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: **МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ТА ХІМІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 7 КЛАСУ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ**

Виконала: студентка IV курсу, 43 групи
Староста Ілона Володимирівна
Освітня програма Середня освіта (Хімія)
спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)
Керівник: док. філософії, викл. Кочубей О.В
Рецензент: к.х.н., доц. Жиляк І.Д.

Умань-2026

ЗМІСТ

ВСТУП……4

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ТА ХІМІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 7 КЛАСУ……8

1.1. Інтегративний підхід як методологічна основа навчання хімії в основній школі……8

1.2. Логіко-психологічні знання у структурі природничо-наукової компетентності учнів підліткового віку 12

1.3. Хімічні вміння учнів 7 класу: сутність, структура та класифікація 26

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ТА ХІМІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 7 КЛАСУ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ 21

2.1. Аналіз змісту навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті реалізації інтегративного підходу 21

2.2. Система методів і прийомів формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь на уроках хімії у 7 класі 26

2.3. Методичні розробки уроків хімії для 7 класу на основі інтегративного підходу..... 33

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ «РЕЧОВИНА» В УЧНІВ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ НАВЧАННЯ 39

3.1. Констатувальний етап дослідження рівнів сформованості знань поняття «речовина» в учнів 39

3.2. Пошуковий етап педагогічного експерименту 43

3.3. Формувальний етап педагогічного експерименту..... 47

ВИСНОВКИ 53

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 56

ДОДАТКИ..... 60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АПІМЗ-7	Анкета пізнавального інтересу та усвідомлення міжпредметних зв’язків (діагностичний інструмент для учнів 7 класу)
ДЗ	Діагностичне завдання
ДЗЛО-7	Діагностичні задачі з логічних операцій (діагностичний інструмент для учнів 7 класу)
ЕГ	Експериментальна група
ЗЗС О	Заклад загальної середньої освіти
КГ	Контрольна група
КР	Кваліфікаційна робота
КРХ-7	Контрольна робота з хімії (діагностичний інструмент для учнів 7 класу)
МОН	Міністерство освіти і науки України
НУШ	Нова українська школа
ОС	Освітній ступінь
ТМЗ-7	Тест методологічних знань з хімії (діагностичний інструмент для учнів 7 класу)
УДПУ	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Ar	Відносна атомна маса хімічного елемента
Mr	Відносна молекулярна маса речовини
n	Кількість учнів у групі
ω	Масова частка речовини (елемента) у сполуці або розчині

ВСТУП

Сучасний етап розвитку шкільної природничої освіти в Україні пов’язаний із реалізацією ідей Нової української школи, упровадженням компетентнісного підходу, оновленням змісту базової середньої освіти та посиленням ролі інтегрованого навчання. У цих умовах особливого значення набуває проблема методичного забезпечення навчання хімії у 7 класі – першого року її систематичного вивчення, коли закладаються основи хімічного мислення і формуються первинні предметні вміння. Поряд із засвоєнням предметного змісту ключовим завданням цього етапу є розвиток логіко-психологічних знань учнів – усвідомлення методів наукового пізнання, логічних операцій і структури наукового знання, – без яких неможливе самостійне застосування хімічних понять у нових ситуаціях.

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу є необхідною умовою розвитку природничо-наукової компетентності, передбаченої Державним стандартом базової середньої освіти (2020). Водночас аналіз сучасної шкільної практики свідчить, що учні засвоюють предметний зміст переважно на репродуктивному рівні: вміють відтворити визначення й розв’язати задачу за зразком, проте не можуть самостійно сформулювати гіпотезу, встановити міжпредметні зв’язки або пояснити результати спостереження через логічне міркування. Це зумовлює потребу у розробленні методично обґрунтованої системи формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь на основі інтегративного підходу.

Проблема формування компетентностей учнів у навчанні природничих дисциплін знайшла відображення у працях українських учених і методистів. Теоретико-методичні засади інтегративного підходу у природничій освіті розкрито у працях Т. Засєкіної [17], питання формування природничо-наукової компетентності учнів у навчанні хімії – у працях Л. Величко [7], методичні аспекти навчання хімії в умовах НУШ – у працях С. Василенко [4],

Г. Лашевської [27], Т. Вороненко [10], психологічні особливості навчання підлітків – у праці А. Коломієць [23], О. Скрипченко та ін. [8], компетентнісно орієнтоване навчання хімії – у працях О. Павленко [35], О. Нетрибійчук [34]. Водночас проблема цілеспрямованого формування логіко-психологічних знань як самостійного компонента змісту навчання хімії у 7 класі та методика їх формування на основі інтегративного підходу потребують подальшого розроблення з урахуванням вимог чинних освітніх стандартів і шкільної практики.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до змісту професійної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 014.06 Середня освіта (Хімія) та спрямоване на вдосконалення методичного забезпечення навчання хімії в закладах загальної середньої освіти.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці методики формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу.

Відповідно до мети визначено такі *завдання дослідження:*

1. Проаналізувати стан розробленості проблеми формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів у педагогічній теорії та шкільній практиці й обґрунтувати роль інтегративного підходу як методологічної основи навчання хімії в основній школі.
2. Визначити психолого-педагогічні та методичні особливості формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу.
3. Розробити та теоретично обґрунтувати методику формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу.
4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики у процесі навчання хімії.

Об’єкт дослідження – процес навчання хімії учнів 7 класу закладів загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методика формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу.

Для розв’язання поставлених завдань використано такі методи дослідження: теоретичні – аналіз, синтез, узагальнення, систематизація педагогічної, психологічної та методичної літератури з проблеми дослідження; емпіричні – педагогічне спостереження, анкетування, тестування, діагностичні роботи, педагогічний експеримент; методи кількісного та якісного аналізу результатів експериментального дослідження.

Експериментальна база дослідження – загальноосвітня школа. У дослідженні брали участь 50 учнів 7-х класів, з яких 26 учнів становили експериментальну групу, а 24 учні – контрольну. Дослідження проводилося упродовж вересня 2025 року – квітня 2026 року.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні та апробації методики формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу, системи навчальних занять, діагностичних матеріалів («Тест методологічних знань з хімії» (ТМЗ-7), «Діагностичні задачі з логічних операцій» (ДЗЛО-7), «Контрольна робота з хімії» (КРХ-7), «Анкета пізнавального інтересу та усвідомлення міжпредметних зв’язків» (АПІМЗ-7)), карток диференційованих завдань і конспектів уроків, які можуть бути використані вчителями хімії та природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти, а також здобувачами вищої освіти педагогічних спеціальностей під час проходження педагогічної практики.

Апробація результатів дослідження здійснювалася під час організації та проведення уроків у 7-х класах загальноосвітньої школи.

Структура роботи. Бакалаврська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. У першому розділі

розкрито теоретичні основи інтегративного підходу до формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу. У другому розділі обґрунтовано методику формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь, визначено її зміст, методи, прийоми і засоби. У третьому розділі подано організацію, хід і результати педагогічного експерименту. Загальний обсяг роботи становить 78 сторінок.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ТА ХІМІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 7 КЛАСУ

1.1. Інтегративний підхід як методологічна основа навчання хімії в основній школі

Сучасна освітня реформа в Україні, зокрема реалізація концепції «Нова українська школа», актуалізує необхідність переосмислення методологічних засад навчання природничих дисциплін, серед яких хімія посідає особливе місце [24]. У цьому контексті інтегративний підхід набуває статусу провідної методологічної основи, що уможливлює формування цілісних знань учнів про природу, розвиток їхнього логічного мислення та практичних умінь.

Категорія «інтеграція» у педагогічному вимірі означає процес і результат взаємодії структурних елементів змісту освіти, що супроводжується зростанням системності та ущільненістю знань учнів [17]. Т. Засєкіна, досліджуючи теоретичні засади шкільної природничої освіти, наголошує, що інтегративний підхід є методологічною основою, яка передбачає встановлення органічних зв’язків між різними предметами природничого циклу – фізикою, хімією, біологією, географією – та формування у свідомості учнів єдиної природничо-наукової картини світу [18].

Теоретичне обґрунтування інтегративного підходу в шкільній освіті спирається на філософські засади системного аналізу, психологічні концепції цілісності сприйняття і когнітивного розвитку особистості, а також дидактичні принципи міжпредметних зв’язків. Видатний психолог Г. Костюк, розглядаючи закономірності психічного розвитку особистості, підкреслював, що засвоєння знань відбувається найефективніше за умови їх включення у систему вже набутих уявлень і понять [25]. Це положення є психологічним фундаментом інтегративного навчання.

Державний стандарт базової середньої освіти (2020) закріпив інтегративний підхід як один із ключових принципів організації освітнього процесу, передбачивши формування природничо-наукової компетентності учнів через реалізацію міжпредметних зв’язків [14]. У зв’язку з цим методика навчання хімії в 7 класі має будуватися з урахуванням можливостей змістової, процесуальної та організаційної інтеграції з іншими освітніми галузями.

Л. Величко, аналізуючи методологічну функцію хімічної освіти в основній школі, зазначає, що хімія є унікальним навчальним предметом з огляду на її здатність формувати в учнів системне розуміння речовинного складу і перетворень матерії [6]. Саме ця особливість робить хімію природним центром інтеграції природничо-наукових знань у 7 класі, де учні вперше системно знайомляться з цим предметом.

Поняття «інтегративний підхід» у науково-методичній літературі розглядається у кількох аспектах. По-перше, як змістовий аспект – об’єднання споріднених понять, фактів, законів і теорій різних навчальних предметів у цілісні пізнавальні блоки (Т. Засєкіна, Д. Засєкін) [19]. По-друге, як процесуальний аспект – організація навчальної діяльності учнів, що передбачає одночасне застосування знань і вмінь з різних предметів для розв’язання навчальних проблем (О. Пометун, Л. Пироженко) [37]. По-третє, як результативний аспект – формування інтегрованих (узагальнених) знань і компетентностей, що не зводяться до суми знань з окремих предметів [2].

У контексті навчання хімії в 7 класі реалізація інтегративного підходу набуває конкретного змісту. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» (авт. О. Григорович) передбачає вивчення базових понять про речовину та хімічні явища через призму природничо-наукової картини світу, що безпосередньо корелює із завданнями інтегративного навчання [31]. Аналогічно побудована й програма авторства Г. Лашевської, де акцентується зв’язок хімічних знань з явищами навколишньої природи [32].

Важливим аспектом є визначення рівнів інтеграції в навчанні хімії. В. Заболотний, досліджуючи методи наукового пізнання у змісті шкільної

хімічної освіти, виокремлює три рівні інтеграції: міжпонятійний (встановлення зв’язків між поняттями різних предметів), міжтеоретичний (синтез теоретичних концепцій різних дисциплін) та міжметодологічний (застосування спільних методів пізнання – спостереження, експеримент, моделювання) [16]. Для учнів 7 класу найбільш доступними і продуктивними є перший та третій рівні, що й мають стати основою методичного проектування.

Психологічний аспект інтегративного підходу пов’язаний з урахуванням вікових особливостей учнів 7 класу. А. Коломієць зазначає, що підлітковий вік характеризується розвитком абстрактно-логічного мислення, прагненням до встановлення причинно-наслідкових зв’язків і схильністю до узагальнень [23]. Ці психологічні особливості створюють сприятливі умови для реалізації інтегративного навчання: учні здатні самостійно виявляти зв’язки між явищами різної природи і включати нові знання у вже сформовані пізнавальні структури. Колектив авторів на чолі з О. Скрипченком підкреслює, що у підлітковому віці формується здатність до теоретичного мислення, яка є необхідною передумовою опанування абстрактних хімічних понять [8].

Н. Буринська, характеризуючи теоретичні основи методики навчання хімії, наголошує на значущості принципу науковості, який у поєднанні з принципом систематичності вимагає представлення хімічних знань як органічної частини загальнонаукової картини світу [3]. Реалізація цього принципу неможлива без інтегративного підходу, який забезпечує розуміння учнями місця хімії серед інших природничих наук та її зв’язків із математикою, фізикою, біологією.

Особливої уваги заслуговує STEM-орієнтований вимір інтегративного підходу, який набуває поширення в сучасній українській школі. І. Соколова, аналізуючи STEM-підхід у навчанні хімії, доводить, що його реалізація сприяє формуванню методологічних умінь учнів, зокрема здатності проводити дослідження, аналізувати дані та робити обґрунтовані висновки [43]. Це є принципово важливим для 7-класників, які лише розпочинають систематичне

вивчення хімії і потребують формування методологічної культури від самого початку.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє виокремити провідні функції інтегративного підходу в навчанні хімії учнів 7 класу: пізнавальну (розширення кола знань і формування цілісної картини світу), розвивальну (розвиток логічного мислення, умінь аналізу і синтезу), мотиваційну (підвищення інтересу до хімії через розкриття її практичної значущості та зв'язків з іншими предметами), систематизуючу (впорядкування і структурування знань, здобутих на різних уроках) та компетентнісну (формування наскрізних умінь і компетентностей).

Практичний вимір реалізації інтегративного підходу передбачає розроблення відповідного методичного інструментарію. О. Дубовик, аналізуючи наскрізні вміння в навчанні природничих дисциплін, підкреслює, що ефективна інтеграція забезпечується не лише на рівні змісту, а й на рівні методів, форм і засобів навчання [15]. Для хімії 7 класу це означає систематичне використання завдань, які вимагають застосування знань з математики, фізики, біології, природознавства; проведення інтегрованих уроків і навчальних проектів; включення демонстраційного та лабораторного експерименту, що ілюструє взаємозв'язок хімічних явищ з іншими природничими процесами.

Отже, інтегративний підхід є методологічною основою сучасного навчання хімії в 7 класі, що відповідає вимогам Державного стандарту базової середньої освіти, концепції НУШ, а також психологічним особливостям учнів підліткового віку. Він забезпечує формування цілісних природничо-наукових знань, розвиток логічного мислення та практичних хімічних умінь, а його реалізація потребує спеціально спроектованого методичного забезпечення, що стане предметом розгляду в наступних підрозділах роботи.

1.2. Логіко-психологічні знання у структурі природничо-наукової компетентності учнів підліткового віку

Ефективне навчання хімії в 7 класі нерозривно пов’язане з розумінням психологічних механізмів засвоєння знань і розвитку мислення учнів підліткового віку. Логіко-психологічні знання як складова природничо-наукової компетентності формуються на перетині когнітивної психології, вікової педагогіки та методики навчання природничих дисциплін, що зумовлює необхідність їх комплексного розгляду.

Поняття «логіко-психологічні знання» у педагогічній науці охоплює систему уявлень і понять про закономірності мислення, способи пізнання, структуру навчальної діяльності та механізми засвоєння нових знань [25]. На відміну від предметних знань з хімії чи фізики, логіко-психологічні знання є метакогнітивними – вони описують не саму природу, а способи її пізнання. Г. Костюк наголошував, що усвідомлення учнем власних пізнавальних процесів є необхідною умовою переходу від репродуктивного до творчого рівня навчальної діяльності [25].

Природничо-наукова компетентність як ключова компетентність Державного стандарту базової середньої освіти (2020) включає здатність учнів пояснювати природні явища, застосовувати методи наукового пізнання та критично оцінювати результати спостережень і досліджень [14]. О. Ярошенко зазначає, що структура природничо-наукової компетентності охоплює когнітивний (знання про природу і методи її дослідження), діяльнісний (уміння застосовувати знання) та ціннісний (розуміння ролі природничих наук у суспільстві) компоненти [50]. Логіко-психологічні знання займають особливе місце в когнітивному компоненті цієї компетентності, забезпечуючи усвідомленість пізнавальної діяльності учнів.

Вікова психологія розглядає підлітковий вік (11–15 років, 5–9 класи) як сензитивний період для розвитку формального логічного мислення. Колектив авторів під керівництвом О. Скрипченка характеризує цей вік як час активного

формування здатності до абстрагування, гіпотетико-дедуктивного міркування та системного аналізу [8]. Саме ці операції є основою наукового пізнання в хімії: встановлення складу речовин, передбачення властивостей на основі будови, пояснення перебігу хімічних реакцій.

А. Коломієць, аналізуючи психологічні особливості навчання підлітків, підкреслює, що у 12–13-річному віці (7 клас) відбувається якісний стрибок у розвитку понятійного мислення: учні стають здатними оперувати абстрактними поняттями, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки та будувати логічні ланцюжки умовиводів [23]. Водночас дослідниця зазначає, що ця здатність ще не є сформованою повною мірою і потребує цілеспрямованого педагогічного супроводу, зокрема через систематичне включення учнів у розв’язання проблемних завдань.

