МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізико-математичної та природничої освіти
Кафедра біології та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь бакалавр

на тему: **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ УЧНЯМИ 7 КЛАСІВ**

Виконала: студентка 4 курсу, з-40 групи
Пеліна Наталя Анатоліївна
Освітня програма Середня освіта (Хімія)
спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)
Керівник: к. х. н., викл. Стандритчук О.З.
Рецензент: к.х.н., доц. Жиляк І.Д.

Умань-2026

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ЕТАПУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ……7

1.1. Сутність і значення пропедевтичного етапу навчання хімії у системі шкільної природничої освіти 7

1.2. Психолого-педагогічні особливості учнів 7 класу як суб'єктів навчання хімії 10

1.3. Аналіз змісту навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті вимог Нової української школи 16

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ УЧНЯМИ 7 КЛАСІВ……22

2.1. Методи та форми організації навчання хімії на пропедевтичному етапі.22

2.2. Роль хімічного експерименту у формуванні природничо-наукової компетентності учнів 7 класу 27

2.3. Використання інтерактивних та цифрових технологій у навчанні хімії на пропедевтичному етапі 35

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ УЧНЯМИ 7 КЛАСІВ……...41

3.1. Організація і методика проведення педагогічного експерименту 41

3.2. Аналіз результатів констатувального етапу експерименту 48

3.3. Реалізація формувального етапу експерименту та аналіз його результатів……..54

ВИСНОВКИ 62

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 67

ДОДАТКИ 72

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення	Повна назва
ДС БСО	Державний стандарт базової середньої освіти
ЕК	Екзаменаційна комісія
КР	Кваліфікаційна робота
МНП	Модельна навчальна програма
МОН	Міністерство освіти і науки України
НУШ	Нова українська школа
ОС	Освітній ступінь
ПНК	Природничо-наукова компетентність
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics (природничі науки, технології, інженерія, математика)
УДПУ	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System (Європейська кредитно-трансферна система)
χ^2	Критерій Пірсона (статистичний критерій для перевірки значущості відмінностей)
df	Degrees of freedom (кількість ступенів свободи у статистичних розрахунках)
n	Кількість учасників вибірки
p	Рівень статистичної значущості
PhET	Physics Education Technology (платформа віртуальних лабораторій Університету Колорадо)

ВСТУП

Реформування системи загальної середньої освіти України в умовах упровадження концепції Нової української школи зумовило суттєве переосмислення підходів до організації навчання природничих дисциплін, зокрема хімії. Перехід від знаннєво-орієнтованої до компетентнісно-орієнтованої моделі освіти ставить перед учителем хімії принципово нові завдання: забезпечити не просте засвоєння учнями певного обсягу теоретичного матеріалу, а формування здатності самостійно пізнавати природу, застосовувати наукові знання у реальних життєвих ситуаціях і приймати обґрунтовані рішення на основі наукового мислення.

Пропедевтичний етап навчання хімії у 7 класі посідає у цьому контексті особливе місце. Саме тут закладається фундамент хімічних знань учнів, формуються перші уявлення про речовини та їх перетворення, народжується або, навпаки, гасне інтерес до предмета. Від якості організації цього початкового етапу значною мірою залежить успішність вивчення хімії у наступних класах та загальний рівень природничо-наукової грамотності майбутнього випускника школи.

Водночас аналіз педагогічної практики свідчить про наявність суттєвих суперечностей між задекларованими цілями компетентнісно-орієнтованої хімічної освіти і реальним станом організації пропедевтичного навчання хімії у більшості закладів загальної середньої освіти. Переважна більшість учителів хімії продовжує орієнтуватися на традиційну методику, що робить акцент на репродуктивному засвоєнні понять і визначень, а не на формуванні дослідницьких умінь і навичок практичного застосування знань. Недостатньо використовуються можливості хімічного експерименту як провідного засобу пропедевтичного навчання, інтерактивних форм організації навчальної діяльності та цифрових технологій. Все це зумовлює актуальність дослідження проблеми організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів.

Мета дослідження: розробити та експериментально перевірити методику організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів, спрямовану на формування природничо-наукової компетентності засобами проблемного навчання, хімічного експерименту та цифрових технологій.

Відповідно до мети дослідження визначено такі **завдання**:

1. з'ясувати сутність і значення пропедевтичного етапу навчання хімії у системі шкільної природничої освіти на основі аналізу наукової літератури та нормативно-правових документів;
2. охарактеризувати психолого-педагогічні особливості учнів 7 класу як суб'єктів навчання хімії та проаналізувати зміст навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті вимог Нової української школи;
3. розробити і теоретично обґрунтувати методику організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів, визначити роль хімічного експерименту та інтерактивних і цифрових технологій у навчанні хімії на цьому етапі;
4. провести педагогічний експеримент та перевірити ефективність розробленої методики на основі кількісного і якісного аналізу отриманих результатів.

Об'єкт дослідження – процес навчання хімії учнів 7 класів на пропедевтичному етапі в умовах Нової української школи.

Предмет дослідження – методика організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів із застосуванням проблемного навчання, хімічного експерименту та цифрових технологій.

Для досягнення поставленої мети і вирішення завдань дослідження використовувався комплекс **методів дослідження**: *теоретичні* – аналіз і синтез наукової, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження; вивчення нормативних документів у галузі шкільної освіти (Державного стандарту базової середньої освіти, Модельних

навчальних програм, концепції НУШ); порівняння, узагальнення та систематизація теоретичних положень щодо організації пропедевтичного навчання хімії; *емпіричні* – педагогічне спостереження, анкетування, педагогічне тестування, педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний і контрольний етапи), аналіз продуктів навчальної діяльності учнів; *математичні* – статистична обробка даних педагогічного експерименту із застосуванням критерію Пірсона (χ^2) для перевірки статистичної значущості отриманих відмінностей.

Експериментальна база дослідження. Педагогічний експеримент проводився на базі Удицької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів упродовж 2024–2026 навчального року. До участі в дослідженні було залучено 55 учнів двох паралельних 7-х класів (7-А – експериментальний клас, 28 учнів; 7-Б – контрольний клас, 27 учнів).

Практична значущість дослідження полягає в тому, що розроблена методика організації пропедевтичного навчання хімії у 7 класі, комплекс діагностичних інструментів (вхідний і підсумковий тести, анкета навчальної мотивації, карта педагогічного спостереження) та п’ять розгорнутих конспектів уроків можуть бути безпосередньо використані вчителями хімії закладів загальної середньої освіти при організації навчального процесу, а також у системі підготовки і підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (45 найменувань) та додатків. Основний текст роботи викладено на 54 сторінках. Робота містить 8 таблиць, 8 рисунків (діаграм), 8 додатків.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОПЕДЕВТИЧНОГО ЕТАПУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

1.1. Сутність і значення пропедевтичного етапу навчання хімії у системі шкільної природничої освіти

Сучасна шкільна хімічна освіта переживає період суттєвого реформування, зумовленого впровадженням концепції Нової української школи. У цьому контексті особливої актуальності набуває питання організації пропедевтичного етапу навчання хімії, який є першою сходинкою у знайомстві учнів з одним із найцікавіших і найважливіших предметів природничого циклу.

Саме слово «пропедевтика» прийшло до нас із давньогрецької мови – «propaideuo» означає «попередньо навчаю». У найпростішому розумінні це підготовчий, вступний етап перед більш серйозним і глибоким вивченням певної дисципліни. Стосовно шкільної хімії пропедевтичний етап – це той період, коли учні вперше починають знайомитися з хімічними поняттями, явищами і процесами, ще не заглиблюючись у складні теоретичні концепції.

Чому цей етап такий важливий? Відповідь проста: від того, як учень познайомиться з хімією вперше, багато в чому залежить його подальше ставлення до предмета. О. Єресько справедливо зауважує, що пропедевтичний етап закладає основи хімічного мислення і формує первинний інтерес до предмета, який надалі або розвивається, або згасає залежно від якості організації навчання [19]. Іншими словами, вчитель хімії на початковому етапі несе особливу відповідальність – він формує не лише знання, а й ставлення дитини до науки загалом.

Нині пропедевтичний етап вивчення хімії в українській школі розпочинається ще до того, як учні відкривають перший підручник хімії. Інтегрований курс «Пізнаємо природу» для 5-6 класів фактично є тим місточком, що з’єднує початкову школу із систематичним вивченням

природничих дисциплін. С. Василенко підкреслює, що цей курс цілеспрямовано готує учнів до сприйняття хімічних знань, формуючи базові уявлення про речовини та їх властивості [7]. Отже, коли семикласник вперше бере до рук підручник хімії, він уже не є «чистим аркушем» – він має певний досвід природничих спостережень і первинні уявлення про навколишній світ.

Відповідно до чинної Модельної навчальної програми «Хімія. 7–9 класи», перший рік вивчення предмета має виражений пропедевтичний характер [33]. Семикласники знайомляться з основними хімічними поняттями – речовина, чиста речовина і суміш, хімічний елемент, атом, молекула – і поступово підходять до розуміння більш складних явищ. Л. Величко наголошує, що саме такий поступовий, неквапливий підхід є методично виправданим, оскільки він відповідає психологічним особливостям учнів цього віку і забезпечує міцне засвоєння фундаментальних понять [8].

Говорячи про пропедевтичний етап, варто чітко розуміти, які функції він виконує у загальній системі хімічної освіти. Узагальнення наукових поглядів різних дослідників дозволяє виокремити п’ять ключових функцій.

Перша – **мотиваційна**. Мабуть, найважливіша з усіх. А. Іванченко переконливо доводить, що емоційне враження від перших уроків хімії, цікавих дослідів і несподіваних відкриттів формує стійкий інтерес до предмета, який зберігається протягом усього навчання [20]. Якщо перше знайомство з хімією виявилося нецікавим або надто складним, повернути втрачений інтерес буде дуже важко.

Друга – **підготовча**. Саме на пропедевтичному етапі формується той понятійний фундамент, без якого неможливе подальше вивчення предмета. Н. Матяш зазначає, що неміцно засвоєні базові поняття неминуче стають джерелом труднощів при вивченні більш складного матеріалу в наступних класах [30].

Третя – **розвивальна**. Уроки хімії на пропедевтичному етапі мають великий потенціал для розвитку спостережливості, логічного мислення, здатності робити висновки на основі дослідних даних. В. Коваленко

підкреслює, що грамотно організована пропедевтика формує дослідницький стиль мислення, який стає у пригоді учням далеко за межами хімічного кабінету [23].

Четверта – **практична**. Хімія – наука експериментальна, і знайомство з нею обов'язково передбачає практичну діяльність. Г. Кравченко наголошує на тому, що вже на початковому етапі учні мають оволодіти елементарними практичними вміннями: проводити прості спостереження, працювати з нескладним обладнанням, дотримуватися правил безпеки [26].

П'ята – **інтегративна**. Хімія не існує у вакуумі – вона тісно пов'язана з фізикою, біологією, географією, екологією. А. Степанюк справедливо вказує на те, що пропедевтичний курс має особливі можливості для встановлення міжпредметних зв'язків, оскільки учні ще не «замкнені» в рамках одного предмета і сприймають природу як єдине ціле [42].

Принципово важливим є питання про співвідношення пропедевтичного і систематичного курсів хімії. Це не два окремих, не пов'язаних між собою етапи, а єдиний неперервний процес. О. Єресько чітко розмежовує їх характеристики: пропедевтичний курс – описовий, доступний, орієнтований на формування первинних уявлень; систематичний – теоретично обґрунтований, з використанням математичного апарату, зі строгою системою понять [18]. Але між ними немає різкого розриву – є поступовий, плавний перехід від простого до складного.

Успішність пропедевтичного навчання хімії значною мірою залежить від забезпечення наступності між різними ланками освіти. В. Павленко виокремлює три рівні такої наступності: змістовий (узгодженість понятійного апарату між курсами), процесуальний (наступність у методах і формах навчання) та особистісний (урахування попереднього навчального досвіду кожного учня) [36]. Порушення наступності на будь-якому з цих рівнів неминуче призводить до труднощів у засвоєнні нового матеріалу.

В умовах Нової української школи пропедевтичний етап набуває нового звучання. Державний стандарт базової середньої освіти (2020) орієнтує на

формування природничо-наукової компетентності як здатності використовувати наукові знання для розв'язання реальних життєвих проблем [16]. Це означає, що вже на пропедевтичному етапі акцент має робитися не на заучуванні визначень, а на розумінні того, як хімічні знання пов'язані з повсякденним життям людини.

Отже, пропедевтичний етап вивчення хімії – це не просто «вступ» до серйозного предмета. Це самостійно важливий і відповідальний період у навчанні, від якого залежить, чи полюблять учні хімію, чи зрозуміють її значення для власного життя, чи зможуть успішно оволодіти більш складним матеріалом у подальшому. Грамотна організація цього етапу є одним із ключових завдань учителя хімії в сучасній українській школі.

1.2. Психолого-педагогічні особливості учнів 7 класу як суб'єктів навчання хімії

Ефективна організація пропедевтичного навчання хімії неможлива без урахування вікових та індивідуальних особливостей учнів 7 класу. Діти 12-13 років перебувають на етапі підліткового розвитку, який характеризується суттєвими змінами у фізичній, психологічній та соціальній сферах. Розуміння цих змін є необхідною умовою для вчителя, який прагне організувати навчання хімії таким чином, щоб воно було не лише ефективним, а й особистісно значущим для кожного учня.

Загальна характеристика підліткового віку

Підлітковий вік традиційно розглядається у психолого-педагогічній літературі як один із найскладніших і найсуперечливіших періодів розвитку особистості. Характерною ознакою цього віку є прагнення до самостійності та дорослості на фоні ще недостатньо сформованих механізмів саморегуляції поведінки. О. Савченко зазначає, що провідною діяльністю підліткового віку є спілкування з однолітками, яке поступово витісняє навчальну діяльність з позиції основного виду активності [40]. Це не означає, що підлітки не здатні

навчатися – навпаки, за умови правильної організації навчального процесу вони демонструють високий рівень пізнавальної активності.

Суттєвою особливістю підліткового віку є становлення самосвідомості та критичного ставлення до себе і навколишнього світу. Учень 7 класу вже не сприймає інформацію від учителя некритично – він прагне розуміти, аналізувати, сперечатися. І. Волощук підкреслює, що ця особливість підліткового мислення може стати або перешкодою, або потужним ресурсом у навчанні залежно від того, наскільки вчитель готовий до діалогу з учнями [12]. Стосовно навчання хімії це означає, що авторитарний стиль викладання, орієнтований на просте відтворення матеріалу, є малоефективним – набагато продуктивнішим є залучення учнів до спільного пошуку відповідей на проблемні запитання.

Особливості пізнавальної сфери

Пізнавальна сфера учнів 7 класу перебуває у стані активного розвитку та якісних перетворень. Ключовою особливістю є перехід від конкретно-образного до абстрактно-логічного мислення, однак цей перехід відбувається поступово і нерівномірно. На практиці це означає, що семикласники вже здатні до певних узагальнень і логічних міркувань, але ще значною мірою потребують наочної опори при засвоєнні абстрактних понять.

Для навчання хімії ця особливість має принципове значення. Такі поняття, як атом, молекула, хімічний елемент, хімічний зв’язок, є за своєю природою абстрактними і не піддаються безпосередньому чуттєвому сприйняттю. Г. Лашевська наголошує на тому, що введення цих понять має обов’язково супроводжуватися використанням моделей, схем, ілюстрацій та хімічного експерименту, який надає абстрактним поняттям конкретного чуттєвого змісту [28]. Учень, який побачив хімічну реакцію на власні очі, значно глибше розуміє її сутність, ніж той, хто лише прочитав про неї визначення.

Увага семикласників характеризується вибірковістю та нестійкістю при одноманітній діяльності. К. Власенко зазначає, що довільна увага підлітків значно ефективніша, коли навчальна діяльність є різноманітною, практично

спрямованою і передбачає активну участь учня, а не пасивне сприйняття інформації [11]. Тривалість продуктивної концентрації уваги учня 7 класу на одному виді діяльності становить у середньому 10-15 хвилин, після чого необхідна зміна виду роботи. Це має безпосередній вплив на структуру уроку хімії – він має бути динамічним, включати кілька різних видів діяльності та передбачати активну участь учнів.

Пам’ять підлітків функціонує найефективніше в умовах осмисленого засвоєння матеріалу. А. Іванченко підкреслює, що механічне заучування хімічних формул і визначень без розуміння їхнього змісту є не лише малоефективним, а й шкідливим, оскільки формує хибне уявлення про хімію як про набір незрозумілих символів і правил [20]. Натомість матеріал, засвоєний через розуміння причинно-наслідкових зв’язків та практичну діяльність, зберігається в пам’яті значно довше і легше відтворюється у нових ситуаціях.

Мотиваційна сфера та пізнавальний інтерес

Мотивація навчальної діяльності у підлітковому віці зазнає суттєвих якісних змін порівняно з молодшим шкільним віком. Якщо молодший школяр значною мірою орієнтується на зовнішню оцінку своєї діяльності – похвалу вчителя, позначку в щоденнику – то підліток поступово переходить до внутрішньої мотивації, заснованої на власному інтересі та розумінні значущості навчання.

В. Вербицький зазначає, що для учнів 7 класу особливо важливим є розуміння практичної цінності знань, які вони отримують [10]. Запитання «навіщо мені це потрібно?» є для підлітка не виявом неповаги до вчителя, а цілком закономірною пізнавальною потребою. Тому вчитель хімії на пропедевтичному етапі має постійно демонструвати зв’язок між хімічними знаннями і реальним життям учнів – пояснювати склад продуктів харчування, принцип дії побутових засобів, хімічні процеси в живих організмах тощо.

Пізнавальний інтерес до хімії у семикласників нерідко формується саме через здивування і несподіванку [41]. Ефектний дослід, парадоксальне запитання, цікавий факт із практики – все це є потужними засобами пробудження інтересу до предмета. Водночас дослідниця застерігає від надмірного захоплення зовнішньою ефектністю на шкоду змістовності: інтерес, викликаний лише видовищністю дослідів, є нестійким і швидко згасає без змістовного наповнення.

Важливу роль у формуванні навчальної мотивації відіграє переживання успіху. Т. Гладюк наголошує, що організація ситуацій успіху на уроках хімії у 7 класі є необхідною педагогічною умовою, а не поступкою вимогам навчального процесу [13]. Підліток, який відчув себе успішним на уроці хімії, з більшою ймовірністю збереже позитивне ставлення до предмета і докладе зусиль для подальшого навчання. І навпаки – серія невдач на початку вивчення предмета може сформувати стійке негативне ставлення до хімії, подолати яке буде дуже важко.

Соціальний розвиток та його вплив на навчання

Соціальний розвиток підлітків суттєво впливає на організацію навчального процесу. Спілкування з однолітками є провідною потребою учнів цього віку, і грамотний педагог використовує цю особливість на користь навчання. Групові та парні форми роботи на уроках хімії є не лише методично виправданими, а й психологічно адекватними віковим потребам підлітків [25]. Обговорення результатів досліду в малій групі, спільне розв’язання проблемного завдання, взаємоперевірка виконаних робіт – усі ці форми навчальної взаємодії водночас задовольняють потребу підлітків у спілкуванні і підвищують ефективність засвоєння матеріалу.

Водночас необхідно враховувати, що думка однолітків для семикласника нерідко є більш авторитетною, ніж думка дорослих. О. Аніщенко зазначає, що емоційний клімат у класі, ставлення однокласників до предмета суттєво впливають на індивідуальну мотивацію кожного учня [2]. Якщо у класі сформувалася думка про те, що хімія є нецікавим або надто складним

предметом, це стає серйозною перешкодою для навчання навіть тих учнів, які мали б природний інтерес до нього. Тому формування позитивного ставлення до предмета є завданням не лише індивідуальної роботи з учнем, а й роботи з класним колективом загалом.

Диференційований підхід з урахуванням індивідуальних особливостей

Попри наявність спільних вікових характеристик, учні 7 класу суттєво відрізняються один від одного за рівнем попередньої підготовки, типом мислення, навчальним стилем і темпом засвоєння матеріалу. Н. Басай підкреслює, що диференційований підхід у навчанні хімії на пропедевтичному етапі є не додатковою опцією, а необхідною умовою забезпечення рівних можливостей для всіх учнів [3].

