфічну форму оцінної діяльності суб'єкта пізнання, спрямовану у найзагальнішому сенсі на виявлення ступеня відповідності (або невідповідності) того чи іншого продукту, прийнятого еталоном або стандартом, що сприяє смислового самовизначенню суб'єкта пізнання стосовно різноманітних проявів навколишнього світу та його продуктивного перетворення [15, с.46].

На основі аналізу поняття критичного мислення ми дійшли висновку, що критично мислячий учень здатний [15, с.46]:

- Виділяти головне;
- Відокремлювати помилкову інформацію від правильної;
- Виявляти проблему;
- Порівнювати;
- Виявляти причинно-наслідкові зв'язки;
- Висувати варіанти вирішення;
- Передбачати наслідки;
- Знаходити та надавати аргументи;
- Робити висновки та перевіряти їх на практиці.

Процес критичного мислення протікає в тісному зв'язку з творчим і логічним мисленням і неможливий без рефлексії. Критичне мислення є

мислення незалежне, коли у людини виникає необхідність не тільки виробити свою точку зору, а й відстояти її за допомогою суперечливих логічних доказів. Одночасно з цим можуть бути сформульовані і альтернативні шляхи вирішення цієї проблеми. Весь цикл критичного мислення містить чотири основні і взаємопов'язані фази: аналіз, розуміння, оцінку та критику. Очевидно, що процес розвитку критичного мислення повинен розповсюджуватися на всі навчальні предмети, в тому числі і на фізику [16, с.22].

Саме фізика робить істотний внесок у розумовий розвиток людини, при цьому вона, поряд з іншими шкільними предметами, вирішує завдання всебічного та гармонічного розвитку та реформування особистості учня. Отримані при вивченні фізики знання, уміння і навички, досягнуті при цьому рівень розумового розвитку повинні ефективно допомогти випускникам школи в їх реадaptaції до швидкоплинних умов сучасного життя. Розвиток навичок критичного мислення дає можливість збільшити інтерес до предмета, сприяє формуванню пізнавальних, регулятивних та комунікативних універсальних навчальних дій [17, с.18].

Цінність критичного мислення на уроках фізики полягає в тому, що учні самостійно переробляють великий об'єм інформаційного матеріалу, ставлять запитання, дають відповіді на них, заперечують, якщо вважають не зовсім переконливими, шукають аргументи, вибудовують свою власну точку зору, яка може бути і не зовсім правильною [18, с.26].

Учні з використанням критичного мислення вибудовують свою розумову діяльність за таким алгоритмом: актуалізують мету, шукають потрібну інформацію, після чого поєднують її з вже набутими знаннями, своїм невеликим досвідом; обмірковують; під час обговорення проблеми перевіряють свою точку зору з іншими учасниками навчального процесу; роблять висновки. В результаті такої розумової діяльності інформація, що була новою, невідомою, невдовзі перетворюється у власні знання [19, с.86].

Таким чином, розглядаючи сутність поняття критичного мислення можна зауважити, що реформа шкільництва Міністерства освіти та науки під назвою «Нова українська школа», основну роль освітнього закладу спрямовує на надання допомоги учням стати активними, самостійними та креативними особистостями, здатними легко адаптуватися до постійних змін у навколишньому світі. В Концепції НУШ ідеться й про розвиток критичного мислення, що є наскрізним питанням навчально-виховного процесу в сучасній школі. На сьогоднішній день в наукових джерелах можна знайти велику кількість підходів до визначення поняття критичного мислення, що власне і було зроблено працюючи над дослідженням питання «Поняття критичного мислення». Проаналізувавши думки таких дослідників, як: Ж.Піаже, Р.Л.Солсо, К.Поппера, В.Глассера, Д.Джонсона, Д.В.Гелперна, Д.Клустера, М.Брауна, Дж.Чеффі, Дж.Барелла, Дж.Дьюї, М.П.Ліпмана, І.П.Бондарука, Н.П.Дементієвської, С.О.Терно, О.В.Тягло ми прийшли до висновку, що під критичним мисленням варто розуміти систему суджень, яка використовується для аналізу речей та подій з формулюванням зумовлених висновків та дає можливість виносити зумовлені оцінки, інтерпретації, а також правильно використовувати отримані результати до ситуацій та проблеми. В результаті чого в процесі навчання фізики одним з головних завдань вчителя є розвиток критичного мислення, тобто вдосконалення вміння мислити, робити висновки.

1.2. Технології та методи критичного мислення

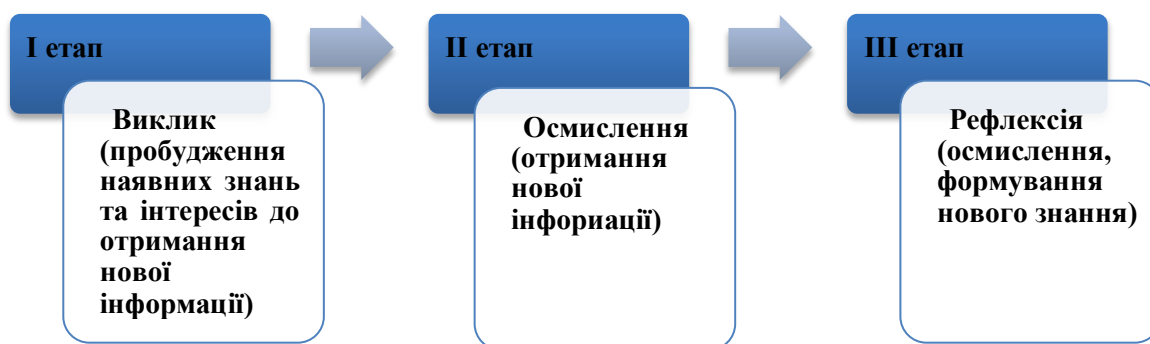
Тривалий час у школі застосовувалася традиційна форма навчання, яка мала на увазі засвоєння знань на уроці у вигляді монологу вчителя та виконання переліку завдань із вивченої теми. Ми вже знаємо, що на сьогоднішній день в українській системі освіти спостерігається тенденція активного розвитку нових форм навчання з одночасною модифікацією традиційних [20, с.32].

В українських школах впродовж останніх років часто використовують технології критичного мислення. Під якими, як ми вже знаємо з попереднього підрозділу дипломної роботи ми розуміємо процес, у якому учень аналізує, порівнює, синтезує, узагальнює, конкретизує фактичний матеріал і отримує з нього нову інформацію. Іншими словами, це розширення поглиблення знань за допомогою раніше засвоєних знань чи нове застосування колишніх знань. Не виключенням використання технологій критичного мислення стала і фізика [20, с.34].

Ідея критичного мислення первинно з'явилась ще в трактатах давньогрецьких вчених та філософів. Ще в IV столітті до нашої ери Сократ використовував критичне мислення для того, щоб змусити людину, що розмовляє думати. Такі запитання стимулювали спілкування між вчителем та учнем, а також змушували останнього захищати свою власну точку зору. Наприклад: «Ви вважаєте, що людина завжди повинна говорити правду. А що якщо неправда врятує чие-небудь життя? З цього виходить, що правда важливіша за життя?»

Для того, щоб розвивати критичне мислення, необхідним є створення та застосування спеціальних методичних інструментів. Одним із ефективних інструментів може виступати розроблена американськими педагогами Дж.Стілом, К.Мередитом, Ч.Темплом та С.Уолтером педагогічна технологія розвитку критичного мислення засобом читання та письма [20, с.34].

На думку О.С.Терно, основною метою технології критичного мислення виступає розвиток розумових навичок учнів, необхідних не лише у навчанні, а й у звичайному житті (вміння приймати рішення, працювати з інформацією, аналізувати різні сторони явищ), формування інтелектуальних якостей особистості, конструювання власного освітнього маршруту [21, с.32]. Основним положенням технології критичного мислення виступає трьохфазова структура, що дозволяє виділити її основні етапи табл. 1.1.



Таблиця 1.1. Етапи технології розвитку критичного мислення

Н.Г. Кардашова у дослідженні «Розвиток критичного мислення в процесі навчання як запорука успіху» зазначає, що часто трапляється, що сам вчитель вирішує, які саме завдання повинні вирішувати його учні, не беручи до уваги їх особисті інтереси. Технологія критичного мислення змушує самих школярів думати, брати участь у роботі, де основною метою є актуалізація власного досвіду [22, с.26].

О.К. Костиніч у дослідженні «Технологія розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики» проаналізував етапи технології розвитку критичного мислення, акцентуючи увагу на завданнях та методах, що передбачені для кожної стадії. В контексті обраної теми дипломної роботи розглянемо які завдання та методи розуміють ці стадії уроку [23, с.258]:

Виклик: Завдання та діяльність вчителя – викликати наявні знання; мотивувати учнів на подальшу роботу; підвищити активність. Діяльність учнів: Учень згадує відомі факти, робить припущення, систематизує інформацію до її вивчення. Прийоми та методи: оповідання-припущення за ключовими словами; кластери, таблиці; вірні та невірні твердження

(інформація вислуховується, записується, обговорюється). робота у парах, групах) [2424, с.62].

Стадія осмислення: Завдання та діяльність вчителя - збереження інтересу, просування від знання «старого» до «нового» здобуття нових знань. Діяльність учнів: учень читає, слухає, робить позначки на полях (тобто відбувається осмислення нових знань; співвідношення з тим, що знали). Прийоми та методи: маркування із використанням значків; ведення записів; пошук відповідей на запитання (безпосередній контакт з інформацією, робота індивідуально, у парах) [24, с.66].

Рефлексія: Завдання та діяльність вчителя - повернути до початкових знань, внести доповнення. Діяльність учнів: співвідношення нової інформації зі старою. Прийоми та методи: заповнення кластерів; відповіді на запитання; дискусії; написання есе, синквейн; дослідження з тем (інформація аналізується, інтерпретується, творчо переробляється, робота у парах, групах, індивідуально). На кожній стадії уроку використовуються свої прийоми, що наведемо в табл.1.2.

Етап уроку	Прийоми технології розвитку критичного мислення, що використовуються
<ul style="list-style-type: none"> ● Виклик 	<ul style="list-style-type: none"> ● Мозковий штурм ● Упорядкування кластера (на стадії рефлексії буде можливість внести зміни) ● Гра-вправа «Віяло» ● Прийом «Поясніть цитату» ● Прийом «Чи згодні ви з даним висловом» ● Вірні твердження
<ul style="list-style-type: none"> ● Осмислення 	<ul style="list-style-type: none"> ● Прийом «Інсерт» ● Прийом «Маркувальна таблиця»

	<ul style="list-style-type: none"> ● Застосування «Понятійно-термінологічної карти» ● Ключові фрази теми ● Товсті та тонкі запитання ● Інформаційний лабіринт ● Особистісно-орієнтований текст ● Фішбоун
<ul style="list-style-type: none"> ● Рефлексія 	<ul style="list-style-type: none"> ● Рефлексивний екран запитань ● Сформулюйте декілька запитань стосовно сьогоденної теми ● Що нового дізнались ви на уроці ● Написання сенкану ● Дискусія ● Есе

Табл.1.2. Прийоми технології критичного мислення

Тепер розглянемо детальніше різноманітні прийоми використання технології розвитку критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики [25, с.140].

1. Прийом «Мозковий штурм»

На стадії виклику прийнято використовувати прийоми, за допомогою яких можна виявити кінцеві знання школярів, прогалини в знаннях, вміннях та навичках, а також сформулювати ті запитання, що необхідно дізнатись та вивчити. Одним із таких прийомів є «мозковий штурм», що допомагає активізувати увагу всіх учнів (як слабких так і сильних). У школярів використовуючи прийом «мозковий штурм» з'являється інтерес до предмету розмови. Використовуючи «мозковий штурм» у школярів є можливість, використовуючи свої попередні знання, формувати прогнози, самостійно визначати цілі пізнавальної діяльності на даному етапі. Прийом «мозковий штурм» допомагає розвитку комунікативних можливостей: задавати

запитання різних типів, висувати гіпотези, аргументувати свою власну точку зору, формувати висновки [26, с.280].

Основною метою даного прийому є можливість отримання за короткий проміжок часу як можна більше різних ідей, пропозицій, способів вирішення поставленого перед ними запитання. Чим більше ідей знаходять учні, тим більша імовірність того, що серед запропонованих ідей знайдеться оптимальна для вирішення тієї чи іншої проблеми ідея [27, с.55].

Розрізняють три різновиди цього методу в педагогічній та психолого-педагогічній літературі: колективний усний мозковий штурм, письмовий колективний мозковий штурм та індивідуальний мозковий штурм.

Цей прийом складається з наступних етапів [28, с.26]:

- 1) формування групи, що формує ідею та групи, що оцінює ідею;
- 2) генерування ідей, фіксування кожної гіпотези із заборонаю критики; систематизація та класифікація ідей;
- 3) вибір найціннішої ідеї;
- 4) оцінка критичних зауважень, висловлених на попередньому етапі, вироблення пропозицій.

На уроках фізики можна застосовувати цей прийом під час обговорення наступних запитань:

- Як тіло рухається?
- Як відбувається кипіння рідини?
- Що таке звук?

2. Прийом «Написання сенкану»

У перекладі з французької слово «сенкан» означає вірш, що складається з п'яти рядків, що пишеться за певними правилами. Складання сенкану вимагає від учня в коротких виразах резюмувати навчальний матеріал, інформацію, що дозволяє рефлексувати з приводу. Це форма вільної творчості, але за певними правилами. Правила написання сенкану такі: на першому рядку записується одне слово – іменник. Це і є тема сенкану; на другому рядку - два прикметники, які розкривають тему сенкану;

на третьому рядку – три дієслова, описують дії, які стосуються теми сенкану; на четвертому рядку розміщується ціла фраза, речення, що складається з кількох слів, за допомогою якого учень висловлює своє ставлення до теми. Зрозуміло, що тема сенкану має бути, по можливості, емоційною. Наведемо приклад сенкану наступний [29, с.26]:

Потрібні для блага людині.