У контексті навчання хімії логіко-психологічні знання учнів 7 класу охоплюють кілька взаємопов’язаних блоків. Перший блок – знання про методи наукового пізнання: спостереження, вимірювання, експеримент, моделювання, класифікація. В. Заболотний, досліджуючи методи наукового пізнання у змісті шкільної хімічної освіти, наголошує, що усвідомлення учнями методологічної специфіки хімії як науки є необхідною умовою формування їхньої природничо-наукової грамотності [16]. Другий блок – знання про структуру наукового знання: факт, гіпотеза, закон, теорія. Л. Величко розглядає ці поняття як методологічний мінімум, який учні основної школи мають опанувати у процесі вивчення хімії [5]. Третій блок – знання про логічні операції: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація, систематизація.

Логічні операції як компонент логіко-психологічних знань мають безпосередній зв’язок з успішністю навчання хімії. Н. Буринська наголошує, що хімія як навчальний предмет надає виняткові можливості для розвитку логічного мислення учнів, оскільки вивчення складу, будови і властивостей речовин об’єктивно вимагає систематичного застосування аналізу і синтезу, порівняння і узагальнення [3]. Особливо значущою є операція класифікації, яка є основою систематики хімічних речовин і реакцій.

В. Шарко, характеризуючи методологічні знання у структурі природничо-наукової компетентності учнів, виокремлює три рівні їх сформованості: репродуктивний (учень відтворює відомі алгоритми і методи), конструктивний (учень самостійно застосовує відомі методи в нових ситуаціях) та творчий (учень самостійно добирає і комбінує методи для розв'язання нестандартних завдань) [48]. Для учнів 7 класу, які лише розпочинають систематичне вивчення хімії, орієнтиром є перехід від репродуктивного до конструктивного рівня, що вимагає відповідного методичного супроводу.

Психологічним підґрунтям формування логіко-психологічних знань є теорія поетапного формування розумових дій П. Гальперіна, відповідно до якої будь-яка розумова дія проходить шлях від матеріальної (виконання з реальними об'єктами) через мовленнєву до ідеальної (внутрішньої) форми [8]. Застосування цієї теорії до навчання хімії означає, що формування логічних операцій (наприклад, класифікації речовин) має починатися з практичних маніпуляцій з реальними або модельними об'єктами, переходити до словесного опису і лише потім набувати характеру згорнутої розумової дії.

Т. Ткач, досліджуючи формування методологічних умінь учнів у процесі навчання природничих дисциплін, встановила, що ефективність цього процесу суттєво зростає за умови усвідомлення учнями не лише предметного змісту, а й способів його здобуття [45]. Це означає, що вчитель хімії має не лише демонструвати готові знання, а й розкривати перед учнями логіку наукового пізнання: як учені висувають гіпотези, планують і проводять досліди, інтерпретують результати і формулюють закономірності.

Важливим психологічним чинником є мотивація навчальної діяльності. Т. Іщенко, вивчаючи формування пізнавального інтересу учнів на уроках хімії засобами проблемного навчання, доводить, що усвідомлення учнями практичної і теоретичної значущості логіко-психологічних знань суттєво підвищує їхню навчальну мотивацію [21]. Коли семикласник розуміє, що вміння спостерігати і порівнювати допомагає йому розібратися у властивостях

речовин, що оточують його в повсякденному житті, хімія перестає бути абстрактним предметом і набуває особистісного смислу.

С. Трубачева, розглядаючи трансформацію змісту освіти в умовах компетентнісного підходу, наголошує, що ключові компетентності, зокрема природничо-наукова, не можуть бути сформовані виключно через засвоєння предметного змісту – для цього необхідне спеціально організоване навчання способів пізнавальної діяльності [46]. Це положення підкреслює необхідність включення логіко-психологічних знань у зміст навчання хімії як самостійного компонента, а не лише як «фону» для засвоєння хімічних понять.

О. Савченко, аналізуючи дидактичні засади компетентнісного навчання, звертає увагу на те, що формування логічних умінь учнів потребує систематичності і наступності: кожен урок має містити завдання, які розвивають певні операції мислення, і ці завдання мають поступово ускладнюватися від уроку до уроку [41]. Для вчителя хімії це означає необхідність свідомого проектування логіко-пізнавального складника кожного уроку поряд з предметним.

Л. Романишина, досліджуючи моделювання як метод пізнання в шкільному курсі хімії, показує, що робота з моделями молекул і кристалічних ґраток є не лише засобом унаочнення, а й потужним інструментом розвитку просторового і абстрактного мислення семикласників [40]. Це є яскравим прикладом того, як формування предметних (хімічних) знань і логіко-психологічного розвитку учнів може відбуватися одночасно і взаємозумовлено.

Отже, логіко-психологічні знання є невід’ємним компонентом природничо-наукової компетентності учнів підліткового віку, що включає розуміння методів наукового пізнання, структури наукового знання та логічних операцій. Підлітковий вік є сензитивним для їх формування завдяки активному розвитку формального логічного мислення. Включення логіко-психологічних знань у зміст навчання хімії в 7 класі як самостійного компонента є методично виправданим і психологічно обґрунтованим, що й визначає подальшу логіку дослідження.

1.3. Хімічні вміння учнів 7 класу: сутність, структура та класифікація

Формування хімічних умінь учнів є однією з центральних проблем методики навчання хімії, оскільки саме вміння відображають здатність учня застосовувати засвоєні знання у практичній діяльності. У 7 класі, коли учні розпочинають систематичне вивчення хімії, закладається фундамент усієї системи хімічних умінь, що визначає особливу відповідальність цього етапу навчання і актуальність його методичного забезпечення.

Перш за все необхідно розмежувати поняття «знання», «вміння» і «навичка» у контексті навчання хімії. Л. Величко визначає хімічні вміння як здатність учня свідомо й успішно виконувати певні дії на основі засвоєних хімічних знань і досвіду навчальної діяльності [5]. На відміну від навички, яка є автоматизованою дією, вміння завжди передбачає усвідомленість і можливість перенесення в нові умови. М. Буринська уточнює, що хімічне вміння є складним психічним утворенням, яке включає інтелектуальний (розуміння суті дії), операційний (знання послідовності кроків) та регуляційний (контроль і корекція дій) компоненти [3].

П. Самойленко, характеризуючи структуру хімічних умінь, наголошує на їх ієрархічній організації: кожне складне вміння є системою простіших умінь, які, у свою чергу, можуть включати ще простіші операції [42]. Наприклад, уміння складати хімічне рівняння включає вміння визначати валентність елементів, розставляти коефіцієнти, перевіряти дотримання закону збереження маси. Ця ієрархічна структура зумовлює необхідність чіткого планування послідовності формування окремих умінь у процесі навчання.

У науково-методичній літературі існують різні підходи до класифікації хімічних умінь учнів основної школи. Найбільш розгорнуту класифікацію пропонує С. Купрієнко, яка виокремлює чотири основні групи дослідницьких умінь: організаційні (планування і організація дослідження), практичні (виконання хімічного експерименту), інтелектуальні (аналіз і інтерпретація результатів) та комунікативні (представлення і обговорення результатів) [26].

Ця класифікація відображає цілісний цикл навчально-дослідницької діяльності і є практично зручною для проектування системи навчання.

О. Павленко, досліджуючи компетентнісно орієнтоване навчання хімії в основній школі, пропонує класифікувати хімічні вміння за характером пізнавальної діяльності учнів: репродуктивні (виконання за зразком), реконструктивні (застосування в змінених умовах) і творчі (самостійне розв'язання нестандартних задач) [35]. Для учнів 7 класу, які лише розпочинають вивчення хімії, основу складають репродуктивні вміння, проте методична робота вчителя має бути спрямована на поступовий перехід до реконструктивного рівня вже в першому році навчання.

Л. Величко та її співавтори у методичному посібнику «Навчання хімії учнів основної школи» виокремлюють такі групи хімічних умінь, що є обов'язковими для формування в 7 класі: уміння поводитися з лабораторним обладнанням і реактивами; уміння проводити хімічний експеримент (демонстраційний і лабораторний); уміння складати формули хімічних речовин; уміння здійснювати обчислення за хімічними формулами; уміння спостерігати і описувати хімічні явища; уміння класифікувати речовини і реакції [7]. Ця система відповідає вимогам чинних модельних навчальних програм і може слугувати основою для методичного проектування.

Особливе місце серед хімічних умінь учнів 7 класу займають практичні (лабораторні) вміння. В. Коваленко, аналізуючи хімічний експеримент як метод формування дослідницьких компетентностей учнів, наголошує, що практична робота в хімічній лабораторії є унікальним середовищем, де інтелектуальні та практичні дії зливаються в єдиний пізнавальний процес [22]. Безпосереднє спостереження за хімічними реакціями, маніпулювання реальними речовинами і обладнанням забезпечують сенсомоторну основу для формування абстрактних хімічних понять – особливо важливу для семикласників, у яких наочно-образне мислення ще не повністю поступилося місцем абстрактно-логічному.

Т. Вороненко, досліджуючи формування дослідницьких умінь учнів на уроках хімії в умовах НУШ, підкреслює, що в сучасних умовах акцент

зміщується від відтворювального до дослідницького характеру лабораторних робіт [10]. Замість виконання чітко регламентованих інструкцій учні мають самостійно планувати дослід, висувати гіпотезу, відбирати необхідні матеріали і формулювати висновки. Цей підхід забезпечує одночасне формування практичних умінь і логіко-психологічних знань, що є сутністю інтегративного навчання.

Розрахункові вміння є ще однією важливою групою хімічних умінь, специфічних для 7 класу. О. Нетрибійчук розглядає компетентнісно орієнтовані завдання як засіб формування хімічних знань учнів і наголошує, що розрахункові задачі мають бути ситуативно вмотивованими – пов’язаними з реальними побутовими або виробничими ситуаціями [34]. Це підвищує мотивацію учнів до оволодіння обчислювальними вміннями і демонструє практичну значущість хімії. О. Половина, узагальнюючи досвід компетентнісно орієнтованого навчання, підтверджує, що задачі практичного спрямування суттєво підвищують якість засвоєння розрахункових умінь порівняно із задачами абстрактного змісту [36].

Важливим аспектом є аналіз умінь, пов’язаних із роботою з хімічною символікою. Підручники, рекомендовані для використання у 7 класі в 2024 році (О. Григорович [13], Г. Лашевська [27], Л. Мідак [30], П. Попель та Л. Крикля [38]), одностайно відводять значне місце формуванню умінь складати хімічні формули, записувати рівняння реакцій і читати хімічні символи. М. Рева наголошує, що оволодіння хімічною символікою є не лише технічним умінням, а й кроком до формування наукового мислення, оскільки символічна мова хімії відображає глибинні закономірності будови речовини [39].

О. Гранкіна, досліджуючи цифрові технології у формуванні дослідницьких умінь на уроках хімії, показує, що використання комп’ютерних моделей молекул і симуляторів хімічних реакцій суттєво розширює можливості для формування умінь спостереження і аналізу, особливо тоді, коли реальний лабораторний експеримент неможливий з міркувань безпеки чи доступності

реагентів [11]. Цифровий експеримент не замінює реального, однак доповнює його і розширює методичний арсенал учителя.

Н. Шиян, розглядаючи дидактичні засади навчання природознавства, виокремлює уміння класифікації як наскрізне вміння для всіх природничих предметів [49]. У хімії 7 класу класифікаційні вміння проявляються у розрізненні простих і складних речовин, органічних і неорганічних сполук, фізичних і хімічних явищ. О. Дубовик підкреслює, що саме ці наскрізні класифікаційні вміння є «містком» між хімією та іншими природничими предметами, що вивчалися раніше [15].

М. Барна, досліджуючи проектну діяльність учнів у процесі вивчення природничих дисциплін, показує, що навчальні проекти хімічного спрямування є ефективним засобом інтегративного формування одразу кількох груп умінь: дослідницьких, комунікативних, інформаційних і практичних [1]. Виконання проекту «Чисті речовини та суміші в нашому домі» чи «Хімічні явища в природі» у 7 класі одночасно формує вміння спостерігати і описувати явища, класифікувати речовини, шукати і опрацьовувати інформацію та представляти результати дослідження.

Л. Величко [6] і Т. Вороненко [10] акцентують увагу на тому, що процес формування хімічних умінь підпорядковується певним дидактичним закономірностям: від ознайомлення зі способом дії через первинне застосування під керівництвом учителя до самостійного застосування в стандартних, а потім і в нестандартних ситуаціях. Ця логіка має бути покладена в основу методичного проектування кожного вміння, що плануються до формування в 7 класі.

В. Титаренко, досліджуючи особливості формування наукової картини світу засобами хімії, зазначає, що хімічні вміння учнів 7 класу мають формуватися не ізольовано, а у системі, де кожне нове вміння спирається на раніше сформовані і водночас готує підґрунтя для наступних [44]. Це системне бачення є основою компетентнісного підходу до навчання хімії і принципово

відрізняє сучасну методику від традиційної, де вміння часто формувалися як ізольовані техніки.

С. Василенко, аналізуючи інтерактивні методи навчання хімії як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів, наголошує, що формування хімічних умінь є найефективнішим за умови активної суб'єктної позиції учня в навчальному процесі [4]. Групові форми роботи, дискусії, рольові ігри «хімічна лабораторія» забезпечують не лише операційний, а й мотиваційний вимір формування умінь – учні бачать сенс у тому, чому вони навчаються.

О. Романишина показує, що рефлексія власної навчальної діяльності є необхідним компонентом формування умінь [40]. Учні 7 класу мають не лише вміти виконувати певні дії, а й усвідомлювати, що саме вони роблять і чому. Це metacognitive dimension формування хімічних умінь безпосередньо пов'язує їх із логіко-психологічними знаннями і підкреслює нерозривність цих двох компонентів природничо-наукової компетентності.

Отже, хімічні вміння учнів 7 класу є складним багатокомпонентним утворенням, яке охоплює практичні (лабораторні), розрахункові, символічні, класифікаційні та дослідницькі вміння. Їх формування підпорядковується ієрархічній логіці від простих операцій до складних інтегрованих дій, від репродуктивного до творчого рівня. Ефективне формування хімічних умінь неможливе без одночасного розвитку логіко-психологічних знань учнів, що підтверджує продуктивність інтегративного підходу як методологічної основи навчання хімії в 7 класі й визначає напрямки практичної реалізації.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ТА ХІМІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 7 КЛАСУ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ

2.1. Аналіз змісту навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу в контексті реалізації інтегративного підходу

Реалізація інтегративного підходу до формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу потребує ґрунтовного аналізу чинної нормативної бази та навчально-методичного забезпечення. Відповідь на питання «як саме навчати» неможлива без розуміння того, «що і в якому порядку» передбачено чинними документами – Державним стандартом, модельними навчальними програмами і підручниками.

Державний стандарт базової середньої освіти (2020) визначає природничу освітню галузь як одну з ключових і передбачає формування природничо-наукової компетентності учнів через інтегрований і предметний підходи [14]. Для 7 класу, де хімія вводиться як окремий предмет, особливої ваги набуває наступність між інтегрованим курсом «Пізнаємо природу» (5–6 класи) і систематичним вивченням хімії. Стандарт акцентує наскрізні вміння – критичне мислення, дослідницькі та комунікативні компетентності, що безпосередньо корелюють із завданнями формування логіко-психологічних знань [14].

Концепція «Нова українська школа» визначає принципово новий погляд на роль природничих предметів у школі: вони мають не лише давати учням суму знань про природу, а й формувати наукове мислення, дослідницьку культуру і здатність розв’язувати реальні проблеми [24]. Це концептуальне положення є методологічним орієнтиром для аналізу навчальних програм і підручників з хімії 7 класу в контексті інтегративного підходу.

Наказом МОН України від 27.12.2023 № 1575 затверджена модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» авторства О. Григоровича [31]. Ця

програма побудована на компетентнісній основі і передбачає формування предметної хімічної та ключових компетентностей. Аналіз змісту програми свідчить про чітку інтегративну спрямованість: теми про речовину і суміші природно перегукуються зі змістом курсів фізики і природознавства, тема хімічних явищ спирається на поняття «фізичне явище» з попередніх курсів, а розділ про хімічні елементи і Періодичну систему закладає основи для міжпредметних зв'язків з біологією. Програма О. Григоровича передбачає 2 години на тиждень і включає лабораторні досліди та практичні роботи, що є інструментом формування практичних умінь [31].

Паралельно діє модельна навчальна програма авторства Г. Лашевської (наказ МОН від 16.08.2023 № 1001), яка також орієнтована на компетентнісне навчання, але відрізняється більшою увагою до зв'язку хімії з повсякденним життям учнів [32]. У цій програмі акцент зроблено на практичній значущості хімічних знань: кожна тема містить рубрику «Хімія і життя», де учні розглядають явища і речовини зі свого довкілля. Це є реалізацією контекстного навчання – одного з варіантів інтегративного підходу. Лашевська також передбачає більшу кількість дослідницьких завдань і проектів, що стимулює формування дослідницьких умінь.