На практиці це передбачає використання завдань різного рівня складності, варіативних форм представлення навчального матеріалу, індивідуальних траєкторій виконання практичних робіт. Ю. Романенко зазначає, що в умовах НУШ диференційований підхід набуває нового змісту – йдеться не просто про різні рівні складності завдань, а про визнання різноманітності навчальних стилів і шляхів досягнення результату [39]. Одні учні краще засвоюють матеріал через практичну діяльність, інші – через читання і аналіз тексту, треті – через обговорення і дискусію. Ефективний учитель хімії забезпечує різноманітність форм і методів роботи, даючи кожному учню можливість навчатися у найбільш комфортний для нього спосіб.

Готовність учнів 7 класу до вивчення хімії

Завершуючи розгляд психолого-педагогічних особливостей семикласників, варто окремо зупинитися на питанні їхньої готовності до вивчення хімії як нової навчальної дисципліни. О. Дрига визначає цю готовність як інтегровану характеристику, що включає когнітивний, операційний та мотиваційний компоненти [17].

Когнітивний компонент готовності визначається рівнем засвоєння базових природничо-наукових знань у попередніх курсах. В. Бондар наголошує на тому, що учні, які успішно опанували курс «Пізнаємо природу», мають

значно кращий стартовий рівень для вивчення хімії, оскільки вже володіють первинними уявленнями про речовини, їх властивості та перетворення [6]. Операційний компонент включає вміння спостерігати, описувати і пояснювати природні явища, які формуються ще в початковій школі. Мотиваційний компонент визначається ставленням учня до нового предмета – очікуваннями, інтересом, готовністю докладати зусилля для його засвоєння.

Діагностика готовності учнів до вивчення хімії є важливим завданням учителя на початку навчального року. Вона дозволяє виявити прогалини у попередніх знаннях, визначити рівень сформованості необхідних умінь і скоригувати навчальний процес відповідно до реальних можливостей класу. В. Паращук підкреслює, що результати вхідної діагностики мають стати основою для планування як фронтальної, так і індивідуальної роботи з учнями на початковому етапі вивчення хімії [37].

Отже, психолого-педагогічні особливості учнів 7 класу є тим фундаментом, на якому має будуватися вся методична система організації пропедевтичного навчання хімії. Перехідний характер мислення, вибірковість уваги, потреба у практичній значущості знань, орієнтованість на спілкування з однолітками, висока чутливість до успіху і невдачі – усі ці характеристики мають знаходити своє відображення у виборі методів, форм і засобів навчання. Вчитель, який добре розуміє своїх учнів, здатний перетворити пропедевтичний курс хімії на справжній старт захопливого подорожі у світ хімічної науки.

1.3. Аналіз змісту навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті вимог Нової української школи

Реформування шкільної хімічної освіти в умовах Нової української школи зумовило суттєві зміни у нормативно-методичному забезпеченні навчання хімії в основній школі. Аналіз чинних навчальних програм і підручників для 7 класу дозволяє виявити як позитивні зрушення, так і певні суперечності, що існують між задекларованими цілями реформи та реальним змістом навчально-методичного забезпечення.

Організація навчання хімії у 7 класі здійснюється на основі розгалуженої системи нормативних документів, які визначають цілі, зміст і очікувані результати навчання. Ключовим документом є Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України у 2020 році. Відповідно до цього документа, природнича освітня галузь спрямована на формування природничо-наукової компетентності учнів, яка передбачає здатність застосовувати наукові знання і методи для пізнання природи та розв’язання практичних проблем [16].

Принциповою відмінністю нового стандарту від попередніх є зміщення акценту з предметних знань на компетентності та наскрізні вміння. Л. П. Величко зазначає, що це концептуальне зрушення має суттєві наслідки для організації навчання хімії: якщо раніше головним результатом вважалося засвоєння певного обсягу хімічних знань, то тепер на перший план виходить здатність учня використовувати ці знання для розв’язання реальних задач [9]. Для пропедевтичного етапу це означає, що вже з перших уроків хімії акцент має робитися не на заучуванні визначень і формул, а на формуванні вмінь спостерігати, аналізувати, робити висновки та застосовувати знання у практичній діяльності.

Важливим нормативним документом є також Концепція «Нова українська школа», яка визначає ключові компетентності, що мають бути сформовані у випускника базової середньої школи [24]. Серед них особливе місце займають математична компетентність і компетентності у галузі

природничих наук та технологій, екологічна грамотність, а також наскрізні вміння – критичне мислення, здатність до співпраці, ініціативність. Усі ці компетентності мають формуватися і на уроках хімії, починаючи з пропедевтичного етапу.

Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» є основним документом, що визначає зміст і структуру навчання хімії в основній школі [33]. Її аналіз дозволяє виявити кілька принципово важливих особливостей, що характеризують сучасний підхід до організації пропедевтичного навчання.

По-перше, програма побудована за спіральним принципом, що передбачає поступове розширення і поглиблення хімічних понять від класу до класу. В. Назаренко підкреслює, що спіральна побудова програми є методично виправданою, оскільки вона відповідає логіці розвитку пізнавальних можливостей учнів і забезпечує міцне засвоєння матеріалу через його систематичне повторення на новому рівні [34]. У 7 класі учні отримують первинні уявлення про основні хімічні поняття, які в наступних класах будуть суттєво розширені та теоретично обґрунтовані.

По-друге, програма чітко виокремлює наскрізні змістові лінії, що пронизують весь курс хімії: «Речовини та їх перетворення», «Хімічні реакції», «Хімія і людина», «Хімія і довкілля». О. Єресько зазначає, що наявність наскрізних ліній забезпечує змістову цілісність курсу і дозволяє учням поступово формувати системне уявлення про хімію як науку [19]. Для пропедевтичного етапу особливо важливою є лінія «Хімія і людина», яка дозволяє постійно демонструвати практичну значущість хімічних знань для повсякденного життя.

По-третє, програма передбачає значний обсяг практичної діяльності учнів: лабораторних досліджень, практичних робіт, навчальних проєктів. Н. Матяш підкреслює, що це відповідає сучасним вимогам до організації природничої освіти, яка має бути орієнтована на дослідницьку діяльність учнів, а не на пасивне отримання готових знань [31]. Практична спрямованість програми є особливо важливою для пропедевтичного етапу, оскільки саме практична

діяльність є найефективнішим способом формування первинного інтересу до хімії.

Водночас аналіз програми виявляє і певні проблемні моменти. Зокрема, С. Василенко звертає увагу на те, що забезпечення наступності між курсом «Пізнаємо природу» та хімією у 7 класі не завжди є достатньо чітко прописаним у програмних документах [7]. Вчитель хімії змушений самостійно відстежувати, які поняття були сформовані у попередніх курсах, і спиратися на них при введенні нового матеріалу. Це вимагає від педагога глибокого знання не лише власного предмета, але й суміжних природничих курсів.

Підручник є основним засобом навчання, що визначає зміст і методику роботи як учителя, так і учня. Аналіз чинних підручників хімії для 7 класу дозволяє оцінити, наскільки вони відповідають вимогам Нової української школи та потребам організації ефективного пропедевтичного навчання.

Серед підручників, що використовуються у сучасній українській школі, особливої уваги заслуговує підручник Г. Лашевської «Хімія. 7 клас», який є одним з найбільш поширених у практиці навчання. Його структурно-змістовий аналіз дозволяє виявити такі позитивні особливості: чітка логічна послідовність у введенні нових понять, багатий ілюстративний матеріал, наявність різнорівневих завдань для самостійної роботи, практична спрямованість змісту [28]. Підручник містить численні приклади зв’язку хімічних знань із повсякденним життям, що є важливим чинником формування навчальної мотивації семикласників.

Сучасні підручники хімії для 7 класу суттєво відрізняються від своїх попередників більшою практичною спрямованістю та увагою до формування дослідницьких умінь учнів [26]. Якщо підручники попереднього покоління були орієнтовані переважно на засвоєння теоретичного матеріалу, то сучасні видання включають значну кількість завдань дослідницького характеру, описів лабораторних дослідів та проєктних завдань.

Водночас аналіз підручників виявляє і певні недоліки. Деякі підручники хімії для 7 класу все ще перевантажені теоретичним матеріалом і недостатньо враховують психологічні особливості учнів підліткового віку [4]. Визначення хімічних понять нерідко формулюються занадто складною науковою мовою, що ускладнює їх засвоєння учнями. Крім того, ілюстративний матеріал не завжди є достатньо інформативним і методично виправданим.

Важливим критерієм оцінки підручника з хімії для 7 класу є його орієнтованість на самостійну дослідницьку діяльність учнів [5]. Сучасний підручник має не просто повідомляти готові знання, а спонукати учня до самостійного пошуку, спостереження та відкриття. З цієї точки зору найбільш відповідають вимогам НУШ ті підручники, які містять завдання типу «проведи дослідження», «зроби висновок», «запропонуй гіпотезу».

Детальний аналіз змісту програми та підручників дозволяє виявити основні змістові блоки пропедевтичного курсу хімії у 7 класі та оцінити їх методичну доцільність.

Перший змістовий блок присвячений вступу до хімії та ознайомленню учнів з предметом і методами хімічної науки. Вступний розділ курсу відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні первинного інтересу до предмета [23]. Саме тут учні вперше отримують уявлення про хімію як науку, знайомляться з основними методами хімічного пізнання – спостереженням, експериментом, моделюванням. Грамотно організований вступний розділ формує позитивну мотивацію до вивчення предмета і закладає основи наукового стилю мислення.

Другий змістовий блок охоплює основні хімічні поняття – речовина, чиста речовина і суміш, фізичні та хімічні явища, хімічний елемент, атом, молекула. Засвоєння базових понять є найважливішим завданням пропедевтичного курсу, оскільки вони є фундаментом для всього подальшого навчання хімії [41]. При цьому дослідниця застерігає від надмірного

формалізму у формуванні понятійного апарату – визначення мають даватися через розуміння, а не через заучування.

Третій змістовий блок пов'язаний з вивченням основних класів неорганічних сполук на пропедевтичному рівні. Знайомство з оксидами, кислотами, основами та солями у 7 класі має описовий, ознайомлювальний характер і не передбачає глибокого теоретичного обґрунтування [8]. Головне завдання цього блоку – сформувати у свідомості учнів первинні уявлення про різноманіття хімічних речовин та їх роль у природі й господарській діяльності людини.

Четвертий змістовий блок присвячений хімічним реакціям. О. Єресько підкреслює, що поняття хімічної реакції є центральним поняттям всього курсу хімії, і від того, наскільки глибоко воно буде засвоєне на пропедевтичному етапі, залежить успішність вивчення всього подальшого матеріалу [18]. На рівні 7 класу учні знайомляться з ознаками хімічних реакцій, їх типами на найпростішому рівні та умовами перебігу.

Окремої уваги заслуговує питання про місце і роль хімічного експерименту у змісті пропедевтичного курсу. Аналіз навчальних програм свідчить про те, що практична складова займає значне місце у структурі курсу хімії для 7 класу – передбачаються лабораторні дослідження, практичні роботи та демонстраційні досліди.

В. Паращук зазначає, що хімічний експеримент на пропедевтичному етапі виконує кілька важливих функцій: пізнавальну, мотиваційну, розвивальну та практичну [37]. З пізнавальної точки зору експеримент дозволяє учням безпосередньо спостерігати хімічні явища і процеси, що є найефективнішим способом формування хімічних понять. З мотиваційної – цікавий дослід є потужним засобом пробудження інтересу до предмета. З розвивальної – проведення дослідів формує вміння спостерігати, аналізувати та робити висновки. З практичної – учні оволодівають елементарними навичками роботи в хімічній лабораторії.

Узагальнюючи результати аналізу навчальних програм і підручників, можна констатувати, що вони загалом відповідають основним вимогам Нової української школи, однак ступінь цієї відповідності є неоднаковим у різних аспектах. Найбільш повно у змісті сучасних програм реалізовані принципи компетентнісного підходу та практичної спрямованості навчання [11]. Натомість принципи диференційованого навчання та урахування індивідуальних освітніх траєкторій реалізовані значно слабше – програми і підручники переважно орієнтовані на «середнього» учня і не завжди пропонують достатнє різноманіття завдань для учнів з різним рівнем підготовки. І. Корнєєва звертає увагу на недостатню увагу до використання цифрових технологій у змісті підручників [25]. В умовах стрімкого розвитку цифрового середовища сучасні учні очікують від навчальних матеріалів інтерактивності та можливості використання цифрових ресурсів. Підручники, що пропонують виключно традиційні форми роботи з текстом і завданнями, все більше відстають від реальних потреб і очікувань учнів.

Важливим напрямом удосконалення навчально-методичного забезпечення є посилення міжпредметних зв’язків у змісті курсу хімії [21]. Сучасні учні живуть у світі, де проблеми не вкладаються у рамки одного предмета, і хімічна освіта має відображати цю реальність через систематичне використання знань з фізики, біології, математики та інших дисциплін.

Отже, аналіз навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу свідчить про те, що сучасне нормативно-методичне забезпечення пропедевтичного навчання хімії загалом відповідає вимогам Нової української школи, хоча і не є позбавленим певних недоліків. Компетентнісна спрямованість, практична орієнтованість, увага до формування дослідницьких умінь є безумовними здобутками сучасних програм і підручників. Водночас питання диференціації навчання, використання цифрових технологій та посилення міжпредметних зв’язків залишаються актуальними напрямами подальшого вдосконалення навчально-методичного забезпечення хімічної освіти на пропедевтичному етапі.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ УЧНЯМИ 7 КЛАСІВ

2.1. Методи та форми організації навчання хімії на пропедевтичному етапі

Вибір форм і методів організації навчання є одним із ключових рішень, які приймає вчитель при плануванні уроків хімії у 7 класі. Від того, наскільки методи відповідають віковим особливостям учнів, змісту навчального матеріалу та цілям пропедевтичного навчання, значною мірою залежить ефективність усього освітнього процесу. У сучасній дидактиці існує значна різноманітність методів і форм навчання, і завдання вчителя полягає в тому, щоб свідомо і творчо поєднувати їх залежно від конкретної навчальної ситуації.

У педагогіці існують різні підходи до класифікації методів навчання. Для цілей нашого дослідження найбільш доцільною є класифікація за характером пізнавальної діяльності учнів, яка виокремлює пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий та дослідницький методи. В умовах компетентнісно орієнтованої освіти акцент має поступово зміщуватися від репродуктивних до продуктивних методів навчання, що передбачають активну пізнавальну діяльність учнів [38]. Однак це не означає повної відмови від пояснювально-ілюстративних методів – питання полягає у їх правильному поєднанні та доречному використанні залежно від конкретної дидактичної мети уроку.

Пояснювально-ілюстративний метод залишається одним із найбільш поширених у навчанні хімії, особливо при введенні нових понять і закономірностей. Його сутність полягає у тому, що вчитель повідомляє навчальну інформацію, використовуючи різноманітні засоби наочності – схеми, таблиці, моделі, демонстраційні досліди. На пропедевтичному етапі цей метод є особливо важливим, оскільки учні ще не мають достатньої бази

знань для самостійного відкриття хімічних закономірностей [23]. Однак він має доповнюватися активними методами, що стимулюють самостійну пізнавальну діяльність семикласників. Ефективність пояснювально-ілюстративного методу на уроках хімії суттєво підвищується за умови використання демонстраційного експерименту, який дозволяє поєднати словесне пояснення з безпосереднім чуттєвим сприйняттям хімічного явища. При цьому демонстраційний дослід має бути не просто ілюстрацією до слів учителя, а самостійним джерелом нових знань, що спонукає учнів до спостереження, аналізу та власних висновків [26].

Репродуктивний метод передбачає відтворення учнями знань і способів дій за зразком. Незважаючи на певну критику цього методу з боку прихильників активних підходів до навчання, він зберігає своє значення у хімічній освіті – передусім при формуванні практичних умінь і навичок роботи в лабораторії. Оволодіння технікою хімічного експерименту на початковому етапі неминуче передбачає певний обсяг репродуктивної діяльності – учні мають навчитися виконувати лабораторні операції за зразком, перш ніж переходити до самостійного планування дослідів [37]. Проблема виникає тоді, коли репродуктивний метод стає єдиним або переважаючим у навчанні хімії, що перетворює уроки на механічне відтворення готових знань і не сприяє розвитку пізнавальної самостійності учнів. Отже, репродуктивний метод має використовуватися свідомо і дозовано, виконуючи підпорядковану роль у загальній системі методів навчання.

Проблемний метод є одним із найбільш продуктивних у навчанні хімії на пропедевтичному етапі. Його сутність полягає у створенні проблемної ситуації, яка спонукає учнів до самостійного пошуку відповіді на поставлене запитання. Цей метод є особливо ефективним у роботі з семикласниками, оскільки відповідає їхній природній допитливості та прагненню до самостійності [4]. Проблемна ситуація на уроці хімії може бути створена через несподіваний дослідний результат, суперечність між відомим і невідомим, практичне завдання, яке неможливо вирішити наявними

засобами. Наприклад, вивчаючи тему «Чисті речовини і суміші», вчитель може поставити перед учнями практичну проблему – як розділити суміш солі і піску. Ця задача є зрозумілою і практично значущою для семикласників, вона природно підводить до вивчення методів розділення сумішей і формує розуміння практичного значення хімічних знань. Проблемний підхід формує не лише конкретні хімічні знання, а й загальне вміння вирішувати проблеми, яке є однією з ключових компетентностей випускника НУШ [5].

Дослідницький метод є найвищим рівнем самостійної пізнавальної діяльності учнів і передбачає самостійне планування і проведення дослідження, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків. В умовах STEM-освіти дослідницький метод набуває особливого значення як основний спосіб формування природничо-наукової компетентності [11]. Однак на пропедевтичному етапі повноцінний дослідницький метод застосовується обмежено – учні 7 класу ще не мають достатнього рівня хімічних знань і практичних умінь для самостійного планування складних досліджень. Доцільнішим є частково-пошуковий метод, що передбачає самостійний пошук відповіді на конкретне запитання в рамках чітко визначеної структури дослідження [17]. За такого підходу вчитель задає загальну логіку дослідження, залишаючи учням простір для самостійних спостережень, інтерпретацій та висновків, що поступово готує їх до більш самостійної дослідницької діяльності у наступних класах.

Важливе місце у методичній системі пропедевтичного навчання хімії займають інтерактивні методи, що передбачають активну взаємодію учасників навчального процесу. Інтерактивні методи особливо ефективні у роботі з підлітками, оскільки задовольняють їхню природну потребу у спілкуванні та співпраці [13]. Метод «Мозковий штурм» є ефективним на етапі актуалізації знань або при вирішенні творчих завдань, коли учні у вільній формі висловлюють будь-які ідеї без критики і оцінювання, що сприяє розвитку творчого мислення та формує атмосферу відкритості на уроці. Метод «Ажурна пилка» передбачає поділ класу на групи, кожна з яких

вивчає певну частину матеріалу, а потім навчає інших, і є особливо ефективним при вивченні великих за обсягом тем, оскільки формує не лише предметні знання, а й уміння працювати в команді та представляти результати своєї роботи перед аудиторією [30]. Метод навчальних проєктів дозволяє поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю і є ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів. На пропедевтичному етапі доцільними є нескладні короткострокові проєкти – «Хімія на кухні», «Чиста вода – проблема сьогодення», «Речовини навколо нас», – виконання яких дозволяє учням побачити практичне значення хімічних знань і розвиває вміння самостійно здобувати і обробляти інформацію [20].

Поряд із методами важливу роль у організації пропедевтичного навчання хімії відіграють форми навчання. Основною формою залишається урок, однак його структура і методичне наповнення в умовах НУШ суттєво змінилися. Сучасний урок хімії має бути організований таким чином, щоб забезпечити максимальну активність учнів протягом усього часу заняття, адже традиційна схема «пояснення вчителя – запис учнями – відтворення» є малоефективною і не відповідає сучасним вимогам до організації навчального процесу [38]. Урок-дослідження є однією з найбільш продуктивних форм організації навчання хімії на пропедевтичному етапі, оскільки засвоєння нових знань відбувається у процесі самостійної дослідницької діяльності учнів, а не через сприйняття готової інформації. Ця форма є особливо ефективною при вивченні властивостей речовин і ознак хімічних реакцій, коли учні можуть самостійно встановити закономірності на основі дослідних даних [37]. Урок-практикум передбачає виконання учнями практичних завдань з хімії під керівництвом учителя і є необхідною формою організації навчання, що забезпечує формування елементарних лабораторних навичок – роботи з хімічним посудом і реактивами, проведення найпростіших дослідів з дотриманням правил безпеки. Добре організований

практикум формує не лише практичні вміння, а й позитивне ставлення до хімії як предмета практичної діяльності [26].