Електризація. Шкідлива, корисна.

Притягуються, труться, іскряться. Їй піддаються усі тіла.

3. Прийом «Упорядкування кластера»

Значення цього прийому полягає у спробі систематизувати наявні знання з тієї чи іншої проблеми. Кластер - це графічна організація матеріалу, що показує смислові поля того чи іншого поняття. Слово «кластер» у перекладі означає пучок, сузір'я. Упорядкування кластера дозволяє учням вільно і відкрито думати з приводу тієї чи іншої теми. Учень записує у центрі аркуша ключове поняття, а від нього малює стрілки-промені в різні боки, які з'єднують це слово з іншими, від яких в свою чергу промені розходяться далі й надалі. Кластер: тверде тіло, кристали, аморфне тіло, монокристали, полікристали, ізотропія, анізотропія, плинність, фізика твердого тіла.

4. Прийом «Вірні та невірні твердження» [30, с.26]

Прийом «Вірні та невірні твердження» можна застосувати в освітньому процесі учнів старшої школи, назвавши його «Віриш – не віриш», наприклад, під час розгляду теми «Взаємодія молекул». На стадії рефлексії учні повинні відповідати: «так» або «ні».

1. Речовини складаються з найдрібніших частинок, ледь помітних неозброєним оком (ні).

2. Речовина складається з найдрібніших частинок, які можна побачити за допомогою електронного мікроскопа (так).

5. Прийом «Інsert»

Ще один прийом даної технології, який часто використовується – це маркування тексту значками у міру його читання – «інsert». Під час читання

тексту можна рекомендувати учням робити на полях позначки, а після цього заповнити таблицю, значки будуть заголовками граф. Сформулюємо деякі правила, як читати текст, зберігаючи інтерес до теми.

- Робіть позначки. Пропонується кілька варіантів позначок:

два значки – «+» та «v»;

три значки – «+», «v», «?»;

чотири значки – «+», «v», «-», «?».

- Ставте значки під час читання тексту на полях;

- Прочитавши один раз, поверніться до своїх початкових прогнозів, згадайте, що ви знали чи припускали на цю тему раніше;

Можливо, кількість значків збільшиться.

- Наступним кроком може стати заповнення таблиці, кількість граф якої відповідає числу значків маркування.

6. Прийом «Знаю – Хочу дізнатися – Дізнався»

Те, що ступінь засвоєння школярами навчальної інформації безпосередньо пов'язаний з особистісною актуальністю цієї інформації – загальновідома дидактична закономірність. Як зробити актуальною нову навчальну інформацію? Одним з можливих шляхів стимулювання інтересу до нового змісту матеріалу є заповнення таблиці «Знаю – Хочу дізнатися – Дізнався» під час роботи з незнайомим текстом.

7. Прийом «товсті та тонкі» запитання

Тонкі запитання – Що? Де? Коли? Чи згодні ви, що?

Товсті питання – Чому? В чому різниця? Як можна пояснити?

8. Прийом «Формулювання декількох запитань стосовно теми»

Прийом «формулювання запитань» відіграє велику роль для розвитку критичного мислення учнів. Саме питання є початком пізнавальної діяльності, сприяє реалізації більш ефективної техніки діалогу. Такий прийом доцільно використовувати при колективній роботі (парами чи групами). Після проведення цього завдання обов'язково проводиться перевірка з подальшим обговоренням та оцінкою найбільш вдалих запитань [31, с.26].

9. Прийом «Діалог або дискусія»

Прийом «Діалог або дискусія» також застосовується на стадії рефлексії щоб обговорити різні точки зору, навести докази, виявити найціннішу ідею. Наприкінці кожної вивченої теми необхідно підбити підсумок для кінцевого закріплення знань, умінь та навичок.

10. Прийом «Висновок»

Тут допомагає прийом «Висновок» Висновок можна робити різними способами, наприклад, сформулювавши головну думку однією пропозицією [32, с.65].

Отже, розглянувши основні методи та прийоми технології критичного мислення ми прийшли до висновків, що основним положенням технології критичного мислення виступає трьохфазова структура, що дозволяє виділити її основні етапи: виклик, осмислення, рефлексію. В ході розгляду технології критичного мислення було встановлено, що на кожному етапі мають місце бути прийоми, серед яких: для етапу «виклик» найбільш поширенішими є мозковий штурм, упорядкування кластера (на стадії рефлексії буде можливість внести зміни), гра-вправа «Віяло», прийом «Поясніть цитату», прийом «Чи згодні ви з даним висловом», вірні твердження; для етапу осмислення - прийом «Інсерт», прийом «Маркувальна таблиця», застосування «Понятійно-термінологічної карти», ключові фрази теми, товсті та тонкі запитання, інформаційний лабіринт, особистісно-орієнтований текст, фішбоун; для стадії «рефлексія» - рефлексивний екран запитань, формулювання декількох запитань стосовно сьогоденної теми, що нового дізнались ви на уроці, написання сенкану, дискусія, есе. Запропоновані прийоми розвитку критичного мислення учнів дозволяють вирішувати багато завдань з курсу фізики. Використовуючи різноманітність стратегій критичного мислення стосовно вивчення фізики, клас перетворюється на лабораторію демократичного діалогу та демократичного суспільства, що важливо для кожної людини, яка живе в ній. Важливо відзначити, що стратегії та прийоми критичного мислення пропонують ефективний спосіб

інтеграції знань та методів різних предметних областей. Їхня цінність полягає в тому, що вони систематизовані та перевірені.

1.3. Вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи

З попередніх підрозділів роботи ми вже знаємо, що сучасне суспільство вимагає від людини здатність якісно та швидко аналізувати ту чи іншу інформацію, приймати необхідні рішення. Розвиток таких здібностей пов'язаний із отриманням відповідних умінь та навичок, в основі яких лежить розвиток критичного мислення [33, с.62]. З огляду на те, що практична частина дипломної роботи магістра буде присвячена особливостям використання технології критичного мислення на уроках фізики в 10-11 класах, розглянемо вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи [34, с.62] .

Отже, старший шкільний вік відноситься до періоду розвитку дітей віком від 14 до 17 років включно, що відповідає віку учнів 10-11-х класів школи. При цьому більшість дослідників, які вивчають психологію школярів цього віку, звертають увагу на особливу значущість цього вікового періоду для становлення особистості. Вважають, що старший шкільний вік – це період стабілізації, вчорашня дитина стає дорослою, для чого їй необхідно вирішити безліч проблем та визначитися зі своїм «Я», знайти своє місце у світі. У цьому віці у школярів відбувається перенесення центру спілкування з батьків та вчителів на ровесників. Старшим школярам стає важливим їх соціальний статус у колективі своїх однолітків, наявність їхньої підтримки. У цьому навчальна діяльність не є провідною, оскільки на перше місце висувається особистісне спілкування [35, с.26].

О.Е. Меньших та Ю.О. Петренко у монографії «Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку» зауважують, що в старшому шкільному віці учні перебувають у так би мовити прикордонному стані, оскільки вони вже не діти, але ще і не дорослі [36,

с.24]. Працюючи над даним підрозділом дипломної роботи магістра важливо зауважити, що саме в старшій школі відбувається повна перебудова організму, і вже до закінчення школи учні повинні досягти повної фізичної, ідейної та духовної зрілості, яка потрібна учням в подальшому житті [37, с.26].

У дослідженні В.С.Варги та І.І.Бучмей під назвою «Психологічні особливості старшого шкільного віку» наведена думка, що саме в старшому шкільному віці відбувається ускладнення аналітико-синтетичної діяльності кори великих півкуль у процесі праці та навчання, що веде до підвищення нервової збудливості, а також порушення нормальної діяльності нервової системи. Але найчастіше до цього наводить ще й неправильний режим дня, який часто ведуть школярі даного віку (недостатньо збалансоване харчування, брак прогулянок на свіжому повітрі, шкідливі звички тощо). До кінця цього періоду юнаки та дівчата досягають такого фізичного розвитку, що мало чим відрізняються від дорослої людини [38, с.202].

Перейдемо безпосередньо до розкриття особливостей розвитку критичного мислення учнів старшого шкільного віку. Так, Н.В.Харченко у дослідженні «Критичне мислення як характеристика сучасної особистості підлітка», під критичним мисленням учнів старшого шкільного віку розуміє систему особистості соціально та індивідуально важливих критичних якостей, набутих у ході виховання та освіти» [39, с.276]. Критичне мислення займає особливе місце в структурі особистості учнів старшого шкільного віку, воно сприяє пізнанню та розкриттю в тій чи іншій формі протиріч, помилок і недоліків у процесі соціальної практики з метою їх подолання, знімає психологічні бар'єри, вчить правильно сприймати конструктивну критику та адекватно реагувати на неї, формує активну життєву позицію. На думку Н.В. Харченко, критичне мислення учнів старшої школи - це підхід до більш поглибленого процесу самопізнання, до формування адекватної самооцінки, прагнення до самовдосконалення, що необхідно для розвитку здорової та успішної особистості [39, с.280].

Про те, що для учнів старшої школи характерним є стрімкий розвиток самостійності та критичного мислення зазначає Ю.П. Мінаєв у статті «Про втілення принципу інтеграції в освітні стандарти профільної школи». Так, українська дослідниця вважає, що це абсолютно нова галузь розвитку розумових процесів учня старшої школи на відміну від молодшого школяра [40, с.112].

Процес подолання труднощів, небезпек і загроз в старших школярів проходить у три стадії: первинна (когнітивна та афективна) оцінка ситуації, вторинна оцінка альтернативних можливостей вирішення проблеми та третинна оцінка, тобто переоцінювання ситуації, що склалася, і вибір інших альтернативних дій. Л.В. Непорожня у дослідженні «Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики» акцентує увагу на тому, що наявність вміння критично мислити сприяє адекватному сприйняттю світу та формуванню раціонального вирішення проблемної ситуації. [41, с.38]

У дослідженні «Критичне мислення та філософське усвідомлення світу» С.О. Терно зазначає, що для успішного розвитку критичного мислення у дітей старшого шкільного віку необхідно сформувавши у них окремі вимоги, наприклад, здатність формувати логічні висновки та відстоювати свою відповідь, вміння оцінювати послідовності висновків, вміння аналізувати і оцінювати зміст текстів, вміння виявляти помилки, пов'язані з невизначеністю і двозначністю висловів і термінів, здатність виявляти надлишкову інформацію [42, с.242]. Схожої думки дотримується і О.В. Лабенко у дослідженні «Критичне мислення та медіаграмотність у цифрову епоху: виклики та можливості для української освіти», де автор до показників критичного мислення у старших школярів відносить: «здатності дітей до побудови логічних висновків, абстрагування та встановлення зв'язків між поняттями» [43, с.220]. О.В.Лабенко також виділяє показники критичного мислення, до яких відносить: «здатності до класифікації та аналізу». На основі цього до особливостей критичного мислення старших

школярів можна віднести уміння робити логічні висновки та обґрунтовувати свою відповідь; школяр починає міркувати, не конкретизуючи себе з певною ситуацією, може діяти в логіці міркування; прагне орієнтуватися як на очевидне, а також на потенційно можливе. Формуючи навичку оцінки послідовності висновків, учень старшого шкільного віку прагне мати свою власну думку, свої погляди і судження з різних питань, не покладаючись у всьому на авторитет батьків, вчителів, критично відноситься до них [44, с.59].

Здатність аналізувати та оцінювати зміст текстів робить учня старшого шкільного віку більш уважним, такий учень часто може знаходити так звані «помилки» в міркуваннях вчителя чи матеріалах самого підручника, має схильність до суперечок та заперечень, до того ж в категоричній формі.

Вміння знаходити помилки, що пов'язані з невизначеністю та багатозначністю висловів та термінів дає можливість учню старшого шкільного віку брати до уваги всі суттєві факти та думки, робити з них правильні висновки.

Формування вміння знаходити важливу інформацію на фоні надлишкової дає можливість учням старшого шкільного віку засвоїти такі розумові операції як: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, класифікацію та систематизацію.

Натомість до показників критичного мислення М.А. Дергач та А.М. Ісмоїлова у дослідженні «Критичне мислення та креативність в системі компетентностей сучасного школяра» відносить вміння оцінювати різні альтернативи в ситуаціях, де є конфлікт (суперечність) між особистими інтересами та інтересами інших, вміння розпізнавати та критично оцінювати повідомлення, спрямовані на отримання певного результату за допомогою маніпулювання свідомістю людей, вміння розпізнавати та критично оцінювати «приховані» (завуальовані) цілі і наміри, що містяться у конкретних повідомленнях [44, с.59].

Беручи до уваги проаналізовані нами вище показники, ми можемо дійти до висновку, що для старшого школяра з критичним мисленням характерне оцінювання особистості та її діяльності, інтерес до мотивів поведінки співрозмовника більше, ніж до його зовнішнім показникам, усвідомлення своєї унікальності, розвиток своєї самостійності, якщо на даному етапі сформовано вміння оцінювати різні альтернативи у ситуаціях, де є конфлікт (суперечність) між особистими інтересами та інтересами Інших [45, с.96].

Завдяки вмінню розпізнавати та критично оцінювати повідомлення, спрямовані на отримання певного результату за допомогою маніпулювання свідомістю людей, старший школяр здатний бачити як свої, так і чужі недоліки, які проявляються у поведінці, мовленні, справі тощо, він починає швидше за інших визначати помилки, логічно обґрунтовувати оцінку та самооцінку, адекватно реагувати на аргументовану критику на свою адресу [46, с.56].

Уміння розпізнавати та критично оцінювати «приховані» (завуальовані) цілі та наміри, що містяться в повідомленнях, дозволяє учню старшої школи самостійно аналізувати інформацію та правильно формулювати аргументи, швидко та раціонально вирішувати складні проблеми [47, с.276].