Порівняльний аналіз двох програм дозволяє виявити спільні риси і відмінності в підходах до реалізації інтеграції. Обидві програми включають такі змістові лінії 7 класу: речовина (поняття про речовину, чисті речовини і суміші, фізичні властивості речовин); хімічний елемент (символи, валентність, хімічні формули); хімічна реакція (ознаки, умови перебігу, рівняння реакцій); початкові хімічні обчислення (відносна атомна і молекулярна маса, масова частка елемента). Відмінності полягають у глибині розкриття тем і акцентах: програма О. Григоровича [31] більш структурована і системна, програма Г. Лашевської [32], більш ситуативна і практично орієнтована. Для реалізації інтегративного підходу обидві програми надають достатнє підґрунтя, проте потребують методичного доповнення щодо логіко-психологічного складника.

Перейдемо до аналізу підручників, рекомендованих для використання у 7 класі у 2024 році. О. Григорович «Хімія: підручник для 7 класу» (Харків: Ранок, 2024) [13] побудований за авторською програмою і відрізняється чіткою логічною структурою кожного параграфа: актуалізація опорних знань – вивчення нового матеріалу – узагальнення – завдання. Підручник містить рубрики «Дослідницький практикум», «Перевір себе», «Зв'язки з іншими предметами», що свідчить про інтегративну спрямованість. Особливістю є наявність QR-кодів, що ведуть до відеодослідів і симуляторів – засобів формування умінь спостереження і аналізу в умовах обмеженого лабораторного обладнання.

Підручник Г. Лашевської «Хімія: підручник для 7 класу» (Київ: Генеза, 2024) [27] відрізняється більш наративним стилем викладу, насиченим прикладами з повсякденного життя. Авторка систематично включає завдання типу «Поміркуй», «Досліди вдома», «Обговори з однокласниками», що формує критичне мислення і комунікативні вміння. Аналіз міжпредметних зв'язків у підручнику Лашевської свідчить про активне залучення знань з фізики (агрегатні стани, фізичні явища), біології (склад живих організмів, фотосинтез) і математики (обчислення масових часток), що є практичною реалізацією інтегративного підходу.

Підручник Л. Мідак «Хімія: підручник для 7 класу» (Тернопіль: Підручники і посібники, 2024) [30] вирізняється увагою до формування логічних умінь учнів: кожна тема містить схеми і таблиці для систематизації знань, завдання на класифікацію і порівняння, алгоритми виконання типових видів хімічних завдань. Л. Романишина підкреслює, що використання алгоритмів і схем є ефективним засобом формування логічних умінь, оскільки унаочнює структуру розумової дії і полегшує її засвоєння [40]. Підручник Мідак містить також завдання на моделювання молекул і кристалічних ґраток, що розвиває просторове мислення учнів.

Підручник П. Попеля і Л. Крикля «Хімія: підручник для 7 класу» (Київ: ВЦ «Академія», 2022) [38] є одним із найбільш традиційних за структурою,

проте вирізняється ґрунтовністю теоретичного матеріалу і детальним розглядом методологічних питань (що таке хімія як наука, методи хімічного дослідження). М. Рева зазначає, що саме такий підхід забезпечує формування методологічних знань учнів, необхідних для розуміння науки як способу пізнання світу [39]. Водночас підручник потребує методичного доповнення з боку вчителя щодо міжпредметних зв’язків і практичної орієнтації завдань.

Інструктивно-методичні рекомендації МОН України щодо викладання хімії у 2023/2024 навчальному році (лист № 1/13749-23 від 12.09.2023) акцентують увагу вчителів на необхідності реалізації компетентнісного підходу, формуванні наскрізних умінь і використанні активних методів навчання [20]. Рекомендації також підкреслюють важливість дослідницького компоненту уроків хімії і можливість використання цифрових інструментів для проведення віртуальних дослідів. Це методичне орієнтування узгоджується із завданнями інтегративного навчання.

І. Соколова, аналізуючи STEM-підхід у навчанні хімії, наголошує, що сучасні програми і підручники створюють достатнє підґрунтя для реалізації міжпредметної інтеграції, однак потребують методичного «надбудування» з боку вчителя [43]. Це підтверджує висновок О. Локшиної про те, що компетентнісний підхід реалізується не стільки через зміст підручника, скільки через методику роботи з ним [28].

Т. Засєкіна, досліджуючи реалізацію інтегративного підходу у навчанні природничих предметів, систематизує типи міжпредметних зв’язків, що можуть бути реалізовані на уроках хімії в 7 класі [19]. Змістові зв’язки включають спільні поняття з фізики (речовина, тіло, явище, агрегатний стан), математики (формули, обчислення, відсотки, пропорції), біології (склад живих організмів, процеси обміну речовин) і природознавства (кругообіг речовин у природі). Операційні зв’язки охоплюють спільні методи пізнання – спостереження, вимірювання, класифікацію, моделювання, що є безпосередньою реалізацією завдань формування логіко-психологічних знань учнів.

Аналіз навчально-методичного забезпечення хімії 7 класу з позицій інтегративного підходу дозволяє виявити як сильні сторони, так і прогалини. До сильних сторін належать: наявність рубрик міжпредметних зв’язків у більшості підручників; включення дослідницьких завдань і проектів; орієнтація програм на компетентнісний результат. До прогалин належать: нерівномірна представленість логіко-психологічного складника в різних підручниках; недостатня кількість завдань, що цілеспрямовано розвивають логічні операції; відсутність системного методичного опису формування логіко-психологічних знань як самостійного завдання навчання хімії в 7 класі.

Отже, аналіз змісту чинних навчальних програм і підручників з хімії для 7 класу засвідчує наявність достатнього змістового підґрунтя для реалізації інтегративного підходу до формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів. Водночас виявлені прогалини підтверджують необхідність спеціально розробленої методики.

2.2. Система методів і прийомів формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь на уроках хімії у 7 класі

Розробка ефективної системи методів і прийомів навчання є центральним завданням методики формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу. Методи навчання є інструментом реалізації дидактичних цілей, а їх раціональний добір і поєднання визначають якість освітнього результату. У контексті інтегративного навчання важливо, щоб методи забезпечували одночасне формування предметних і метапредметних компонентів компетентності.

Н. Волкова, характеризуючи сучасну систему методів навчання, визначає метод як спосіб взаємопов'язаної діяльності вчителя і учнів, спрямованої на досягнення освітніх цілей [9]. У методиці хімії ця загальнодидактична категорія наповнюється предметним змістом: методи навчання хімії є способами організації пізнавальної діяльності учнів, що відображають специфіку хімії як природничої науки, її залежність від спостереження, експерименту і теоретичного узагальнення. М. Фіцула підкреслює, що вибір методів навчання зумовлюється цілями уроку, змістом матеріалу, рівнем підготовленості учнів і матеріально-технічними умовами [47].

Для реалізації інтегративного підходу до формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь доцільно використовувати систему методів, класифіковану за характером пізнавальної діяльності учнів і спрямованістю на конкретний результат. Нижче наведено систематизацію основних груп методів і прийомів (Таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Система методів і прийомів формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу

Група методів	**Конкретні методи і прийоми**	**Логіко-психологічні знання, що формуються**	**Хімічні вміння, що формуються**
Словесні	Проблемний виклад,	Поняття про гіпотезу,	Уміння

	евристична бесіда, пояснення з опорою на схему	аналіз, синтез, причинно-наслідкові зв'язки	формулювати визначення, складати хімічні рівняння, описувати властивості речовин
Наочні	Демонстрація дослідів, таблиць, моделей молекул, схем і діаграм	Поняття про спостереження, моделювання, класифікацію	Уміння спостерігати і описувати хімічні явища, читати хімічні формули
Практичні	Лабораторні досліди, практичні роботи, навчальний експеримент	Поняття про експеримент, вимірювання, точність результату	Практичні лабораторні вміння, уміння складати звіт про дослід
Дослідницькі	Навчальний проект, дослідницьке завдання, міні-дослідження	Структура наукового дослідження, поняття про гіпотезу і висновок	Дослідницькі та комунікативні вміння, уміння узагальнювати результати
Інтерактивні	Робота в групах, дискусія, «мозковий штурм», ігрові прийоми	Критичне мислення, аргументація, порівняння позицій	Комунікативні вміння, уміння оцінювати і порівнювати хімічні об'єкти
Розрахункові	Розв'язання задач за алгоритмом, задачі практичного змісту	Логічні операції аналізу і синтезу, алгоритмічне мислення	Обчислювальні хімічні вміння, уміння складати пропорції

Аналіз табл. 2.1 засвідчує, що кожна група методів забезпечує комплексний вплив: одночасно розвиває логіко-психологічні знання і формує конкретні хімічні вміння. Це є сутнісною ознакою інтегративного підходу – на відміну від традиційного навчання, де предметні знання і вміння формуються ізольовано від метакогнітивного розвитку учнів.

Словесні методи у навчанні хімії 7 класу набувають якісно нового виміру, коли реалізуються через проблемне навчання. Т. Іщенко доводить, що проблемний виклад матеріалу і евристична бесіда суттєво підвищують пізнавальний інтерес учнів і водночас розвивають уміння висувати гіпотези і аргументувати думку [21]. Наприклад, замість прямого пояснення «що таке хімічна реакція» вчитель організовує евристичну бесіду: демонструє два явища

(розчинення цукру і горіння свічки), запитує учнів про відмінності, підводить їх до самостійного формулювання критеріїв хімічного явища. У цьому прийомі синтезуються і розвиток логічного мислення (порівняння, узагальнення), і формування предметного хімічного поняття.

Особливу роль у системі методів займають наочні методи, пов’язані з демонстрацією хімічного експерименту. В. Коваленко наголошує, що демонстраційний дослід є не лише засобом унаочнення, а й моделлю наукового спостереження, яке вчить учнів спрямованому сприйняттю явища, виокремленню суттєвих ознак і формулюванню висновку [22]. Методично грамотна організація демонстраційного досліду включає обов’язкові етапи: постановку мети спостереження, попереднє висування припущень учнями, власне спостереження, обговорення результатів і формулювання висновку. Кожен із цих етапів є одночасно розвитком логічного мислення і формуванням хімічного вміння спостерігати й описувати явища.

Практичні методи, насамперед лабораторний дослід, є ключовим компонентом навчання хімії в 7 класі. Т. Вороненко підкреслює, що в умовах НУШ лабораторні роботи мають набувати дослідницького характеру: учні самостійно планують хід досліду, добирають необхідні матеріали й обладнання, виконують дослід і формулюють висновки [10]. Навіть якщо учні ще не можуть повністю самостійно спланувати дослід, поступове введення елементів самостійності – наприклад, самостійний вибір реактивів для виявлення певної речовини – забезпечує поступовий розвиток дослідницьких умінь. О. Гранкіна доповнює цей підхід використанням цифрових симуляторів дослідів для підготовки до реального експерименту, що дозволяє учням заздалегідь продумати хід роботи і передбачити можливі результати [11].

Дослідницькі методи набувають особливої ваги в контексті інтегративного навчання. М. Барна, аналізуючи проектну діяльність учнів у процесі вивчення природничих дисциплін, показує, що навчальний проект інтегрує знання і вміння з кількох предметів і потребує від учнів усього спектру логічних операцій – від аналізу проблеми до синтезу висновків і узагальнення

результатів [1]. Для 7 класу доцільними є міні-проекти тривалістю 1–2 тижні: «Чому цукор розчиняється у воді?», «Хімічний склад питної води нашого міста», «Солі у природі і побуті». Ці проекти природно поєднують хімічні знання з географією, екологією і повсякденним досвідом учнів.

Інтерактивні методи є важливим компонентом системи методів, оскільки забезпечують розвиток комунікативних умінь і критичного мислення. О. Пометун і Л. Пироженко систематизують інтерактивні методи навчання і наголошують, що їх ефективність забезпечується правильною організацією: чіткими правилами роботи в групі, орієнтацією на результат і організованим обговоренням підсумків [37]. На уроках хімії 7 класу ефективно застосовуються такі інтерактивні прийоми: «Два-чотири-всі» для формулювання визначень хімічних понять; «Ажурна пилка» для вивчення будови Періодичної системи; «Мікрофон» для формулювання висновків після лабораторного досліду.

Розвиток логічних операцій як ключового компонента логіко-психологічних знань потребує спеціально спроектованих прийомів на кожному уроці хімії. Систематизацію цих прийомів подано в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Система прийомів розвитку логічних операцій на уроках хімії у 7 класі

Логічна операція	**Методичні прийоми на уроці хімії**	**Приклад реалізації в темі 7 класу**
Аналіз	Розкладання складного поняття або явища на складові; аналіз складу формули	«Розкладіть поняття «хімічна реакція» на ознаки та умови перебігу»
Синтез	Складання цілісного визначення або рівняння з окремих елементів	«Складіть рівняння реакції горіння, використовуючи знаки елементів»
Порівняння	Заповнення таблиці порівняння, складання діаграми Венна	«Порівняйте фізичні та хімічні явища за ознаками: зміна складу, оборотність»
Узагальнення	Формулювання висновку після серії спостережень або дослідів	«Зробіть висновок: які ознаки свідчать про хімічну реакцію?»
Класифікація	Сортування карток, заповнення класифікаційних схем,	«Розподіліть речовини на прості та складні: O_2, H_2O, NaCl, N_2»

	роботи з таблицями	
Систематизація	Складання опорного конспекту, кластеру, ментальної карти	«Складіть кластер «Чисті речовини та суміші» з прикладами»
Аналогія	Пошук подібних явищ у фізиці, біології, побуті	«Які явища, схожі на хімічні реакції, ви спостерігаєте вдома?»

Як засвідчують дані табл. 2.2, кожна логічна операція може бути розвинута через конкретні методичні прийоми, органічно вплетені у зміст уроків хімії 7 класу. При цьому важливо дотримуватися принципу поступового ускладнення: якщо на початку вивчення предмета учні виконують операції аналізу і порівняння за зразком (репродуктивний рівень), то поступово мають переходити до самостійного застосування цих операцій у нових контекстах. В. Шарко наголошує, що саме цей перехід від репродуктивного до конструктивного рівня є основним показником розвитку методологічних умінь учнів [48].

Особливої уваги заслуговують прийоми візуалізації логічних структур: схеми, кластери, концептуальні карти і таблиці порівняння. Л. Мідак активно використовує ці прийоми у своєму підручнику і доводить їх ефективність для систематизації хімічних знань [30]. З психологічного погляду, візуалізація структури знання є зовнішнім вираженням внутрішніх логічних зв’язків, що полегшує їх усвідомлення і запам’ятовування. Для учнів 7 класу, у яких наочно-образне мислення ще зберігає провідну роль, ці прийоми є особливо доцільними.

С. Трубачева підкреслює, що компетентнісне навчання вимагає не лише відбору методів, а й проектування системи завдань, що поступово ускладнюються і забезпечують формування різних компонентів компетентності [46]. Для реалізації інтегративного підходу в навчанні хімії 7 класу доцільно використовувати типологію завдань, представлену в Табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Типологія завдань інтегративного характеру для учнів 7 класу

Тип завдання	**Міжпредметний зв’язок**	**Приклад завдання**	**Вміння, що формується**
Контекстне (побутове)	Повсякденне життя	«Чому залізний цвях іржавіє, а золотий – ні? Яка реакція відбувається?»	Застосування хімічних знань у реальних ситуаціях
Розрахункове практичне	Математика	«Визначте масову частку кухонної солі у розчині, якщо розчинили 18 г у 200 мл води»	Обчислювальні вміння, зв’язок маси і об’єму
Дослідницьке	Природознавство, біологія	«Досліджуємо склад повітря: які прості речовини входять до його складу?»	Дослідницькі вміння, класифікація речовин
Порівняльно-аналітичне	Фізика	«Порівняйте кипіння води і горіння свічки. Заповніть таблицю ознак»	Порівняння, розрізнення фізичних і хімічних явищ
Проектне	Екологія, біологія, географія	«Хімічний склад питної води у нашому регіоні: дослідження і презентація»	Комплексні дослідницькі та комунікативні вміння
Моделювальне	Фізика, математика	«Побудуйте модель молекули води з пластиліну. Яка її геометрична форма?»	Просторове мислення, уміння моделювати

Табл. 2.3 демонструє різноманіття типів інтегративних завдань, кожен з яких активує певний міжпредметний зв’язок і формує конкретну групу умінь. Важливо, що ці завдання не є додатковим «тягарем» до основного змісту, а органічно включаються у вивчення тем програми. Наприклад, завдання про іржавіння заліза є природним контекстом для вивчення теми «Хімічні явища та реакції», задача про масову частку солі у розчині, для теми «Розчини і масова частка розчиненої речовини».

О. Нетрибійчук наголошує, що якість компетентнісно орієнтованих завдань визначається їх ситуативністю (зв’язком з реальним контекстом), дієвістю (вимогою виконати певні операції, а не лише відтворити знання) і рефлексивністю (наявністю запитань, що спонукають учня оцінити власний хід

мислення) [34]. Усі три ознаки мають бути присутніми у завданнях інтегративного типу.