Урок-екскурсія є формою навчання, яка виходить за межі класної кімнати і дозволяє учням спостерігати хімічні явища і процеси у реальному природному або виробничому середовищі. Екскурсії на природу, у краєзнавчий музей або на виробниче підприємство є ефективним засобом формування розуміння практичного значення хімічних знань, однак у сучасній практиці навчання хімії ця форма використовується недостатньо активно [10]. Позакласна робота з хімії є важливим доповненням до класних форм навчання. Хімічні гуртки, олімпіади та науково-дослідницька робота учнів є ефективними формами розвитку поглибленого інтересу до хімії серед учнів, які виявляють підвищену зацікавленість предметом [2]. При цьому позакласна робота має бути доступною для широкого кола учнів, а не лише для тих, хто демонструє виняткові здібності, що забезпечує рівні можливості для розвитку природничо-наукового інтересу у всіх семикласників.

Ключовим принципом ефективної організації пропедевтичного навчання хімії є не вибір якогось одного методу чи форми, а їх свідоме і творче поєднання залежно від конкретних навчальних цілей, особливостей класу та змісту матеріалу. Методична майстерність учителя хімії виявляється насамперед у здатності гнучко варіювати методи і форми роботи, забезпечуючи оптимальне поєднання активності учнів і цілеспрямованого педагогічного керівництва навчальним процесом [25]. Організацію навчання хімії на пропедевтичному етапі доцільно розглядати як систему, в якій різні методи і форми виконують взаємодоповнювальні функції: пояснювально-ілюстративний метод забезпечує первинне знайомство з новим матеріалом, проблемний стимулює пізнавальну активність, дослідницький формує вміння самостійно здобувати знання, а репродуктивний закріплює практичні навички [3]. Так само поєднуються і форми навчання – урок забезпечує систематичність, практикум – практичну спрямованість, проєктна діяльність – інтегрованість і творчий характер навчання.

Отже, методи і форми організації навчання хімії на пропедевтичному етапі є складною і багатогранною системою, яка має відповідати одночасно кільком вимогам: психологічним особливостям учнів 7 класу, змісту навчального матеріалу, цілям компетентнісно орієнтованої освіти та сучасним уявленням про ефективне навчання. Свідоме, творче і гнучке поєднання різноманітних методів і форм є необхідною умовою успішної організації пропедевтичного навчання хімії в сучасній школі.

2.2. Роль хімічного експерименту у формуванні природничо-наукової компетентності учнів 7 класу

Хімічний експеримент посідає особливе місце серед усіх засобів навчання хімії і є тим елементом, який принципово відрізняє цей предмет від більшості інших навчальних дисциплін. Жодна інша наука не дає учням можливості так безпосередньо спостерігати перетворення речовин, відчувати запахи, бачити зміну кольору, виділення газу чи утворення осаду. Саме ця безпосередність і наочність хімічного досліду робить його незамінним засобом формування природничо-наукової компетентності учнів на пропедевтичному етапі навчання.

Природничо-наукова компетентність як освітній результат визначається Державним стандартом базової середньої освіти як здатність учня застосовувати наукові знання і методи для пізнання природи, розв’язання практичних проблем та прийняття обґрунтованих рішень [16]. У структурі цієї компетентності виокремлюють кілька взаємопов’язаних компонентів – когнітивний, діяльнісний, ціннісний та комунікативний. Хімічний експеримент є унікальним засобом навчання, оскільки він одночасно впливає на всі ці компоненти: формує знання про властивості речовин і хімічні процеси, розвиває практичні вміння і навички дослідницької діяльності, виховує відповідальне ставлення до природи і

безпечної роботи з речовинами, забезпечує розвиток умінь описувати і обговорювати результати спостережень [8].

У методиці навчання хімії прийнято розрізняти кілька видів хімічного експерименту залежно від того, хто його виконує і яку дидактичну функцію він виконує. Демонстраційний експеримент проводить учитель перед усім класом з метою наочного представлення хімічного явища або процесу. Лабораторні дослідження виконуються учнями самостійно або у парах безпосередньо під час засвоєння нового матеріалу. Практичні роботи є формою закріплення і перевірки засвоєних знань і умінь у процесі самостійної практичної діяльності учнів. Домашній експеримент передбачає виконання нескладних дослідів у домашніх умовах з використанням доступних речовин і матеріалів [31]. Кожен із цих видів виконує свою функцію у загальній системі пропедевтичного навчання хімії і не може бути повноцінно замінений іншим. Для наочного представлення порівняльної характеристики видів хімічного експерименту та їх дидактичних функцій на пропедевтичному етапі навчання наведемо узагальнювальну таблицю.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика видів хімічного експерименту на пропедевтичному етапі навчання хімії у 7 класі

Вид експерименту	**Хто виконує**	**Дидактична функція**	**Місце у структурі уроку**	**Особливості організації**
Демонстраційний	Учитель	Наочне представлення нового матеріалу, мотивація	Етап вивчення нового матеріалу	Чітка видимість для всього класу, безпечність, поєднання з поясненням
Лабораторне дослідження	Учні (індивідуально або у парах)	Самостійне здобуття знань через практичну діяльність	Етап вивчення або закріплення матеріалу	Детальний інструктаж, поступове ускладнення, обов’язкові висновки
Практична	Учні	Закріплення і	Підсумковий	Самостійне

робота	самостійно	перевірка практичних умінь	урок теми	виконання без покрокового інструктування, оцінювання результатів
Домашній експеримент	Учні самостійно	Формування зв'язку хімії з повсякденним життям	Домашнє завдання	Використання безпечних речовин, обговорення результатів на наступному уроці

Як видно з табл. 2.1, кожен вид хімічного експерименту займає своє особливе місце у структурі навчального процесу і виконує специфічні дидактичні функції, які взаємно доповнюють одна одну. Оптимальна організація пропедевтичного навчання хімії передбачає системне використання всіх видів експерименту у їх раціональному поєднанні залежно від змісту навчального матеріалу і дидактичних цілей уроку [26].

Демонстраційний експеримент є першою і найважливішою формою знайомства учнів 7 класу з хімічними явищами. Він виконує передусім мотиваційну функцію – правильно підібраний і майстерно проведений демонстраційний дослід здатний викликати живий інтерес до хімії, здивувати і захопити учнів, сформувати стійке бажання дізнатися більше. При проведенні демонстраційного експерименту на пропедевтичному етапі важливо дотримуватися кількох принципів. По-перше, дослід має бути добре видимим для всього класу і супроводжуватися чіткими поясненнями вчителя. По-друге, він має бути безпечним і виконуватися з дотриманням усіх правил роботи в хімічній лабораторії, оскільки вчитель одночасно є зразком культури безпечної роботи з речовинами. По-третє, демонстраційний дослід має органічно вписуватися у логіку уроку і не перетворюватися на самоціль – його результат має стати відправною точкою для обговорення, формулювання висновків або постановки нових запитань [26]. Виконання цих умов перетворює демонстраційний експеримент із простого видовища на повноцінний інструмент формування хімічного мислення учнів.

Лабораторні дослідження займають особливе місце у системі хімічного експерименту на пропедевтичному етапі, оскільки вони забезпечують безпосередню практичну діяльність кожного учня. На відміну від демонстраційного досліду, де учень є спостерігачем, у ході лабораторного дослідження він стає активним учасником пізнавального процесу – самостійно виконує операції, спостерігає результати і формулює висновки. Дослідження переконливо свідчать про те, що знання, здобуті через власну практичну діяльність, є значно міцнішими і глибшими, ніж ті, що отримані через пасивне сприйняття [5]. Саме тому збільшення частки лабораторних досліджень у структурі пропедевтичного курсу хімії є одним із пріоритетних напрямів методичного вдосконалення навчання у 7 класі.

Організація лабораторних досліджень у 7 класі потребує особливої уваги з боку вчителя, оскільки учні ще не мають досвіду самостійної роботи в хімічній лабораторії. На початковому етапі доцільним є детальне інструктування учнів щодо порядку виконання роботи і правил безпеки, поступове ускладнення завдань у міру набуття учнями необхідних навичок, чітка організація робочих місць і забезпечення необхідним обладнанням та реактивами [37]. Особливу увагу слід приділяти формуванню в учнів культури лабораторної роботи – акуратності, уважності, відповідального ставлення до хімічних реактивів і обладнання. Ці якості є не лише умовою безпечної роботи в шкільній лабораторії, а й важливими особистісними характеристиками, що формуються у процесі хімічної освіти.

Практичні роботи є формою підсумкового закріплення і перевірки рівня сформованості практичних умінь учнів. Їх відмінність від лабораторних досліджень полягає у більшому ступені самостійності учнів – вони виконують практичну роботу без детального покрокового інструктування, самостійно застосовуючи засвоєні знання і вміння для вирішення практичного завдання. На пропедевтичному етапі практичні роботи мають бути доступними за складністю і добре підготовленими в організаційному плані, щоб уникнути ситуацій невдачі, які можуть негативно вплинути на

ставлення учнів до предмета [4]. Водночас вони мають містити елемент пізнавального виклику, що стимулює учнів до активного застосування знань, а не до механічного виконання інструкцій.

Домашній експеримент є порівняно новою і недостатньо використовуваною формою хімічного досліду у практиці навчання. Його суть полягає у виконанні учнями нескладних дослідів у домашніх умовах з використанням безпечних речовин, які є у кожному домогосподарстві – харчової соди, оцту, лимонного соку, кухонної солі тощо. Домашній експеримент є надзвичайно ефективним засобом формування розуміння зв'язку хімії з повсякденним життям і розвитку самостійного пізнавального інтересу до предмета [20]. Спостерігаючи хімічні явища у домашньому середовищі, учні переконуються в тому, що хімія – це не абстрактна наука, що існує лише у підручнику і шкільній лабораторії, а частина їхнього щоденного досвіду. Важливою умовою ефективності домашнього експерименту є чіткий інструктаж щодо правил безпеки і обов'язкове обговорення результатів на наступному уроці.

Розглядаючи роль хімічного експерименту у формуванні природничо-наукової компетентності, необхідно окремо зупинитися на його функціях у навчальному процесі. Для систематизації цих функцій та розуміння їх зв'язку з компонентами природничо-наукової компетентності наведемо відповідну таблицю.

Таблиця 2.2

Функції хімічного експерименту та їх зв'язок із компонентами природничо-наукової компетентності учнів 7 класу

Функція експерименту	Зміст функції	Компонент компетентності	Результат формування
Пізнавальна	Джерело нових знань про властивості речовин і хімічні процеси	Когнітивний	Система хімічних знань і понять
Мотиваційна	Пробудження інтересу до хімії	Ціннісний	Стійкий пізнавальний інтерес до предмета

	через яскравий дослідний результат		
Розвивальна	Розвиток спостережливості, аналітичного мислення, вміння робити висновки	Діяльнісний	Загальнонавчальні та дослідницькі вміння
Виховна	Формування відповідального ставлення до природи і безпечної роботи	Ціннісний	Культура безпечної лабораторної роботи
Комунікативна	Розвиток умінь описувати, обговорювати і представляти результати досліджень	Комунікативний	Вміння наукової комунікації
Практична	Формування елементарних умінь роботи з хімічним обладнанням	Діяльнісний	Практичні лабораторні навички

Аналіз даних табл.2.2 свідчить про те, що хімічний експеримент є багатофункціональним засобом навчання, який забезпечує формування всіх компонентів природничо-наукової компетентності. Пізнавальна функція полягає у тому, що експеримент є джерелом нових знань про властивості речовин і закономірності хімічних перетворень. На пропедевтичному етапі ця функція є особливо важливою, оскільки більшість хімічних понять і явищ є для учнів принципово новими і потребують чуттєвої наочної основи для засвоєння [19]. Мотиваційна функція пов’язана з тим, що цікавий і несподіваний дослід є потужним засобом пробудження пізнавального інтересу до хімії. Як свідчить педагогічна практика, більшість учнів, які виявляють стійкий інтерес до хімії у старших класах, пов’язують початок свого захоплення предметом саме з яскравими дослідами, побаченими або проведеними ними на початку вивчення курсу [41]. Розвивальна функція хімічного експерименту полягає у розвитку спостережливості, вміння аналізувати і порівнювати, формулювати гіпотези і перевіряти їх, робити обґрунтовані висновки на основі дослідних даних [23].

Сучасні тенденції у методиці навчання хімії свідчать про зростання ролі дослідницького підходу до організації хімічного експерименту. Традиційна модель, за якої учні виконують дослід суворо за інструкцією і отримують заздалегідь відомий результат, поступово поступається місцем дослідницькій моделі, що передбачає самостійне планування спостережень, висування гіпотез і аналіз отриманих даних [11]. На пропедевтичному етапі перехід до дослідницької моделі має бути поступовим – починаючи з детально інструктованих дослідів, вчитель поступово збільшує ступінь самостійності учнів, пропонуючи їм частково відкриті завдання типу «що станеться, якщо...» або «як можна перевірити...». Такий підхід відповідає як логіці формування дослідницьких умінь, так і психологічним особливостям учнів 7 класу.

Важливим аспектом організації хімічного експерименту на пропедевтичному етапі є забезпечення безпеки учнів під час практичної роботи. Правила безпечної роботи в хімічній лабораторії мають бути не просто вивчені учнями як формальна вимога, а глибоко усвідомлені і неухильно дотримуватися у практичній діяльності. Формування культури безпеки є одним із найважливіших виховних завдань пропедевтичного курсу хімії, і ставлення учнів до цього питання, сформоване на початковому етапі навчання, значною мірою визначає їхню подальшу поведінку в лабораторії [25]. Ефективним засобом формування культури безпеки є не лише інструктаж, а й систематичне обговорення причин і наслідків порушень правил безпеки, розгляд реальних або змодельованих ситуацій, що вимагають правильних дій у нестандартних обставинах.

Не можна не згадати і про проблему матеріального забезпечення хімічного експерименту в сучасній українській школі. Реальний стан матеріально-технічної бази більшості шкільних хімічних лабораторій не завжди дозволяє організувати повноцінний хімічний експеримент у тому обсязі, який передбачає навчальна програма [33]. У цих умовах вчителі вимушені шукати альтернативні рішення – використовувати мікрохімічний

метод, що передбачає проведення дослідів з мінімальними кількостями реактивів, залучати учнів до проведення домашніх дослідів з доступними речовинами, використовувати віртуальні хімічні лабораторії як доповнення до реального експерименту. Кожен із цих підходів має свої переваги і обмеження, однак жоден із них не може повністю замінити реальний хімічний експеримент – безпосередній контакт учня з речовинами і реальними хімічними процесами залишається незамінним елементом хімічної освіти [30].

Отже, хімічний експеримент є ключовим засобом формування природничо-наукової компетентності учнів 7 класу на пропедевтичному етапі навчання. Поєднуючи пізнавальну, мотиваційну, розвивальну, виховну, комунікативну і практичну функції, він забезпечує всебічний вплив на особистість учня і є тим елементом навчального процесу, без якого хімічна освіта втрачає свою сутнісну специфіку. Ефективна організація хімічного експерименту потребує від учителя не лише глибоких предметних знань, а й методичної майстерності, творчого підходу та уважного ставлення до безпеки учнів.

2.3. Використання інтерактивних та цифрових технологій у навчанні хімії на пропедевтичному етапі

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій суттєво змінив освітній простір сучасної школи. Учні 7 класу є представниками покоління, що виросло в умовах цифрового середовища і природно сприймає технології як невід'ємну частину свого життя. Ігнорування цієї реальності у навчальному процесі означало б свідоме відмовлення від потужного інструментарію, що здатний суттєво підвищити ефективність пропедевтичного навчання хімії. Водночас використання цифрових технологій на уроках хімії потребує методично виваженого підходу, оскільки технологія сама по собі не є гарантією якісного навчання – все залежить від того, наскільки грамотно вона інтегрована у навчальний процес.

Поняття «цифрові технології навчання» у сучасній літературі трактується досить широко і охоплює різноманітні засоби та інструменти, що використовують комп'ютерну техніку і мережу Інтернет у навчальних цілях. До них належать електронні підручники і навчальні посібники, освітні платформи і системи управління навчанням, інтерактивні дошки і презентаційне програмне забезпечення, віртуальні лабораторії і симулятори хімічних дослідів, освітні відеоматеріали, мобільні додатки для вивчення хімії, а також різноманітні інструменти для організації інтерактивної взаємодії на уроці [25]. Кожен із цих інструментів має свої дидактичні можливості і обмеження, і завдання вчителя полягає у тому, щоб свідомо обирати ті з них, які найбільше відповідають конкретним навчальним цілям і особливостям учнівської аудиторії.

Одним із найбільш поширених і методично опрацьованих інструментів цифрових технологій у навчанні хімії є презентаційне програмне забезпечення. Використання мультимедійних презентацій на уроках хімії у 7 класі дозволяє суттєво збагатити наочну основу навчання, надати абстрактним хімічним поняттям зримого образу, поєднати текстову, графічну, анімаційну та відеоінформацію в єдиному дидактичному

засобі [11]. Анімація процесів на атомно-молекулярному рівні, схеми будови атомів, відеозаписи хімічних реакцій, які неможливо безпечно продемонструвати в шкільних умовах, – усе це стає доступним завдяки мультимедійним презентаціям. Проте необхідно застерегти від надмірного захоплення презентаціями на шкоду живому спілкуванню і реальному експерименту. Презентація є засобом підтримки пояснення вчителя, а не його заміною, і урок хімії, що складається виключно з демонстрації слайдів, навряд чи можна вважати методично повноцінним.

Особливої уваги заслуговує використання інтерактивної дошки як засобу навчання хімії. Інтерактивна дошка поєднує можливості традиційної класної дошки з функціоналом комп'ютера і мультимедійного проєктора, дозволяючи вчителеві і учням безпосередньо взаємодіяти з навчальним контентом. На уроках хімії у 7 класі інтерактивна дошка може використовуватися для демонстрації анімованих моделей молекул, виконання інтерактивних вправ на класифікацію речовин, складання рівнянь хімічних реакцій у режимі реального часу, проведення вікторин і тестових завдань з миттєвим відображенням результатів [8]. Залучення учнів до роботи з інтерактивною дошкою перетворює їх з пасивних глядачів на активних учасників навчального процесу, що відповідає основним принципам компетентнісно орієнтованого навчання.

Віртуальні хімічні лабораторії є одним із найбільш перспективних інструментів цифрових технологій у навчанні хімії. Вони дозволяють учням проводити хімічні досліди у комп'ютерному середовищі, не використовуючи реальних реактивів і обладнання. Серед найбільш відомих і доступних віртуальних лабораторій, що можуть використовуватися у навчанні хімії у 7 класі, – платформи PhET Interactive Simulations, Virtual Chemistry Lab та їх українські аналоги [25]. Педагогічні дослідження свідчать про те, що використання віртуальних лабораторій є особливо ефективним у кількох ситуаціях: при вивченні небезпечних реакцій, які неможливо безпечно провести в шкільних умовах; при недостатньому матеріальному забезпеченні

реального хімічного експерименту; при підготовці учнів до проведення реального досліду – попереднє «програвання» досліду у віртуальному середовищі знижує тривожність і підвищує ефективність реальної лабораторної роботи [33].

Водночас необхідно чітко розуміти обмеження віртуального експерименту і не допускати його підміни реальним хімічним дослідом. Комп'ютерна симуляція не відтворює запаху речовин, тактильних відчуттів від роботи з обладнанням, непередбачуваності реального хімічного процесу – тобто тих аспектів хімічного досліду, які є найбільш цінними з погляду формування справжнього природничо-наукового досвіду [30]. Тому оптимальна модель передбачає використання віртуального і реального експерименту як взаємодоповнювальних, а не взаємозамінних засобів навчання.

Широкі можливості для організації інтерактивного навчання хімії на пропедевтичному етапі надають спеціалізовані освітні платформи і веб-сервіси. Зокрема, платформи Kahoot, Quizlet, Mentimeter та їх аналоги дозволяють організувати інтерактивне тестування і опитування у режимі реального часу, що перетворює традиційну перевірку знань на захопливу навчальну гру [20]. Учні відповідають на запитання з власних смартфонів або планшетів, а результати одразу відображаються на екрані – це забезпечує миттєвий зворотний зв'язок як для вчителя, так і для учнів. Такий формат роботи є надзвичайно популярним серед підлітків і суттєво підвищує мотивацію до навчання. Платформи для організації спільної роботи – Padlet, Miro, Google Jamboard – дозволяють організувати колективне обговорення хімічних проблем у цифровому просторі, що є особливо актуальним в умовах змішаного або дистанційного навчання [11].