У дослідженні критичного мислення О.С.Костиніч «Технологія розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики» було встановлено, що в учнів старшого шкільного віку різко зростає значимість причинних зв'язків у мисленні, переважає інтерес до визначення причин тих чи інших явищ. У своїх судженнях школяр починає прагнути відповісти чи отримати відповідь на питання «чому». Потім змінюється зростання прогресивних питань у порівнянні з регресивними: такого школяра починає більше цікавити майбутнє, його мислення починає прагнути розкриття наслідків. Далі йде перехід від встановлення поодиноких причинно-наслідкових залежностей в приватних наочних ситуаціях до розуміння загальних

закономірностей. Думка починає більш глибоко відрізняти дійсне, можливе та необхідне. З'являються взаємопов'язані одні з одними, виражаючі гіпотези та закони. Гіпотези, як правило, потребують перевірки, підтвердження, обґрунтування, а також міркування, під яким варто розуміти перш за все перевірку та підтвердження гіпотез [48, с.66].

Уміння міркувати гіпотетично і розглядати своє судження як гіпотезу, яка потребує доказу та перевірки, становить найважливішу особливість зрілої думки учня старшої школи та сприяє розвитку критичного мислення.

Можемо підсумувати, що з огляду факту дослідження в практичній частині дипломної роботи магістра особливостей використання технології критичного мислення на уроках фізики в 10-11 класах, нами було проаналізовано вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи. Старший шкільний вік відноситься до періоду розвитку дітей віком від 14 до 17 років включно, що відповідає віку учнів 10-11-х класів школи. При цьому більшість дослідників, які вивчають психологію школярів цього віку, звертають увагу на особливу значущість цього вікового періоду для становлення особистості. Критичне мислення учнів старшої школи - це підхід до більш поглибленого процесу самопізнання, до формування адекватної самооцінки, прагнення до самовдосконалення, що необхідно для розвитку здорової та успішної особистості.

Висновки до розділу 1

Розглянувши теоретичні аспекти розвитку критичного мислення у процесі навчання фізики було з'ясовано, що реформа шкільництва Міністерства освіти та науки під назвою «Нова українська школа», основну роль освітнього закладу спрямовує на надання допомоги учням стати активними, самостійними та креативними особистостями, здатними легко адаптуватися до постійних змін у навколишньому світі. В Концепції НУШ ідеться й про розвиток критичного мислення, що є наскрізним питанням навчально-виховного процесу в сучасній школі. На сьогоднішній день в

наукових джерелах можна знайти велику кількість підходів до визначення поняття критичного мислення, що власне і було зроблено працюючи над дослідженням питання «Поняття критичного мислення». Проаналізувавши думки таких дослідників, як: Ж.Піаже, Р.Л.Солсо, К.Поппера, В.Глассера, Д.Джонсона, Д.В.Гелперна, Д.Клустера, М.Брауна, Дж.Чеффі, Дж.Барелла, Дж.Дьюї, М.П.Ліпмана, І.П.Бондарука, Н.П.Дементієвської, С.О.Терно, О.В.Тягло ми прийшли до висновку, що під критичним мисленням варто розуміти систему суджень, яка використовується для аналізу речей та подій з формулюванням зумовлених висновків та дає можливість виносити зумовлені оцінки, інтерпретації, а також правильно використовувати отримані результати до ситуацій та проблеми. В результаті чого в процесі навчання фізики одним з головних завдань вчителя є розвиток критичного мислення, тобто вдосконалення вміння мислити, робити висновки.

Розглянувши основні методи та прийоми технології критичного мислення ми прийшли до висновків, що основним положенням технології критичного мислення виступає трьохфазова структура, що дозволяє виділити її основні етапи: виклик, осмислення, рефлексію. В ході розгляду технології критичного мислення було встановлено, що на кожному етапі мають місце бути прийоми, серед яких: для етапу «виклик» найбільш поширенішими є мозковий штурм, упорядкування кластера (на стадії рефлексії буде можливість внести зміни), гра-вправа «Віяло», прийом «Поясніть цитату», прийом «Чи згодні ви з даним висловом», вірні твердження; для етапу осмислення - прийом «Інсерт», прийом «Маркувальна таблиця», застосування «Понятійно-термінологічної карти», ключові фрази теми, товсті та тонкі запитання, інформаційний лабіринт, особистісно-орієнтований текст, фішбоун; для стадії «рефлексія» - рефлексивний екран запитань, формулювання декількох запитань стосовно сьогоденної теми, що нового дізнались ви на уроці, написання синквейну, дискусія, ессе. Запропоновані прийоми розвитку критичного мислення учнів дозволяють вирішувати багато завдань з курсу фізики. Використовуючи різноманітність стратегій

критичного мислення стосовно вивчення фізики, клас перетворюється на лабораторію демократичного діалогу та демократичного суспільства, що важливо для кожної людини, яка живе в ній. Важливо відзначити, що стратегії та прийоми критичного мислення пропонують ефективний спосіб інтеграції знань та методів різних предметних областей. Їхня цінність полягає в тому, що вони систематизовані та перевірені.

З огляду факту дослідження в практичній частині дипломної роботи магістра особливостей використання технології критичного мислення на уроках фізики в 10-11 класах, нами було проаналізовано вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи. Старший шкільний вік відноситься до періоду розвитку дітей віком від 14 до 17 років включно, що відповідає віку учнів 10-11-х класів школи. При цьому більшість дослідників, які вивчають психологію школярів цього віку, звертають увагу на особливу значущість цього вікового періоду для становлення особистості. Критичне мислення учнів старшої школи - це підхід до більш поглибленого процесу самопізнання, до формування адекватної самооцінки, прагнення до самовдосконалення, що необхідно для розвитку здорової та успішної особистості.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

2.1. Діагностика критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики

Перш ніж ми перейдемо до розробки завдань з використанням технології критичного мислення на уроках фізики в старшій школі для отримання результатів рівня розвитку критичного мислення проведемо діагностику критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики [49, с.332].

Метою практичної частини дослідження стало дослідження розвитку критичного мислення у старших школярів на уроках фізики. Досягнення поставленої мети було визначено такі [50, с.26]:

- 1) здійснення діагностики рівня розвитку критичного мислення в старших школярів на уроках фізики; (Додаток А, Б)
- 2) розробка системи уроків з фізики, спрямованої в розвитку критичного мислення старших школярів; (Додаток В, Г)
- 3) проведення повторної діагностики мислення старших школярів, аналіз результатів, визначення ефективності проведеної роботи. (Додаток Д, Ж)

Мета констатуючого етапу - визначення рівня критичного мислення старших школярів на уроках фізики [51, с.165].

Базою для проведення експериментального дослідження став Солотвинський ліцей Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області. В педагогічному експерименті взяв участь 21 учень 10 класу. Експериментальне дослідження включає в себе три етапи, серед яких: констатуючий, формувальний, контрольний [52, с.24]. Констатуючий етап експериментального дослідження висвітливо за допомогою підрозділу 2.1. Діагностика критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики. Формувальний етап експериментального

дослідження полягає в розробці та проведенні системи уроків з фізики, де безпосередньо будуть використані технології критичного мислення. Формувальному етапу дослідження присвячений підрозділ 2.2. Розробка завдань використанням технології критичного мислення. На контрольному етапі була проведена підсумкова діагностика, що виокремлена в підрозділі 2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи [53, с.272].

В рамках теми підрозділу перейдемо до констатуючого етапу експериментального дослідження [54, с.96]. Основна мета констатуючого етапу полягає у визначенні рівня критичного мислення старших школярів на уроках фізики. На основі досліджень П.А.Мінаєвої нами були визначені критерії та показники критичного мислення у старших школярів (табл.2.1.)

Критерії	Показники
Аналіз	Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки
Інтерпретація	Вміння порівнювати та виділяти головне
Послідовність	Вміння формувати послідовність подій
Гнучкість, логічність	Вміння формувати причинно-наслідкові зв'язки
Критичність	Вміння висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору
Класифікація	Вміння здійснювати класифікацію об'єктів

Табл.2.1. Критерії та показники критичного мислення молодших школярів

Виходячи із заданих вище критеріїв та показників, учням старшого шкільного віку було запропоновано виконати наступні діагностичні завдання. Зміст перевірочних робіт відповідає Державному стандарту базової середньої освіти, а саме приблизній програмі з фізики. Максимальна кількість балів, яку можна отримати за кожну діагностувальну роботу складає 11 балів [55, с.240]. На основі розподілу балів, отриманих при

виконанні діагностувальної роботи, можна виділити 3 рівні розвитку критичного мислення у старших школярів (табл. 2.2.)

Оцінка	Рівень	Показники
11-9 балів	високий	У школяра добре розвинуте вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки, учень старшого шкільного віку вміє порівнювати та виділяти головне, встановлювати відповідність подій та причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези та відстоювати свою власну думку, вміти проводити класифікацію об'єктів.
8-6 балів	середній	В учня старшої школи не до кінця розвинуте вміння здійснювати аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки, учень не завжди правильно виділяє головне, встановлює відповідність подій та причинно-наслідкові зв'язки за допомогою педагога, не вміє висувати гіпотези та відстоювати власну точку зору.
5-0 балів	низький	В учня не розвинуте вміння здійснювати аналіз та порівняння об'єктів з виділенням значної переваги, школяр не вміє

		порівнювати та виділяти головне.
--	--	----------------------------------

Табл.2.2. Рівні розвитку критичного мислення у старших школярів

Перше завдання тест, який включав 6 завдань, що відрізняються змістом, складністю і типом (Додаток А)

У діагностичній роботі використовуються чотири типи завдань [56, с.120]:

а) завдання з вибором правильної відповіді із запропонованих (школяр вибирає правильну відповідь (відповіді) з числа готових) , запропонованих у завданні тесту);

б) завдання на доповнення (школяр сам формулює коротку або розгорнуту відповідь, заповнює перепустки відповідними словами);

в) завдання на встановлення правильної послідовності, логічних зв'язків у ряді пропонованих елементів;

г) завдання на сортування та класифікацію.

Розглянемо зміст роботи на прикладі кількох завдань. Наприклад, у завданні, спрямованому на вміння доводити свою думку, школярам запропоновано вибрати правильний варіант відповіді та продовжити фразу [57, с.176].

- 1) Найменшою частинкою, яка є носієм властивостей хімічного елемента є _____ (атом, іон, молекула, бактерія). Вона вважається найменшою, тому, що _____.
- 2) Речовина складається з _____ (найдрібніших частинок, бактерій), які можна побачити за допомогою _____ (людського ока, електронного мікроскопа).

В даній вправі школярам необхідно привести ланцюг міркувань, що пояснюють причини пропонованих явищ. Натомість у завданні, спрямованому на встановлення причинно-наслідкових зв'язків школярам запропоновано встановити відповідність між причиною та результатом (табл.2.3).

Причина	Результат
Формула	Вивчив кількість структурних одиниць в одному молі
Проаналізував молекулярно-кінетичну теорію	Визначив, що будову речовини потрібно розглядати з точки зору її основних положень. Визначив кількість вільних електронів в алюмінієвому бруску розмірами 1x4x5 см
Атом є найменшою частинкою.	Об'єднуючись атоми утворюють молекули
Число Авогадро	Визначив кількість вільних електронів в алюмінієвому бруску розмірами 1x4x5 см

Табл.2.3. Приклад вправи на встановлення причинно-наслідкових зв'язків

Таким чином, діагностувальна робота №1 дозволить визначити рівень критичного мислення старших школярів на матеріалі, що пов'язаний з фізикою [58, с.160].

Потім старшим школярам була запропонована діагностувальна робота №2 на матеріалі теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» у 10 класі, за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар. Школярам був запропонований фрагмент теми, який їм необхідно було прочитати та виконати низку завдань [59, с.166].

Структура діагностичної роботи представлена в додатку Б. Наприклад, для діагностування вміння встановлювати послідовність подій молекулярно-кінетичної теорії, було запропоновано завдання пронумерувати зображені варіанти цифрами, тобто сформувати картинний план. А для діагностування вміння доводити свою думку, було запропоновано завдання: «Доведіть, що

речовина, зокрема газ складається з великої кількості мікроскопічних частинок (молекул), які рухаються хаотично?» Із тексту теми підручника школяр має вибрати тези, що підтверджують молекулярно-кінетичну теорію. Структура діагностувальної роботи №2 дозволить визначити загальний рівень розвитку критичного мислення школярів на фізичному матеріалі [60, с.65].

Кожна діагностувальна робота проводилась в письмовій формі кожним учнем індивідуально. Школярам були видані бланки з завданням, в які пропонувалось писати відповіді. Час виконання 40 хвилин. Додаткові матеріали та обладнання не використовувались [60, с.26].

Розглянемо результати констатуючого етапу дослідження. Результати діагностичної роботи показали, що найкраще учні 10 класу впоралися із завданням на вміння здійснювати класифікацію (розділити слова на дві групи за загальною ознакою). З логічною операцією синтезу і вмінням встановлювати послідовність подій впоралися 86% учнів. У 8% це вміння не сформовано. Замість того, щоб узагальнити всі ці слова одним, учні продовжували ряд перерахуванням подібних слів. Наприклад, були дані слова «атом, іон, молекула, бактерія», школярі дописували «вірус, пилок», а при ряді слів «людського ока, електронного мікроскопа» неозброєним оком та лупи тощо. При цьому завдання звучало як «назви одним словом». На наш погляд, це пов'язано або з неуважністю, або з тим, що учні не зрозуміли, що від них вимагається. Правильно встановили послідовність подій 67% учнів. Найскладніше виявилось довести свій вибір, з цим завданням безпомилково впоралися 34% дітей. Таким чином, аналіз результатів першої діагностичної методики дозволяє стверджувати, що 9 (45%) старших школярів мають високий рівень критичного мислення, 8 (40%) учнів мають середній рівень 3 (15%) учнів мають низький рівень критичного мислення. За допомогою рис. 2.1. зобразимо дані.