П. Попель і Л. Крикля у своєму підручнику демонструють прийом «методологічного коментаря»: у певних місцях тексту вчений-хімік «зупиняється» і пояснює, як саме він думав, коли розв'язував ту чи іншу задачу [38]. Цей прийом є реалізацією ідеї формування логіко-психологічних знань через «прозорість» наукового мислення. Аналогічний ефект досягається, коли вчитель на уроці «думає вголос», вирішуючи проблемне питання, демонструючи тим самим зразок наукового мислення.

І. Соколова, характеризуючи STEM-підхід у навчанні хімії, наголошує, що ефективне формування методологічних умінь неможливе без систематичної рефлексії учнів після виконання завдань [43]. Прийоми рефлексії на уроці хімії 7 класу можуть включати: «Що нового я дізнався і яким методом?», «Яку логічну операцію я застосував при розв'язанні задачі?», «Де у побуті я можу використати це знання?». Ці запитання формують метакогнітивну усвідомленість учнів – здатність розуміти власні пізнавальні процеси.

М. Фіцула підкреслює значення диференційованого підходу при виборі методів навчання: різні учні потребують різного рівня підтримки при виконанні завдань [47]. В умовах 7 класу, де учні вперше систематично вивчають хімію, доцільно використовувати трирівневі завдання: базовий рівень – виконання за зразком (репродуктивний), середній рівень – застосування в нових умовах (реконструктивний), підвищений рівень – самостійне дослідження і творчий пошук. О. Павленко обґрунтовує, що така диференціація не суперечить інтегративному підходу, а доповнює його: кожен учень рухається до формування цілісної компетентності у власному темпі [35].

Отже, ефективна система методів і прийомів формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу включає: словесні методи проблемного характеру; наочні методи, пов'язані з демонстрацією і аналізом хімічного досліду; практичні дослідницькі

методи; інтерактивні форми роботи; систему прийомів розвитку логічних операцій; типологію інтегративних завдань різних рівнів складності.

2.3. Методичні розробки уроків хімії для 7 класу на основі інтегративного підходу

Теоретичне обґрунтування інтегративного підходу та розроблена в попередньому підрозділі система методів і прийомів набувають практичного втілення у конкретних методичних розробках уроків. У цьому підрозділі представлено чотири авторські розробки уроків хімії для 7 класу, що реалізують комплексне формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь.

Методичне проєктування уроків ґрунтується на принципах компетентнісного навчання, описаних О. Павленком: результативна спрямованість (кожен урок забезпечує вимірюваний компетентнісний результат), інтегративність (міжпредметні зв’язки як органічний елемент змісту, а не «вставки») та дослідницька орієнтація (наявність елементів самостійного пошуку) [35]. Л. Величко і Т. Вороненко наголошують, що ефективний урок хімії в умовах НУШ будується за «зворотною» логікою проектування: від очікуваного результату до добору методів і форм роботи, а не навпаки [7]. Ця логіка покладена в основу всіх представлених розробок.

Структура кожної розробки включає: тему і мету (предметну та метапредметну); тип уроку; обладнання і дидактичні матеріали; очікувані результати (у форматі «учні зможуть...»); технологічну карту з поетапним описом діяльності вчителя і учнів; роздаткові матеріали (картки завдань, таблиці спостережень, бланки рефлексії). Зведену характеристику розробок подано в Табл 2.8.

Таблиця 2.8

Зведена характеристика методичних розробок уроків хімії для 7 класу

Додаток	**Тема уроку**	**Тип уроку**	**Інтегративний акцент**
Додаток А	Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей	Урок вивчення нового матеріалу з елементами дослідницької діяльності	Природознавство 5–6 кл.; логічні операції порівняння і класифікації; побутовий контекст
Додаток Б	Фізичні і хімічні явища. Ознаки хімічних реакцій	Урок формування умінь із застосуванням інтерактивних технологій	Фізика 7 кл.; логічні операції систематизації і узагальнення; прийом «Ажурна пилка»
Додаток В	Масова частка елемента у сполуці. Обчислення за хімічними формулами	Урок застосування знань і вмінь із диференційованим підходом	Математика 7 кл.; алгоритмічне мислення; контекст харчових продуктів; 3 рівні завдань
Додаток Г	Розчини. Розчинення речовин. Масова частка розчиненої речовини	Урок-дослідження (повний цикл навчального наукового методу)	Фізика, математика, екологія; повний дослідницький цикл; логіка наукового пізнання

Розробка 1 (Додаток А). Урок вивчення нового матеріалу

Тема: «Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей».

Урок побудовано навколо центрального проблемного запитання: «Як відрізнити цукор від солі, не куштуючи їх?» – яке спирається на побутовий досвід учнів і логічно підводить до поняття «чиста речовина» через операцію порівняння фізичних властивостей. С. Василенко підкреслює, що наявність проблемного запитання на початку уроку є ключовою ознакою компетентнісно орієнтованого уроку хімії, оскільки підтримує пізнавальну мотивацію учнів протягом усього заняття [4].

Вивчення нового матеріалу організовано через демонстрацію трьох зразків: дистильована вода (чиста речовина), мінеральна вода (однорідна суміш) і вода з піском (неоднорідна суміш). Учні заповнюють порівняльну таблицю за критеріями: зовнішній вигляд, постійність складу, способи розділення. Г. Лашевська зазначає, що саме графічна фіксація результатів

порівняння допомагає учням усвідомити критерії розрізнення понять і переходить від конкретно-предметного до абстрактного рівня мислення [27].

Лабораторний дослід № 1 (фільтрування суміші вода–пісок) учні виконують самостійно, збираючи установку за схемою. Завдання є не інструктивним («виконайте за кроками»), а дослідницьким: учні самі пояснюють, чому фільтрування не розділяє розчин солі. Т. Вороненко наголошує, що саме таке перетворення інструктивного досліду на проблемний є ознакою дослідницького навчання в умовах НУШ [10]. Рефлексивне запитання «Яку логічну операцію ви виконали?» переводить операцію порівняння у площину метакогнітивного усвідомлення. Творче домашнє завдання – знайти суміші в домашній аптечці й описати методи їх можливого розділення – реалізує зв'язок хімії з біологією і побутом. М. Барна підкреслює, що домашні дослідження є ефективною формою інтегративного навчання, де учень самостійно встановлює зв'язок між шкільними знаннями і реальним середовищем [1]. Повна технологічна карта уроку, бланк таблиці порівняння і картка для домашнього дослідження подані в Додатку А.

Розробка 2 (Додаток Б). Урок формування умінь і навичок

Тема: «Фізичні і хімічні явища. Ознаки хімічних реакцій».

Урок систематично звертається до знань учнів з фізики – предмета, що вивчається паралельно в 7 класі. В. Заболотний наголошує, що поняття «фізичне і хімічне явище» є ключовим місцем змістової інтеграції хімії і фізики в основній школі [16]. Мотиваційний етап уроку будується на зіткненні двох явищ – горіння свічки і розчинення цукру – і запитанні «Яке з них хімічне? Як ви це визначили?» Учні самостійно формулюють критерії класифікації, що є реалізацією логічної операції аналізу.

Центральний методичний прийом уроку – «Ажурна пилка» – передбачає роботу в чотирьох групах, кожна з яких досліджує одну ознаку хімічної реакції (виділення газу, зміна кольору, утворення осаду, виділення тепла/світла), а потім навчає інших. О. Пометун і Л. Пироженко підкреслюють, що «навчання через навчання інших» є одним із найефективніших механізмів засвоєння,

оскільки вимагає від учня глибокого розуміння матеріалу і його адаптації для пояснення [37]. Кожна група заповнює дослідницький аркуш: назва ознаки, опис досліду, спостереження, висновок. Рефлексивний блок – «Яку логічну операцію ви застосовували?» і «Чи відрізняється спостереження у хімії від спостереження у фізиці?» – є реалізацією метакогнітивного підходу, описаного І. В. Соколовою [43]. Повна технологічна карта, дослідницькі аркуші для груп і підсумковий тест подані в Додатку Б.

Розробка 3 (Додаток В). Урок застосування знань і формування розрахункових умінь

Тема: «Масова частка елемента у сполуці. Обчислення за хімічними формулами».

Урок реалізує принцип контекстного навчання: вчитель приносить упаковки харчових продуктів із зазначенням хімічного складу (йодована сіль, мінеральна вода, харчова сода) і ставить запитання: «Що означає «вміст NaCl – 25 г на 100 г продукту»? Як порахувати масову частку?» О. Нетрибійчук наголошує, що такий підхід суттєво підвищує мотивацію, оскільки учні бачать практичне застосування обчислювальних умінь [34].

Алгоритм обчислення масової частки виводиться разом з учнями через запитання, а не подається готовим. Паралель з математикою – «яку формулу ви використовуєте для обчислення відсотка?» – дозволяє учням самостійно «відкрити» хімічну формулу як частковий випадок вже відомого математичного алгоритму. П. Попель і Л. Крикля описують прийом «учитель думає вголос» як засіб «прозорості наукового мислення» [38]: розв’язуючи задачу вголос і коментуючи кожен логічний крок, учитель демонструє зразок наукового міркування. Диференційовані картки трьох рівнів забезпечують успіх кожного учня: І рівень – обчислення за зразком, ІІ рівень – задача із зміненими умовами, ІІІ рівень – учень сам складає задачу за етикеткою продукту і обмінюється нею з сусідом. Завдання ІІІ рівня відповідає творчому рівню формування умінь за О. Павленком [35]. Повна технологічна карта, картки трьох рівнів, зразки етикеток для аналізу і бланки рефлексії подані в Додатку В.

Розробка 4 (Додаток Г). Урок-дослідження

Тема: «Розчини. Розчинення речовин. Залежність швидкості розчинення від умов».

Це найбільш розгорнута розробка, яка реалізує повний цикл навчального наукового методу протягом одного уроку (45 хвилин). Т. Вороненко наголошує, що урок-дослідження є вершиною дослідницького навчання хімії, де всі раніше засвоєні вміння – спостереження, гіпотеза, планування, фіксація, аналіз і висновок – синтезуються в єдину дослідницьку дію [10]. С. Купрієнко підкреслює, що навіть один такий урок на чверть суттєво підвищує рівень сформованості дослідницьких умінь учнів [26].

Урок починається з постановки проблеми: «Від чого залежить швидкість розчинення цукру у воді?» Учні самостійно (у парах) формулюють гіпотезу, планують дослід (визначають змінну, постійні умови і спосіб вимірювання результату), виконують три варіанти досліду (холодна вода без перемішування / гаряча вода без перемішування / гаряча вода з перемішуванням), заносять результати до таблиці, аналізують і формулюють висновок. Завдання на планування – «визначте, що ви будете змінювати, а що залишати незмінним» – є формуванням поняття «контроль змінних» як елемента логіки наукового дослідження. В. Ф. Заболотний зазначає, що саме опанування поняттям «контроль змінних» є однією з ключових методологічних компетентностей, яку природничі предмети мають формувати в основній школі [16].

Міжпредметні зв’язки уроку є природними: пояснення результатів через молекулярний рух (фізика), обробка результатів у таблиці та побудова графіка залежності (математика), обговорення практичного значення (побутовий і виробничий контекст). О. Гранкіна відзначає, що цифрове доповнення до реального досліду – введення результатів у форму і автоматична побудова графіка – підвищує мотивацію сучасних учнів і розвиває цифрові компетентності [11]. Урок завершується написанням учнями «наукового звіту» – мінімального 5-рядкового тексту за структурою: мета – гіпотеза – хід – результати – висновок. Цей прийом формує вміння наукового письма і

структурованого мислення. Т. Засєкіна наголошує, що нерозривний зв’язок предметного (хімічне знання про розчинення) і метапредметного (логіка дослідження) компонентів є сутнісною ознакою інтегративного підходу [17]. Повна технологічна карта, бланки для планування досліду, таблиці результатів, шаблон наукового звіту і диференційовані завдання для домашньої роботи подані в Додатку Г.

Методичні рекомендації щодо реалізації розробок

Узагальнення досвіду проектування представлених розробок дозволяє сформулювати п’ять ключових методичних рекомендацій для вчителів хімії 7 класу:

- кожен урок має містити два типи очікуваних результатів: предметний хімічний («учні розрізняють чисті речовини і суміші») і метапредметний логіко-психологічний («учні застосовують операцію класифікації»);
- міжпредметні зв’язки мають бути органічними і виникати природно з контексту вивчення хімії, а не вводитися штучно як «вставні блоки»;
- кожен урок повинен містити рефлексивний блок, де учні усвідомлюють не лише що вони дізналися, а й яким способом мислення цього досягли;
- диференціація завдань є обов’язковою: трирівнева система завдань забезпечує успіх і мотивацію учнів різного рівня підготовки, не знижуючи загальних вимог;
- проблемне запитання на початку уроку є обов’язковим рушієм пізнавального інтересу, без якого жодна методична розробка не матиме очікуваного ефекту.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ «РЕЧОВИНА» В УЧНІВ НА ПРОПЕДЕВТИЧНОМУ ЕТАПІ НАВЧАННЯ

3.1. Констатувальний етап дослідження рівнів сформованості знань поняття «речовина» в учнів

З метою перевірки ефективності розробленої методики проведено педагогічний експеримент. Констатувальний етап передбачав визначення вихідного рівня сформованості логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів до впровадження розробленої методики. Педагогічний експеримент проводився у загальноосвітній школі на базі двох паралельних 7-х класів: 7-А (експериментальна група, ЕГ, n=26) і 7-Б (контрольна група, КГ, n=24). В ЕГ навчання здійснювалось за розробленою методикою інтегративного підходу, у КГ – за традиційною методикою. Відбір класів здійснювався за критерієм максимальної еквівалентності: однакова навчальна програма (авт. О. Григорович [31]), подібний склад учнів за рівнем успішності та однакові умови навчання.

Для об’єктивного вимірювання результатів дослідження розроблено систему критеріїв і показників сформованості досліджуваних якостей, що відповідають структурним компонентам, визначеним у підрозділах 1.2 і 1.3: когнітивний (знання методів наукового пізнання і логічних операцій), операційно-логічний (самостійне виконання операцій аналізу, синтезу, порівняння, класифікації та узагальнення у хімічному контексті), предметно-хімічний (практичні, розрахункові та класифікаційні вміння) і мотиваційний (пізнавальний інтерес, усвідомлення міжпредметних зв’язків). На основі виділених критеріїв встановлено чотири рівні сформованості (Табл. 3.1).