Освітні відеоматеріали є ще одним важливим ресурсом для навчання хімії на пропедевтичному етапі. Якісні навчальні відео, що демонструють хімічні досліди, пояснюють складні поняття або показують застосування хімічних знань у реальному житті, можуть суттєво збагатити навчальний

процес. Вітчизняні і зарубіжні освітні YouTube-канали, присвячені хімії, надають учителям широкий вибір відеоматеріалів, адаптованих для різних вікових груп і рівнів підготовки [44]. При використанні відеоматеріалів важливо дотримуватися методичних вимог: відео не має бути надто тривалим – оптимальна тривалість для семикласників становить 5–7 хвилин; воно має органічно вписуватися у логіку уроку і супроводжуватися завданнями для активного сприйняття, що спонукають учнів до аналізу і осмислення переглянутого матеріалу.

Мобільні додатки для вивчення хімії є порівняно новим, але надзвичайно перспективним інструментом навчання. Такі додатки, як Periodic Table, Chemistry by Design, ChemCrafter та інші, дозволяють учням самостійно досліджувати властивості хімічних елементів і речовин, будувати молекулярні моделі, виконувати інтерактивні завдання в будь-який зручний час і у будь-якому місці [25]. Використання мобільних додатків як доповнення до класної роботи розширює межі навчання за межі школи і формує навички самостійного цифрового навчання, які є важливою складовою компетентності учня XXI століття. Проте необхідно чітко визначати мету і умови використання мобільних пристроїв на уроці, щоб вони не перетворювалися на джерело відволікання уваги.

Серед інтерактивних технологій, що не обов’язково пов’язані з цифровими засобами, значне місце у навчанні хімії на пропедевтичному етапі посідають технологія перевернутого класу та змішане навчання. Технологія перевернутого класу передбачає, що учні опановують новий теоретичний матеріал самостійно вдома – переглядаючи відео, читаючи електронні матеріали, виконуючи онлайн-завдання – а час класного заняття використовується для практичної роботи, обговорення, вирішення проблемних завдань [38]. Для навчання хімії у 7 класі ця технологія є особливо перспективною, оскільки вона звільняє час уроку для хімічного експерименту і практичної діяльності учнів, які є найбільш цінними компонентами пропедевтичного курсу. Разом з тим ефективне застосування

технології перевернутого класу потребує від учнів достатнього рівня самостійності і навчальної мотивації, що не завжди є реалістичним очікуванням щодо всіх семикласників.

Важливим аспектом використання цифрових технологій у навчанні хімії є їх роль у забезпеченні диференційованого підходу до навчання. Цифрові інструменти дозволяють реалізувати принцип індивідуалізації навчання більш ефективно, ніж традиційні методи, оскільки вони можуть автоматично адаптуватися до рівня підготовки і темпу роботи кожного учня [3]. Адаптивні навчальні платформи пропонують учням завдання, складність яких автоматично регулюється залежно від результатів виконання попередніх завдань, що дозволяє кожному учню працювати у власному темпі і на оптимальному для нього рівні складності. Для класу з різнорідним складом учнів, де є як сильні, так і слабкі у навчанні хімії діти, це є надзвичайно цінною можливістю.

Використання цифрових технологій у навчанні хімії на пропедевтичному етапі пов’язане і з певними ризиками та обмеженнями, які необхідно враховувати. По-перше, надмірне захоплення цифровими засобами може призвести до зменшення частки реального хімічного експерименту, що є неприпустимим з методичної точки зору. По-друге, використання цифрових технологій потребує відповідної матеріально-технічної бази школи, яка не завжди є достатньою. По-третє, не всі вчителі хімії мають достатній рівень цифрової компетентності для ефективного використання сучасних технологічних інструментів у навчальному процесі [44]. По-четверте, існує ризик інформаційного перевантаження учнів, коли надмірна кількість цифрових стимулів заважає глибокому осмисленню навчального матеріалу. Усвідомлення цих обмежень є необхідною умовою методично грамотного використання цифрових технологій у навчанні хімії.

Для ефективного використання цифрових і інтерактивних технологій на уроках хімії у 7 класі можна сформулювати кілька принципових методичних рекомендацій. Цифровий засіб має використовуватися лише тоді,

коли він дійсно підвищує ефективність навчання порівняно з традиційними методами – принцип методичної доцільності. Цифрові технології мають доповнювати, а не замінювати реальний хімічний експеримент і живе спілкування – принцип доповнюваності. Учні мають розуміти мету використання того чи іншого цифрового інструменту і бути активними, а не пасивними його користувачами – принцип активності. Використання цифрових технологій має органічно вписуватися у загальну структуру уроку і відповідати його дидактичній меті – принцип системності [38].

Отже, інтерактивні та цифрові технології є важливим і перспективним компонентом методичної системи пропедевтичного навчання хімії у 7 класі. Презентаційне програмне забезпечення, інтерактивні дошки, віртуальні лабораторії, освітні платформи, відеоматеріали і мобільні додатки розширюють дидактичні можливості вчителя і відповідають природній цифровій орієнтації сучасних підлітків. Водночас ефективне використання цих технологій потребує чіткого розуміння їх дидактичного потенціалу і обмежень, методичної виваженості у виборі засобів і неухильного дотримання принципу пріоритетності реального хімічного досвіду над його цифровими замінниками. Саме таке збалансоване поєднання традиційних і цифрових підходів є основою ефективної організації пропедевтичного навчання хімії в сучасній школі.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ УЧНЯМИ 7 КЛАСІВ

3.1. Організація і методика проведення педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент є основним методом емпіричного дослідження у галузі педагогічних наук і дозволяє перевірити ефективність розроблених методичних підходів в умовах реального навчального процесу. У нашому дослідженні педагогічний експеримент був спрямований на перевірку ефективності методики організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів з використанням комплексу інтерактивних, дослідницьких та цифрових технологій навчання.

Метою педагогічного експерименту було практичне підтвердження або спростування гіпотези дослідження, яка полягала у припущенні, що ефективність пропедевтичного навчання хімії у 7 класі суттєво підвищиться за умови цілеспрямованого використання комплексу методів і форм, що поєднують традиційний хімічний експеримент з інтерактивними та цифровими технологіями навчання, проблемним підходом і диференційованими завданнями, орієнтованими на формування природничо-наукової компетентності учнів.

Відповідно до поставленої мети у ході педагогічного експерименту вирішувалися такі завдання: визначити вихідний рівень сформованості природничо-наукової компетентності учнів 7 класів до початку систематичного вивчення хімії; розробити і впровадити у навчальний процес експериментального класу комплекс методичних засобів, описаних у другому розділі дослідження; провести порівняльний аналіз навчальних досягнень і рівня мотивації учнів експериментального і контрольного класів

після завершення формувального етапу; визначити ефективність розробленої методики на основі кількісного і якісного аналізу отриманих даних [17].

Педагогічний експеримент проводився на базі Удицької загальноосвітньої школи I–III ступенів упродовж 2024–2025 навчального року. До участі в експерименті були залучені учні двох паралельних 7-х класів. Клас 7-А (28 учнів) виконував роль експериментального – у ньому навчання хімії організовувалося відповідно до розробленої методики. Клас 7-Б (27 учнів) був контрольним – у ньому навчання проводилося за традиційною методикою без цілеспрямованого використання комплексу запропонованих засобів. Загальна кількість учасників експерименту склала 55 учнів. Вчителем хімії в обох класах була одна і та сама особа, що дозволило виключити вплив особистісного фактора вчителя на результати навчання і забезпечити чистоту експерименту.

Педагогічний експеримент складався з трьох послідовних етапів: констатувального, формувального і контрольного. Кожен етап мав свою мету, зміст і методи збору та обробки даних. Загальна тривалість експерименту становила один навчальний рік – з вересня 2024 по травень 2025 року. Хронологію проведення експерименту відображено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Хронологія проведення педагогічного експерименту

Етап	Термін проведення	Мета	Методи збору даних	Очікувані результати
Констатувальний	Вересень 2024 р.	Визначення вихідного рівня знань, умінь і мотивації учнів	Вхідне тестування, анкетування, спостереження	Встановлення стартового рівня обох класів
Формувальний	Жовтень 2024 – квітень 2025 р.	Впровадження розробленої методики в експериментальному класі	Спостереження, поточне оцінювання, аналіз продуктів діяльності	Розвиток компетентності учнів експериментального класу
Контрольний	Травень 2025 р.	Визначення кінцевого рівня і порівняння	Підсумкове тестування, анкетування,	Підтвердження або спростування гіпотези

		результатів	порівняльний аналіз	

Констатувальний етап (вересень 2024 р.) був спрямований на визначення вихідного рівня сформованості природничо-наукової компетентності учнів обох класів до початку систематичного вивчення хімії. На цьому етапі проводилося вхідне діагностичне тестування, анкетування щодо навчальної мотивації і ставлення до природничих дисциплін, а також спостереження за навчальною діяльністю учнів на перших уроках хімії. Результати констатувального етапу детально описані у підрозділі 3.2 роботи.

Формувальний етап (жовтень 2024 – квітень 2025 р.) був основним і найтривалішим у структурі експерименту. Упродовж цього часу в експериментальному класі послідовно впроваджувалася розроблена методика, тоді як у контрольному класі навчання проводилося за традиційним підходом. Зміст формувального етапу детально описаний у підрозділі 3.3 роботи. Контрольний етап (травень 2025 р.) передбачав проведення підсумкового тестування і анкетування в обох класах, збір і систематизацію всіх отриманих даних, їх кількісний і якісний аналіз та формулювання висновків про ефективність розробленої методики [5].

Для збору діагностичних даних у ході педагогічного експерименту використовувався комплекс методів, що забезпечував різностороннє і достовірне оцінювання результатів навчання. Педагогічне тестування було основним методом оцінювання рівня навчальних досягнень учнів. Для вхідного і підсумкового тестування були розроблені тести, що відповідали структурі і змісту пропедевтичного курсу хімії у 7 класі та орієнтувалися на оцінювання усіх компонентів природничо-наукової компетентності. Тест складався з трьох блоків завдань: перший – завдання з вибором однієї правильної відповіді (15 запитань по 1 балу); другий – завдання на встановлення відповідності (5 завдань по 2 бали); третій – завдання відкритого типу (3 завдання по 5 балів). Максимальна кількість балів за тест становила 40 балів. Зразок тесту наведено у Додатку А.

Анкетування використовувалося для оцінювання рівня навчальної мотивації і ставлення учнів до хімії як навчального предмета. Застосовувалася адаптована методика діагностики навчальної мотивації, що включала 20 тверджень за п’ятибальною шкалою Лайкерта від «цілковито не згоден» до «цілковито згоден». Зразок анкети наведено у Додатку Б. Педагогічне спостереження проводилося впродовж усього формувального етапу із застосуванням спеціально розробленої карти спостереження, що фіксувала частоту участі учня у фронтальній роботі класу, якість відповідей, ступінь зосередженості, характер взаємодії під час групової роботи [4]. Карту спостереження наведено у Додатку В.

Для оцінювання рівня сформованості природничо-наукової компетентності учнів 7 класу були визначені чотири рівні та відповідні їм критерії і показники, що відображено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Рівні та показники сформованості природничо-наукової компетентності учнів 7 класу

Рівень	**Бали за тестом (із 40)**	**Показник мотивації (із 100)**	**Характеристика**
Високий	34–40	80–100	Учень вільно оперує хімічними поняттями, самостійно встановлює причинно-наслідкові зв’язки, застосовує знання у нестандартних ситуаціях, виявляє стійкий інтерес до предмета
Достатній	26–33	60–79	Учень правильно використовує основні хімічні поняття, може пояснити спостережувані явища, застосовує знання за зразком, виявляє позитивне ставлення до предмета
Середній	16–25	40–59	Учень знає основні хімічні поняття, але відчуває труднощі при їх

			застосуванні, потребує допомоги при поясненні явищ, ставлення до предмета нейтральне
Низький	0–15	0–39	Учень має фрагментарні уявлення про хімічні поняття, не може самостійно пояснити спостережувані явища, не виявляє інтересу до предмета

Для забезпечення системності і послідовності у реалізації розробленої методики був складений детальний тематичний план формувального експерименту. Розподіл навчального часу за темами і методичними акцентами відображено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Тематичний план формувального етапу педагогічного експерименту

№	Тема	К-сть год.	Основні методичні засоби	Форми контролю
1	Вступ. Хімія як наука	4	Демонстраційний експеримент, мультимедійна презентація, бесіда	Усне опитування
2	Речовини та їх властивості	6	Лабораторне дослідження, проблемні завдання, робота з моделями	Лабораторна робота
3	Чисті речовини і суміші	5	Практична робота, метод проєктів, інтерактивна дошка	Практична робота
4	Фізичні та хімічні явища	5	Дослідницький метод, відеоматеріали, групова робота	Тематична контрольна
5	Атоми і молекули	6	Комп’ютерні моделі, мозковий штурм, диференційовані завдання	Тест
6	Хімічні елементи	5	Робота з таблицею Менделєєва, мобільні додатки, дидактичні ігри	Усне опитування
7	Прості і складні речовини	5	Лабораторне дослідження, проблемний метод, взаємоперевірка	Лабораторна робота

8	Основні класи неорганічних сполук	8	Систематизувальні таблиці, ажурна пилка, практикум	Практична робота
9	Хімічні реакції	7	Демонстраційний і учнівський експеримент, STEM-завдання	Тематична контрольна
10	Узагальнення і систематизація	4	Проєктна діяльність, портфоліо, рефлексія	Захист проєктів
Разом		**55**		

Для забезпечення зіставності результатів важливо підтвердити початкову однорідність учасників контрольного і експериментального класів. З цією метою були зібрані дані про успішність учнів з курсу «Пізнаємо природу» у 6 класі. Розподіл учнів за рівнями навчальних досягнень наведено у вигляді діаграми (рис. 3.1).

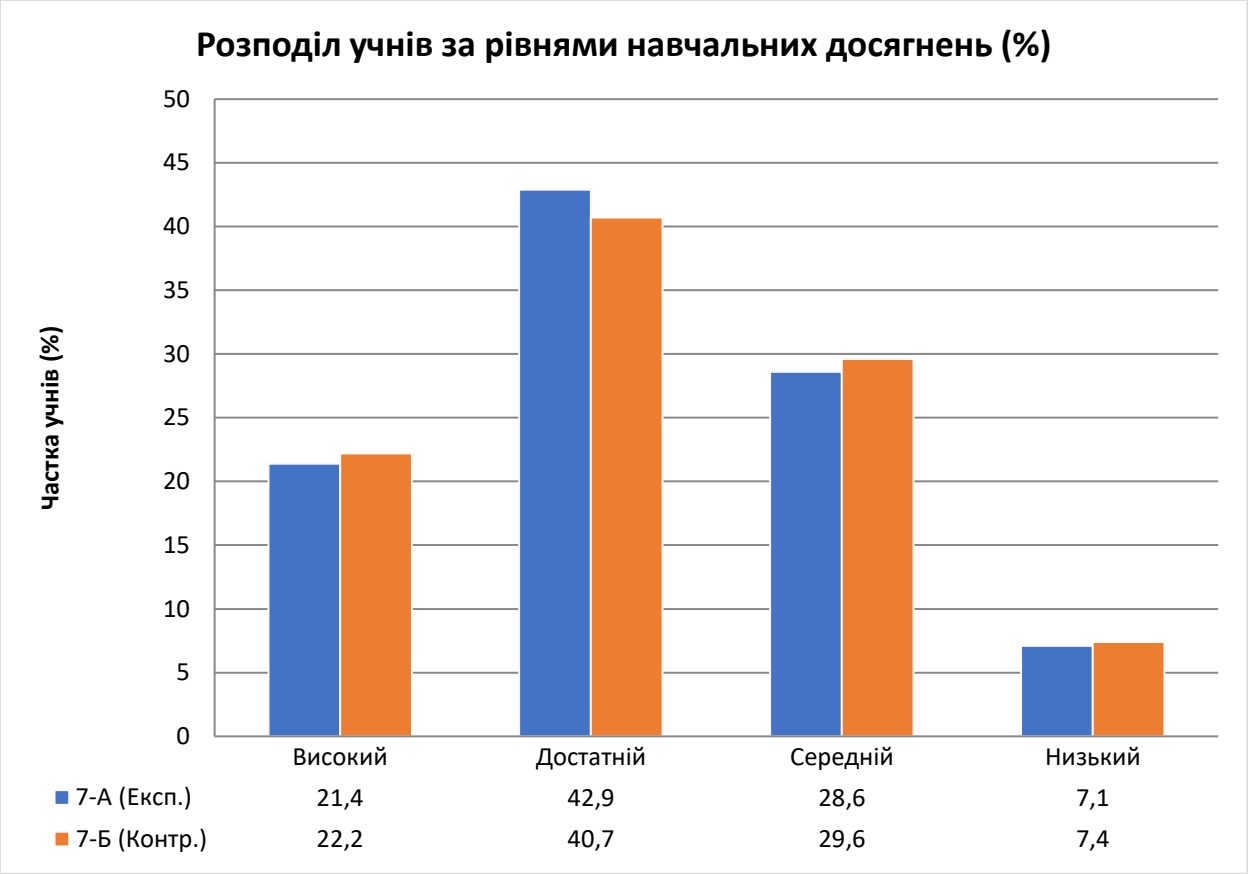


Рис. 3.1. Розподіл учнів за рівнями навчальних досягнень

Аналіз даних свідчить про практичну ідентичність розподілу учнів в обох класах – відмінності не перевищують 1,5%, а середній бал відрізняється

лише на 0,1 пункту (7-А – 7,2 бала; 7-Б – 7,1 бала), що підтверджує початкову однорідність учасників.

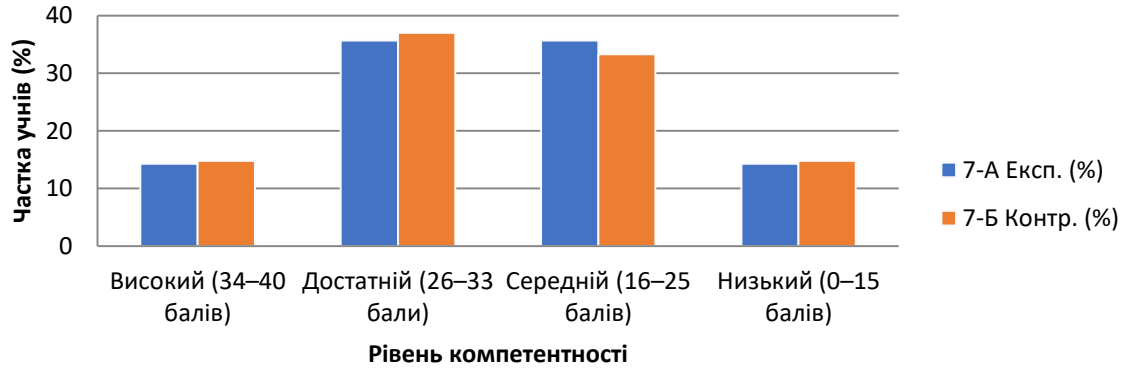
Для кількісного аналізу результатів педагогічного експерименту використовувалися методи описової статистики: обчислення середнього арифметичного значення, стандартного відхилення, а також порівняльний аналіз розподілу учнів за рівнями. Для перевірки статистичної значущості відмінностей застосовувався критерій Пірсона (χ^2) при рівні значущості $p \leq 0,05$ [23]. Вірогідність результатів забезпечувалася достатньою вибіркою, однаковим учителем в обох класах, комплексом методів збору даних та стандартизованими інструментами діагностики [19]. Динаміку проведення педагогічного експерименту унаочнює схема у Додатку Г.

Отже, педагогічний експеримент був організований відповідно до вимог наукової методології, що забезпечило достовірність і обґрунтованість отриманих результатів. Чітко визначена структура, обґрунтований вибір методів збору і аналізу даних, забезпечення початкової однорідності учасників – усе це є необхідними умовами наукової коректності дослідження і гарантією того, що виявлені відмінності у результатах навчання є наслідком саме впровадженої методики.