Рис.2.1. Рівень сформованості критичного мислення на констатуючому етапі

Таким чином, за результатами проведеної діагностичної роботи можна стверджувати, що у старших школярів переважає високий рівень розвитку критичного мислення. Більшість учнів показали високий рівень сформованості логічних якостей [61, с.122].

Аналіз виконання учнями діагностувальної роботи №2 показав результати, що відмінні від тих, які отримані під час виконання діагностувальної роботи №1. Кількісні результати дозволили зробити висновок, що учні 10 класу у цій роботі показали нижчі результати [62, с.88].

Найбільш сформованим виявилось вміння здійснювати класифікацію (впоралися 82% учнів). Із завданням на встановлення послідовності подій - 56% учнів. Із завданням, спрямованим на вміння доводити свою відповідь, впоралися 11% учнів класу [63, с.20]. Можна також відзначити, що 59% учнів класу частково впоралися із цим завданням. Усього лише 7% учнів 10 класу безпомилково впоралися із завданням на здійснення логічної операції синтез. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та вміння здійснювати аналіз сформовані у 4% учнів, що взяли участь у проведенні педагогічного експерименту. Отримані дані показали рівні розвитку критичного мислення

під час роботи з навчальним матеріалом з фізики. У обстежуваному класі високий рівень розвитку критичного мислення показали 3 (15%) учнів, середній рівень продемонстрували 13 (65%) учнів, низький рівень показали четверо (20%) учнів. Наведемо статистичні дані за допомогою рис.2.2.

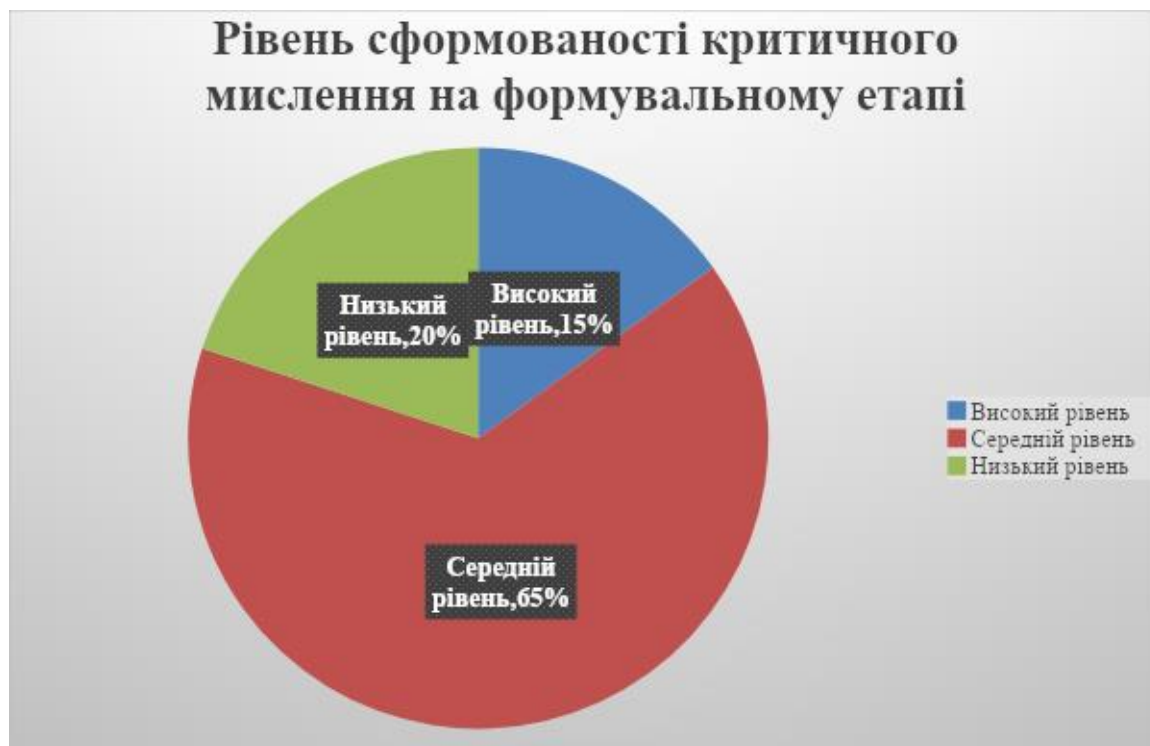


Рис.2.2. Рівень сформованості критичного мислення на формувальному етапі

Для кращого розуміння різниці між рівнем сформованості критичного мислення між проведеними діагностувальними роботами №1 та №2 наведемо порівняльну діаграму (рис.2.3.)



Рис.2.3. Порівняння рівня сформованості критичного мислення на констатуючому та формувальному етапі

Отже, під час роботи з матеріалом теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» у 10 класі, за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар. Більшість учнів продемонструвала середній рівень розвитку критичного мислення. При порівнянні результатів виконання діагностувальної роботи №1 та №2 одними й тими самими дітьми були виявлені суттєві відмінності. В результаті, зіставлення двох діагностувальних робіт №1 та №2, для учнів 10 класу, було виявлено, що результат виконання 1-ї діагностувальної роботи набагато кращий, ніж результат виконання 2-ї діагностувальної роботи [64, с.60].

Таким чином, діагностувальна робота на констатуючому етапі дослідження показала, що при роботі з навчальним матеріалом з фізики у старших школярів спостерігається недостатньо розвинене критичне мислення. Найменш сформованими є вміння здійснювати аналіз та порівняння об'єктів, вміння порівнювати та виділяти головне, вміння висувати гіпотези та доводити свою точку зору, вміння здійснювати класифікацію. Тому під час уроків фізики необхідно проводити цілеспрямовану, систематичну роботу, спрямовану на розвиток критичного

мислення старших школярів. На основі отриманих результатів нами буде розроблено комплекс уроків з дисципліни «Фізика» із застосуванням технології розвитку критичного мислення.

2.2. Розробка завдань з використанням технології критичного мислення

На підставі проведеного експериментального дослідження, ми розробили комплекс уроків з дисципліни «Фізика» із застосуванням технології критичного мислення для 10 класу. Будь-яка технологія покликана вирішувати ті чи інші завдання як освіти загалом, так і на конкретних уроках. Так технологія критичного мислення здатна [65, с.306]:

- підвищити рівень інтересу до фізики, спонукати активно засвоювати матеріал;
- формувати та розвивати аналітичні здібності;
- формувати комунікативні навички та почуття відповідальності за здобуте знання.

Особливість розглянутої технології полягає в тому, що її спрямованість – у вмінні визначити проблему, знайти шляхи її вирішення, а робити це потрібно вдумливо, поступово пізнаючи її околиці, тобто технологія розрахована на глибокий розумовий процес, що є притаманним для такого предмета, як фізика [66, с.162].

В попередньому розділі дипломної роботи вже було з'ясовано, що технологія критичного мислення передбачає трьохфазну структуру уроку: виклик; засвоєння змісту; рефлексія. Кожна з фаз для реалізації поставленої мети використовує окремі прийоми та методи, що дають можливість формувати [67, с.20]:

- 1.Здатність знаходити необхідну інформацію у різних джерелах;
2. Критично осмислювати інформацію, інтерпретувати її, розуміти суть;
- 3.Систематизувати інформацію за заданими ознаками;
- 4.Переводити візуальну інформацію на вербальну знакову систему і назад;

5. Знаходити помилки в інформації, сприймати альтернативні точки зору та висловлювати обґрунтовані аргументи;

6. Вміти тривалий час (чверть, навчальне півріччя, навчальний рік чи інший відрізок часу) збирати та систематизувати тематичну інформацію.

На I етапі (виклик) реалізуються прийоми, за допомогою яких можна виявити залишкові знання учнів, прогалини у знаннях, вміннях та навичках, а також сформулювати ті питання, які необхідно дізнатися та вивчити.

На етапі виклику рекомендовано використовувати наступні прийоми та методи навчання [68, с. 206]:

- «Вірні та невірні твердження» або «чи вірите ви»

Важливою спроможністю сьогодні є вміння прогнозувати. Але навіть серед дорослих цю здатність мають небагато. Використання прийомів «Вірні – неправильні твердження» допоможе розвинути цю здатність у дітей та підвищити мотивацію до вивчення матеріалу. Використовуючи прийом «Вірні та невірні твердження», на стадії виклику, можна запропонувати учням кілька тверджень стосовно нової теми. Учні обирають «вірні» твердження, покладаючись на власний досвід або просто вгадуючи. У кожному разі вони налаштовуються на вивчення теми, виділяють ключові моменти. На стадії рефлексії рекомендовано повернутись до цього прийому, щоб з'ясувати, які твердження були вірними [69, с.150].

Використання в педагогічній практиці викладача фізики прийому «Вірні та невірні твердження» допоможе розвинути цю здатність у дітей та підвищити мотивацію до вивчення матеріалу. Прийом «Вірні та невірні твердження» особливо актуальним є для учнів старшої школи [70, с.426].

Наведемо приклад використання прийомі «Вірні та невірні твердження» для вивчення теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» у 10 класі, за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар.

Отже, тема уроку: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії».

Мета: проаналізувати дослідне обґрунтування молекулярно-кінетичної теорії; розглянути факти доведення існування атомів і молекул; сформувати в учнів уявлення про те, наскільки малими є розміри молекул; визначити у яких одиницях рахують молекули [71, с.24].

Під час розгляду теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» на стадії виклику учні повинні відповідати на запитання «так» або «ні» [72, с.89].

1. Речовини складаються з найдрібніших частинок, ледь помітних неозброєним оком (ні).
2. Речовина складається з найдрібніших частинок, які можна побачити за допомогою електронного мікроскопа (так).
3. Найменшою частинкою, яка є носієм властивостей хімічного елемента є атом? (так)
4. Об'єднуючись атоми утворюють молекули? (так)
5. Якщо атом або молекула втратили один або кілька електронів вони стають негативним йоном? (ні)
6. Чи можна побачити частинки речовини неозброєним оком? (ні)
7. Склад молекул та внутрішню структуру атома дозволяють досліджувати такі прилади як йонні проектори, електронні та тунельні мікроскопи? (так)
8. Молекули є малих розмірів? (так)
9. Маса мікрочастинок рекомендовано вимірювати в атомних одиницях маси? (так)
10. Закон кратних відношень встановив Тит Лукрецій Кар? (ні)

На стадії рефлексії вчитель знову повертається до тверджень, і тоді школярі вже точно, враховуючи розглянуті формули та правила в підручнику, вибирають «вірні твердження» [73, с.26].

І етап (виклик) передбачає також використання прийому «Мозковий штурм», який активізує увагу всіх учнів. У школярів виникає інтерес до

предмету розмови. На стадії виклику учні, використовуючи свої попередні знання, будують гіпотези та самостійно визначають мети навчання на даному уроці. Даний прийом допомагає розвитку комунікативних умінь ставити запитання різних типів, висувати гіпотези, аргументувати свою точку зору, робити висновки [74, с.15].

Мета цього прийому — отримати за короткий проміжок часу якнайбільше ідей, пропозицій, способів вирішення поставленої перед учнями серед них знайдеться оптимальна для вирішення проблеми ідея.

На уроці фізики в 10 класі при вивченні теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» даний прийом можна застосовувати під час обговорення наступних запитань:

Із яких частинок складаються усі речовини?

Що таке атом?

З чого складається молекула?

За допомогою чого можна побачити атоми?

На I етапі при вивченні фізики можна використовувати прийом «Кошик» ідей, понять, імен. Даний прийом дозволяє з'ясувати, які знання є у учнів з обговорюваної теми уроку. На дошці можна зібрати все те, що учні знають по темі, яка вивчається в намальований на дошці значок кошика [75, с.128].

Для розвитку інтелектуальних умінь критичного мислення під час уроків фізики застосовується прийом «Упорядкування кластера». Кластери – це графічні систематизатори, які демонструють кілька різних типів зв'язку між об'єктами чи явищами. У центрі листа пишеться слово (тема, проблема). Далі навколо цього слова записуються слова або речення, які надходять на думку у зв'язку з цією темою. Тобто термін «кластер» можна визначити як асоціативне поле слів, що формується при першому погляді на тему. Упорядкування кластера дає можливість учням вільно і відкрито працювати з темою, судженням тощо [76, с.20].

II етап засвоєння змісту

Прийом «Інсерт» (інтерактивна система позначок для ефективного читання листа) є одним із найбільш дієвих на етапі засвоєння змісту. Даний прийом виступає засобом, що дозволяє учневі відстежувати своє розуміння прочитаного тексту. Технічно він досить простий. Учнів треба познайомити з рядом маркувальних знаків та запропонувати їм у міру читання ставити їх олівцем на полях спеціально підібраного та роздрукованого тексту. Помічати слід окремі абзаци чи речення у тексті [77, с.180].

Мета: моніторинг процесу розуміння; підтримка залучення до тексту.

Етапи:

1. Перед прочитанням нового інформаційного тексту проводиться інструкція, приймаються загальні умовні позначення:

«+» - матеріал добре відомий;

«v» - матеріал відомий (знав,забув);

«-» – нова інформація, яку під час читання тексту зуміли усвідомити та зрозуміти;

«?»– інформація бентежить, дивує чи не зовсім зрозуміла; хотілося б більше дізнатися про цю тему.

Ці позначки під час читання ставлять на полях. Немає необхідності відзначати у статті кожну сходинку чи думку, можна поставитися до інформації загалом: ставити 1-2 позначки на абзац, іноді більше, іноді менше.

2. Читання тексту з використанням позначок.

3. Дані систематизуються в таблицю (табл.2.4.)

«+»	«v»	«-»	«?»

Табл.2.4. Приклад таблиці для використання прийому «Інсерт»

Наведемо приклад використання прийому «Інсерт» на етапі засвоєння змісту в 10 класі при вивченні теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії». В процесі уроку школярі читають, роблять відмітки олівцем в підручнику, паралельно заповнюють таблицю в зошиті [78, с.20].

Після індивідуальної роботи школярів іде процес обговорення, вчитель також може фіксувати версії школярів на дошці (табл. 2.5.).