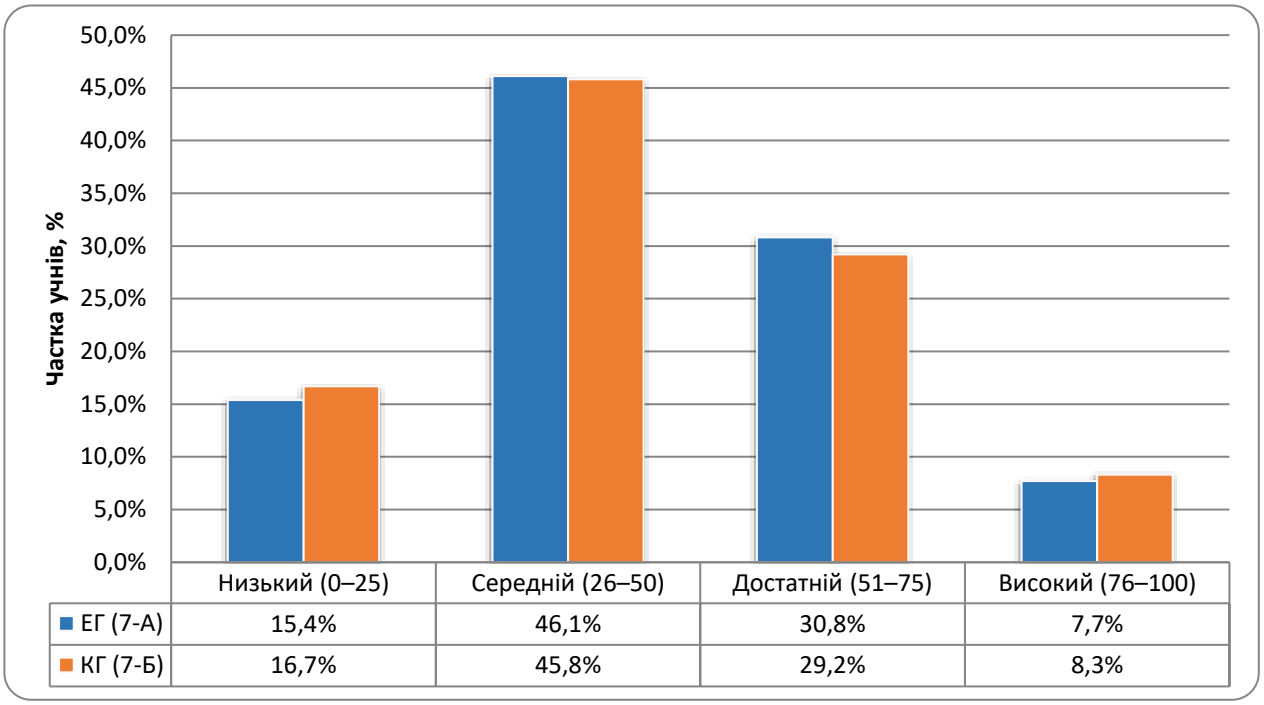
Таблиця 3.1

Рівні сформованості логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу

Рівень	Бали	Характеристика рівня	Типові прояви у навчальній діяльності
Високий	76–100	Самостійне виконання логічних операцій; усвідомлення методів пізнання; перенос умінь у нові ситуації без сторонньої допомоги; стійкий пізнавальний інтерес	Самостійно планує навчальний дослід, обґрунтовує вибір методу, формулює розгорнутий висновок; складає власні задачі
Достатній	51–75	Виконання операцій за зразком або з незначною допомогою; застосування умінь у стандартних ситуаціях; ситуативний пізнавальний інтерес	Виконує лабораторний дослід за інструкцією; розв’язує стандартні задачі; потребує підказки при перенесенні знань
Середній	26–50	Виконання окремих операцій лише з допомогою вчителя; фрагментарні методологічні знання; частково сформовані хімічні вміння	Копіює дії вчителя; утрудняється з формулюванням висновку; не може самостійно обрати спосіб розділення суміші
Низький	0–25	Нездатність самостійно виконувати логічні операції; не розрізняє методи наукового пізнання; хімічні вміння практично не сформовані	Не може виконати фільтрування без покрокової інструкції; не розрізняє фізичне і хімічне явище

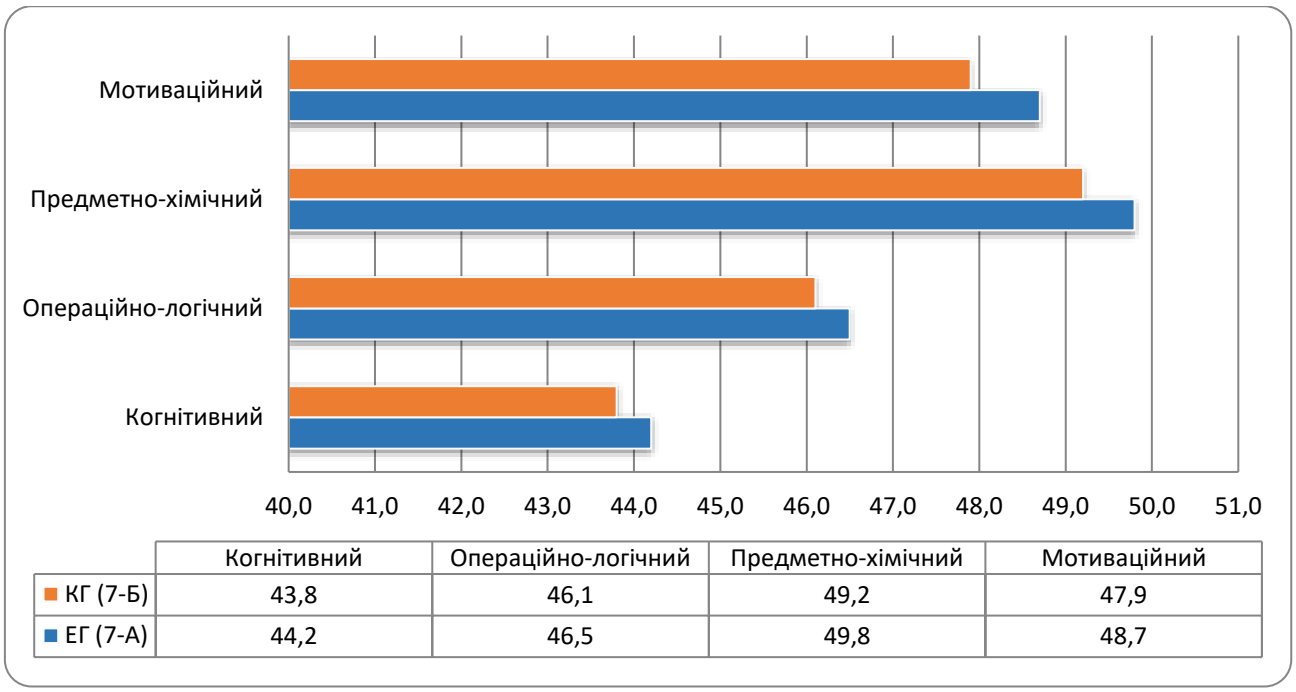
Для проведення констатувального зрізу розроблено чотири діагностичні інструменти, кожен з яких оцінювався за 100-бальною шкалою і становив 25% загального інтегрального балу: 1) тест закритого типу на знання методологічних понять (20 запитань по 5 балів); 2) діагностичні задачі на виконання логічних операцій у хімічному контексті (5 завдань по 20 балів: аналіз, порівняння, класифікація, узагальнення, формулювання гіпотези); 3) контрольна робота з хімії (практична і теоретична частини); 4) анкета пізнавального інтересу за шкалою Лайкерта (15 запитань, 1–5 балів). Констатувальний зріз проводився після вивчення ознайомчого розділу «Вступ. Хімія як природнича наука» (5 уроків).

Результати розподілу учнів за рівнями сформованості унаочнено на Рис. 3.1, а порівняння середніх балів за критеріями – на Рис. 3.2.



	Низький (0–25)	Середній (26–50)	Достатній (51–75)	Високий (76–100)
ЕГ (7-А)	15,4%	46,1%	30,8%	7,7%
КГ (7-Б)	16,7%	45,8%	29,2%	8,3%

Рис. 3.1 Розподіл учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості (констатувальний етап)



	Когнітивний	Операційно-логічний	Предметно-хімічний	Мотиваційний
КГ (7-Б)	43,8	46,1	49,2	47,9
ЕГ (7-А)	44,2	46,5	49,8	48,7

Рис. 3.2 Середні бали учнів ЕГ і КГ за критеріями сформованості (констатувальний етап)

Аналіз результатів констатувального зрізу дозволяє зробити такі висновки. По-перше, розподіл учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості є

практично ідентичним: в обох групах домінує середній рівень (≈46%), частка учнів з високим рівнем мінімальна (≈8%). Різниця між загальними середніми балами ЕГ (47,3) і КГ (46,8) становить 0,5 балів і є статистично несуттєвою, що підтверджує еквівалентність груп на початку експерименту.

По-друге, як свідчить Рис. 3.2, найнижчі показники в обох групах зафіксовано за когнітивним (44,2 / 43,8) і операційно-логічним (46,5 / 46,1) критеріями. Це закономірно, оскільки цілеспрямоване формування логіко-психологічних знань у попередніх курсах не здійснювалось. Предметно-хімічний і мотиваційний показники є дещо вищими завдяки попередньому природничому досвіду учнів із курсу природознавства 5–6 класів.

По-третє, якісний аналіз виявив характерну закономірність: учні обох груп краще виконували репродуктивні завдання (відтворення визначень, складання формул за зразком), ніж завдання на самостійне виконання логічних операцій. Зокрема, завдання на формулювання гіпотези правильно виконали лише 12% учнів ЕГ і 13% КГ; завдання на узагальнення результатів спостереження – 24% і 23% відповідно. Ці дані свідчать про наявність «репродуктивного бар'єру»: учні засвоюють предметний зміст, однак не набувають здатності самостійно застосовувати його у нових пізнавальних ситуаціях.

По-четверте, за результатами анкетування переважна більшість учнів (≈70%) вважає хімію цікавим предметом, проте лише ≈15% усвідомлює її зв'язки з іншими навчальними предметами, що свідчить про відсутність у попередньому навчанні системної роботи з міжпредметної інтеграції.

Отже, результати констатувального зрізу засвідчили: рівні сформованості логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів є переважно середніми; ЕГ і КГ є еквівалентними за усіма діагностованими показниками; найбільш вираженою є прогалина в операційно-логічному компоненті. Отримані дані є вихідною точкою для порівняння з результатами наступних етапів педагогічного експерименту.

3.2. Пошуковий етап педагогічного експерименту

Пошуковий етап педагогічного експерименту проводився протягом першого семестру вивчення хімії в 7 класі й передбачав апробацію розробленої методики в експериментальній групі та фіксацію проміжних результатів після впровадження першого блоку уроків. Метою цього етапу було встановлення початкових тенденцій у динаміці формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів ЕГ порівняно з КГ, а також корекція окремих методичних рішень на основі спостережень за навчальним процесом.

В експериментальній групі на цьому етапі реалізовувались методичні розробки, описані у підрозділі 2.3: уроки з систематичним застосуванням інтегративного підходу, цілеспрямованим формуванням логічних операцій і міжпредметними зв’язками (природознавство, фізика, математика, біологія). Кожен урок містив обов’язковий рефлексивний блок і диференційовані завдання трьох рівнів. У контрольній групі навчання тривало за традиційною методикою без зазначених змін.

Проміжний зріз проводився після вивчення двох розділів програми – «Початкові хімічні поняття» і «Хімічна формула» – і охоплював ті самі чотири діагностичні інструменти, що й на констатувальному етапі. Результати розподілу учнів за рівнями сформованості подано в Табл. 3.2, динаміку середніх балів за критеріями – у Табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Розподіл учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості (пошуковий етап)

Група	Високий, %	Достатній, %	Середній, %	Низький, %	Середній бал
ЕГ (7-А, n=26)	15,4	42,3	34,6	7,7	57,6
КГ (7-Б, n=24)	10,4	29,2	45,8	14,6	50,2

Таблиця 3.2

Динаміка середніх балів за критеріями сформованості (констатувальний → пошуковий етап)

Критерій	ЕГ до	ЕГ після	КГ до	КГ після	Приріст ЕГ
Когнітивний	44,2	54,8	43,8	47,2	+10,6
Операційно-логічний	46,5	57,2	46,1	49,3	+10,7
Предметно-хімічний	49,8	61,3	49,2	53,1	+11,5
Мотиваційний	48,7	62,1	47,9	51,8	+13,4
Загальний середній бал	**47,3**	**57,6**	**46,8**	**50,2**	**+10,3**

Порівняльний аналіз даних таблиць 3.2 і 3.3 свідчить про початок позитивної тенденції у результатах ЕГ. Загальний середній бал ЕГ зріс із 47,3 до 57,6 (+10,3 балів), тоді як у КГ приріст становив лише 3,4 бала (з 46,8 до 50,2). Різниця між групами на пошуковому етапі вже є суттєвою (57,6 проти 50,2), що свідчить про ефективність впровадженої методики.

Для унаочнення результатів пошукового етапу побудовано діаграми. Рис. 3.3 відображає розподіл учнів за рівнями після проміжного зрізу, Рис. 3.4 – динаміку середніх балів за кожним критерієм у обох групах.

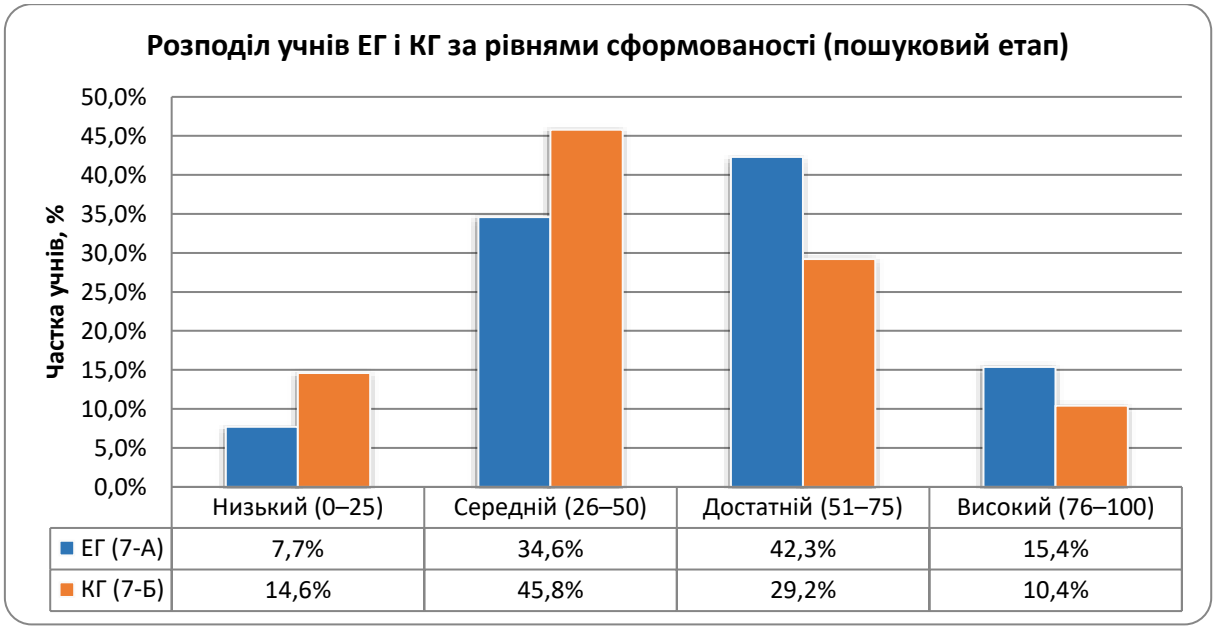
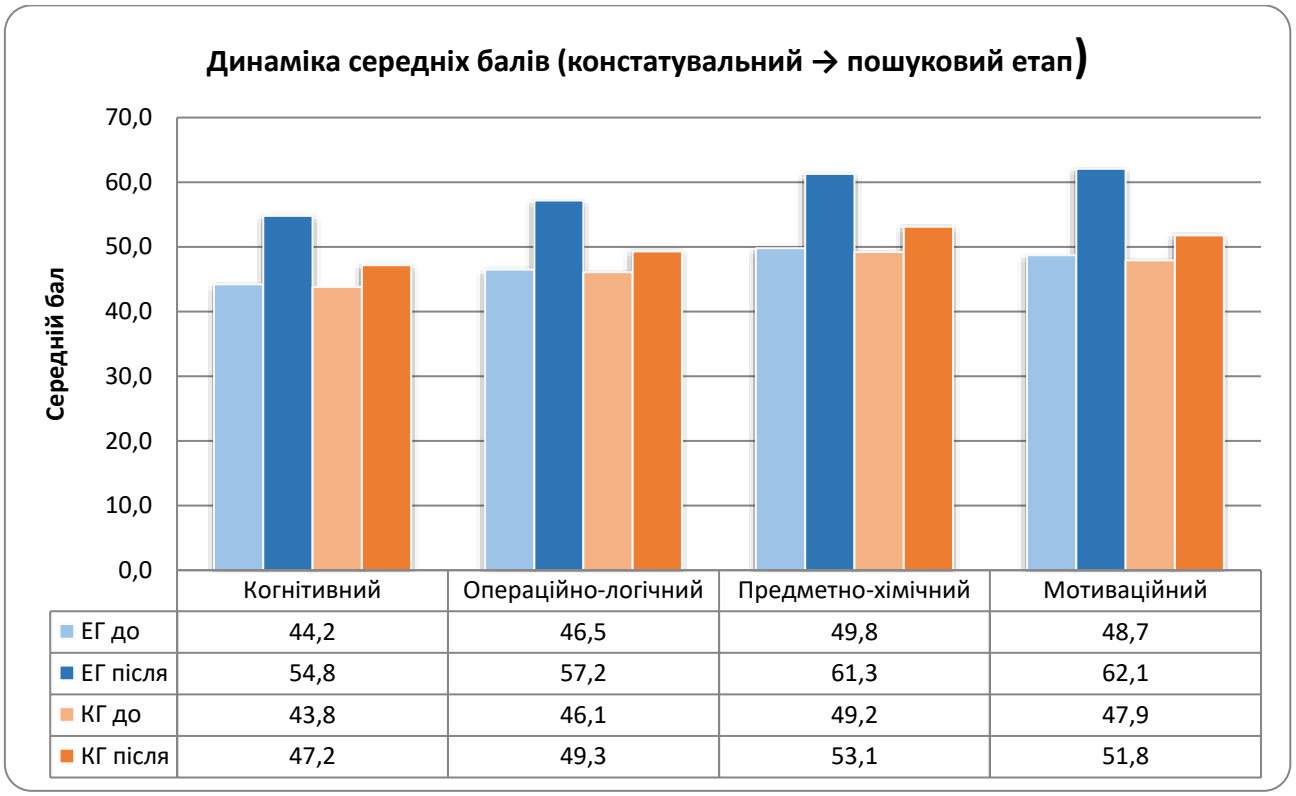


Рис. 3.3 Розподіл учнів за рівнями сформованості (пошуковий етап), %



	Когнітивний	Операційно-логічний	Предметно-хімічний	Мотиваційний
ЕГ до	44,2	46,5	49,8	48,7
ЕГ після	54,8	57,2	61,3	62,1
КГ до	43,8	46,1	49,2	47,9
КГ після	47,2	49,3	53,1	51,8

Рис. 3.4 Динаміка середніх балів за критеріями (констатувальний → пошуковий етап)

Аналіз Рис. 3.3 показує, що в ЕГ частка учнів із середнім рівнем зменшилась із 46,1% до 34,6%, водночас зросла частка учнів із достатнім (з 30,8% до 42,3%) і високим рівнями (з 7,7% до 15,4%). У КГ динаміка є значно меншою: розподіл за рівнями практично не змінився порівняно з констатувальним зрізом – незначно зросла частка достатнього рівня (з 29,2% до 29,2%) при збереженні домінування середнього рівня (45,8%).