3.2. Аналіз результатів констатувального етапу експерименту

Констатувальний етап педагогічного експерименту проводився у вересні 2024 року і передував систематичному вивченню хімії учнями обох класів. Його основною метою було визначення вихідного рівня сформованості природничо-наукової компетентності учнів, діагностика рівня навчальної мотивації та виявлення особливостей готовності семикласників до вивчення хімії як нової навчальної дисципліни. Отримані на цьому етапі дані стали точкою відліку для порівняльного аналізу результатів після завершення формувального експерименту. Діагностика на констатувальному етапі здійснювалася за допомогою трьох інструментів: вхідного діагностичного тесту (Додаток А), анкети навчальної мотивації (Додаток Б) та педагогічного спостереження за навчальною діяльністю учнів на перших уроках хімії (Додаток В). Комплексне використання цих інструментів дозволило отримати різносторонню картину вихідного стану учнів і забезпечило надійну основу для подальшого порівняльного аналізу. Вхідне діагностичне тестування проводилося на першому тижні вивчення хімії у 7 класі. Перед його проведенням учням було пояснено, що результати тестування не впливають на оцінку і мають суто діагностичний характер, що дозволило мінімізувати тривожність і забезпечити більш щирі відповіді. Тест виконувався самостійно протягом 40 хвилин. Результати вхідного тестування в обох класах унаочнено на рис. 3.2.

Рис. 3.2 Розподіл учнів за рівнями природничо-наукової компетентності (%)



Аналіз даних рис. 3.2 свідчить про практичну однорідність результатів вхідного тестування в обох класах. Розподіл учнів за рівнями компетентності є майже ідентичним – відмінності у відсоткових показниках не перевищують 2%, а середній бал відрізняється лише на 0,2 пункти (7-А – 23,8 бала, 7-Б – 23,6 бала). Це підтверджує коректність вибору контрольного і експериментального класів та забезпечує необхідні умови для об’єктивного порівняння результатів після завершення формувального етапу.

Детальний аналіз результатів тестування за блоками дозволяє виявити специфічні особливості вихідного рівня підготовки учнів. Перший блок – завдання з вибором відповіді – учні обох класів виконали відносно успішно: середній показник виконання становив 68–72% від максимально можливого. Це свідчить про те, що базові природничо-наукові уявлення, сформовані у курсі «Пізнаємо природу», в основному засвоєні учнями на достатньому рівні. Другий блок – завдання на встановлення відповідності – виявився значно складнішим: середній показник виконання становив лише 44-48%. Найбільші труднощі учні відчували при класифікації неорганічних речовин і встановленні відповідності між типами хімічних реакцій та їх прикладами, що свідчить про недостатню сформованість умінь систематизувати і класифікувати природничо-наукові знання. Третій блок – завдання відкритого типу – дав найнижчі результати: середній показник виконання становив 32–36%. Основними труднощами були невміння формулювати повні і обґрунтовані відповіді, нездатність пов’язувати хімічні знання з практичними ситуаціями та відсутність навичок побудови логічних міркувань у природничо-науковому контексті [41].

Отже, вхідне тестування виявило характерну для учнів 7 класу диспропорцію між рівнем предметних знань і рівнем умінь їх застосовувати – учні відносно добре відтворюють засвоєний матеріал у форматі вибору відповіді, але відчувають суттєві труднощі при необхідності самостійно застосовувати знання для вирішення практичних і дослідницьких завдань. Ця диспропорція є типовою для навчання, орієнтованого переважно на

репродуктивне засвоєння знань, і підтверджує актуальність розробленої методики, спрямованої на формування компетентності у її практично-діяльнісному вимірі. Результати анкетування навчальної мотивації на констатувальному етапі наведено на рис. 3.3.

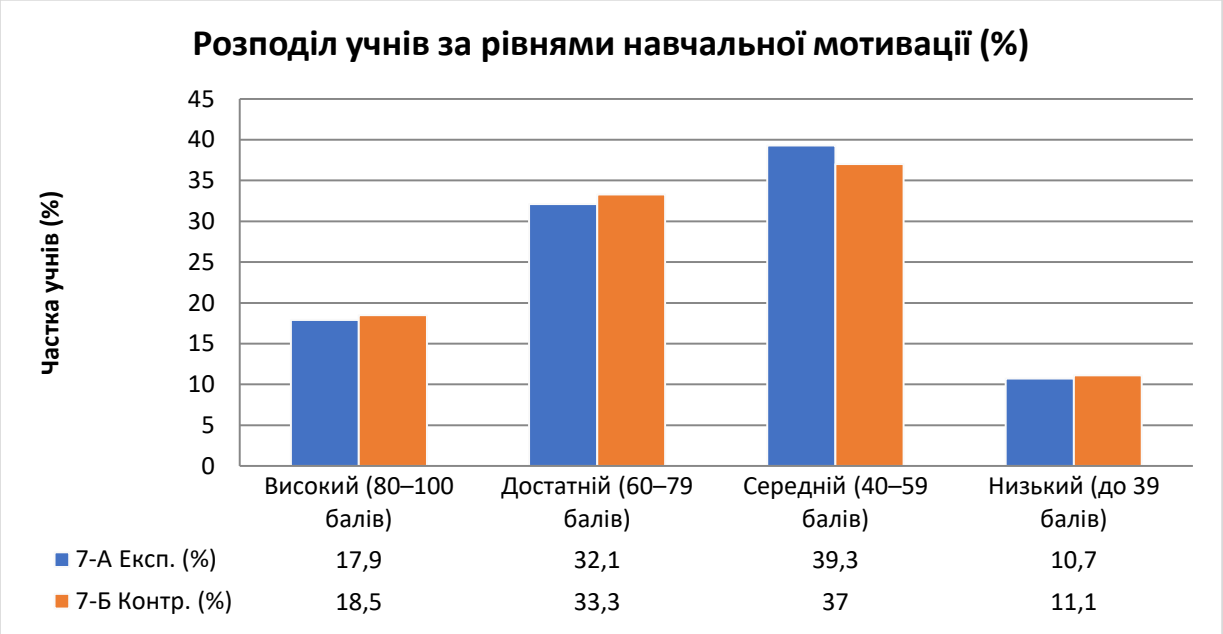


Рис. 3.3. Результати діагностики навчальної мотивації учнів до вивчення хімії (констатувальний етап)

Аналіз рис. 3.3 свідчить про те, що на початку вивчення хімії переважна більшість учнів обох класів – близько 39% – характеризується середнім рівнем навчальної мотивації. Водночас майже 18% учнів виявляють високий рівень інтересу до предмета ще до початку його систематичного вивчення, що є позитивним стартовим показником. Разом з тим наявність учнів з низьким рівнем мотивації – близько 11% – свідчить про те, що частина семикласників підходить до вивчення хімії без належного інтересу. Середній показник мотивації в обох класах є практично однаковим: 58,4 бала у 7-А та 57,9 бала у 7-Б, що додатково підтверджує однорідність учасників дослідження.

Детальний аналіз відповідей на окремі запитання анкети дозволяє виявити важливу закономірність. Найвищі середні бали в обох класах отримали твердження, пов’язані з інтересом до хімічних дослідів (середній

бал 3,8–4,1) та розумінням практичної значущості хімічних знань (3,6–3,9). Натомість найнижчі показники зафіксовані за твердженнями про готовність витрачати додатковий час на вивчення хімії (2,4–2,7) та здатність самостійно знаходити відповіді на хімічні запитання (2,5–2,8). Ці дані підтверджують висновки психолого-педагогічного аналізу, наведеного у підрозділі 1.2: учні 7 класу виявляють ситуативний інтерес до хімії, пов'язаний насамперед з яскравими зовнішніми ефектами, однак їхня готовність до самостійної пізнавальної діяльності є значно нижчою [20].

Педагогічне спостереження, що проводилося за допомогою карти спостереження (Додаток В) упродовж перших чотирьох уроків хімії в обох класах, дозволило отримати якісні дані, які доповнюють і підтверджують кількісні результати тестування і анкетування. Зведені результати спостереження відображено на рис. 3.4.

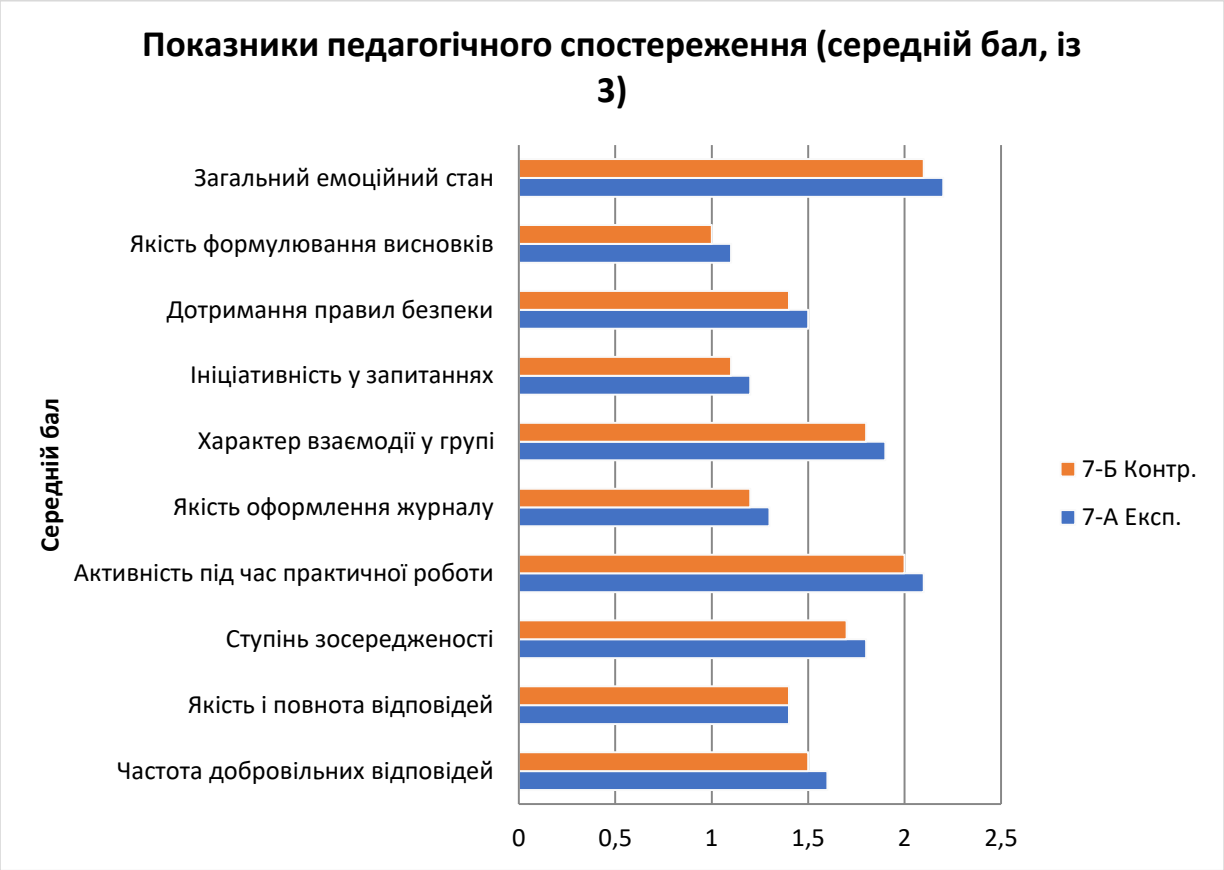


Рис. 3.4. Результати педагогічного спостереження за показниками навчальної діяльності учнів (констатувальний етап)

Аналіз рис. 3.4 дозволяє зробити кілька важливих висновків. По-перше, обидва класи демонструють практично однаковий вихідний рівень навчальної активності: загальна сума балів за картою спостереження становить 16,1 у 7-А та 15,2 у 7-Б, що є статистично незначущою відмінністю. По-друге, найвищі показники в обох класах зафіксовані за параметрами «загальний емоційний стан» (2,2 і 2,1) та «активність під час практичної роботи» (2,1 і 2,0), що свідчить про природний інтерес учнів до нового предмета і практичної діяльності. По-третє, найнижчі показники виявлені за параметрами «якість формулювання висновків» (1,1 і 1,0) та «ініціативність у постановці запитань» (1,2 і 1,1), що підтверджує характерну для учнів-початківців нездатність до самостійного осмислення і вербалізації результатів спостережень [4].

Порівняльний аналіз результатів усіх трьох діагностичних інструментів дозволяє сформулювати узагальнений профіль вихідного стану учнів обох класів на початку вивчення хімії. Учні характеризуються переважно середнім рівнем природничо-наукової компетентності – базові знання сформовані, однак уміння їх застосовувати є недостатніми. Навчальна мотивація є переважно ситуативною і спирається на зовнішній інтерес до хімічних дослідів, тоді як внутрішня пізнавальна мотивація розвинена слабше. Практична навчальна активність є вищою за вербальну – учні охочіше виконують практичні завдання, ніж висловлюють думки і формулюють висновки. Ці характеристики є типовими для вікової групи 12–13 років і повністю відповідають психолого-педагогічному портрету семикласника, описаному у підрозділі 1.2 роботи [10].

Важливо підкреслити, що результати констатувального етапу є статистично незначущими у своїх відмінностях між класами: перевірка за критерієм Пірсона (χ^2) показала, що розподіли учнів за рівнями компетентності і мотивації в обох класах не відрізняються статистично ($p > 0,05$). Це підтверджує вихідну однорідність груп і є необхідною умовою коректного проведення педагогічного експерименту. Відмінності у

результатах, які будуть виявлені після завершення формувального етапу, можуть бути з достатньою обґрунтованістю пов’язані саме з впливом досліджуваної методики, а не з початковими відмінностями між класами [23].

Таким чином, результати констатувального етапу педагогічного експерименту засвідчили: по-перше, вихідну однорідність учасників контрольного і експериментального класів за всіма діагностованими показниками; по-друге, типовий для семикласників профіль природничо-наукової компетентності з переважанням репродуктивного засвоєння знань над їх практичним застосуванням; по-третє, переважно середній рівень навчальної мотивації з вираженим інтересом до практичної і дослідницької діяльності. Ці дані стали відправною точкою для організації формувального етапу і визначили конкретні акценти у реалізації розробленої методики пропедевтичного навчання хімії, що детально описується у наступному підрозділі.

3.3. Реалізація формувального етапу експерименту та аналіз його результатів

Формувальний етап педагогічного експерименту тривав упродовж жовтня 2025 – квітня 2026 року і був спрямований на практичне впровадження розробленої методики організації пропедевтичного навчання хімії у 7 класі. Протягом цього часу в експериментальному класі (7-А) послідовно реалізовувався комплекс методичних підходів, описаних у другому розділі дослідження, тоді як у контрольному класі (7-Б) навчання проводилося за традиційною методикою відповідно до чинної навчальної програми. Після завершення формувального етапу у квітні 2026 року було проведено контрольний зріз, результати якого стали основою для порівняльного аналізу ефективності досліджуваної методики.

Реалізація розробленої методики в експериментальному класі здійснювалася відповідно до тематичного плану, наведеного у таблиці 3.3, і передбачала системне поєднання проблемного і дослідницького методів навчання, інтерактивних форм організації навчальної діяльності, різних видів хімічного експерименту та цифрових технологій. На кожному уроці забезпечувалося чергування видів діяльності учнів – теоретичне опрацювання матеріалу поєднувалося з практичною роботою, індивідуальні завдання – з груповою взаємодією, репродуктивні завдання – з творчими і дослідницькими. Диференційований підхід реалізовувався через систему різнорівневих завдань, що дозволяло кожному учню працювати на оптимальному для нього рівні складності [3]. Детальні конспекти ключових уроків формувального етапу наведено у Додатках Д–З.

Особливістю організації навчання в експериментальному класі було систематичне використання проблемних ситуацій як відправної точки для вивчення нового матеріалу (Додаток Д). Наприклад, вивчення теми «Фізичні та хімічні явища» розпочиналося з демонстрації серії дослідів, після якої учні мали самостійно сформулювати критерії розмежування цих двох типів явищ

(Додаток Є). Тема «Чисті речовини і суміші» вводилася через практичне завдання – розділити суміш кількох речовин, доступних на кожному столі, обравши та обґрунтувавши метод розділення (Додаток Е). Такий підхід забезпечував не лише глибше розуміння матеріалу, а й формував уміння самостійно формулювати хімічні поняття на основі власного дослідницького досвіду [5].

Навчання у контрольному класі відбувалося за традиційною схемою: пояснення нового матеріалу вчителем, його закріплення через репродуктивні вправи, перевірка засвоєння у формі усного опитування або невеликих письмових робіт. Порівняння темпу і якості засвоєння матеріалу в обох класах вже на перших тижнях формувального етапу виявило певні відмінності – учні 7-А виявляли більшу активність на уроці, охочіше ставили запитання і демонстрували кращу здатність до самостійного формулювання висновків. Ці спостереження фіксувалися у картах педагогічного спостереження (Додаток В).

Упродовж формувального етапу в експериментальному класі було проведено три навчальні проєкти – «Хімія у моїй кімнаті», «Чиста вода: хімічний погляд» та «Хімічні елементи у живому організмі». Кульмінацією курсу став підсумковий урок-захист проєктів «Хімія навколо нас» (Додаток З). Виконання проєктів здійснювалося у малих групах по 4–5 учнів і включало збір інформації, проведення нескладних домашніх дослідів, підготовку і представлення результатів. Проєктна діяльність виявилася одним із найбільш ефективних методичних інструментів: вона забезпечувала природну інтеграцію хімічних знань з повсякденним досвідом учнів, розвивала вміння самостійно здобувати і обробляти інформацію, формувала навички командної роботи [20].

Лабораторний компонент навчання в експериментальному класі суттєво відрізнявся від контрольного як за кількістю, так і за характером дослідів. Якщо у контрольному класі лабораторні роботи виконувалися переважно за детальними інструкціями з передбачуваним результатом, то в

експериментальному класі частина лабораторних досліджень мала частково відкритий характер – учням повідомлялася тема дослідження, але не алгоритм його проведення. За даними карти спостереження, рівень практичної активності учнів в експериментальному класі стабільно зростав упродовж формувального етапу, тоді як у контрольному класі цей показник залишався відносно стабільним [26].

Використання цифрових технологій в експериментальному класі охоплювало кілька напрямів. Мультимедійні презентації з анімацією атомно-молекулярних процесів використовувалися при вивченні тем «Атоми і молекули» та «Хімічні елементи» (Додаток Ж). Віртуальна лабораторія PhET застосовувалась як підготовчий інструмент перед проведенням реальних дослідів. Платформа Kahoot використовувалась для інтерактивного повторення і закріплення матеріалу наприкінці кожного тематичного блоку. Спостереження зафіксувало суттєве підвищення залученості учнів під час уроків із використанням цифрових інструментів порівняно з традиційними уроками – середній показник зосередженості за картою спостереження зростав з 1,8 до 2,4–2,6 балів [11].

Після завершення формувального етапу у квітні 2026 року в обох класах було проведено підсумкове тестування і повторне анкетування мотивації за тими самими інструментами, що використовувалися на констатувальному етапі. Результати підсумкового тестування наведено на рис. 3.5.