Значки	Ключові слова
«+» (уже знав)	<ul style="list-style-type: none"> ● Що таке атоми, молекули, йони; ● Найменшою частинкою, яка є носієм властивостей хімічного елементу є атом;
«v» (дізнався нове)	<ul style="list-style-type: none"> ● Молекулярно-кінетична теорія; ● Структура атома; ● Прилади для дослідження складу та внутрішньої структури атома; ● Відносна молекулярна маса; ● Число Авогадро; ● Молярна маса.
«-» (думав по іншому)	<ul style="list-style-type: none"> ● Враховуючи свої розміри, атом має просту структуру; ● Молекули різних речовин мають однаковий атомний склад.
«?» (є запитання)	<ul style="list-style-type: none"> ● Які є прямі та непрямі докази існування атомів і молекул? ● Яким є фізичний зміст сталої Авогадро?

Табл.2.5. Використання прийому «Інсерт» на II етапі засвоєння змісту уроку з фізики на тему «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії»

Схожим до «Інсерту» є прийом – «Знаю-хочу дізнатися-дізнався». Однією з можливих форм контролю ефективності читання з позначками є складання «Маркувальної таблиці». У ній три колонки: знаю, хочу дізнатись, дізнався. У колонки необхідно рознести отриману під час читання інформацію [77, с.20]. Прийом «Маркувальна таблиця» дає можливість проконтролювати роботу кожного учня з текстом підручника та поставити

відмітку за роботу на уроці. Якщо дозволяє час, таблиця заповнюється прямо на навчальному занятті, а якщо ні, можна запропонувати завершити її вдома.

Прикладом побудови маркувальної таблиці стосовно теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» може стати наступний (табл.2.6.):

Табл.2.6. Маркувальна таблиця стосовно теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії»

Знаю	Хочу дізнатися	Дізнався
Кожному хімічному елементу відповідає певний атом.	Як визначити кількість молекул у склянці води?	Фізична величина, яка дорівнює кількості молів частинок речовини, називається кількістю речовини.

III етап або стадія рефлексії також реалізується за допомогою різних прийомів. Саме на стадії рефлексії відбувається цілісне осмислення, узагальнення та засвоєння отриманої інформації, вироблення власного відношення до матеріалу, що вивчається, виявлення ще непізнаного [77, с.86].

Прийом «Товстих та тонких» запитань може бути використана на будь-якій із трьох стадій уроку. В контексті теми курсової роботи розглянемо використання даного прийому на стадії рефлексії для демонстрації пройденого. З життєвого досвіду ми знаємо, що є питання, на які легко відповісти «так» чи «ні», але набагато частіше зустрічаються питання, на які не можна відповісти однозначно. Тим не менш, ми нерідко опиняємось у ситуаціях, коли людина, яка ставить запитання, вимагає однозначної відповіді. Тому для успішнішої адаптації у дорослому житті учнів необхідно вчити розрізняти запитання, на котрі можна давати однозначну відповідь (тонкі запитання), і ті, на які відповісти настільки точно не можливо (товсті

питання). Товсті питання – це проблемні питання, які передбачають неоднозначні відповіді (табл. 2.7.).

Товсті запитання	Тонкі запитання
Дайте пояснення, чому?	Що?
Чому ви так думаєте?	Коли?
Чому ви так вважаєте?	Хто?
В чому різниця?	Можливо?
Припустіть, що буде, якщо?	Чи згодні ви?
Що, якщо?	Чи правда?

Табл. 2.7. Прийом «Товстих та тонких» запитань

Даний прийом сприяє розвитку мислення та уваги учнів, а також розвивається вміння ставити «розумні» питання. Класифікація питань допомагає у пошуку відповідей, змушує вдумуватись у текст та допомагає краще засвоїти зміст тексту. Після того, як діти заповнять таблицю, необхідно відразу ж обговорити її зміст. Щоб робота з цим прийомом принесла плоди, потрібно здійснювати зворотний зв'язок - дитина повинна знати, як виконують це завдання її однолітки. Під час обговорення таблиці необхідно акцентувати увагу дітей на тому факті, що на «товсті» питання можливо кілька відповідей, але в «тонкі» – лише одна. Закінченням роботи з цим прийомом має стати таблиця відповідей на «товсті» та «тонкі» запитання. При читанні тексту можна розділити учнів на фахівців з «тонких» та «товстих» запитань.

Прийом «Товстих та тонких запитань» можна використати на стадії рефлексії при вивченні досліджуваної теми уроку «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» (табл. 2.8.).

Товсті запитання?	Тонкі запитання?
● Які докази існування атомів та	● Речовина складається з

<p>молекул можна віднайти у працях Тита Лукреція Кара?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● За допомогою використання додаткової літератури з теми уроку наведіть приклади наскільки малими є атоми та молекули? 	<p>найдрібніших частинок, які можна побачити за допомогою електронного мікроскопа?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Об'єднуючись атоми утворюють молекули? ● Склад молекул та внутрішню структуру атома дозволяють досліджувати такі прилади як йонні проектори, електронні та тунельні мікроскопи? ● Молекули є малих розмірів?
---	---

Табл. 2.8. Прийом «Товстих та тонких запитань» на прикладі уроку з фізики

Рефлексивним прийомом можна назвати «Сенкан». У перекладі з французької слово «сенкан» означає вірш, що складається з п'яти рядків, що пишеться за певними правилами. Складання сенкану вимагає від учня у коротких виразах резюмувати навчальний матеріал, інформацію, що дозволяє рефлексувати з приводу. Це форма вільної творчості, але з певним правилам.

Правила написання сенкану такі:

- На першому рядку записується одне слово - іменник. Це і є тема сенкану.
- На другому рядку треба написати два прикметники, що розкривають тему сенкану.
- На третьому рядку записуються три дієслова, що описують дії, які стосуються теми сенкану.
- На четвертому рядку розміщується ціла фраза, пропозиція, що складається з кількох слів, за допомогою якого учень висловлює своє ставлення до теми. Це може бути крилатий вираз, цитата або складена учнем фраза в контекст теми. Останній рядок – це слово-резюме, яке дає нову інтерпретацію теми, що дозволяє висловити до неї особисте ставлення.

Приклад сенкану (табл. 2.9.):

Рядки	Приклад з досліджуваної теми
Слово-іменник, що формує тему сенкану	Молекулярно-кінетична теорія
Два словосполучення, що характеризують задану тему	Рух частинок в невинному русі; взаємодія частинок
Пропозиція-висновок, що характеризую обрану тему	Розглядає тіло як сукупність великої кількості частинок – молекул, які хаотично рухаються і взаємодіють самі.
Слово іменник, яке дає власну характеристику теми	Теорія

Табл. 2.9. Приклад написання сенкану для теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії»

Наступний урок з фізики для учнів 10 класу присвячений темі: «Рух і взаємодія молекул».

Мета уроку: визначити, що таке броунівський рух; розглянути явище дифузії та місце її застосування; визначити швидкість руху молекул; навести особливості взаємодії молекул; виокремити та проаналізувати фазові стани речовини.

На етапі «Виклик» використаємо прийом «Асоціативний ланцюг» та «Мозковий штурм».

1. Асоціативний ланцюг до визначення «броунівський рух»

Броунівський рух – хаотичний рух видимих у мікроскопі мікрочастинок, явище руху молекул середовища, молекули завислі у рідині або газі, відбувається при дії ударів молекул рідини або газу.

2. «Мозковий штурм»

Що таке «броунівський рух»?

В чому полягає основна причина «броунівського руху»?

Що таке дифузія і де її застосовують?

Як швидко рухаються молекули?

Як і чому взаємодіють молекули?

На II етапі засвоєння змісту використовувався прийом читання «Інсерт» з виділенням нових знань. Потім використовувався прийом «Вірні чи невірні твердження».

Броунівський рух – хаотичний рух видимих у мікроскоп малих макрочастинок? (так)

Причина броунівського руху – впорядкований рух молекул середовища? (ні)

Теорія броунівського руху створена І.Ньютоном? (ні)

Теорію броунівського руху експериментально підтвердив французький фізик Ж.Перрен? (так)

Під дифузією варто розуміти процес взаємного проникнення молекул однієї речовини, між молекулами іншої, що проходить в результаті теплового руху розглянутих вище молекул? (так)

Чи вірним є твердження, що незалежно від середовища швидкість дифузії стає більшою з підвищенням температури і тиску? (так)

Чи вірним є твердження молекулярно-кінетичної теорії про те, що між молекулами одночасно існують як сили притягання, так і протилежні їм сили відштовхування? (так).

На етапі «Рефлексія» учні 10 класу складають сенкан до слова «броунівський рух» (табл. 2.10.).

Рядки	Приклад з досліджуваної теми
Слово-іменник, що формує тему сенкану	Броунівський рух
Два словосполучення, що характеризують задану тему	Хаотичний рух видимих мікрочастинок; відбувається під дією ударів молекул рідини та газу
Пропозиція-висновок, що характеризую обрану тему	Явище, яке пояснюється рухом молекул

Слово іменник, яке дає власну характеристику теми	Теорія
---	--------

Табл. 2.10. Сенкан до слова «броунівський рух»

Наступним прийомом, що має місце бути на стадії «Рефлексія» - самоаналіз. Доцільними в процесі закінчення уроку на тему: «Рух і взаємодія молекул» стали наступні запитання для самоаналізу:

Чи сподобався вам проведений урок?

Чи дізнались ви в ході проведення уроку щось нове для себе?

Таким чином, запропоновані завдання з використанням технології критичного мислення дозволяють краще опанувувати учням старшої школи курс фізики. Працюючи над розробкою завдань з використанням технології критичного мислення було з'ясовано, що розвиток критичного мислення у навчально-пізнавальній діяльності відбувається диференційовано: на одному уроці - більшою мірою, на іншому - меншою. Це залежить від цілей та завдань уроку, ступеня критичної насиченості матеріалу, що вивчається, доречності використання запропонованих вище прийомів, суб'єктивного досвіду школярів. Хоча і педагогічна технологія розвитку критичного мислення з'явилася порівняно недавно та використовувалася переважно гуманітарними дисциплінами. Ми застосували цю технологію до уроків фізики, що допоможе підвищити інтерес учнів до предмету, розвинути критичне мислення та підвищити ефективність навчання.

2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи

Розробивши завдання з використанням технології критичного мислення перейдемо до аналізу результатів експериментальної роботи. Після реалізації формульованого експерименту проведена підсумкова діагностика (діагностувальна робота №3) аналогічна проведеним раніше діагностувальним роботам 1 та 2, що аналізує динаміку рівня формування критичного мислення старших школярів на уроках фізики. Діагностувальна робота №3 направлена на виявлення у школярів 10 класу рівня розвитку

критичного мислення після формувального експерименту. Діагностувальна робота складалась з 6 завдань, що аналогічні діагностувальній роботі №2 [78, с.20].

Учням старшої школи був запропонований матеріал за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар для 10 класу.

Наприклад, для діагностування вміння здійснювати класифікацію запропоновано завдання №4. Підкресліть фразу, якої нема в цьому тексті.

- В процесі ситуації, коли атом або молекула втратили один або кілька електронів, вони відразу перетворюються на позитивний іон; якщо ж ситуації має місце відбуватись навпаки, то утворюється відповідно негативний іон.

- Мікроскопічні тіла складаються з величезного числа частинок.

- Потрібно уявити, що ми взяли цілу склянку окремо відмічених молекул води та вилили її у Світовий океан, ретельно при цьому його перемішуючи.

- Молярна маса дорівнює відносній молекулярній масі, поданій у грамах.

Структура діагностичної роботи №3 дозволить визначити загальний рівень розвитку критичного мислення в учнів 10 класу після формуючого експерименту [78, с.20].

Кількісний аналіз отриманих матеріалів показав, що учні впоралися з діагностичною роботою №3 дуже добре.

Найбільш сформованим вмінням залишилось здійснювати класифікацію, але відсоток виконання зменшився з 82% до 70%. Із завданням на доказ своєї відповіді впоралися 67% учнів. Завдання на вміння встановлювати послідовність подій також виконали 76% учнів. Вміння здійснювати логічну операцію синтезу та здійснювати аналіз без помилково впоралися 26% учнів. Уміння здійснювати причинно-наслідкові зв'язки впоралися 22% учнів. Таким чином, на контрольному етапі дослідження при роботі з підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою

авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар для 10 класу (55%) учнів продемонстрували високий рівень розвитку критичного мислення, 8 (40%) середній рівень розвитку критичного мислення і лише 1 5%) дитина показала низький рівень. (рис.2.4.)