Як свідчить Рис. 3.4, найбільший приріст в ЕГ зафіксовано за мотиваційним критерієм (+13,4 балів), що пояснюється систематичним застосуванням контекстних завдань і міжпредметних зв’язків, які підвищують усвідомлення учнями практичної значущості хімії. Суттєвий приріст зафіксовано також за операційно-логічним (+10,7) і предметно-хімічним (+11,5) критеріями. Це підтверджує, що інтегративний підхід забезпечує одночасний розвиток логіко-психологічних знань і хімічних умінь, а не за рахунок одних на шкоду іншим.

У КГ приріст за всіма критеріями є меншим і відносно рівномірним (від +3,2 до +3,9 балів), що відповідає природному засвоєнню матеріалу без спеціальних методичних впливів. Особливо показовою є різниця за операційно-логічним критерієм: ЕГ +10,7, КГ +3,2. Це є прямим наслідком систематичного включення завдань на розвиток логічних операцій в уроки ЕГ і відсутності такої роботи у КГ.

На підставі результатів пошукового етапу було також здійснено корекцію методики: до системи уроків додано більше завдань на формулювання гіпотез (оскільки цей показник залишався найнижчим навіть після першого блоку уроків) і посилено рефлексивний блок у завданнях операційно-логічного спрямування. Скориговані розробки використовувались на формувальному етапі експерименту.

Отже, результати пошукового етапу підтвердили доцільність розробленої методики і виявили позитивну динаміку формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь в учнів ЕГ порівняно з КГ.

3.3. Формувальний етап педагогічного експерименту

Формувальний етап педагогічного експерименту є завершальним і передбачав впровадження повного циклу розробленої методики в експериментальній групі протягом навчального року та проведення підсумкового зрізу. На цьому етапі в ЕГ систематично реалізовувались усі компоненти розробленої методики: уроки на основі інтегративного підходу з цілеспрямованим формуванням логіко-психологічних знань, система методів і прийомів, описана у підрозділі 2.2, та методичні розробки, представлені у підрозділі 2.3. У КГ навчання тривало за традиційною методикою без зазначених змін.

Підсумковий зріз проводився після завершення вивчення всього курсу хімії 7 класу за тими самими чотирма діагностичними інструментами, що й на попередніх етапах: «Тест методологічних знань з хімії» (ТМЗ-7), «Діагностичні задачі з логічних операцій» (ДЗЛО-7), «Контрольна робота з хімії» (КРХ-7) та «Анкета пізнавального інтересу та усвідомлення міжпредметних зв’язків» (АПІМЗ-7, Додаток Д). Це забезпечило коректне порівняння результатів у динаміці на всіх трьох зрізах.

На формувальному етапі в ЕГ додатково застосовувались такі форми навчальної роботи, яких не було на попередніх етапах: навчальний міні-проект «Хімічний склад питної води нашого міста» (виконувався в парах протягом двох тижнів, передбачав збір і аналіз даних, формулювання висновку та усну презентацію); підсумкова лабораторна практична робота «Якісне визначення речовин» (самостійне виконання без покрокової інструкції – учні самі обирали послідовність дій на основі засвоєних знань); рефлексивне есе «Що я навчився(лась) робити на уроках хімії у 7 класі» (письмова робота на 10–15 речень, де учні описували власний пізнавальний поступ). Ці форми забезпечили комплексну перевірку сформованості як предметних хімічних умінь, так і логіко-психологічного компонента.

Результати підсумкового зрізу за розподілом учнів за рівнями подано в Табл. 3.4, а зведену динаміку за весь період дослідження – у Табл. 3.5.

Таблиця 3.4

Розподіл учнів ЕГ і КГ за рівнями сформованості (формувальний етап)

Група	Високий, %	Достатній, %	Середній, %	Низький, %	Середній бал
ЕГ (7-А, n=26)	30,8	46,2	19,2	3,8	68,4
КГ (7-Б, n=24)	12,5	33,3	41,7	12,5	54,1

Таблиця 3.5

Зведена динаміка середніх балів за критеріями сформованості (констатувальний → формувальний етап)

Критерій	ЕГ конст.	ЕГ форм.	Приріст ЕГ	КГ конст.	КГ форм.	Приріст КГ
Когнітивний	44,2	65,4	+21,2	43,8	52,1	+8,3
Операційно-логічний	46,5	68,7	+22,2	46,1	53,4	+7,3
Предметно-хімічний	49,8	71,2	+21,4	49,2	57,8	+8,6
Мотиваційний	48,7	68,3	+19,6	47,9	53,2	+5,3
Загальний середній бал	**47,3**	**68,4**	**+21,1**	**46,8**	**54,1**	**+7,3**

Аналіз даних Табл. 3.4 засвідчує суттєві відмінності між ЕГ і КГ за результатами формувального зрізу. Загальний середній бал ЕГ становить 68,4, що на 14,3 бала перевищує результат КГ (54,1). У розподілі за рівнями частка учнів із високим рівнем в ЕГ зросла до 30,8% (проти 12,5% у КГ); частка із середнім і низьким рівнями в ЕГ різко скоротилась (19,2% і 3,8% відповідно) проти КГ (41,7% і 12,5%). Такий розподіл свідчить про якісне зрушення у навчальних результатах учнів ЕГ – перехід від переважно середнього до достатнього і високого рівнів сформованості.

Результати подано графічно на Рис. 3.5–3.7.

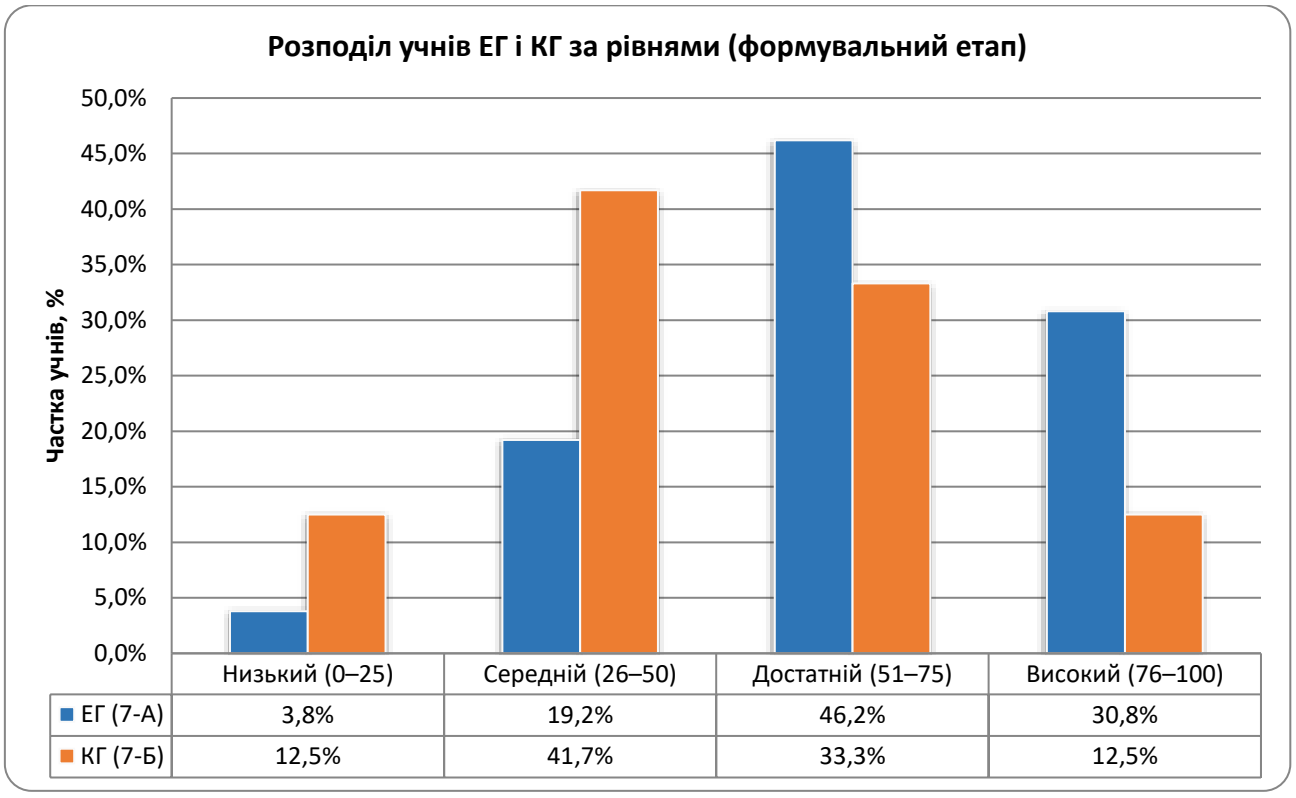


Рис. 3.5. Розподіл учнів за рівнями сформованості (формувальний етап), %

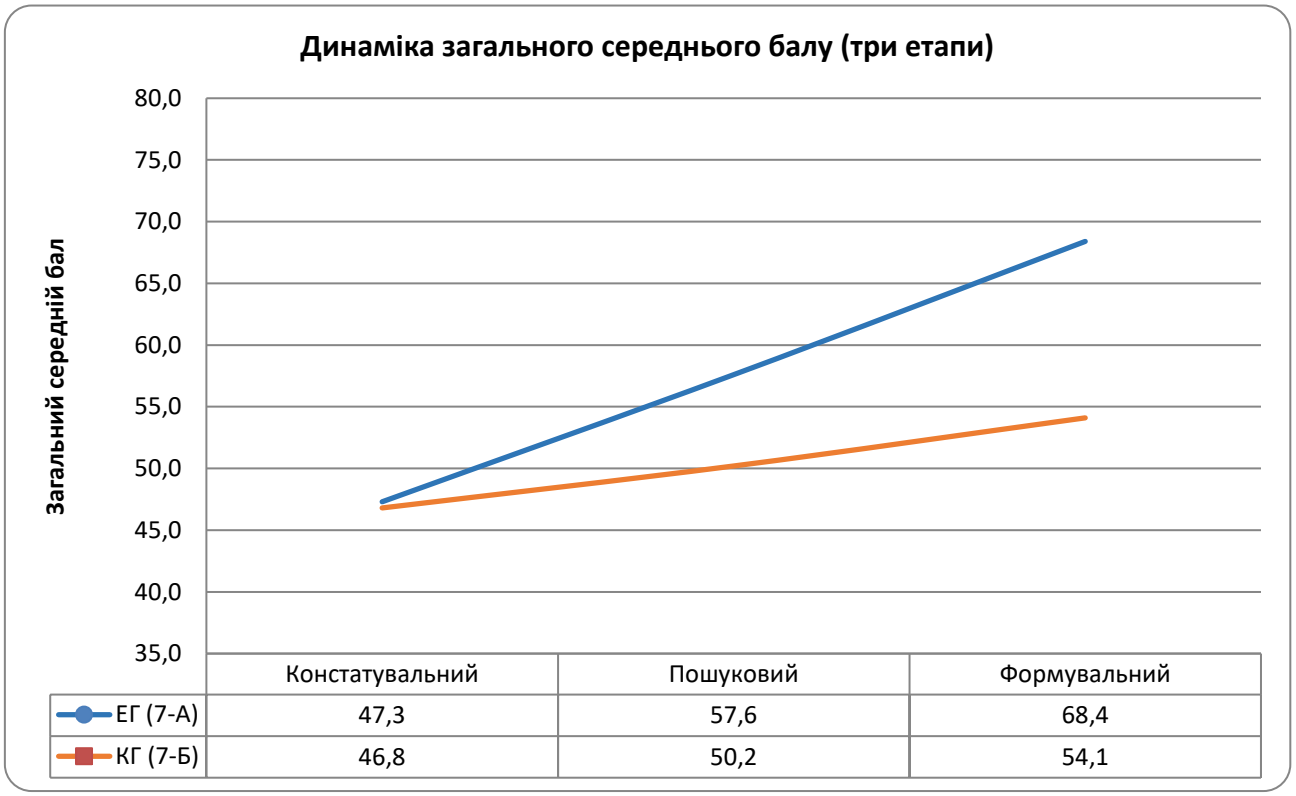
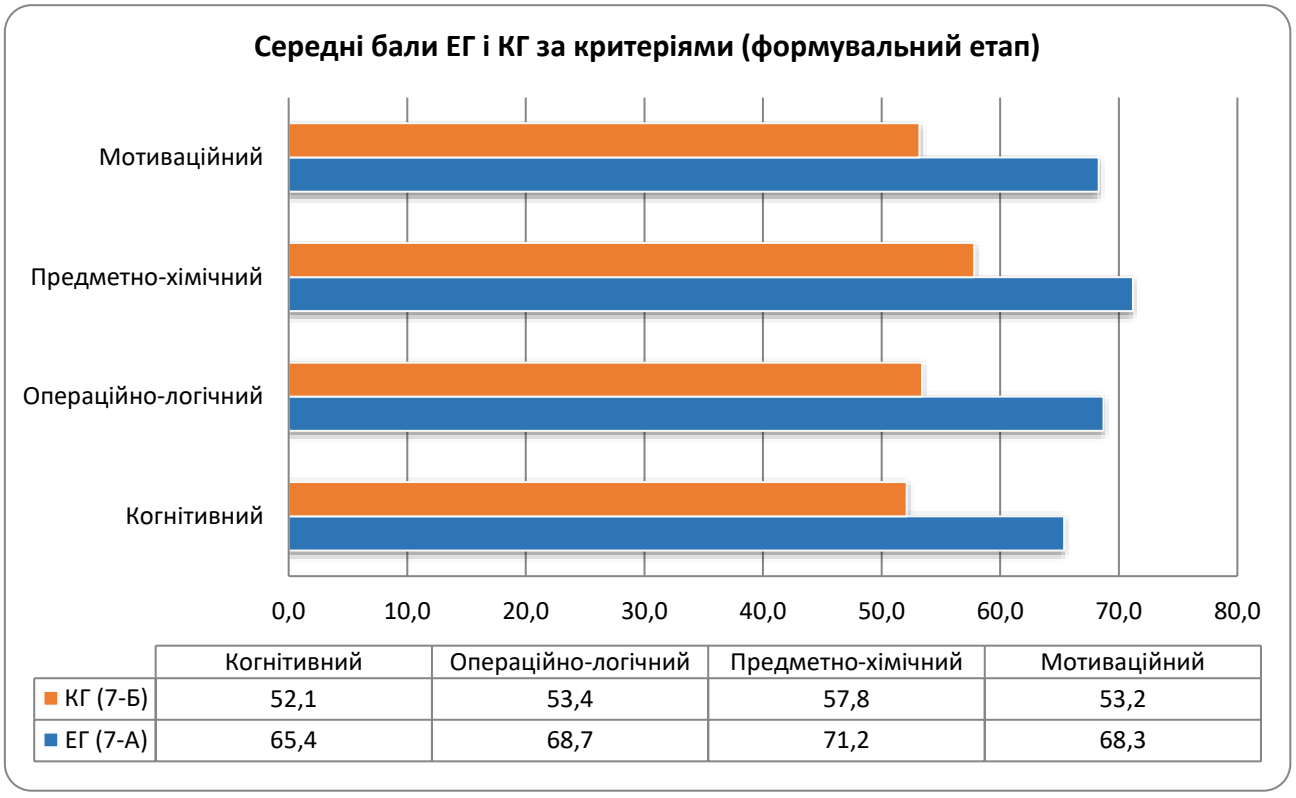


Рис. 3.6. Динаміка загального середнього балу на трьох етапах педагогічного експерименту

Рис. 3.6 унаочнює загальну тенденцію педагогічного експерименту: лінія ЕГ демонструє стрімке зростання від констатувального (47,3) через пошуковий (57,6) до формувального етапу (68,4), тоді як лінія КГ зростає значно повільніше (46,8 → 50,2 → 54,1). Розходження ліній після пошукового етапу стає все більш вираженим, що свідчить про накопичувальний ефект інтегративного підходу.