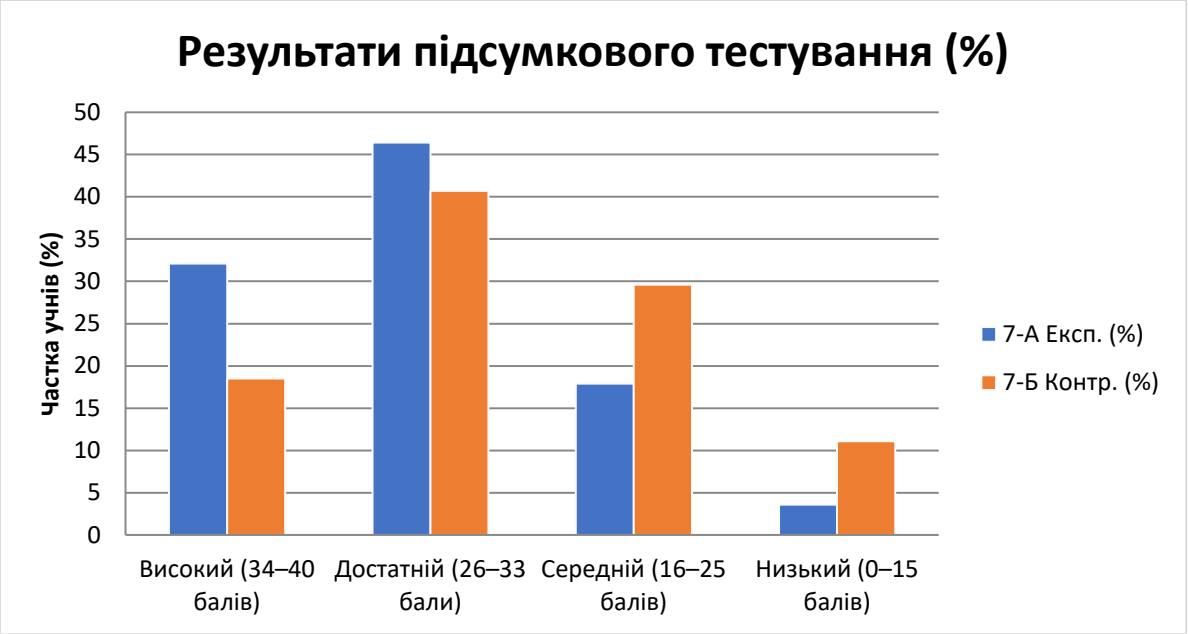


Рис. 3.5. Результати підсумкового тестування учнів після формувального етапу експерименту

Аналіз рис. 3.5 свідчить про суттєві позитивні зміни у рівні природничо-наукової компетентності учнів експериментального класу порівняно з контрольним. У 7-А частка учнів з високим рівнем компетентності зросла з 14,3% до 32,1%, тоді як у 7-Б цей показник збільшився лише з 14,8% до 18,5%. Частка учнів з низьким рівнем у експериментальному класі скоротилася з 14,3% до 3,6%, тоді як у контрольному – лише з 14,8% до 11,1%. Середній бал за підсумковим тестом становив 31,4 у 7-А та 26,2 у 7-Б, що є суттєвою відмінністю у 5,2 бали.

Динаміку змін рівня природничо-наукової компетентності учнів від констатувального до контрольного зрізу в обох класах відображено на рис. 3.6.

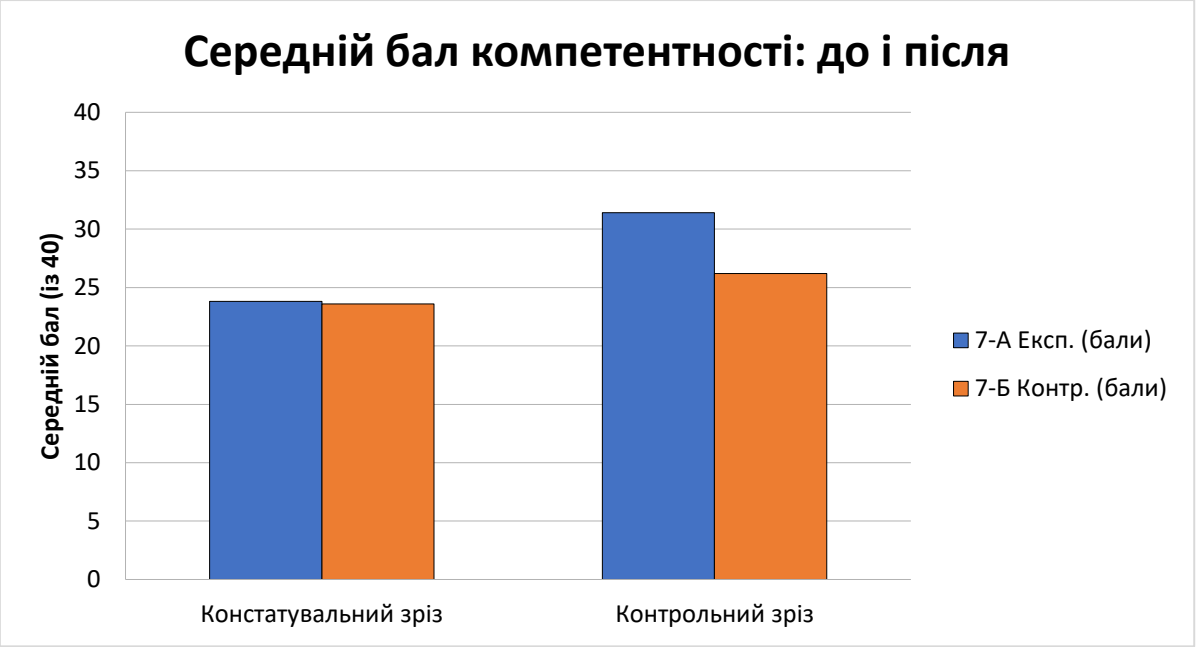


Рис. 3.6. Динаміка середнього балу природничо-наукової компетентності учнів обох класів

Рис. 3.6 наочно демонструє, що приріст середнього балу в експериментальному класі (7,6 бала) майже вдвічі перевищує відповідний показник контрольного класу (2,6 бала). Особливо показовою є динаміка у третьому блоці тесту – завданнях відкритого типу, що вимагають самостійного застосування знань у практичних ситуаціях. Якщо на констатувальному етапі середній показник виконання цього блоку в обох класах становив 32–36%, то після формувального експерименту в 7-А він зріс до 64%, тоді як у 7-Б – лише до 44%. Це свідчить про те, що розроблена методика є особливо ефективною саме у формуванні практично-діяльнісного компонента природничо-наукової компетентності [8].

Результати повторного анкетування навчальної мотивації відображено на рис. 3.7.

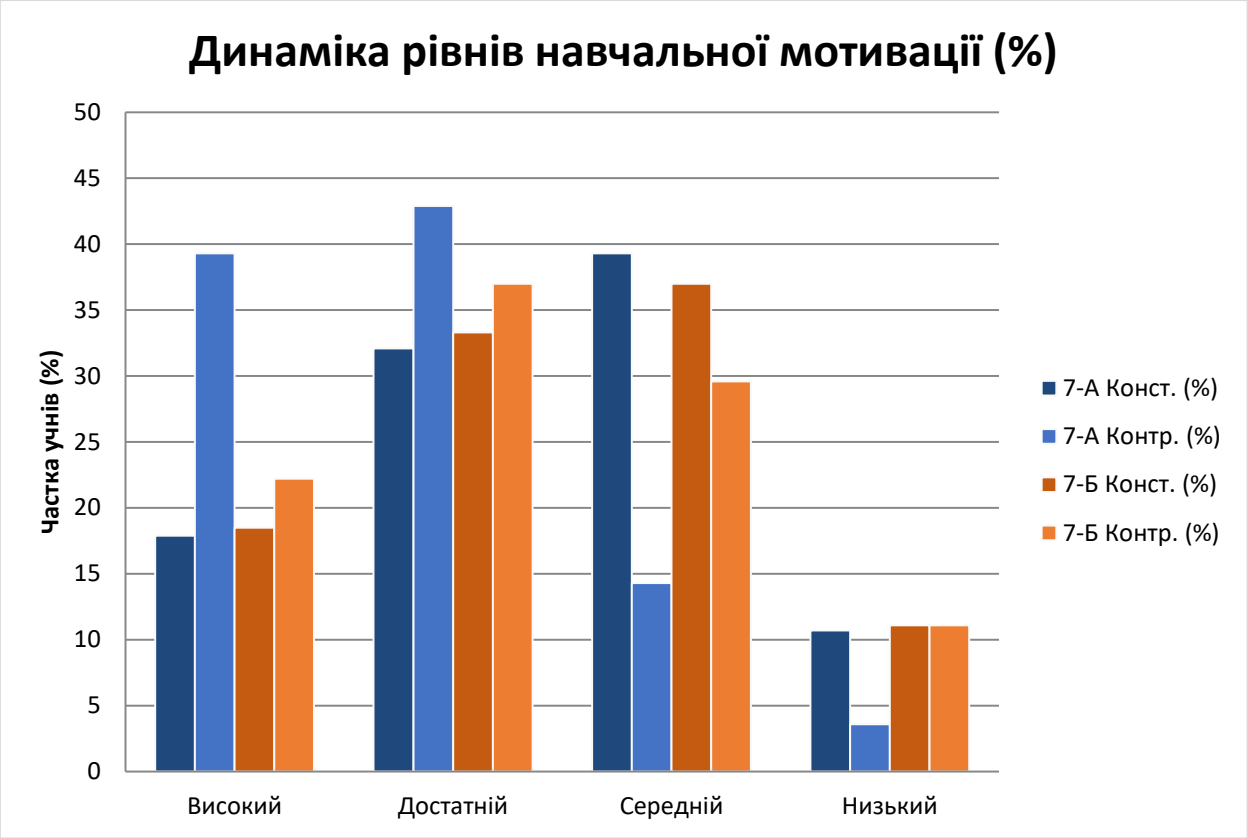


Рис. 3.7. Динаміка навчальної мотивації учнів обох класів (констатувальний та контрольний зрізи)

Аналіз рис. 3.7 свідчить про значне зростання рівня навчальної мотивації учнів експериментального класу порівняно як з вихідними показниками, так і з показниками контрольного класу. Частка учнів з високим рівнем мотивації у 7-А зросла з 17,9% до 39,3%, тоді як у 7-Б – лише з 18,5% до 22,2%. Середній показник мотивації у 7-А збільшився з 58,4 до 76,8 бала, тоді як у 7-Б – лише з 57,9 до 63,4 бала. Найбільш значущою є динаміка за твердженнями, пов’язаними з готовністю до самостійної пізнавальної діяльності та розумінням практичної значущості хімічних знань, – саме ці аспекти мотивації цілеспрямовано формувалися у ході реалізації розробленої методики [19].

Результати педагогічного спостереження наприкінці формувального етапу також підтверджують ефективність розробленої методики. Загальна сума балів за картою спостереження у 7-А зросла з 16,1 до 22,8, тоді як у 7-Б

– лише з 15,2 до 17,4. Найбільший приріст в експериментальному класі зафіксований за показниками «якість формулювання висновків» (з 1,1 до 2,3), «ініціативність у постановці запитань» (з 1,2 до 2,1) та «якість виконання практичних робіт» (з 2,1 до 2,7). Ці показники є ключовими індикаторами сформованості дослідницьких умінь і практично-діяльнісного компонента природничо-наукової компетентності [4].

Для перевірки статистичної значущості виявлених відмінностей було застосовано критерій Пірсона (χ^2). Розрахунки показали, що відмінності у розподілі учнів за рівнями природничо-наукової компетентності є статистично значущими: $\chi^2 = 8{,}74$ при критичному значенні $\chi^2_{крит} = 7{,}82$ ($p \leq 0{,}05$, $df = 3$). Аналогічна перевірка для показників навчальної мотивації також виявила статистично значущі відмінності: $\chi^2 = 9{,}12$ при $\chi^2_{крит} = 7{,}82$ ($p \leq 0{,}05$). Зведений порівняльний аналіз основних показників педагогічного експерименту відображено на рис. 3.8 [23].

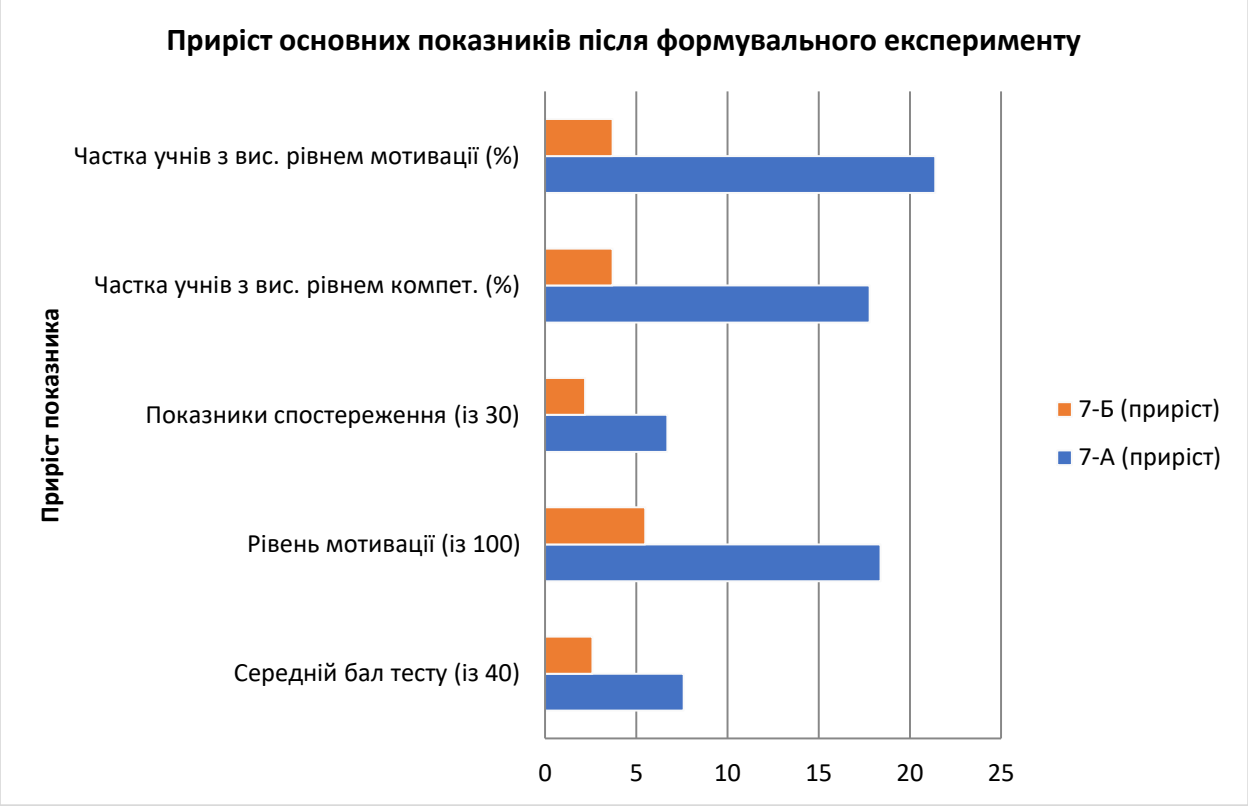


Рис. 3.8. Зведений порівняльний аналіз приросту основних показників педагогічного експерименту

Отже, результати формувального етапу педагогічного експерименту переконливо свідчать про ефективність розробленої методики організації пропедевтичного навчання хімії у 7 класі. Суттєве зростання рівня природничо-наукової компетентності і навчальної мотивації учнів експериментального класу порівняно з контрольним, підтверджене статистичними методами аналізу, дозволяє зробити висновок про те, що системне використання проблемного і дослідницького методів навчання, різноманітних видів хімічного експерименту, інтерактивних форм організації навчальної діяльності та цифрових технологій у їх раціональному поєднанні є ефективним підходом до організації пропедевтичного навчання хімії.

ВИСНОВКИ

Виконане дослідження присвячене актуальній проблемі організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів в умовах реформування загальної середньої освіти України. Необхідність дослідження зумовлена суперечністю між зростаючими вимогами до рівня природничо-наукової компетентності випускників базової середньої школи і недостатньою розробленістю методики організації пропедевтичного навчання хімії, яка б відповідала принципам Нової української школи і враховувала психолого-педагогічні особливості учнів підліткового віку. Проведене дослідження дозволяє сформулювати такі висновки.

1. На основі аналізу наукової літератури та нормативно-правових документів з'ясовано сутність і значення пропедевтичного етапу навчання хімії у системі шкільної природничої освіти. Встановлено, що пропедевтичний етап є не просто вступним розділом курсу хімії, а самостійно важливим і відповідальним педагогічним процесом, що виконує п'ять взаємопов'язаних функцій: мотиваційну, підготовчу, розвивальну, практичну та інтегративну. В умовах реалізації Нової української школи пропедевтичний етап набуває особливого значення як початковий етап формування природничо-наукової компетентності – ключового результату природничої освітньої галузі відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (2020). Визначено, що ефективність пропедевтичного навчання хімії безпосередньо залежить від забезпечення наступності між інтегрованим курсом «Пізнаємо природу» і систематичним курсом хімії на змістовому, процесуальному та особистісному рівнях.

2. Охарактеризовано психолого-педагогічні особливості учнів 7 класу як суб'єктів навчання хімії. Встановлено, що перехідний характер мислення семикласників – від конкретно-образного до абстрактно-логічного – зумовлює необхідність обов'язкового підкріплення абстрактних хімічних понять наочністю, моделями і хімічним експериментом. Вибірковість уваги

підлітків, їх потреба у практичній значущості знань та орієнтованість на спілкування з однолітками визначають доцільність використання проблемних, дослідницьких та інтерактивних методів навчання, а також групових і парних форм організації навчальної діяльності. Висока чутливість підлітків до успіху і невдачі обумовлює необхідність цілеспрямованого створення ситуацій успіху на уроках хімії, особливо на початковому етапі вивчення предмета.

3. Здійснено аналіз змісту навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті вимог Нової української школи. Встановлено, що Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» загалом відповідає вимогам компетентнісно орієнтованої освіти – вона побудована за спіральним принципом, передбачає значний обсяг практичної і дослідницької діяльності учнів, містить наскрізні змістові лінії, що забезпечують цілісність курсу. Водночас виявлено, що питання забезпечення наступності між попередніми природничими курсами і хімією, диференціації навчання та інтеграції цифрових технологій у змісті програм і підручників залишаються недостатньо розробленими і потребують методичного доопрацювання.

4. Розроблено і теоретично обґрунтовано методику організації процесу вивчення хімії на пропедевтичному етапі учнями 7 класів. Методика ґрунтується на системному поєднанні проблемного і дослідницького методів навчання, різноманітних видів хімічного експерименту (демонстраційного, лабораторного, практичного, домашнього), інтерактивних форм організації навчальної діяльності та цифрових технологій. Ключовими принципами розробленої методики є: пріоритет практично-дослідницької діяльності учнів над репродуктивним засвоєнням знань; систематичний зв’язок хімічного матеріалу з повсякденним досвідом учнів; диференційований підхід з урахуванням індивідуальних особливостей кожного учня; органічна інтеграція цифрових технологій у навчальний процес без підміни ними реального хімічного експерименту.

5. Обґрунтовано роль хімічного експерименту як ключового засобу формування природничо-наукової компетентності учнів 7 класу на пропедевтичному етапі. Визначено, що хімічний експеримент виконує шість взаємопов'язаних функцій у навчальному процесі: пізнавальну, мотиваційну, розвивальну, виховну, комунікативну і практичну. Встановлено, що перехід від традиційної інструктованої моделі організації експерименту до дослідницької моделі з елементами відкритого дослідження суттєво підвищує ефективність формування дослідницьких умінь учнів. Обґрунтовано оптимальне співвідношення різних видів хімічного експерименту на пропедевтичному етапі з урахуванням дидактичних завдань кожного тематичного блоку курсу.

6. Визначено педагогічний потенціал інтерактивних і цифрових технологій у навчанні хімії на пропедевтичному етапі. Встановлено, що мультимедійні презентації, інтерактивні дошки, віртуальні хімічні лабораторії, освітні платформи (Kahoot, Quizlet), відеоматеріали та мобільні додатки є ефективними засобами підвищення пізнавальної активності та мотивації учнів за умови їх методично обґрунтованого використання. Сформульовано чотири принципи ефективного використання цифрових технологій у навчанні хімії: методичної доцільності, доповнюваності, активності та системності. Доведено, що цифрові технології мають виконувати доповнювальну, а не замінювальну функцію щодо реального хімічного експерименту.

7. Розроблено програму і методичний інструментарій педагогічного експерименту, спрямованого на перевірку ефективності розробленої методики. Педагогічний експеримент проводився упродовж 2024–2025 навчального року на базі Удицької загальноосвітньої школи I–III ступенів за участю 55 учнів двох паралельних 7-х класів. Розроблено і апробовано комплекс діагностичних інструментів: вхідний і підсумковий тести (40 балів, три блоки завдань), анкету діагностики навчальної мотивації (20 тверджень за шкалою Лайкерта) та карту педагогічного спостереження (10 показників).

Встановлено початкову однорідність учасників дослідження за критерієм Пірсона ($p > 0,05$), що забезпечило коректність порівняльного аналізу.