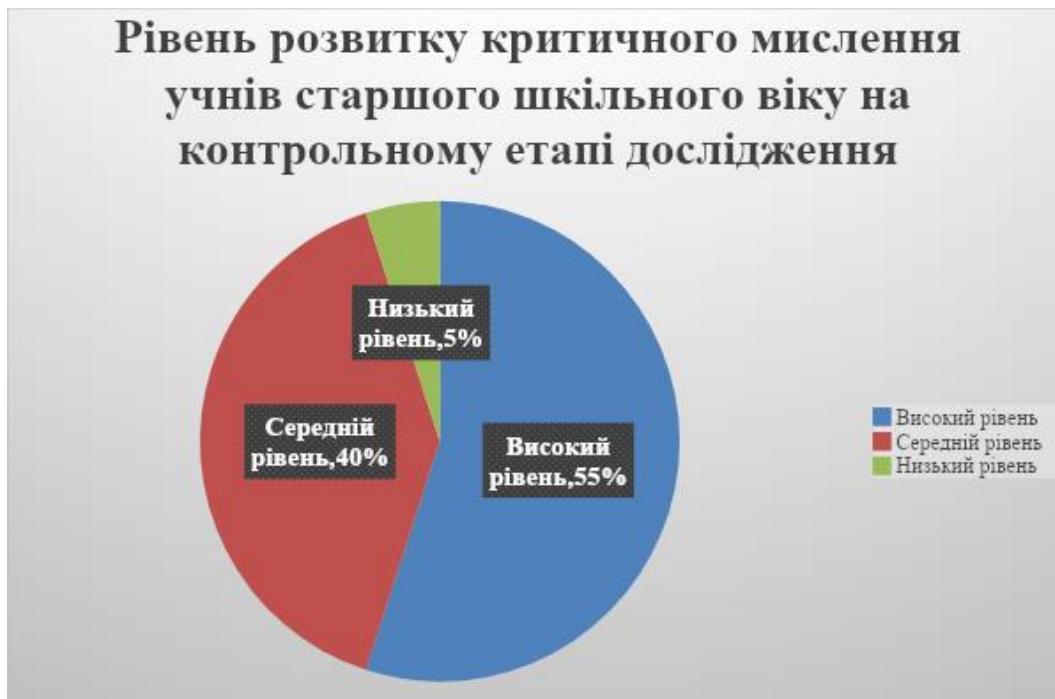


Рис.2.4. Рівень розвитку критичного мислення учнів 10 класу на контрольному етапі дослідження

Аналіз результатів заключної діагностувальної роботи №3 показав, що рівень розвитку критичного мислення при роботі старших школярів з матеріалом підручника з фізики змінився. Високий рівень розвитку критичного мислення підвищився на 40%, оскільки багато старших школярів Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області перейшли із середнього рівня на високий, середній рівень знизився на 15% за рахунок дітей, які перейшли на високий рівень, на низькому рівні лише 5% учнів, тоді як на констатуючому етапі було 20%. Ця динаміка пов'язана з тим, що більшість дітей перейшли з низького на середній рівень [78, с.20].

З огляду на вище зазначене доцільно провести порівняльний аналіз рівня сформованості критичного мислення учнів 10 класу Солотвинського

ліцею на [79, с.80] констатуючому та контрольному етапах дослідження.
(рис.2.5.)



Рис. 2.5. Порівняння сформованості критичного мислення учнів 10 класу на констатуючому та контрольному етапах

Провівши порівняльний аналіз було встановлено, що на контрольному етапі переважає високий рівень розвитку критичного мислення в учнів 10 класу Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області на уроках фізики. В результаті чого, проведена робота на формуючому етапі виявилась ефективною .

Порівнюючи результати діагностувальної роботи №2 та діагностувальної роботи №3 вдалось визначити, що переважна більшість показників покращилися [80, с.26].

Можемо підсумувати, що на контрольному етапі дослідження була розглянута динаміка розвитку критичного мислення в учнів 10 класу Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області на уроках фізики. Після апробації розробленого нами комплексу уроків за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом

В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар для 10 класу на наступні теми: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» та «Рух і взаємодія молекул» із застосуванням технології критичного мислення школярі навчилися проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням основної ознаки, порівнювати та виділяти головне, встановлювати послідовність подій, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору, здійснювати класифікацію об'єктів. Ці вміння сприяли розвитку критичного мислення. Школярі навчилися застосовувати набуті вміння не лише під час роботи з побутовим матеріалом, але і працюючи з художніми текстами.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що апробовані в 10 класі уроки з фізики на теми: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» та «Рух і взаємодія молекул» із застосуванням технології розвитку критичного мислення є ефективними та сприяють розвитку критичного мислення старших школярів.

Висновки до розділу 2

Розглядаючи методичні основи використання технології критичного мислення на уроках фізики в старшій школі ми дійшли до наступних узагальнень та висновків: для отримання результатів рівня розвитку критичного мислення було проведено діагностику критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики. Базою для проведення експериментального дослідження став Солотвинський ліцей Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області. В педагогічному експерименті взяв участь 21 учень 10 класу. Експериментальне дослідження включало в себе три етапи, серед яких: констатуючий, формувальний, контрольний. Під час роботи з матеріалом теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» у 10 класі, за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції

В.Г.Бар'яхтар. Більшість учнів продемонструвала середній рівень розвитку критичного мислення. При порівнянні результатів виконання діагностувальної роботи №1 та №2 одними й тими самими дітьми були виявлені суттєві відмінності. В результаті, зіставлення двох діагностувальних робіт №1 та №2, для учнів 10 класу, було виявлено, що результат виконання 1-ї діагностувальної роботи набагато кращий, ніж результат виконання 2-ї діагностувальної роботи.

На підставі проведеного експериментального дослідження, ми розробили комплекс уроків з дисципліни «Фізика» із застосуванням технології критичного мислення для 10 класу. Будь-яка технологія покликана вирішувати ті чи інші завдання як освіти загалом, так і на конкретних уроках. Запропоновані завдання з використанням технології критичного мислення дозволяють краще опанувати учням старшої школи курс фізики. Працюючи над розробкою завдань з використанням технології критичного мислення було з'ясовано, що розвиток критичного мислення у навчально-пізнавальній діяльності відбувається диференційовано: на одному уроці - більшою мірою, на іншому - меншою. Це залежить від цілей та завдань уроку, ступеня критичної насиченості матеріалу, що вивчається, доречності використання запропонованих вище прийомів, суб'єктивного досвіду школярів. Хоча і педагогічна технологія розвитку критичного мислення з'явилася порівняно недавно та використовувалася переважно гуманітарними дисциплінами. Ми застосували цю технологію до уроків фізики, що допоможе підвищити інтерес учнів до предмету, розвинути критичне мислення та підвищити ефективність навчання.

На контрольному етапі дослідження була розглянута динаміка розвитку критичного мислення в учнів 10 класу Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області на уроках фізики. Після апробації розробленого нами комплексу уроків за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції

В.Г.Бар'яхтар для 10 класу на наступні теми: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» та «Рух і взаємодія молекул» із застосуванням технології критичного мислення школярі навчилися проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням основної ознаки, порівнювати та виділяти головне, встановлювати послідовність подій, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору, здійснювати класифікацію об'єктів. Ці вміння сприяли розвитку критичного мислення. Школярі навчилися застосовувати набуті вміння не лише під час роботи з побутовим матеріалом, але і працюючи з художніми текстами.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що апробовані в 10 класі уроки з фізики на теми: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» та «Рух і взаємодія молекул» із застосуванням технології розвитку критичного мислення є ефективними та сприяють розвитку критичного мислення старших школярів.

ВИСНОВКИ

Дослідивши тему дипломної роботи «Технології критичного мислення на уроках фізики», ми дійшли до таких висновків та узагальнень:

Перше завдання поставлене в роботі мало на меті розглянути поняття критичного мислення. Розглянувши його ми з'ясували наступне:

- Реформа шкільництва Міністерства освіти та науки під назвою «Нова українська школа», основну роль освітнього закладу спрямовує на надання допомоги учням стати активними, самостійними та креативними особистостями, здатними легко адаптуватися до постійних змін у навколишньому світі.
- В Концепції НУШ ідеться й про розвиток критичного мислення, що є наскрізним питанням навчально-виховного процесу в сучасній школі.
- В процесі навчання фізики одним з головних завдань вчителя є розвиток критичного мислення, тобто вдосконалення вміння мислити, робити висновки.

Друге завдання передбачало дослідження технологій та методів критичного мислення. Дослідивши технології та методи критичного мислення ми дійшли до таких висновків:

- Основним положенням технології критичного мислення виступає трьохфазова структура, що дозволяє виділити її основні етапи: виклик, осмислення, рефлексію.
- Стратегії та прийоми критичного мислення пропонують ефективний спосіб інтеграції знань та методів різних предметних областей. Їхня цінність полягає в тому, що вони систематизовані та перевірені.

Третє завдання зобов'язувало визначити вікові особливості розвитку критичного мислення учнів старшої школи.

- Старший шкільний вік відноситься до періоду розвитку дітей віком від 14 до 17 років включно, що відповідає віку учнів 10-11-х класів школи. При цьому більшість дослідників, які вивчають психологію школярів

цього віку, звертають увагу на особливу значущість цього вікового періоду для становлення особистості.

Четверте завдання визначало проведення діагностики критичного мислення учнів старшої школи на уроках фізики.

- Експериментальне дослідження включало в себе три етапи, серед яких: констатуючий, формувальний, контрольний. Під час роботи з матеріалом теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» у 10 класі, за підручником з фізики (рівень стандарту за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом В.М. Локтева) за редакції В.Г.Бар'яхтар.

П'яте завдання передбачало розробити завдання із використанням технології критичного мислення для учнів 10 класу.

- Запропоновані завдання з використанням технології критичного мислення дозволяють краще опанувати учням старшої школи курс фізики.

Шосте завдання зобов'язувало розглянути особливості використання технології критичного мислення на уроках фізики та проаналізувати результати експериментальної роботи.

- Після апробації розробленого нами комплексу уроків із застосуванням технології критичного мислення школярі навчилися проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням основної ознаки, порівнювати та виділяти головне, встановлювати послідовність подій, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору, здійснювати класифікацію об'єктів.
- На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що апробовані в 10 класі уроки з фізики на теми: «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» та «Рух і взаємодія молекул» із застосуванням технології розвитку критичного мислення є ефективними та сприяють розвитку критичного мислення старших школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про освіту». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 20.10.2023).
2. Концепція «Нова українська школа» URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola_compressed.pdf (дата звернення: 20.10.2023).
3. Биков В. Ю., Величко С. П., Жук Ю. О., Соколюк О. М. Комп'ютерно орієнтовані педагогічні технології у шкільному навчальному процесі. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 5. С. 3-8.
4. Баханов К. О. Організація особистісно орієнтованого навчання. Порадник молодого вчителя історії / К. О. Баханов. Х. : Вид. група «Основа», 2008. 159 с.
5. Piaget, J. Part 1: Cognitive Development in Children: Piaget Development and Learning. Journal of Research in Science Teaching, 2, 1964.P. 176-186.
6. Антонченко М.О. Розвиток критичного мислення як головне завдання медіаосвіти. Методика інтеграції в проєкті «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність»: зб. матеріалів / Редкол.: В. Ф. Іванов (голов. ред.) [та ін.]. Київ: Академія української преси, IREX, Центр вільної преси, 2022. С. 10-21.
7. Беркело Г. П. Використання професійно орієнтованих задач з фізики у фаховому коледжі / Г. П. Беркело // Магістерські студії. Альманах. Херсон : ХДУ, 2022. Вип. 22. С. 359-362.
8. Кардашова Н.Г. Розвиток критичного мислення в процесі навчання як запорука успіху. Українська література в загальноєвропейському контексті: зб. наук. пр. Мелітополь, 2019. № 3. С. 118-122.

9. Halpern, D. F. Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American psychologist*, 53(4), 1998. 449 p.
10. Halpern D. F. *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking* / Diana F. Halpern. New York and London: Psychology Press, 2014. 656 p.
11. Варга В. С. Психологічні особливості старшого шкільного віку / В. С. Варга, І. І. Бучмей, Н. С. Кисляк // Сучасні тенденції розвитку науки й освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів : збірник тез доповідей за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції (12-13 травня 2022 р., м. Мукачєво). Мукачєво : Вид-во МДУ, 2022. С. 241-243.
12. Lipman, M. Critical thinking: What can it be? *Analytic Teaching*, 8 (1). 2002. P.22-28.
13. Ган Я. С. Методичні особливості організації самоосвітньої діяльності старшокласників під час вивчення фізики : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 014 «Середня освіта (Фізика)» / наук. керівник А. М. Андрєєв. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 42 с.
14. Терещук С.І. Теоретико-методичні засади навчання квантової фізики у ліцеї : дис. ... док. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. Київ, 2020. 400 с.
15. Терно С. О. Критичне мислення та філософське усвідомлення світу : [посібник для підготовки докторів філософії]. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 107 с.
16. Технології розвитку критичного мислення [Текст] / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз та ін. ; [наук. ред., передм. О. І. Пометун]. К. : Вид-во «Плеяди», 2006. 220 с.
17. Тягло О.В. Критичне мислення: Навчальний посібник. Х.: Вид. група «Основа», 2008. 189.

- 18.Ващенко С. М. Методика викладання питань сучасної фізики для учнів старшої школи : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 014 - середня освіта (фізика) / наук. кер. І. Ю. Проценко. Суми : СумДУ, 2022. 45 с.
19. Авершин А.О. Формування критичного мислення у студентів інженерно-педагогічних ВНЗ / А.О.Авершин, Т.В.Яковенко // Збірник наукових праць: Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2009. №. 24-25. С.134-145.
- 20.Головко М. В. Організація проектної діяльності учнів гімназії засобами сучасного підручника фізики. Проблеми сучасного підручника: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції. Київ: Педагогічна думка, 2019. С. 32-34.
- 21.Величко С.П., Сірик Е.П. Окремі аспекти концептуальної моделі діяльності викладача фізики вищої школи у підготовці фахівців нефізичного профілю // Тези матеріалів міжнародної наукової інтернет-конференції «Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю» (27-28 вересня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський). - Кам'янець-Подільський, 2017. 32 с. (С. 23-24).
- 22.Карпова Л.Б. Розвиток критичного мислення [Електронний ресурс] / Л.Б. Карпова // Фізика в школах України. 2013.Випуск 10 (230). С.20-26.
- 23.Ковічинська К. А. Кейс-технологія як засіб розвитку критичного мислення у здобувачів середньої освіти / К. А. Ковічинська, В. М.Сергєєв // Наумовські читання : зб. тез доп. учасників ХХ Всеукр. наук.-метод. конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчених, присвяч. 300-річчю з дня народж. Г. С. Сковороди, Харків, 3-4 листоп. 2022 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; [за заг. ред. О. А. Жерновникової]. Харків : [б. в.], 2022. С. 257-259.