	Когнітивний	Операційно-логічний	Предметно-хімічний	Мотиваційний
КГ (7-Б)	52,1	53,4	57,8	53,2
ЕГ (7-А)	65,4	68,7	71,2	68,3

Рис. 3.7 Середні бали ЕГ і КГ за критеріями сформованості (формувальний етап)

За результатами ТМЗ-7 (когнітивний критерій) учні ЕГ продемонстрували середній бал 65,4 проти 52,1 у КГ. Найбільший прогрес в ЕГ зафіксовано у блоці В тесту (логічні операції): якщо на констатувальному зрізі правильно відповіли на всі 6 запитань блоку лише 8% учнів ЕГ, то на формувальному – 42%. Це є прямим наслідком систематичного включення завдань на розвиток логічних операцій у кожен урок.

За результатами ДЗЛО-7 (операційно-логічний критерій) найбільший розрив між ЕГ і КГ зафіксовано у завданні 5 (формулювання гіпотези):

правильно і повно виконали 61,5% учнів ЕГ (проти 12% на констатувальному зрізі) і лише 29,2% учнів КГ. Завдання 4 (узагальнення результатів) виконали 73,1% учнів ЕГ і 37,5% КГ. Ці дані підтверджують, що розроблена методика ефективно долає «репродуктивний бар'єр»: учні ЕГ набули здатності самостійно продукувати наукові судження.

За результатами КРХ-7 (предметно-хімічний критерій) найвищий абсолютний показник зафіксовано саме за цим критерієм в ЕГ (71,2). Показово, що практична частина КРХ-7 – підсумкова лабораторна робота «Якісне визначення речовин» без покрокової інструкції – виявила суттєву перевагу ЕГ: 76,9% учнів ЕГ самостійно обрали правильну послідовність дій і пояснили спостереження, тоді як у КГ таких учнів було лише 33,3%. Це підтверджує, що інтегративний підхід не лише розвиває логічне мислення, а й підвищує якість засвоєння предметних хімічних умінь.

За результатами АПІМЗ-7 (мотиваційний критерій) загальний приріст в ЕГ становить +19,6 балів – найбільший серед усіх критеріїв у відносному вираженні. Блок II анкети (усвідомлення міжпредметних зв'язків) зріс в ЕГ з середнього показника 2,8 до 4,1 балів за шкалою 1–5, тоді як у КГ – лише з 2,7 до 3,0. Блок III (готовність до самостійного дослідження) в ЕГ зріс з 3,1 до 4,2, у КГ – з 3,0 до 3,3. Ці результати свідчать, що систематичне застосування інтегративного підходу суттєво підвищує усвідомленість учнів щодо зв'язків між предметами і формує дослідницьку позицію.

Рефлексивні есе, виконані учнями ЕГ наприкінці навчального року, якісно підтвердили кількісні результати. Більшість учнів ЕГ (76,9%) у своїх есе згадували конкретні логічні операції за назвою («я навчився аналізувати формулу», «тепер я вмію порівнювати речовини», «можу сформулювати гіпотезу»), тоді як учні КГ переважно обмежувались предметним змістом («дізнався, що таке речовина», «навчився розв'язувати задачі»). Це свідчить про якісно вищий рівень метакогнітивної усвідомленості учнів ЕГ.

Отже, результати формувального етапу педагогічного експерименту підтвердили ефективність розробленої методики формування логіко-

психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу. Загальний приріст середнього балу в ЕГ (+21,1) майже утричі перевищує аналогічний показник КГ (+7,3). Найбільш вираженим є вплив методики на операційно-логічний (+22,2), предметно-хімічний (+21,4) і мотиваційний (+19,6) компоненти. Якісний аналіз результатів ТМЗ-7, ДЗЛО-7, КРХ-7 і АПІМЗ-7 підтверджує, що розроблена методика забезпечила якісний перехід учнів ЕГ від репродуктивного до конструктивного рівня навчальної діяльності, а систематичне формування міжпредметних зв’язків суттєво підвищило як предметні результати, так і пізнавальну мотивацію учнів.

ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі здійснено теоретичне обґрунтування та практичну розробку методики формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу на основі інтегративного підходу. Проведене дослідження дозволяє сформулювати такі висновки.

1. На основі аналізу науково-методичної літератури встановлено, що інтегративний підхід є методологічною основою сучасного навчання хімії в основній школі, що відповідає вимогам Державного стандарту базової середньої освіти (2020) і концепції «Нова українська школа». Інтегративний підхід охоплює три виміри: змістовий (міжпредметні зв’язки з фізикою, математикою, біологією, природознавством), процесуальний (спільні методи наукового пізнання) і результативний (одночасне формування предметних і метапредметних компетентностей). З’ясовано, що реалізація інтегративного підходу у навчанні хімії 7 класу відповідає психологічним особливостям учнів підліткового віку – сензитивному періоду для розвитку формального логічного мислення і здатності до абстрагування.

2. Визначено сутність і структуру логіко-психологічних знань учнів як компонента природничо-наукової компетентності. Встановлено, що логіко-психологічні знання охоплюють три взаємопов’язані блоки: знання методів наукового пізнання (спостереження, вимірювання, експеримент, моделювання, класифікація), розуміння структури наукового знання (факт, гіпотеза, закон, теорія) та знання логічних операцій (аналіз, синтез, порівняння, класифікація, узагальнення, систематизація). Обґрунтовано, що ці знання мають метакогнітивний характер і є необхідною умовою переходу учнів від репродуктивного до конструктивного рівня навчальної діяльності.

3. Систематизовано хімічні вміння учнів 7 класу за чотирма групами: практичні лабораторні (виконання дослідів, поводження з обладнанням, оформлення звіту), розрахункові (обчислення відносної молекулярної маси, масової частки), символічні (складання хімічних формул і рівнянь) і класифікаційні (розрізнення речовин і явищ за суттєвими ознаками). Доведено,

що ефективне формування хімічних умінь неможливе без одночасного розвитку логіко-психологічних знань, що підтверджує продуктивність інтегративного підходу як методологічної основи.

4. Проведено аналіз чинних модельних навчальних програм (авт. О. Григоровича і Г. Лашевської) та підручників з хімії для 7 класу в контексті реалізації інтегративного підходу. Встановлено, що програми і підручники містять достатнє змістове підґрунтя для міжпредметної інтеграції, однак не передбачають систематичної цілеспрямованої роботи з формування логіко-психологічних знань як самостійного компонента змісту навчання. Виявлена прогалина обґрунтовує необхідність спеціально розробленої методики.

5. Розроблено систему методів і прийомів формування логіко-психологічних знань та хімічних умінь учнів 7 класу, що охоплює шість груп методів (словесні проблемного характеру, наочні, практичні дослідницькі, дослідницькі, інтерактивні, розрахункові), систему прийомів розвитку семи логічних операцій і типологію інтегративних завдань шести видів (контекстні, розрахункові практичні, дослідницькі, порівняльно-аналітичні, проектні, моделювальні). Ключовими принципами системи визначено: наявність логіко-пізнавального результату поряд із предметним, органічність міжпредметних зв’язків, обов’язковий рефлексивний блок і диференціацію завдань.

6. Створено чотири повні методичні розробки уроків хімії для 7 класу на основі інтегративного підходу: урок вивчення нового матеріалу «Чисті речовини і суміші», урок формування умінь «Фізичні і хімічні явища», урок застосування знань «Масова частка елемента», урок-дослідження «Розчинення речовин». Кожна розробка містить технологічну карту, роздаткові матеріали, картки диференційованих завдань трьох рівнів і бланки рефлексії. Розробки апробовані в ході педагогічного експерименту.

7. Проведено педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий і формувальний етапи) із застосуванням чотирьох діагностичних інструментів: «Тест методологічних знань з хімії» (ТМЗ-7), «Діагностичні задачі з логічних операцій» (ДЗЛО-7), «Контрольна робота з хімії» (КРХ-7) та «Анкета

пізнавального інтересу та усвідомлення міжпредметних зв’язків» (АПІМЗ-7). Результати формувального зрізу підтвердили ефективність розробленої методики: загальний приріст середнього балу в експериментальній групі (ЕГ) склав +21,1 бала – майже втричі більше, ніж у контрольній групі (КГ, +7,3 бала). Частка учнів із високим рівнем сформованості в ЕГ зросла з 7,7% до 30,8%, тоді як у КГ – лише з 8,3% до 12,5%.

8. Якісний аналіз результатів педагогічного експерименту засвідчив, що розроблена методика забезпечила якісний перехід учнів ЕГ від репродуктивного до конструктивного рівня навчальної діяльності. Завдання на формулювання гіпотези (ДЗЛО-7) правильно виконали 61,5% учнів ЕГ на формувальному зрізі (проти 12% на констатувальному), що є чотириразовим приростом. Підсумкову лабораторну роботу без покрокової інструкції самостійно виконали 76,9% учнів ЕГ проти 33,3% КГ. Рефлексивні есе учнів ЕГ містили конкретні назви логічних операцій, що свідчить про сформованість метакогнітивної усвідомленості.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми. Перспективними напрямами подальшої роботи є: розробка аналогічної методики для 8–9 класів з урахуванням ускладнення змісту хімічного курсу; дослідження ефективності цифрових технологій як засобу реалізації інтегративного підходу у навчанні хімії; вивчення впливу інтегративного навчання на довгострокове збереження хімічних знань учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барна М. М. Проектна діяльність учнів у процесі вивчення природничих дисциплін. *Педагогічні науки.* 2020. № 88. С. 37–44.
2. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід : рефлексивний аналіз застосування. Київ : Педагогічна думка, 2020. 118 с.
3. Буринська Н. М. Методика навчання хімії : теоретичні основи. Київ : Ірпінь, 2019. 240 с.
4. Василенко С. Л. Інтерактивні методи навчання хімії як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. *Науковий вісник УДПУ*. 2022. № 4. С. 64–71.
5. Величко Л. П. Методика навчання хімії в середній школі. Київ : Педагогічна думка, 2021. 256 с.
6. Величко Л. П. Методологічна функція хімічної освіти в основній школі. Проблеми сучасного підручника. 2020. Вип. 24. С. 34–45.
7. Величко Л. П., Вороненко Т. І., Нетрибійчук О. С. Навчання хімії учнів основної школи : методичний посібник. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2018. 192 с.
8. Вікова та педагогічна психологія / О. В. Скрипченко та ін. Київ : Каравела, 2021. 400 с.
9. Волкова Н. П. Педагогіка : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2018. 616 с.
10. Вороненко Т. І. Формування дослідницьких умінь учнів на уроках хімії в умовах НУШ. *Педагогічні науки.* 2021. № 92. С. 56–62.
11. Гранкіна О. В. Цифрові технології у формуванні дослідницьких умінь на уроках хімії. *Інформатика та освіта.* 2023. № 2. С. 33–40.
12. Гречаник О. І. Методика формування природничо-наукової компетентності учнів у процесі вивчення хімії : автореф. дис. … канд. пед. наук. Полтава, 2021. 22 с.
13. Григорович О. В. Хімія : підручник для 7 класу ЗЗСО. Харків : Ранок, 2024. 192 с.

14. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://www.kmu.gov.ua
15. Дубовик О. В. Наскрізні вміння в навчанні природничих дисциплін: методичний аспект. *Біологія і хімія в рідній школі.* 2021. № 4. С. 22–27.
16. Заболотний В. Ф. Методи наукового пізнання у змісті шкільної хімічної освіти. *Педагогічні науки.* 2022. № 97. С. 44–51.
17. Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2020. 352 с.
18. Засєкіна Т. М. Інтегративний підхід як методологічна основа шкільної природничої освіти. *Проблеми сучасного підручника.* 2019. Вип. 22. С. 56–68.
19. Засєкіна Т. М., Засєкін Д. О. Реалізація інтегративного підходу у навчанні природничих предметів. *Педагогіка і психологія.* 2021. № 2(111). С. 44–52.
20. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання хімії у 2023/2024 н.р. Лист МОН України № 1/13749-23 від 12.09.2023.
21. Іщенко Т. М. Формування пізнавального інтересу учнів на уроках хімії засобами проблемного навчання. Вісник ЧНПУ. 2022. № 189. С. 78–84.
22. Коваленко В. С. Хімічний експеримент як метод формування дослідницьких компетентностей учнів. *Педагогіка і психологія.* 2021. № 1(74). С. 67–74.
23. Коломієць А. М. Психологічні особливості навчання підлітків у сучасній школі. *Психологія і суспільство.* 2021. № 2. С. 112–119.
24. Концепція «Нова українська школа». МОН України. Київ, 2016. 40 с.
25. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. Київ : Школа, перевид. 2019. 608 с.
26. Купрієнко С. А. Формування дослідницьких умінь учнів основної школи у процесі навчання хімії : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2020. 212 с.
27. Лашевська Г. А. Хімія : підручник для 7 класу ЗЗСО. Київ : Генеза, 2024. 208 с.
28. Локшина О. І. Зміст шкільної освіти в країнах Європейського Союзу. Київ : Богданова А. М., 2018. 404 с.

29. Локшина О. І. Компетентнісний підхід в освіті : світовий досвід та українські перспективи. Київ : К.І.С., 2019. 232 с.
30. Мідак Л. Я. Хімія : підручник для 7 класу ЗЗСО. Тернопіль : Підручники і посібники, 2024. 200 с.
31. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» / авт. Григорович О. В. Наказ МОН України від 27.12.2023 № 1575.
32. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» / авт. Лашевська Г. А. Наказ МОН України від 16.08.2023 № 1001.
33. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / за ред. В. Г. Кременя. Київ : Педагогічна думка, 2021. 384 с.
34. Нетрибійчук О. С. Компетентнісно орієнтовані завдання як засіб формування хімічних знань учнів. *Хімія : науково-методичний журнал*. 2022. № 3. С. 12–18.
35. Павленко О. С. Компетентнісно орієнтоване навчання хімії в основній школі: теорія і практика : дис. … д-ра пед. наук. Київ, 2022. 436 с.
36. Половина О. А. Компетентнісно орієнтоване навчання: досвід учителя хімії. *Відкритий урок.* 2021. № 6. С. 44–48.
37. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2019. 192 с.
38. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія : підручник для 7 класу ЗЗСО. Київ : ВЦ «Академія», 2022. 192 с.
39. Рева М. М. Формування наукового мислення учнів у процесі навчання хімії. *Педагогічний дискурс.* 2022. № 32. С. 102–109.
40. Романишина Л. М. Моделювання як метод пізнання в шкільному курсі хімії. *Педагогічні науки.* 2023. № 101. С. 55–62.
41. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти : підручник. Київ : Грамота, 2021. 504 с.
42. Самойленко П. В. Методика навчання хімії : навчально-методичний посібник. Чернігів : Десна Поліграф, 2020. 312 с.

43. Соколова І. В. STEM-підхід у навчанні хімії як основа формування методологічних умінь учнів. *Науковий вісник НПУ ім. М. П. Драгоманова.* 2023. Вип. 3. С. 112–120.
44. Титаренко В. І. Особливості формування наукової картини світу засобами хімії. Хімія : науково-методичний журнал. 2020. № 5. С. 8–14.
45. Ткач Т. М. Формування методологічних умінь учнів у процесі навчання природничих дисциплін : дис. … канд. пед. наук : 13.00.09. Херсон, 2019. 198 с.
46. Трубачева С. Е. Трансформація змісту освіти в умовах компетентнісного підходу. *Педагогіка і психологія.* 2019. № 4(65). С. 5–12.
47. Фіцула М. М. Педагогіка : навчальний посібник. 3-тє вид. Київ : Академвидав, 2020. 560 с.
48. Шарко В. Д. Методологічні знання у структурі природничо-наукової компетентності учнів. *Науковий вісник ПНПУ.* 2020. № 12. С. 88–96.
49. Шиян Н. І. Дидактика природознавства : навчальний посібник. Полтава : ПНПУ, 2021. 288 с.
50. Ярошенко О. Г. Диференціація навчання хімії у профільній школі. *Хімія : науково-методичний журнал.* 2019. № 2. С. 4–10.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПОВНА РОЗРОБКА УРОКУ ХІМІЇ ДЛЯ 7 КЛАСУ

«Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей»

Тема: Чисті речовини і суміші. Способи розділення сумішей.

Клас: 7.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу з елементами дослідницької діяльності.

Тривалість: 45 хвилин.

Мета предметна: сформувати поняття про чисту речовину і суміш (однорідну та неоднорідну); ознайомити учнів із основними способами розділення сумішей (відстоювання, фільтрування, випаровування, дистиляція).

Мета метапредметна: розвинути логічні операції порівняння і класифікації; формувати вміння висувати гіпотезу та обґрунтовувати її; встановити зв’язок між хімічними знаннями і курсом природознавства 5–6 класів.

Обладнання: дистильована вода, мінеральна вода, вода з піском; воронка, фільтрувальний папір, штатив, хімічні склянки 250 мл – по одному комплекту на пару учнів; магніт, тирса, залізні ошурки (для демонстрації).