8. Проведено констатувальний етап педагогічного експерименту і встановлено вихідний стан учнів обох класів на початку вивчення хімії. Визначено, що більшість семикласників характеризується середнім рівнем природничо-наукової компетентності (35,7% у 7-А і 33,3% у 7-Б) і середнім рівнем навчальної мотивації (середній показник 58,4 і 57,9 бала відповідно). Виявлено характерну диспропорцію між рівнем предметних знань і рівнем умінь їх застосовувати: середній показник виконання завдань відкритого типу становив лише 32–36%, що свідчить про недостатній розвиток практично-діяльнісного компонента компетентності. Зафіксовано, що найвищі показники навчальної активності пов’язані з практичною і дослідницькою діяльністю, тоді як вербальні форми навчання викликають меншу зацікавленість учнів.

9. Реалізовано формувальний етап педагогічного експерименту і здійснено аналіз його результатів. Встановлено, що після впровадження розробленої методики в експериментальному класі (7-А) відбулися суттєві позитивні зміни за всіма діагностованими показниками: частка учнів з високим рівнем природничо-наукової компетентності зросла з 14,3% до 32,1% (у контрольному класі – лише з 14,8% до 18,5%); середній бал підсумкового тестування становив 31,4 у 7-А та 26,2 у 7-Б (приріст 7,6 і 2,6 бала відповідно); середній показник навчальної мотивації у 7-А зріс з 58,4 до 76,8 бала, у 7-Б – лише з 57,9 до 63,4 бала. Перевірка за критерієм Пірсона підтвердила статистичну значущість виявлених відмінностей ($\chi^2 = 8,74 > \chi^2_{крит} = 7,82$, $p \leq 0,05$), що дозволяє вважати їх закономірним результатом впровадженої методики.

10. Розроблено і апробовано п’ять розгорнутих конспектів уроків хімії у 7 класі, що реалізують ключові елементи розробленої методики: урок-знайомство з хімією як наукою з елементами демонстраційного експерименту; урок-дослідження «Чисті речовини і суміші» з

диференційованими лабораторними завданнями чотирьох рівнів складності; здвоєний урок-дослідження «Фізичні та хімічні явища» з частково відкритим дослідом і груповою роботою; урок з інтенсивним використанням цифрових технологій при вивченні теми «Хімічні елементи»; підсумковий урок-захист навчальних проєктів «Хімія навколо нас». Апробація конспектів підтвердила їх практичну ефективність і методичну доцільність.

Отже, усі завдання дослідження виконано, мету досягнуто. Результати дослідження мають теоретичне і практичне значення. Теоретичне значення полягає у поглибленні уявлень про сутність, функції і принципи організації пропедевтичного навчання хімії в умовах компетентнісно орієнтованої освіти, у систематизації підходів до використання хімічного експерименту і цифрових технологій як засобів формування природничо-наукової компетентності учнів. Практичне значення визначається тим, що розроблена методика, діагностичний інструментарій і конспекти уроків можуть бути безпосередньо використані вчителями хімії загальноосвітніх шкіл при організації пропедевтичного навчання у 7 класі, а також у системі підготовки і підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми. Перспективними напрямами подальших досліджень є: вивчення ефективності розробленої методики в умовах різних типів закладів загальної середньої освіти; розробка цифрових навчальних ресурсів для підтримки пропедевтичного навчання хімії; дослідження впливу пропедевтичної підготовки на успішність вивчення систематичного курсу хімії у 8–9 класах; розробка методики організації дистанційного і змішаного навчання хімії на пропедевтичному етапі в умовах воєнного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В. М. Використання цифрових інструментів на уроках хімії в основній школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї.* 2022. № 3. С. 18–23.

2. Аніщенко О. В. Дидактичні умови організації пропедевтичного навчання природничих дисциплін у гімназії. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2021. № 5. С. 34–42.

3. Басай Н. П. Компетентнісний підхід у навчанні природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти. *Педагогіка і психологія.* 2020. № 1. С. 45–53.

4. Безпала О. В. Формування пізнавальної активності учнів 7 класу на уроках хімії засобами проблемного навчання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету.* 2022. Вип. 2. С. 12–18.

5. Бережна Т. І. Організація дослідницької діяльності учнів на пропедевтичному етапі вивчення хімії. *Біологія і хімія в рідній школі.* 2023. № 2. С. 20–25.

6. Бондар С. П. Наступність у навчанні природничих дисциплін між початковою та основною школою в умовах НУШ. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2021. Вип. 2. С. 44–51.

7. Василенко С. Л. Інтеграція змісту курсів «Пізнаємо природу» та «Хімія» в контексті наступності навчання. *Природничо-математична освіта в школі.* 2022. № 4. С. 29–35.

8. Величко Л. П. Оновлений зміст хімічної освіти в основній школі. *Хімія та біологія в школі.* 2022. № 1. С. 2–7.

9. Величко Л. П. Проблеми і перспективи навчання хімії в умовах реформування шкільної освіти. *Педагогіка і психологія.* 2019. № 3. С. 38–46.

10. Вербицький В. В. Природнича освіта учнів в умовах реформування загальної середньої школи. *Педагогічна освіта: теорія і практика.* 2020. Вип. 28. С. 18–25.

11. Власенко К. В. Використання STEM-підходу у навчанні хімії в 7 класі. *Фізико-математична освіта.* 2021. Вип. 3. С. 22–28.

12. Волощук І. С. Дидактичні основи організації пізнавальної діяльності учнів основної школи в умовах НУШ. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах.* 2020. Вип. 71. С. 88–94.

13. Гладюк Т. В. Формування природничо-наукової компетентності учнів 7 класу засобами інтерактивних методів навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету.* 2022. Вип. 28. С. 56–62.

14. Гончаренко С. У. Дидактика як теорія навчання у сучасних освітніх умовах. *Педагогічна думка.* 2018. № 2. С. 3–10.

15. Гораш К. В. Інноваційні технології навчання природничих дисциплін у гімназії. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи.* 2021. Вип. 1. С. 33–40.

16. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://www.kmu.gov.ua (дата звернення: 10.03.2025).

17. Дрига О. І. Пропедевтика природничих знань у початковій і основній школі. *Природничо-математична освіта в школі.* 2020. № 2. С. 34–39.

18. Єресько О. В. Методичні засади навчання хімії в умовах компетентнісно орієнтованої освіти. *Педагогіка і психологія.* 2019. № 2. С. 55–62.

19. Єресько О. В. Пропедевтика хімії: дидактичні засади та методичні підходи. *Хімія та біологія в школі.* 2020. № 4. С. 8–13.

20. Іванченко А. В. Формування пізнавального інтересу до хімії в учнів 7 класу засобами експерименту. *Хімія в школі.* 2021. № 1. С. 18–24.

21. Іщенко Т. М. Методологічні засади навчання природничих дисциплін у гімназії в умовах реформування освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2022. Вип. 1. С. 56–63.

22. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16 січня 2020 р. № 463-IX. *Відомості Верховної Ради України.* 2020. № 31. Ст. 226.

23. Коваленко В. С. Інтеграція природничих знань у пропедевтичному курсі хімії як умова формування цілісної природничо-наукової картини світу. *Педагогічні науки.* 2019. Вип. 88. С. 97–103.

24. Концепція «Нова українська школа» : схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 15.02.2025).

25. Корнєєва І. О. Використання цифрових технологій у навчанні хімії учнів основної школи. *Інформаційні технології в освіті.* 2023. № 2. С. 44–51.

26. Кравченко Г. Ю. Організація хімічного експерименту на початковому етапі вивчення хімії. *Біологія і хімія в рідній школі.* 2021. № 4. С. 14–19.

27. Лашевська Г. А. Методичні рекомендації до навчання хімії у 7 класі за оновленою програмою. Київ : Генеза, 2020. 96 с.

28. Лашевська Г. А. Хімія : підручник для 7 класу гімназії. Київ : Генеза, 2020. 208 с.

29. Лук'яненко О. С. Формування природничо-наукової грамотності учнів основної школи в контексті міжнародних досліджень PISA. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах.* 2021. Вип. 74. С. 112–117.

30. Матяш Н. Ю. Організація дослідницької діяльності учнів 7 класу на уроках хімії. *Біологія і хімія в рідній школі.* 2022. № 3. С. 22–27.

31. Матяш Н. Ю. Хімічний експеримент у пропедевтичному курсі: функції та види. *Хімія та біологія в школі.* 2023. № 1. С. 16–21.

32. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти : затверджена наказом МОН України від 12 серпня 2022 р. № 743-22. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 20.02.2025).

33. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти : затверджена наказом МОН України від 12 серпня 2022 р. № 743-22. URL: https://mon.gov.ua (дата звернення: 20.02.2025).

34. Назаренко В. М. Оновлення змісту хімічної освіти в умовах НУШ. *Хімія в школі.* 2021. № 2. С. 4–9.

35. Оноприєнко О. В. Компетентнісний підхід у шкільній природничій освіті в умовах реалізації Нової української школи. *Педагогіка і психологія.* 2018. № 2. С. 67–74.

36. Павленко В. В. Наступність між курсом «Пізнаємо природу» та хімією у 7 класі. *Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського.* 2020. Вип. 33. С. 88–93.

37. Паращук В. О. Методика організації лабораторних робіт з хімії у 7 класі. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету.* 2021. Вип. 40. С. 101–107.

38. Пометун О. І. Сучасний урок у новій українській школі. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2019. 128 с.

39. Романенко Ю. А. Дидактичні умови формування навчально-пізнавальної компетентності семикласників на уроках природничих дисциплін. *Педагогічна освіта: теорія і практика.* 2022. Вип. 32. С. 134–141.

40. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти в контексті компетентнісного підходу НУШ. *Педагогіка і психологія.* 2019. № 4. С. 5–14.

41. Скопенко О. І. Особливості засвоєння хімічних понять учнями 7 класу на пропедевтичному етапі навчання. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2023. Вип. 1. С. 78–85.

42. Степанюк А. В. Інтегрований підхід у навчанні природничих дисциплін в основній школі. *Педагогіка і психологія.* 2018. № 3. С. 72–79.

43. Титаренко Н. В. Використання задач практичного змісту на уроках хімії у 7 класі як засіб формування ключових компетентностей. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету.* 2022. Вип. 35. С. 113–119.

44. Тукало М. Д. Навчально-методичне забезпечення пропедевтичного вивчення хімії в умовах реформи шкільної освіти. *Хімія та біологія в школі.* 2021. № 5. С. 12–17.

45. Шиян Н. І. Природнича освіта у профільній школі: методологічний аспект. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2019. № 4. С. 56–65.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вхідний діагностичний тест з хімії для учнів 7 класу

Мета: визначення вихідного рівня природничо-наукової компетентності учнів на початку вивчення хімії.

Час виконання: 40 хвилин. Максимальна кількість балів: 40.

БЛОК І. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (по 1 балу, всього 15 балів)

1. Хімія – це наука, що вивчає:

А) будову Землі; Б) живі організми; В) речовини та їх перетворення; Г) небесні тіла.

2. Яке з наведених явищ є хімічним?

А) танення льоду; Б) горіння свічки; В) розчинення солі у воді; Г) випаровування води.

3. Атом – це:

А) найменша частинка речовини; Б) хімічно неподільна частинка елемента; В) молекула простої речовини; Г) іон металу.

4. Яка з наведених речовин є чистою?

А) морська вода; Б) повітря; В) дистильована вода; Г) молоко.

5. Хімічний елемент Оксиген позначається символом:

А) O; Б) Ox; В) Or; Г) Os.

6. Молекула води складається з:

А) двох атомів Гідрогену; Б) двох атомів Оксигену; В) двох атомів Гідрогену і одного атома Оксигену; Г) одного атома Гідрогену і двох атомів Оксигену.

7. Яка властивість є фізичною?

А) горючість; Б) температура кипіння; В) здатність до окиснення; Г) токсичність.

8. Суміш – це:

А) чиста речовина; Б) сполука двох елементів; В) поєднання двох або більше речовин; Г) хімічна реакція.

9. Ознакою хімічної реакції є:

А) зміна форми речовини; Б) зміна агрегатного стану; В) утворення нової речовини; Г) розчинення речовини.

10. Яку речовину можна віднести до оксидів?

А) NaCl; Б) H_2O; В) NaOH; Г) HCl.

11. Кількісний склад речовини відображає:

А) фізична властивість; Б) хімічна формула; В) агрегатний стан; Г) зовнішній вигляд.

12. Відносна атомна маса Карбону дорівнює:

А) 6; Б) 12; В) 14; Г) 16.

13. Яку реакцію називають реакцією сполучення?

А) AB → A + B; Б) A + B → AB; В) AB + CD → AD + CB; Г) A + BC → AC + B.

14. Яке з тверджень є правильним?

А) усі метали тверді; Б) кисень – проста речовина; В) вода – суміш; Г) вуглець не проводить струм.

15. Хімічна рівновага – це стан, за якого:

А) реакція зупиняється; Б) швидкості прямої і оберненої реакцій рівні; В) реагенти повністю витрачаються; Г) утворюються тільки продукти.

БЛОК ІІ. Завдання на встановлення відповідності (по 2 бали, всього 10 балів)

16. Встановіть відповідність між речовиною та її класом:

1 – вода; 2 – кухонна сіль; 3 – соляна кислота; 4 – гашене вапно

А – кислота; Б – оксид; В – основа; Г – сіль

Відповідь: 1–Б, 2–Г, 3–А, 4–В

17. Встановіть відповідність між символом елемента та його назвою:

1 – Fe; 2 – Cu; 3 – Au; 4 – Ag

А – мідь; Б – срібло; В – залізо; Г – золото

Відповідь: 1–В, 2–А, 3–Г, 4–Б

18. Встановіть відповідність між типом реакції та прикладом:

1 – сполучення; 2 – розкладання; 3 – заміщення; 4 – обміну

А – $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$; Б – $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$; В – $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$; Г – $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

Відповідь: 1–Б, 2–А, 3–В, 4–Г

19. Встановіть відповідність між методом розділення сумішей та його застосуванням:

1 – фільтрування; 2 – дистиляція; 3 – відстоювання; 4 – кристалізація

А – отримання чистої води; Б – очищення солі; В – очищення від нерозчинних домішок; Г – розділення рідин різної густини

Відповідь: 1–В, 2–А, 3–Г, 4–Б

20. Встановіть відповідність між агрегатним станом та прикладом речовини:

1 – твердий; 2 – рідкий; 3 – газоподібний

А – кисень за н.у.; Б – кухонна сіль; В – ртуть

Відповідь: 1–Б, 2–В, 3–А

БЛОК ІІІ. Завдання відкритого типу (по 5 балів, всього 15 балів)

21. Поясніть, чим відрізняється чиста речовина від суміші. Наведіть по два приклади кожної. Як можна розділити суміш кухонної солі та піску? Опишіть послідовність дій.

_____

_____

22. У ході досліду учень спостерігав такі явища: (а) нагрівання води до кипіння; (б) горіння магнієвої стрічки; (в) розчинення цукру у воді; (г) ржавіння заліза. Визначте, які з цих явищ є фізичними, а які – хімічними. Обґрунтуйте свою відповідь.

_____

_____

23. Складіть схему класифікації неорганічних речовин. Наведіть по одному прикладу кожного класу. Поясніть, яке практичне значення мають речовини одного з класів на ваш вибір.

_____

_____

Критерії оцінювання:

Блок І: 1 бал за кожну правильну відповідь (максимум 15 балів).

Блок ІІ: 2 бали за повністю правильне встановлення відповідності; 1 бал – за часткове (максимум 10 балів).

Блок ІІІ: 5 балів – повна, обґрунтована відповідь; 3–4 бали – відповідь з незначними неточностями; 1–2 бали – часткова відповідь (максимум 15 балів).

Додаток Б

АНКЕТА ДІАГНОСТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ

Шановний учню! Просимо висловити своє ставлення до кожного з наведених нижче тверджень, обравши одну відповідь:

1 – цілковито не згоден; 2 – скоріше не згоден; 3 – важко відповісти; 4 – скоріше згоден; 5 – цілковито згоден

№	Твердження	1	2	3	4	5
1	Мені цікаво вивчати хімію					
2	Я розумію, навіщо потрібно знати хімію у повсякденному житті					
3	Я з нетерпінням чекаю на уроки хімії					
4	Хімічні досліди викликають у мене інтерес					
5	Я готовий(-а) витрачати додатковий час на вивчення хімії					
6	Я вважаю хімію корисним предметом					
7	Мені подобається проводити хімічні досліди					
8	Я прагну розуміти суть хімічних явищ, а не просто запам’ятовувати факти					
9	Хімічні знання допомагають мені краще розуміти навколишній світ					
10	Я охоче беруся за складні хімічні завдання					
11	Успіх на уроках хімії надає мені впевненості					
12	Я можу самостійно знайти відповідь на запитання з хімії					
13	Мені цікаво дізнаватися про нові відкриття у хімії					
14	Я задоволений(-а) своїми результатами з хімії					
15	Хімія допомагає мені краще розуміти природничі науки загалом					
16	Я хотів(-ла) б дізнатися більше про практичне застосування хімії					
17	На уроках хімії мені легко зосередитися					
18	Я вважаю хімічний експеримент найцікавішою частиною уроку					
19	Я розповідаю батькам або друзям про цікаве з уроків хімії					

№	Твердження	1	2	3	4	5
20	Я планую і надалі з інтересом вивчати хімію					

Обробка результатів: підрахуйте суму балів за всіма твердженнями (максимум – 100 балів).

80–100 балів – високий рівень мотивації; 60–79 – достатній; 40–59 – середній; до 39 – низький.

Додаток В

КАРТА ПЕДАГОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Учень: _____ Клас: _____ Дата спостереження: _____

Тема уроку:_____

№	Показник спостереження	Рівень прояву (0–3)	Примітки
1	Частота добровільних відповідей під час фронтальної роботи		
2	Якість і повнота усних відповідей		
3	Ступінь зосередженості під час пояснення нового матеріалу		
4	Активність під час виконання практичної роботи		
5	Якість оформлення лабораторного журналу		
6	Характер взаємодії з однокласниками під час групової роботи		
7	Ініціативність у постановці запитань вчителю		
8	Точність дотримання правил безпеки під час лабораторної роботи		
9	Якість формулювання висновків за результатами досліду		
10	Загальний емоційний стан на уроці (зацікавленість / байдужість)		

Шкала оцінювання:

0 – показник відсутній; 1 – прояв на низькому рівні; 2 – прояв на достатньому рівні; 3 – прояв на високому рівні.

Максимальна сума балів: 30. Інтерпретація: 25–30 – висока навчальна активність; 15–24 – достатня; 8–14 – середня; до 7 – низька.

Загальні зауваження спостерігача:_____

Підпис спостерігача:_____ Дата: _____

Додаток Г

СХЕМА ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ	
Перевірка ефективності методики організації пропедевтичного навчання хімії у 7 класі	
Експериментальний клас (7-А, n=28)	**Контрольний клас (7-Б, n=27)**
Розроблена методика (інтерактивні, цифрові технології, дослідницький підхід)	Традиційна методика навчання хімії
ЕТАП 1: КОНСТАТУВАЛЬНИЙ (вересень 2024)	Вхідне тестування + Анкета мотивації (обидва класи)
ЕТАП 2: ФОРМУВАЛЬНИЙ (жовтень 2024 – квітень 2025)	Впровадження методики в 7-А / Традиційне навчання в 7-Б
ЕТАП 3: КОНТРОЛЬНИЙ (травень 2025)	Підсумкове тестування + Анкета мотивації (обидва класи)
АНАЛІЗ І ВИСНОВКИ	Порівняльний аналіз результатів. Статистична обробка даних (критерій χ^2)

Примітка. Обидва класи навчалися за однією навчальною програмою в одного вчителя хімії, що забезпечило контроль за змінними, не пов’язаними з досліджуваною методикою.