24. Конверський А.Є. Критичне мислення. Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 344 с.
25. Костиніч О.К. Технологія розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики / О. Костиніч // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2013. Вип. 4(2). С. 139-143.
26. Вікова і педагогічна психологія: навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. К.: Просвіта, 2011. 416 с.
27. Войтків Г.В., Ліщинський І.М /Методичні прийоми для розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2019) : [матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 грудня 2019 р., м. Суми; у 2-х частинах]. Суми : ФОП Цьома С.П., 2019. Ч. 1. С. 54-56.
28. Armstrong, K. H., et al. Early child development theories. Evidence-Based Interventions for Children with Challenging Behavior. Springer Science Business Media New York, 2014. P. 22-28.
29. Стіл Дж., Мередіт К., Темпл Ч. Методична система «Розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів». Київ. Науковометодичний центр розвитку критичного та образного мислення «Інтелект». 2001. 104 с.
30. Критичне мислення - сучасний вимір суспільствознавчої освіти / С. О. Терно. Терно С.О. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії). Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2011. 105 с. Запоріжжя: Просвіта, 2009. 268 с.
31. Стіл Дж., Мередіт К., Темпл Ч. Розвиток критичного мислення в навчанні різних предметів : навч. посіб. Київ. 2015. 76 с.
32. Dewey, J. Experience and education. 1938. New York: First Touchstone Edition, 1997. P.64-67.

33. Penrose R. *Shadows of the mind: A search for the missing science of consciousness* / R. Penrose. Oxford, 1994. XVI, 457 p.
34. Robert L. Solso, M. Kimberly MacLin, Otto H. MacLin Pearson/A and B, 2005. 602 p.
35. Ruggiero V. R. *Beyond feelings: A Guide to Critical Thought* / V. R. Ruggiero. 9th ed. McGraw-Hill. 2012. 238 p.
36. Stancato F. *Tenure, Academic Freedom and the Teaching of Critical Thinking* / F. A. Stancato // *College Student Journal*. September, 2000. 238 p.
37. Дементієвська Н. П., Соколюк О. М. *Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів*. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с.
38. Максименко С.Д. *Мислення* // *Загальна психологія : [підручник для студентів вищ. навч. закладів]* / С. Д. Максименко, В. О. Зайчук, В. В. Клименко, В. О. Соловієнко ; за заг. ред. акад. С. Д. Максименка. К. : Форум, 2000. С. 202-217.
39. Харченко Н. В. *Критичне мислення як характеристика сучасної особистості підлітка* / Н. В. Харченко // *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2016. Вип. 20(2). С. 276-286.
40. Вукіна Н.В., Дементієвська Н.П. *Критичне мислення: як цього навчати : наук.-метод. посібник*. Харків: Видавнича група «Основа»: «Тріада+», 2007. 112 с.
41. Даценко, І. П., Лозовенко О. А., Мінаєв Ю. П. *Реалізація ідеї розвитку критичного мислення в практикумі з курсу Математичний апарат фізики*. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. № 127. Чернігів, 2015. С. 35-38.

42. Дементієвська Н.П. Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей для навчання учнів через дослідження. Інформаційні технології засоби навчання. 2020, Т. 80. №. 6. С. 222-242.
43. Дергач М.А. Критичне мислення та креативність в системі компетентностей сучасного школяра / М.А.Дергач, А.М.Ісмілова // Формування компетентностей обдарованої особистості в системі позашкільної та вищої освіти: збірник наукових праць Хортицької національної академії. 2023. Вип.1. С.218-228.
44. Монастирський Г.Є. Гільчук А.В. Термодинаміка та молекулярна фізика: Збірник задач: навч. посіб. для студ. спец. 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. К.: 2020. 59 с.
45. Мошковська Г.О. Використання технології критичного мислення з метою формування ключових компетентностей учнів. Нова педагогічна думка. 2016. № 4 (88). С. 94-97.
46. Дмитрієва С.М. Вікові особливості пам'яті старшокласників і шляхи її розвитку / С.М. Дмитрієва, Л.М. Бондаренко. Конкурентоспроможність в умовах глобалізації: реалії, проблеми та перспективи : матеріали Десятої міжнародної науково-практичної конференції / За ред. Саух І.В. Житомир : Вид-во ЖФ КІБІТ, 2016. С. 56-61.
47. Зозуля І.М. Роль гри у розвитку креативності дітей дошкільного віку. Актуальні проблеми психології: збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2020, Том. VI, Психологія обдарованості, Вип. 17. С. 267-276.
48. Критичне мислення як інструмент проведення правоосвітніх заходів у загальноосвітніх навчальних закладах / С.О. Терно: Рідер для вчителів - учасників тренінгу. К.: Координатор проектів ОБСЄ в Україні, 2016. 78 с.

- 49.Лабенко О.В. Критичне мислення та медіаграмотність у цифрову епоху: виклики та можливості для української освіти / О. В. Лабенко, Н. В. Шакур, Т. П. Заїка // Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). 2023. № 12. С. 331-345.
- 50.Ліскович О.В. Формування предметної і ключових компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення електромагнітних явищ: дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / О. В. Ліскович // Кіровоградський державний педагогічний ун-т ім. В. Винниченка. Кіровоград, 2014. 284 с.
- 51.Ляшенко О.І., Терещук С.І. Критичне мислення як технологія компетентнісного навчання фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. 2017. Вип. 23. С. 162-166.
- 52.Ляшко В. П. Навчальний проект як засіб формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 23. С. 22-25.
- 53.Максименко С.Д. Загальна психологія: підр. [для студ. вищ. навч. закл.]. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 272 с.
- 54.Маркітан С. В. Використання технології критичного мислення на сучасному уроці географії / С. В. Маркітан // Модернізація освітнього процесу в сучасних закладах освіти : збірник наукових праць / редкол. О. Я. Чебикін та [ін.]; / Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»; Нерубайський навчально-виховний комплекс «школа-гімназія» Нерубайсько сільської ради. Одеса: Університет Ушинського, 2022. С. 95-100.

55. Мартинюк О.О., Мартинюк О.С. Модернізація демонстраційного фізичного експерименту як засіб формування цифрової компетентності учнів та студентів. Наукові записки / ред. кол. : В.Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. Вип. 191. Серія «Педагогічні науки». Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 239-242.
56. Мельник Ю.С. Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі / // Навчально методичний посібник. К.: Педагогічна думка, 2013. 120 с.
57. Меньших О.Е., Петренко Ю.О. Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку : монографія / О. Е. Меньших, Ю. О. Петренко. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. 176 с.
58. Методика навчання фізики: технологічний підхід /Л.В.Манькусь, Л.С.Недбаєвська: навчально-методичний посібник для змішаної форми навчання. Миколаїв: Видавець Румянцева Г.В., 2023. 175 с.
59. Методика навчання хімії в 10-11 класах закладів загальної середньої освіти: навчально-методичний комплект: навчально-методичний посібник / Укладач П. В. Самойленко. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 168 с.
60. Мещеряков І.Д. Використання технології «перевернутий клас» на уроках фізики в умовах змішаного навчання: робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 014 - середня освіта (фізика) / наук. кер. О. О. Пасько. Суми: Сумський державний університет, 2023. 65 с.
61. Мілян Р. С. Порівняльний аналіз дефініцій «критичне мислення» та «логічне мислення». Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. 2019. Випуск 54. С. 121-125.

62. Мінаєв Ю.П. Про втілення принципу інтеграції в освітні стандарти профільної школи // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 3. Серія: пед. науки: Збірник. Чернігів: ЧДПУ. 2000. №3. С. 88-92.
63. Мінаєв Ю. П., Тихонська Н. І., Шалатов Д. С. Навчання старшокласників прийомів критичного мислення на прикладі аналізу статті про розрахунок періоду коливань маятника у випадку довільних амплітуд. Фізика та освітні технології, 2022. №1. С.20-26.
64. Міщенко Т.С. Розвиток критичного мислення у процесі вивчення художніх творів / Т. Міщенко // Зарубіжна література. 2008. № 45-48. С. 5-60.
65. Муха А.О. Розвиток творчого мислення як компонент формування підприємницької компетентності на уроках фізики [Текст] / А.О. Муха // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, М. А. Бойченко, О. Є. Антонова та ін.]. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2019. № 4 (88). С. 306-317.
66. Наумук І.О. Розвиток медіаосвіти в Україні: сучасний стан та вимога сьогодення. Молодь і ринок. 2015. № 3. С. 162-166.
67. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / упоряд. Л. Гриневич та ін.; заг. ред. М. Грищенко. К., 2016. 40 с.
68. Соколов Є. П., Анпілогов Д. І. Збірник структурованих комплексних завдань з фізики : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ. 2010. 206 с.
69. Соломенко А. О. Потенціал дидактичної фізики у розвитку критичного мислення. EducDim . 2017. С. 147-155.

- 70.Окнова А.С. Психологічні особливості розвитку креативності підлітків.Актуальні проблеми психології: збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2019, Том. VI, Психологія обдарованості, Вип. 15. С. 423-429.
- 71.Основи критичного мислення : [навч. посібник для учнів старших класів загальноосвітньої школи] / О. І. Пометун, Л. М. Пилипчатина, І. М. Сущенко, І. О. Баранова. Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2010. 216 с.
- 72.Пометун О. І. Критичне мислення як педагогічний феномен. Український педагогічний журнал. 2018. № 2. С. 89-98.
- 73.Сучасні фізичні знання як основа інтеграції змісту шкільної природничої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Умань, 24-25 листоп. 2021 р.) / МОН України, НАПН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини [та ін.]. Умань : УДПУ імені Павла Тичини, 2021. 243 с.
74. Терещук,С. І. Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики в старшій школі [Текст] / С. Терещук // Фізика та астрономія в школі. 2008. № 1. С. 13-17.
- 75.Сальник І. В., Томашевська Г. П. Розвиток критичного мислення учнів у процесі вивчення сучасних питань фізики. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2021. Т. 3. №. 12. С.128-135.
- 76.Сипчук Є. Ю. Проектні технології як засіб формування пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Здобутки, реалії та перспективи освіти в сучасному світі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 28 червня 2021 р). Дніпро : Міжнародний гуманітарний дослідницький центр, 2021. С. 18-21.
- 77.Сисоева О.А. Розвиток критичного мислення у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін на основі використання

інформаційно-телекомунікаційних технологій / О.А. Сисоєва // Педагогіка і психологія професійної освіти : науковометодичний журнал. Львів, 2020. № 4. С.179-184.

- 78.Сірик Е. П. Розвиток критичного мислення учнів в процесі експериментаторської діяльності з фізики. Наукові записки молодих учених. 2021. №. 8. 20 с.
- 79.Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти. К.: НПУ імені М.П.Драгоманова. 2005. 399 с.
- 80.Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підруч. для 10 кл. зкл. загал. серед. освіти / [В.Г.Бар'яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г.Бар'яхтара, С.О.Довгого. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 272 с.

Діагностувальна робота № 1

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Клас _____

1. Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.

Завдання №1. Підкресліть зайве слово

Атом, молекула, вірус, іон.

Тит Лукрецій Кар, Ісаак Ньютон, Демокрит, Річард Фейнман.

Протон, ядро, молекула, електрон, нейтрон.

Іонні проектори, термометр, електронні мікроскопи, тунельні мікроскопи.

Оцінювання

2 бали – підкреслені всі 4 слова;

1 бал – підкреслено 2-3 слова;

0 балів – неправильно підкреслені всі слова, або підкреслено всього лише 1 слово, або не підкресленим є жодне слово.

2. Вміння проводити логічну операцію синтез.

Завдання №2. Назвіть одним словом.

Молекули, іони, атоми - _____.

Нейтрон, електрон, протон - _____.

Оцінювання

2 бали – правильно виконані обидва завдання;

1 бал – зроблено 1 помилку;

0 балів – дані відповіді не правильні, або школярі зробили помилку.

3. Вміння висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору.

Завдання №3. Виберіть правильний варіант відповіді та продовжіть фразу.

1) Найменшою частинкою, яка є носієм властивостей хімічного елемента є _____ (атом, іон, молекула, бактерія). Вона вважається найменшою, тому, що _____.

2) Речовина складається з _____ (найдрібніших частинок, бактерій), які можна побачити за допомогою _____ (людського ока, електронного мікроскопа).

Оцінювання

2 бали – завдання повністю виконано правильно;

1 бал – виконано одне завдання з чотирьох;

0 балів – школяр зробив помилки у всіх завданнях, або не виконав жодного з них.

4.Вміння проводити класифікацію.

Завдання №4. Розділіть слова на дві групи за загальними ознаками.

Молекули, нейтрони, протони, іони, атоми, електрони.

Оцінювання

2 бали – слова поділені на групи без помилок;

1 бал – слова поділені на групи правильно, але допущена одна помилка;

0 балів – слова поділені на групи неправильно, або допущено більше ніж одну помилку.

5. Вміння встановлювати послідовність подій.

Завдання №5. Встановіть послідовність трьох основних положень молекулярно-кінетичної теорії.

	Частинки речовини перебувають у невинному безладному (хаотичному) русі; такий рух називають тепловим.
	Усі речовини складаються з частинок - атомів, молекул, іонів, тобто мають дискретну будову; між частинками є проміжки.
	Частинки взаємодіють одна з одною (притягуються і відштовхуються).

Оцінювання

2 бали – послідовність встановлена правильно;

1 бал – мала місце допомога педагога;

0 балів – школярі допустили помилки чи все не правильно.

6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.**Завдання № 6.**

Причина	Результат
Формула	Вивчив кількість структурних одиниць в одному молі
Проаналізував молекулярно-кінетичну теорію	Визначив, що будову речовини потрібно розглядати з точки зору її основних положень. Визначив кількість вільних електронів в алюмінієвому бруску розмірами 1x4x5 см
Атом є найменшою частинкою.	Об'єднуючись атоми утворюють молекули
Число Авогадро	Визначив кількість вільних електронів в алюмінієвому бруску розмірами 1x4x5 см

Оцінювання

2 бали – всі слова-характеристики розподілені правильно;

1 бал – допущена 1 помилка;

0 балів – допущені помилки, або відповідь не правильна.

Діагностувальна робота №2

1.Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.

Завдання №1. Розділити текст параграфу «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» на частини.

Найменшою частинкою, що виступає носієм властивостей хімічного елемента виступає атом. Кожному відомому на сьогоднішній день хімічному елементу відповідає окремий атом, що прийнято позначати символом елемента (прикладом можуть слугувати наступні компоненти атом Гідрогену Н, атом Карбону С). Структура атома є порівняно складною, що формується з ядра, оточеного хмарами електронів. Кількість електронів в атомі дорівнює кількості протонів у його ядрі. Впродовж років стали відомими окремі докази існування частинок речовини, що базувалися на чітких кількісних розрахунках. Одним із таких доказів стало існування закону кратних відношень.

На сьогоднішній день дослідники створили низку приладів, серед яких іонні проектори, електронні та тунельні мікроскопи, що дають можливість працювати над дослідженням не лише складу молекул, але і внутрішньої будови атома. Масу молекули (атома), що зображена в атомних одиницях маси, прийнято називати відносною молекулярною або відносною атомною масою.

Оцінювання

2 бали – текст поділений на 5-4 частин;

1 бал – текст поділений на 3 частини;

0 балів – текст поділений менше ніж на 3 частини, або поділений взагалі не правильно.

2.Вміння здійснювати логічну операцію синтез.

Завдання №2. Назвіть кожну виділену вами частину параграфу.

Оцінювання

2 бали – названі всі виділені частини параграфу і назви якомога більше схожі на частини параграфу;

1 бал – названі всі виділені частини;

0 балів – не названа жодна частина.

3.Вміння висувати та доводити власну думку.

Завдання №3. Доведіть, що атом є найменшою частинкою речовини?

Оцінювання

2 бали – цілком доведено;

1 бал – в повній мірі не розкрито;

0 балів – не розкрито.

4.Вміння здійснювати класифікацію.

Завдання №4. Підкресліть фразу, якої нема в цьому тексті.

- Найменшою частинкою, що виступає носієм властивостей хімічного елемента виступає атом.

- Ми не можемо побачити частинки речовини через їх мікроскопічний розмір, проте ще філософи давнини наводили чимало непрямих доказів їх існування.

- На сьогоднішній день дослідники створили низку приладів, серед яких іонні проектори, електронні та тунельні мікроскопи, що дають можливість працювати над дослідженням не лише складу молекул, але і внутрішньої будови атома.

- Маса молекули (атома), що зображена в атомних одиницях маси, прийнято називати відносною молекулярною або відносною атомною масою.

Оцінювання

1 бали – відповідь вибрана правильно;

0 балів – відповідь не правильна.

5. Вміння встановлювати послідовність подій.

Завдання №5. Визначте послідовність рядків з поеми римського поета і філософа Тита Лукреція Кара, у якій він наводить докази існування атомів і молекул

Отже, вода на такі вже дрібні розпадається крихти,

Теж поступово маліє - стираючи, краючи землю.

З року на рік непомітно втрачає щось, робиться тоншим.

Ще й найзіркіше ніяк їх не зможе помітити око.

Камінь уперта продовбує крапля. Леміш, шоч залізний

Так от і перстень, коли його носиш на пальці постійно,

Оцінювання

2 бали – відповідь вибрана правильно;

0 балів – або припустився школяр однієї помилки або відповідь не правильна.

6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Завдання №6. Дайте відповідь на наступні запитання:

Напишіть чому молекули різних речовин мають різний атомний склад?

В чому основна суть закону кратних співвідношень?

Які докази існування частинки речовини наводили філософи-атомісти?

Оцінювання

2 бали – якщо школяр дав абсолютно правильну відповідь;

1 бал – якщо правильна лише одна відповідь;

0 балів – відповідь неправильна.

**Результати дослідження критичного мислення учнів 10 класу
Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-
Франківського району Івано-Франківської області (Діагностувальна
робота №1)**

Ім'я	1.Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.	2.Вміння проводити логічну операцію синтез.	3. Вміння висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору.	4.Вміння проводити класифікацію.	5. Вміння встановлювати послідовність подій.	6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.	Всього
Анастасія О.	1	1	1	1	1	1	5
Аніта С.	2	2	1	2	1	2	10
Борис К.	1	2	2	1	1	2	9
Валерія А.	2	1	2	2	2	1	10
Вікторія Н.	1	1	1	2	2	2	9
Володимир Н.	2	1	1	1	1	2	8
Ганна П.	1	1	2	2	1	2	9
Георгій Р.	2	1	2	2	1	2	8
Емма О.	1	2	2	1	1	1	8
Іван А.	1	1	1	0	1	1	5
Ігор О.	2	1	2	2	2	2	11
Катерина С.	1	2	1	1	2	1	8
Марина К.	1	2	2	2	2	1	10
Олександр С.	2	1	2	2	1	2	10
Павло К.	1	2	1	1	1	2	8
Петро О.	1	2	1	1	2	1	8
Руслана З.	1	1	2	2	1	1	10
Сергій Б.	1	1	2	1	1	2	8
Тарас Ч.	1	1	1	1	1	2	7
Ярослав Н.	1	1	1	1	1	2	7
Ярослава С.	1	1	0	1	1	1	5
Максимальний бал	2	2	2	2	2	2	12

**Результати дослідження критичного мислення учнів 10 класу
Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-
Франківського району Івано-Франківської області (Діагностувальна
робота №2)**

Ім'я	1.Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.	2.Вміння проводити логічну операцію синтез.	3. Вміння висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору.	4.Вміння проводити класифікацію.	5. Вміння встановлювати послідовність подій.	6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.	Всього
Анастасія О.	1	1	1	1	1	1	5
Аніта С.	2	0	1	0	1	2	6
Борис К.	1	1	0	1	1	2	6
Валерія А.	1	1	2	0	2	1	7
Вікторія Н.	1	1	1	0	1	2	6
Володимир Н.	0	1	1	0	1	1	5
Ганна П.	1	1	2	1	1	2	7
Георгій Р.	1	1	2	1	1	2	8
Емма О.	1	1	0	1	1	1	5
Іван А.	1	1	1	1	1	1	6
Ігор О.	2	1	2	2	2	2	11
Катерина С.	1	2	1	1	2	1	8
Марина К.	1	2	2	2	2	1	10
Олександр С.	2	1	2	2	1	2	10
Павло К.	1	1	1	1	1	2	7
Петро О.	1	1	1	1	0	1	5
Руслана З.	1	1	2	1	1	1	7
Сергій Б.	1	1	2	1	1	2	8
Тарас Ч.	1	1	1	1	1	2	7
Ярослав Н.	1	1	1	1	1	1	7
Ярослава С.	1	1	1	1	1	1	6
Максимальний бал	2	2	2	2	2	2	12

Діагностувальна робота №3

1.Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.

Завдання №1. Розділити текст параграфу «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» на частини.

В процесі ситуації, коли атом або молекула втратили один або кілька електронів, вони відразу перетворюються на позитивний іон; якщо ж ситуації має місце відбуватись навпаки, то утворюється відповідно негативний іон. Для того щоб навести приклад величезної кількості молекул, британський фізик Вільям Томсон запропонував провести уявний експеримент. Потрібно уявити, що ми взяли цілу склянку окремо відмічених молекул води та вилили її у Світовий океан, ретельно при цьому його перемішуючи. Після чого, зачерпнули склянку води з океану на іншому краї Землі, порахувавши при цьому так звані мічені молекули. Так виявляється, що їх у склянці близько тисячі.

Фізична величина, що дорівнює кількості молів частинок речовини, в фізиці прийнято називати кількістю речовини. Маса даної речовини, узятої в кількості 1 моль, називається молярною масою речовини. Молярна маса дорівнює відносній молекулярній масі, поданій у грамах. Одиниця молярної маси в СІ – кілограм на моль.

Оцінювання

2 бали – текст поділений на 5-4 частин;

1 бал – текст поділений на 3 частини;

0 балів – текст поділений менше ніж на 3 частини, або розділений не за змістом чи взагалі не розділений.

2.Вміння здійснювати логічну операцію синтез

Завдання №2. Назвіть кожну виділену вами частину параграфу.

Оцінювання

2 бали – названі всі виділені частини параграфу і назви якомога більше схожі на частини параграфу;

1 бал – названі всі виділені частини;

0 балів – не названа жодна частина.

3.Вміння висувати та доводити власну думку.

Завдання №3. Доведіть, що розміри молекул настільки малі, що це важко уявити?

Оцінювання

2 бали – цілком доведено;

1 бал – в повній мірі не розкрито;

0 балів – не розкрито.

4.Вміння здійснювати класифікацію.

Завдання №4. Підкресліть фразу, якої нема в цьому тексті.

- В процесі ситуації, коли атом або молекула втратили один або кілька електронів, вони відразу перетворюються на позитивний іон; якщо ж ситуації має місце відбуватись навпаки, то утворюється відповідно негативний іон.

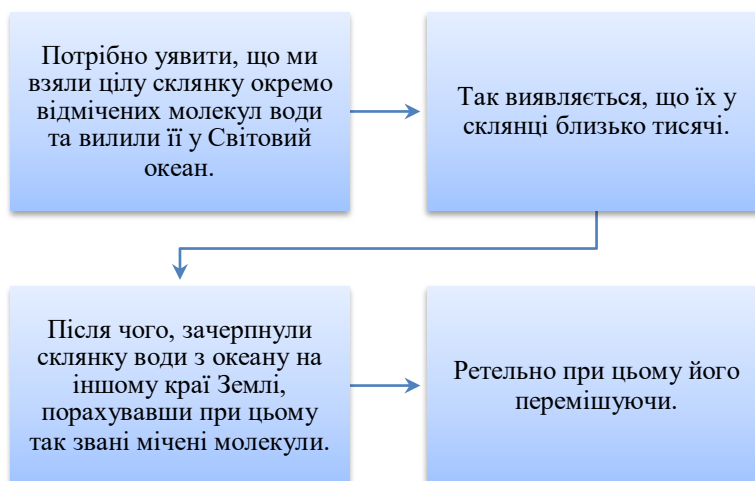
- Мікроскопічні тіла складаються з величезного числа частинок.

- Потрібно уявити, що ми взяли цілу склянку окремо відмічених молекул води та вилили її у Світовий океан, ретельно при цьому його перемішуючи.

- Молярна маса дорівнює відносній молекулярній масі, поданій у грамах.

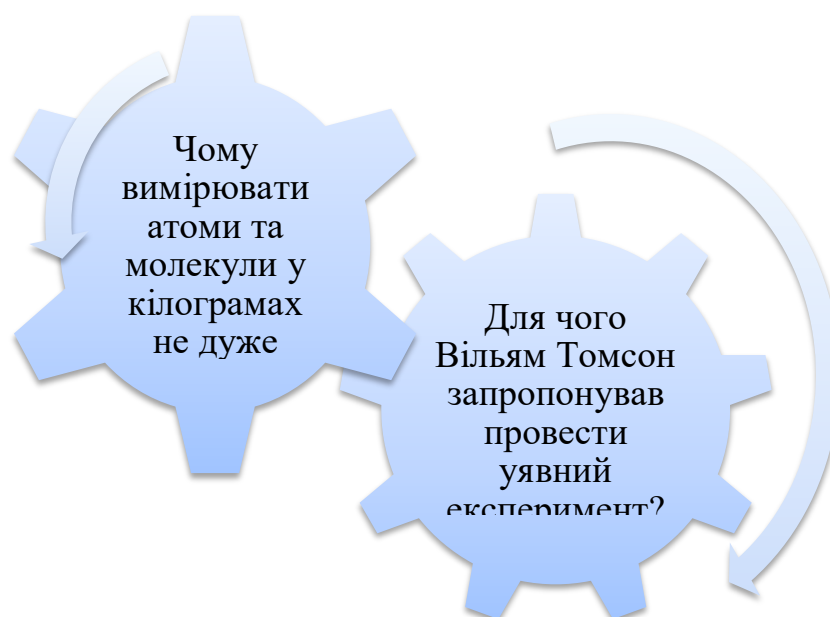
5. Вміння встановлювати послідовність подій.

Завдання №5. Визначте послідовність проведення уявного експерименту Вільяма Томсона.



6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Завдання №6. Дайте відповідь на наступні запитання:



Оцінювання

2 бали – якщо школяр дав абсолютно правильну відповідь;

1 бал – якщо правильна лише одна відповідь;

0 балів – відповідь неправильна.

**Результати дослідження критичного мислення учнів 10 класу
Солотвинського ліцею Солотвинської селищної ради Івано-
Франківського району Івано-Франківської області (Діагностувальна
робота №3)**

Ім'я	1.Вміння проводити аналіз та порівняння об'єктів з виділенням суттєвої ознаки.	2.Вміння проводити логічну операцію синтез.	3. Вміння висувати гіпотези та відстоювати свою точку зору.	4.Вміння проводити класифікацію.	5. Вміння встановлювати послідовність подій.	6. Вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.	Всього
Анастасія О.	2	2	1	2	2	2	11
Аніта С.	2	2	1	2	1	2	10
Борис К.	1	2	2	1	1	2	9
Валерія А.	2	1	2	2	2	1	10
Вікторія Н.	1	1	1	2	2	2	9
Володимир Н.	2	1	1	1	1	2	8
Ганна П.	1	1	2	2	1	2	9
Георгій Р.	2	1	2	2	1	2	8
Емма О.	1	2	2	1	1	1	8
Іван А.	1	1	1	0	1	1	5
Ігор О.	2	1	2	2	2	2	11
Катерина С.	1	2	1	1	2	1	8
Марина К.	1	2	2	2	2	1	10
Олександр С.	2	1	2	2	1	2	10
Павло К.	1	2	1	1	1	2	8
Петро О.	1	2	1	1	2	1	8
Руслана З.	1	1	2	2	1	1	10
Сергій Б.	1	1	2	1	1	2	8
Тарас Ч.	1	1	1	1	1	2	7
Ярослав Н.	1	1	1	1	1	2	7
Ярослава С.	2	2	1	2	2	2	11
Максимальний бал	2	2	2	2	2	2	12