Додаток Д

КОНСПЕКТ УРОКУ № 1

Тема: Хімія як наука. Речовини навколо нас

Параметр уроку	Характеристика
Клас	7 (експериментальний)
Тривалість	45 хвилин
Тип уроку	Урок засвоєння нових знань з елементами дослідження
Мета	Сформувати уявлення про хімію як науку, її предмет і методи; викликати інтерес до предмета через яскравий демонстраційний експеримент; ознайомити учнів з правилами безпеки в кабінеті хімії
Компетентності	Природничо-наукова, інформаційно-комунікаційна, уміння вчитися
Обладнання	Демонстраційний стіл, штатив, пробірки, спиртівка, мультимедійний проєктор, презентація «Хімія навколо нас»
Реактиви	Розчин фенолфталеїну, розчин лугу, кристали марганцю (VII), гліцерин, йодна вода, крохмаль
Міжпредметні зв’язки	Природознавство 5–6 кл., математика (вимірювання), фізика (агрегатні стани)

СТРУКТУРА УРОКУ

№	Етап уроку	Зміст діяльності	Час (хв)
1	Організаційний момент	Привітання. Перевірка готовності учнів до уроку. Повідомлення теми і мети.	2
2	Мотивація навчальної діяльності	Демонстраційний дослід «Хімічний світлофор»: зміна кольору індикатора при додаванні лугу. Запитання: «Що відбулося? Чому змінився колір?» Постановка проблеми уроку.	7
3	Актуалізація опорних знань	Бесіда: «Що ви знаєте про хімію?». Мозковий штурм «Де ми зустрічаємося з хімією щодня?». Фіксація відповідей на дошці.	5
4	Вивчення нового матеріалу	Розповідь з елементами бесіди: хімія як наука, її предмет – речовини та їх	15

		перетворення. Місце хімії серед природничих наук. Презентація «Хімія навколо нас» (8 слайдів). Демонстрація: реакція йоду з крохмалем – кольорова реакція на крохмаль.	
5	Первинне закріплення	Робота в парах: картки «Хімічне чи нехімічне?» – учні сортують явища на дві групи. Обговорення результатів у класі.	8
6	Правила безпеки	Ознайомлення з правилами поведінки в кабінеті хімії. Підписання картки-зобов’язання учня. Інструктаж з техніки безпеки (відео 3 хв).	5
7	Підсумок і рефлексія	«Три речі, які я дізнався сьогодні». Домашнє завдання: знайти 5 прикладів хімічних явищ у побуті, записати в зошит.	3

ДЕТАЛЬНИЙ ХРОНОМЕТРАЖ УРОКУ

Етап 1. Організаційний момент (2 хв). Учитель вітає клас, перевіряє наявність зошитів і підручників, коротко повідомляє тему і мету уроку. Зазначає, що сьогодні учні вперше зайдуть у царство хімії і дізнаються, чому цей предмет є одним з найважливіших і найцікавіших у шкільній програмі.

Етап 2. Мотивація (7 хв). Учитель без попереднього пояснення проводить дослід «Хімічний світлофор»: у три пробірки наливає безбарвний розчин фенолфталеїну, потім поступово додає краплини лугу. Розчин послідовно змінює колір з безбарвного на малиновий. Учням ставляться запитання: «Що сталося з речовиною? Чому змінився колір? Де у житті ви спостерігали подібне?» Учні висловлюють припущення у режимі вільного обговорення. Учитель підводить підсумок: саме на ці і тисячі подібних запитань відповідає хімія.

Етап 3. Актуалізація знань (5 хв). Учитель організовує мозковий штурм: просить учнів назвати все, що пов’язане з хімією у їхньому повсякденному житті. Відповіді записуються на дошці у два стовпчики: «Вдома» і «У природі». Зазвичай учні називають мило, зубну пасту, ліки,

бензин, іржу, горіння тощо. Учитель підкреслює, що всі ці явища є хімічними і що хімія допомагає їх пояснити.

Етап 4. Вивчення нового матеріалу (15 хв). Учитель пояснює, що хімія – наука, яка вивчає речовини, їх властивості і перетворення. Показує місце хімії серед природничих наук (зв’язок з фізикою, біологією, екологією). Демонструє презентацію «Хімія навколо нас» з фотографіями хімічної промисловості, медицини, кулінарії, природи. На слайді 5 – схема: «Що вивчає хімія». Учні записують визначення у зошит. Другий дослід: реакція йоду з крохмалем – синьо-чорне забарвлення. Учитель пояснює: це якісна реакція, яку люди використовують для виявлення крохмалю в харчових продуктах.

Етап 5. Первинне закріплення (8 хв). Учні отримують картки з переліком 10 явищ: танення льоду, горіння дерева, розчинення цукру, ржавіння заліза, скисання молока, випаровування води, горіння свічки, розбиття скла, гниття листя, розтягування гуми. Завдання: у парах розподілити явища на «фізичні» і «хімічні», пояснити вибір. Після 3 хвилин самостійної роботи пари по черзі озвучують відповіді. Учитель коментує і виправляє помилки.

Етап 6. Правила безпеки (5 хв). Учні отримують пам’ятку «Правила безпечної роботи в кабінеті хімії» і переглядають короткий навчальний відеоролик (3 хв). Учитель акцентує увагу на ключових правилах: не нахилятися над реактивами, не торкатися хімікатів руками без рукавичок, не залишати нагрівальні прилади без нагляду. Учні підписують картку-зобов’язання.

Етап 7. Підсумок і рефлексія (3 хв). Учитель просить кожного учня назвати одну річ, яку він дізнався вперше. Записує домашнє завдання: знайти 5 прикладів хімічних явищ у побуті і записати їх у зошит з коротким поясненням.

Очікувані результати уроку. Після уроку учні мають: знати визначення хімії як науки; вміти наводити приклади хімічних явищ у побуті; розуміти відмінність між фізичними і хімічними явищами на найпростішому рівні; знати основні правила безпеки в кабінеті хімії.

Додаток Е

КОНСПЕКТ УРОКУ № 2

Тема: Чисті речовини і суміші. Методи розділення сумішей

Параметр уроку	Характеристика
Клас	7 (експериментальний)
Тривалість	45 хвилин
Тип уроку	Урок-дослідження
Мета	Сформувати поняття «чиста речовина» і «суміш»; ознайомити з методами розділення сумішей; розвинути практичні вміння через самостійне лабораторне дослідження; формувати вміння спостерігати і робити висновки
Компетентності	Природничо-наукова, підприємливість, критичне мислення
Обладнання	Лійки, фільтрувальний папір, склянки, магніт, випарювальні чашки, спиртівки, штативи, предметні скельця
Реактиви	Суміш кухонної солі і піску, суміш залізних ошурок і піску, суміш піску і води, розчин мідного купоросу
Форма роботи	Малі групи по 4 учні (7 груп)
Міжпредметні зв'язки	Фізика (магнетизм, фільтрування), географія (очищення води)

СТРУКТУРА УРОКУ

№	Етап	Зміст діяльності	Час
1	Організаційний момент	Перевірка домашнього завдання (3–4 приклади). Оголошення теми.	3 хв
2	Постановка проблеми	Проблемна ситуація: «На вашому столі суміш солі і піску. Як отримати чисту сіль?» Учні висловлюють ідеї.	5 хв
3	Теоретичний блок	Коротке пояснення: чиста речовина і суміш. Однорідні і неоднорідні суміші. Методи розділення: відстоювання, фільтрування, випарювання, дистиляція, магнітне розділення. Схема на дошці.	10 хв

4	Лабораторне дослідження	Кожна група отримує завдання з різними сумішами (за варіантами). Самостійне проведення розділення обраним методом. Заповнення протоколу дослідження.	15 хв
5	Представлення результатів	Кожна група коротко (1–2 хв) представляє метод і результат. «Ажурна пилка»: учні з різних груп формують нові групи і діляться досвідом.	8 хв
6	Підсумок і рефлексія	Заповнення таблиці «Методи розділення сумішей» у зошиті. Домашнє завдання: знайти приклад використання одного з методів у промисловості.	4 хв

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ (роздатковий матеріал)

Пункт протоколу	Записи учня
Назва дослідження	
Склад досліджуваної суміші	
Обраний метод розділення	
Обладнання і матеріали	
Послідовність дій (план)	
Спостереження під час досліду	
Результат (що вдалося отримати)	
Висновок	
Де цей метод використовують у житті?	

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ ЗАВДАННЯ ЗА ВАРІАНТАМИ

Варіант	Суміш	Рекомендований метод	Додаткове завдання
1	Сіль і пісок	Розчинення у воді + фільтрування + випарювання	Розрахуйте, скільки солі у 10 г суміші (50/50%)
2	Залізо і пісок	Магнітне розділення	Намалюйте схему процесу розділення
3	Пісок і вода	Відстоювання +	Запропонуйте спосіб

		фільтрування	очистити забруднену воду
4 (підвищений)	Суміш із трьох компонентів: сіль, залізо, пісок	Комбінований: магніт + розчинення + фільтрування + випарювання	Складіть план розділення суміші з обґрунтуванням кожного кроку

Критерії оцінювання лабораторної роботи: правильно обраний метод (2 бали); дотримання техніки безпеки (2 бали); якість виконання (3 бали); правильно заповнений протокол (2 бали); обґрунтований висновок (3 бали). Максимум: 12 балів.

Додаток Є

КОНСПЕКТ УРОКУ № 3

Тема: Фізичні та хімічні явища. Ознаки хімічних реакцій

Параметр уроку	Характеристика
Клас	7 (експериментальний)
Тривалість	90 хвилин (здвоєний урок)
Тип уроку	Урок-дослідження з елементами проблемного навчання
Мета	Сформувати чітке уявлення про відмінність між фізичними і хімічними явищами; ознайомити учнів з ознаками перебігу хімічних реакцій через самостійне спостереження; розвинути вміння висувати гіпотези і перевіряти їх експериментально
Компетентності	Природничо-наукова, критичне мислення, вміння вчитися, комунікативна
Обладнання	Пробірки, штативи, спиртівки, тримачі, предметні скельця, лупи, мультимедійний проєктор
Реактиви	Оцтова кислота, харчова сода, розчин мідного купоросу, розчин їдкого натру, перманганат калію, залізні ошурки, соляна кислота (розбавлена), цинк
Форма роботи	Групи по 4 учні, частково відкрите дослідження
Особливість уроку	Учні не отримують готовий результат – вони самі виявляють ознаки реакцій і формулюють висновки

СТРУКТУРА ЗДВОЄНОГО УРОКУ

№	Етап	Зміст діяльності	Час
1	Організаційний момент	Перевірка домашнього завдання. Оголошення плану роботи на двох уроках.	5 хв
2	Постановка дослідницької проблеми	Учитель демонструє два явища: нагрівання цукру до плавлення (фізичне) і подальше обвуглювання (хімічне). Запитання: «Де закінчується фізичне явище і починається хімічне? Як це визначити?»	10 хв
3	Висування гіпотез	Групи отримують картки: «Які ознаки можуть свідчити про те, що відбулася хімічна реакція?» Кожна група записує 3–4 гіпотези. Клас обговорює, складає спільний перелік.	10 хв
4	Інструктаж і підготовка	Учитель коротко пояснює техніку безпеки під час роботи з кислотами і лугами. Розподіл дослідів між групами.	5 хв
5	Дослідницька частина	Кожна група проводить 2 досліди і заповнює дослідницьку карту. Групи 1–2: реакція соди з оцтом (виділення газу). Групи 3–4: реакція мідного купоросу з лугом (утворення осаду). Групи 5–7: реакція цинку з соляною кислотою (виділення водню, нагрівання).	25 хв
6	Обговорення і систематизація	Кожна група представляє результати. Клас спільно складає таблицю «Ознаки хімічних реакцій». Учитель уточнює і доповнює. Формулювання визначень.	15 хв
7	Закріплення	Завдання: з переліку 8 явищ визначити ознаки хімічної реакції. Взаємоперевірка в парах.	10 хв
8	Підсумок	Kahoot-тест «Фізичне чи хімічне?» (8 запитань, 5 хв). Оголошення результатів. Домашнє завдання: скласти міні-проєкт «Хімічні реакції вдома» (5–7 прикладів з поясненням ознак).	10 хв

ДОСЛІДНИЦЬКА КАРТА ГРУПИ (роздатковий матеріал)

Дослід 1	Дослід 2	Загальний висновок

Назва: _____ Реагенти: _____ Спостереження: _____ _____ Ознаки реакції: _____	Назва: _____ Реагенти: _____ Спостереження: _____ _____ Ознаки реакції: _____	Які ознаки ви підтвердили? _____ _____ Чи всі гіпотези підтвердилися? _____

ТАБЛИЦЯ «ОЗНАКИ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ» (заповнюється спільно)

Ознака	Опис і приклад	Дослід групи
Зміна кольору	Речовини змінюють свій колір, що свідчить про утворення нової речовини	Гр. 3–4: мідний купорос + луг
Утворення осаду	З прозорого розчину випадає нерозчинна речовина	Гр. 3–4: блакитний осад $Cu(OH)_2$
Виділення газу	Утворюються бульбашки або відчувається запах нової речовини	Гр. 1–2: сода + оцет → CO_2
Виділення або поглинання тепла	Реакційна суміш нагрівається або охолоджується	Гр. 5–7: Zn + HCl → тепло
Поява запаху	Утворюється речовина з характерним запахом	Демонстрація вчителя
Світіння	Реакція супроводжується виділенням світла	Горіння магнію (відео)

Методичний коментар. Особливістю цього уроку є те, що учні не отримують готового переліку ознак хімічних реакцій на початку – вони самі їх відкривають у ході дослідження. Це забезпечує глибше розуміння і краще запам’ятовування матеріалу. Важливо, щоб учитель утримувався від підказок під час дослідницької частини і давав учням можливість самостійно описати те, що вони спостерігають. Помилки і невдалі формулювання на цьому етапі є цінним навчальним досвідом – вони обговорюються і виправляються колективно під час етапу систематизації.

Додаток Ж

КОНСПЕКТ УРОКУ № 4

Тема: Хімічні елементи. Символи елементів. Відносна атомна маса

Параметр уроку	Характеристика
Клас	7 (експериментальний)
Тривалість	45 хвилин
Тип уроку	Урок засвоєння нових знань з використанням цифрових технологій
Мета	Ознайомити учнів з поняттями «хімічний елемент», «символ елемента», «відносна атомна маса»; навчити читати і записувати символи хімічних елементів; забезпечити первинне засвоєння через інтерактивні цифрові завдання
Цифрові технології	Kahoot (вікторина), мобільний додаток Periodic Table, інтерактивна таблиця Менделєєва на проєкторі, QR-коди до додаткових матеріалів
Компетентності	Природничо-наукова, інформаційно-цифрова, уміння вчитися
Обладнання	Планшети або смартфони учнів (або шкільні комп’ютери), проєктор, таблиця Менделєєва
Міжпредметні зв’язки	Математика (відносні величини), фізика (будова атома), географія (поширення елементів)

СТРУКТУРА УРОКУ

№	Етап	Зміст діяльності	Час
1	Організаційний момент	Перевірка домашнього завдання. Вступне слово про значення хімічних елементів.	3 хв
2	Мотивація	Запитання: «Скільки різних речовин існує у світі? З чого вони всі складаються?» Перегляд 2-хв відео «Що таке хімічні елементи». Підрахунок: 118 елементів – і мільйони речовин.	7 хв
3	Вивчення нового матеріалу	Поняття «хімічний елемент» як вид атомів. Символи: латинська назва, одна або дві літери. Відносна атомна маса. Робота з інтерактивною таблицею на	15 хв

		проєкторі: учитель клікає на елемент – з'являється інформація. Учні 10 найважливіших елементів записують у таблицю в зошиті.	
4	Робота з додатком	Учні відкривають Periodic Table на смартфонах. Завдання: знайти 5 заданих елементів, записати їх символ, назву і відносну атомну масу. Потім – пошукове завдання: «Знайди елемент, що є у твоєму тілі» (Ca, Fe, Zn тощо).	10 хв
5	Kahoot-вікторина	10 запитань: символи елементів, їх назви, відносні маси. Учні відповідають зі смартфонів. Обговорення помилок після кожного запитання.	7 хв
6	Підсумок і рефлексія	Exit ticket: кожен учень на картці записує символи 5 елементів за пам'яттю. Домашнє завдання: вивчити символи 20 найважливіших елементів (список додається).	3 хв

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ЗАПОВНЕННЯ В ЗОШИТІ

№	Назва елемента	Символ	Відн. ат. маса	Де зустрічається
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СПИСОК 20 ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ (домашнє завдання)

№	Назва	Символ	№	Назва	Символ	№	Назва	Символ
1	Гідроген	H	8	Натрій	Na	15	Хлор	Cl
2	Гелій	He	9	Магній	Mg	16	Калій	K
3	Карбон	C	10	Алюміній	Al	17	Кальцій	Ca
4	Нітроген	N	11	Силіцій	Si	18	Ферум	Fe
5	Оксиген	O	12	Фосфор	P	19	Купрум	Cu
6	Флуор	F	13	Сульфур	S	20	Цинк	Zn
7	Неон	Ne	14	Аргон	Ar			

Методичний коментар. Використання мобільних пристроїв на уроці є виправданим лише за умови чіткого визначення завдання і обмеження часу. Учитель має особисто переконатися, що всі учні виконують саме навчальне завдання, а не переключилися на інші програми. Альтернативою для класів без достатньої кількості смартфонів є роздруковані картки з QR-кодами, що ведуть на веб-версію таблиці Менделєєва.

Додаток З

КОНСПЕКТ УРОКУ № 5

Тема: Узагальнення і систематизація знань. Захист навчальних проєктів «Хімія навколо нас»

Параметр уроку	Характеристика
Клас	7 (експериментальний)
Тривалість	90 хвилин (здвоєний урок)
Тип уроку	Урок узагальнення і систематизації знань у формі захисту проєктів
Мета	Систематизувати і узагальнити знання учнів з пропедевтичного курсу хімії; розвинути вміння представляти результати дослідження; формувати навички командної роботи і публічного виступу;

	оцінити рівень сформованості природничо-наукової компетентності
Форма уроку	Захист групових навчальних проєктів + рефлексія
Теми проєктів	«Хімія на кухні»; «Чиста вода: проблема сьогодення»; «Хімічні елементи у живому організмі»; «Небезпечна хімія: речовини, яких треба остерігатися»; «Хімія косметики»; «Хімія у будівництві»; «Хімічні реакції у природі»
Критерії оцінювання	Змістовність (4 б.), наочність (3 б.), наукова грамотність (3 б.), відповіді на запитання (3 б.), внесок кожного учасника (2 б.). Максимум: 15 балів
Попередня підготовка	Проєкти виконувалися 2 тижні, включаючи пошук інформації, домашні досліди, підготовку презентації або постера

СТРУКТУРА ЗДВОЄНОГО УРОКУ

№	Етап	Зміст діяльності	Час
1	Організаційний момент	Оголошення регламенту: кожна група – 8 хвилин (6 хв виступ + 2 хв запитання). Нагадування критеріїв оцінювання.	5 хв
2	Захист проєктів (7 груп)	По черзі кожна група представляє свій проєкт. Після виступу – 1–2 запитання від класу і вчителя. Учні-глядачі заповнюють оціночні листи.	56 хв
3	Колективне обговорення	«Що найцікавішого ви дізналися сьогодні?» Спільне складання «Хімічної мапи знань» на великому аркуші: учні записують ключові поняття і зв’язки між ними.	12 хв
4	Оголошення результатів	Підрахунок балів. Оголошення результатів. Вручення грамот найкращим проєктам.	8 хв
5	Підсумкова рефлексія	«Рефлексивний щоденник»: що я знав до курсу – що я знаю тепер – що мені ще цікаво дізнатися. Побажання собі на наступний навчальний рік з хімії.	9 хв

ОЦІНОЧНИЙ ЛИСТ ГЛЯДАЧА (роздатковий матеріал)

Критерій	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.5	Гр.6

Змістовність і повнота (0–4)						
Наочність матеріалу (0–3)						
Наукова грамотність (0–3)						
Відповіді на запитання (0–3)						
Командна робота (0–2)						
Загальна сума (0–15)						

РЕФЛЕКСИВНИЙ ЩОДЕННИК (роздатковий матеріал)

Запитання для рефлексії	**Моя відповідь**
Що я знав про хімію до початку вивчення?	
Які три найважливіші речі я дізнався за цей рік?	
Що здивувало мене найбільше?	
Який урок (дослід, проєкт) запам’ятався найбільше і чому?	
Де у житті я вже застосував хімічні знання?	
Що мені ще цікаво дізнатися про хімію?	
Яку оцінку я б поставив собі за активність і зусилля цього року?	

Методичний коментар. Урок захисту проєктів є кульмінацією пропедевтичного курсу хімії і виконує одночасно кілька функцій: підсумкову, мотиваційну і розвивальну. Важливо, щоб оцінювання відбувалося не лише вчителем, а й самими учнями – взаємне оцінювання формує критичне мислення і вміння об’єктивно оцінювати роботу інших. Учитель має стежити за тим, щоб запитання класу до виступаючих груп були змістовними і доброзичливими, а атмосфера уроку залишалася святковою і позитивною.