Міжпредметні зв’язки: природознавство 5–6 кл. (тіла і речовини, явища природи); фізика 7 кл. (агрегатні стани); біологія (склад живих організмів).

Очікувані результати: учні зможуть: розрізняти чисті речовини і суміші за визначальними ознаками (постійність складу, однорідність); класифікувати суміші на однорідні та неоднорідні; описувати та виконувати фільтрування суміші; пояснювати, який метод розділення підходить для конкретної суміші; наводити 5–6 побутових прикладів сумішей і вказувати метод їх розділення; називати логічну операцію, яку застосовували під час порівняння речовин.

Таблиця А.1

Технологічна карта уроку 1

Етап уроку	Час	Діяльність учителя	Діяльність учнів / формовані вміння
I. Організаційний момент	2 хв	Вітається з класом. Оголошує тему. Записує на дошці проблемне запитання: «Як відрізнити цукор від солі, не куштуючи їх?» Пропонує учням записати свою першу відповідь у зошит.	Записують першу відповідь-гіпотезу. Формується: вміння висувати початкову гіпотезу на основі побутового досвіду.
II. Актуалізація опорних знань	5 хв	Фронтальна бесіда: «Що таке речовина? Наведіть приклади з природознавства. Чи однаковий склад водопровідної та дистильованої води?» Схема на дошці: Тіло → Речовина.	Відповідають, пригадують природознавство. Міжпредметний зв’язок з природознавством 5–6 кл. Формується: актуалізація опорних понять.
III. Мотивація	3 хв	Демонстрація: три склянки — дистильована вода (прозора), мінеральна вода (прозора), вода з піском (мутна). «Яка з них — чиста речовина? Чим вони відрізняються?»	Висловлюють спостереження. Формується: спостережливість, первинна класифікація за зовнішніми ознаками.
IV. Вивчення нового матеріалу	12 хв	Пояснення понять «чиста речовина», «суміш», «однорідна/неоднорідна суміш» з опорою на схему. Учні заповнюють таблицю порівняння (Таблиця А.2). Запитання: «Як відрізнити однорідну суміш від чистої речовини?»	Заповнюють порівняльну таблицю. Слухають пояснення. Формується: логічна операція порівняння, систематизація.
V. Лабораторний дослід № 1	10 хв	Інструктаж з техніки безпеки. Учні самостійно збирають установку для фільтрування, фільтрують суміш вода–пісок. Проблемне завдання: «Спробуйте відфільтрувати розчин солі. Що спостерігаєте? Чому?»	Виконують дослід, фіксують спостереження у звіт (Бланк А.1). Формується: практичні лабораторні вміння, вміння фіксувати спостереження.

Етап уроку	Час	Діяльність учителя	Діяльність учнів / формовані вміння
VI. Узагальнення	8 хв	Демонстрація методів: відстоювання (тирса+вода), магнітна сепарація (залізо+пісок), випаровування (розчин солі). «Який метод підходить для кожної суміші і чому?»	Записують висновки. Формується: логічна операція аналізу, вміння обирати метод розділення.
VII. Рефлексія	3 хв	Прийом «Мікрофон»: кожен учень формулює одне речення-висновок. Повернення до гіпотези початку уроку: «Чи підтвердилась ваша початкова відповідь?»	Формулюють висновок. Порівнюють гіпотезу з результатом. Формується: узагальнення, метакогнітивна рефлексія.
VIII. Домашнє завдання	2 хв	Параграф підручника. Творче завдання (Бланк А.2): знайти 5 сумішей у домашній аптечці, назвати їх компоненти та запропонувати метод розділення.	Записують завдання. Формується: перенос знань у побутовий контекст, міжпредметний зв’язок з біологією.

Таблиця А.2

Роздатковий матеріал: таблиця порівняння «Чиста речовина і суміш»

Ознака для порівняння	Чиста речовина / Суміш
Ознака для порівняння	Чиста речовина
Склад	
Фізичні властивості (постійні / змінні?)	
Однорідність	
Приклади з побуту	
Спосіб отримання чистої речовини зі суміші	_

Бланк А.1

Звіт про лабораторний дослід «Фільтрування суміші»

Мета досліду:	
Обладнання:	
Хід роботи (опишіть кроки):	
Спостереження:	
Висновок:	
Відповідь на проблемне питання (чому фільтрування не розділяє розчин солі?):	

Бланк А.2

Домашнє дослідження «Суміші в домашній аптечці»

№	**Дані про суміш (компоненти / тип / метод розділення)**
Назва препарату / речовини	Компоненти суміші | Тип суміші (однорідна / неоднорідна) | Запропонований метод розділення
1.	| |
2.	| |
3.	| |
4.	| |
5.	| |

ДОДАТОК Б

ПОВНА РОЗРОБКА УРОКУ ХІМІЇ ДЛЯ 7 КЛАСУ

«Фізичні і хімічні явища. Ознаки хімічних реакцій»

Тема: Фізичні і хімічні явища. Ознаки хімічних реакцій.

Клас: 7.

Тип уроку: урок формування умінь і навичок із застосуванням інтерактивних технологій.

Тривалість: 45 хвилин.

Мета предметна: сформувати вміння розрізняти фізичні і хімічні явища; навчити описувати та розпізнавати ознаки хімічних реакцій (виділення газу, зміна кольору, утворення осаду, виділення тепла або світла, поява запаху).

Мета метапредметна: розвинути логічні операції систематизації і узагальнення; формувати комунікативні вміння через роботу в групах; встановити зв’язок з курсом фізики 7 класу (фізичні явища).

Обладнання: для демонстрації – свічка, цукор, вода; для групових дослідів – сода ($NaHCO_3$) і розчин оцтової кислоти; розчин йоду і крохмальний клейстер; $BaCl_2$ і Na_2SO_4; залізо і розчин $CuSO_4$ (або лимонна кислота для безпечного варіанту); дослідницькі аркуші (Бланк Б.1).

Міжпредметні зв’язки: фізика 7 кл. (фізичні явища, агрегатні стани); природознавство (явища в природі); біологія (фотосинтез, окислення).

Очікувані результати: учні зможуть: розрізняти фізичні і хімічні явища за визначальними ознаками; наводити по 3 приклади кожного типу явищ з хімії і фізики; описувати 4–5 ознак хімічних реакцій і наводити приклади реакцій з кожною ознакою; обговорювати результати в групі і презентувати висновки.

Таблиця Б.1

Технологічна карта уроку 2

Етап уроку	**Час**	**Діяльність учителя**	**Діяльність учнів / формовані вміння**

Етап уроку	**Час**	**Діяльність учителя**	**Діяльність учнів / формовані вміння**
I. Організаційний момент. Мотивація	4 хв	Демонструє одночасно: горіння свічки і розчинення цукру у воді. «Яке з цих явищ хімічне? Як ви це визначили?» Учні записують відповідь у зошит.	Висловлюють міркування. Формується: аналітичне мислення, вміння аргументувати первинну позицію.
II. Актуалізація знань з фізики	5 хв	Фронтальна бесіда: «Які явища називаються фізичними? Наведіть приклади з курсу фізики 7 класу. Чи змінюється склад речовини при фізичному явищі?»	Пригадують і наводять приклади з фізики. Міжпредметний зв’язок: фізика 7 кл. Формується: активізація опорних знань.
III. Пояснення нового матеріалу	7 хв	Пояснення критеріїв: хімічне явище = зміна складу речовини. Складання таблиці на дошці: фізичне явище / хімічне явище. Учні доповнюють її самостійно.	Доповнюють таблицю прикладами. Формується: систематизація, розрізнення явищ за суттєвою ознакою.
IV. Групова робота «Ажурна пилка»	15 хв	4 групи досліджують по одній ознаці хімічної реакції: група 1 — виділення газу (сода+оцет); група 2 — зміна кольору (йод+крохмаль); група 3 — утворення осаду ($BaCl_2$+Na_2SO_4); група 4 — виділення тепла/світла (горіння). Кожна група заповнює дослідницький аркуш Бланк Б.1 і готує 2-хвилинне пояснення для інших.	Проводять дослід, фіксують спостереження, готують пояснення. Формується: спостереження, узагальнення, комунікативні вміння.
V. «Навчання інших» – презентації груп	8 хв	Кожна група (по 2 хв) пояснює свою ознаку іншим, демонструючи дослід. Решта учнів заповнює зведену таблицю ознак (Бланк Б.2).	Пояснюють і слухають. Заповнюють зведену таблицю. Формується: комунікативні вміння, систематизація знань.
VI. Рефлексія	6 хв	Запитання: «Яку логічну операцію ви застосовували під час роботи в групі?», «Чи відрізняється спостереження	Відповідають письмово або усно. Формується: метакогнітивна усвідомленість, зв’язок хімії з

Етап уроку	Час	Діяльність учителя	Діяльність учнів / формовані вміння
		у хімії від спостереження у фізиці?», «Де у природі ви бачили ознаки хімічних реакцій?»	природою.

Бланк Б.1

Дослідницький аркуш групи (ознака хімічної реакції)

Назва ознаки реакції:	
Реактиви і обладнання:	
Хід досліду (опишіть свої дії):	
Спостереження (що побачили?):	
Висновок (чому ця зміна є ознакою хімічної реакції?):	
Приклад цієї ознаки у природі або побуті:	

Бланк Б.2

Зведена таблиця «Ознаки хімічних реакцій»

Ознака	Опис | Приклад реакції | Приклад у природі/побуті
Ознака реакції	Опис | Приклад реакції | Приклад у природі / побуті
1. Виділення газу	| |
2. Зміна кольору	| |
3. Утворення осаду	| |
4. Виділення тепла або світла	| |
5. Поява або зникнення запаху	| |

ДОДАТОК В

ПОВНА РОЗРОБКА УРОКУ ХІМІЇ ДЛЯ 7 КЛАСУ

«Масова частка елемента у сполуці. Обчислення за хімічними формулами»

Тема: Масова частка елемента у сполуці. Обчислення за хімічними формулами.

Клас: 7.

Тип уроку: урок застосування знань і вмінь із диференційованим підходом.

Тривалість: 45 хвилин.

Мета предметна: сформувати вміння обчислювати масову частку елемента у хімічній сполуці; відпрацювати алгоритм розв’язання розрахункових задач.

Мета метапредметна: розвинути алгоритмічне мислення; встановити зв’язок хімічних обчислень з відсотковими розрахунками в математиці; формувати вміння переносити математичні знання у хімічний контекст.

Обладнання: картки із задачами трьох рівнів (Бланки В.1–В.3); упаковки харчових продуктів із зазначенням хімічного складу (йодована сіль, мінеральна вода, харчова сода, цукор); калькулятори.

Міжпредметні зв’язки: математика 7 кл. (відсотки, формула відсоткового співвідношення, пропорція); біологія (склад їжі, вітаміни); технологія харчування.

Очікувані результати: учні зможуть: обчислювати масову частку елемента у хімічній сполуці за формулою ω = Ar(елемента)×n / Mr(сполуки) × 100%; перевіряти результат (сума масових часток усіх елементів = 100%); розв’язувати задачі трьох рівнів складності; встановлювати зв’язок між поняттям «масова частка» і відсотковим вмістом речовини на упаковках продуктів.

Таблиця В.1

Технологічна карта уроку 3

Етап уроку	**Час**	**Діяльність учителя**	**Діяльність учнів / формовані вміння**
I. Мотивація через контекст	4 хв	Демонстрація упаковок продуктів. Запитання: «Що означає «вміст NaCl – 25 г на 100 г продукту»? Як це пов’язано з хімічними формулами?» Зв’язок з біологією: «Чому лікарі рекомендують певну дозу йоду на добу?»	Обговорюють побутовий контекст. Формується: мотивація, зв’язок хімії з реальним життям.
II. Актуалізація з математики	5 хв	Бесіда: «Яку формулу ви знаєте для обчислення відсотка від числа? Як обчислити, яку частину одне число складає від іншого?» Записують математичну формулу на дошці.	Формулюють математичний алгоритм. Формується: міжпредметний зв’язок математика–хімія, алгоритмічне мислення.
III. Виведення хімічної формули	8 хв	Через запитання виводять разом: «Що таке Mr? Що таке Ar? Скільки атомів кожного елемента у формулі H_2O? Яку частину від Mr становить водень?» Записують формулу ω(H) = 2·1/18 · 100% = 11,1%.	Самостійно виводять формулу. Формується: аналіз, синтез, математизація хімічного поняття.
IV. Учитель «думає вголос»	7 хв	Розв’язує зразкову задачу вголос, коментуючи кожен крок: «Задача: визначте масову частку Натрію у NaCl». Після кожного кроку запитує: «Що я зроблю далі і чому?»	Стежать за логікою. Формується: розуміння алгоритму, зразок наукового мислення.
V. Диференційована самостійна робота	14 хв	Картки трьох рівнів (Бланки В.1, В.2, В.3). Учні обирають або отримують рівень. Учитель консультує індивідуально.	Розв’язують задачі. Формується: обчислювальні вміння, самостійність, диференційований підхід.

Етап уроку	Час	Діяльність учителя	Діяльність учнів / формовані вміння
VI. Перевірка і рефлексія	7 хв	Взаємоперевірка в парах за еталоном. Рефлексія: «Де у житті ви зустрічали масову частку? Яку математичну операцію виконували і чи розуміли, що це — хімія?»	Перевіряють роботи. Усвідомлюють міжпредметний зв’язок. Формується: самооцінка, рефлексія.

Бланк В.1

Картка І рівня «Масова частка — за зразком»

Зразок: Визначте масову частку Оксигену у воді H_2O.

$Mr(H_2O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$. $\omega(O) = 16/18 \cdot 100\% \approx 88{,}9\%$.

Завдання: за аналогією обчисліть масову частку кожного елемента у таких сполуках:

1) HCl (хлороводень): ω(H) = ? ω(Cl) = ?

2) CO_2 (вуглекислий газ): ω(C) = ? ω(O) = ?

3) NaOH (натрій гідроксид): ω(Na) = ? ω(O) = ? ω(H) = ?

Перевірка: сума всіх ω має дорівнювати 100%.

Бланк В.2

Картка ІІ рівня «Масова частка – змінені умови»

1) У якій із сполук масова частка Оксигену є найбільшою: H_2O, SO_3, CO_2? Обчисліть і порівняйте.

2) Масова частка Феруму у сполуці з Оксигеном становить 70%. Яка формула цієї сполуки: FeO, Fe_2O_3 чи Fe_3O_4? Обчисліть ω(Fe) для кожної і визначте.

3) На упаковці мінеральної води вказано: «Вміст NaCl – 2,5 г/л». Яку масову частку (%) становить NaCl, якщо вважати густину води 1 г/мл? Зробіть висновок: чи є ця вода сольовою (ω(солі) > 0,9%)?

Бланк В.3

Картка ІІІ рівня «Масова частка – власна задача»

1) Оберіть будь-яку упаковку з виданих учителем. Знайдіть на ній хімічну сполуку, що входить до складу продукту.

2) Запишіть формулу цієї сполуки. Обчисліть масові частки всіх елементів.

3) Складіть умову задачі (за зразком задач у підручнику) і запишіть розв’язання.

4) Обміняйтеся задачею з сусідом і перевірте розв’язання одне одного.

5) Рефлексія: «Яку інформацію про склад продукту дають вам обчислення масових часток?»

ДОДАТОК Г

ПОВНА РОЗРОБКА УРОКУ-ДОСЛІДЖЕННЯ З ХІМІЇ ДЛЯ 7 КЛАСУ

«Розчини. Розчинення речовин. Залежність швидкості розчинення від умов»

Тема: Розчини. Розчинення речовин. Залежність швидкості розчинення від температури та перемішування.

Клас: 7.

Тип уроку: урок-дослідження (повний цикл навчального наукового методу).

Тривалість: 45 хвилин.

Мета предметна: сформувати поняття про розчин, розчинник і розчинену речовину; дослідити залежність швидкості розчинення від температури і перемішування; пояснити результати дослідження на молекулярному рівні.

Мета метапредметна: сформувати поняття про контроль змінних як елемент наукового методу; розвинути вміння планувати дослід, фіксувати результати і формулювати висновок; навчити складати мінімальний науковий звіт; встановити зв’язок з фізикою (молекулярний рух, теплопередача) і математикою (таблиця, графік).

Обладнання: цукор (по 5 г на групу), склянки 200 мл (3 шт. на групу), гаряча вода (~60°C), холодна вода (~20°C), скляні палички для перемішування, секундомір або таймер (телефон), ваги або мірні ложки.

Міжпредметні зв’язки: фізика 7 кл. (молекулярний рух, теплопередача, агрегатні стани); математика 7 кл. (таблиця даних, побудова графіка, порівняння числових значень); екологія (розчинність речовин у природних водах).

Очікувані результати: учні зможуть: пояснити, що таке розчин, розчинник і розчинена речовина; самостійно спланувати дослід з контролем

однієї змінної; провести дослідження і зафіксувати результати у таблицю; проаналізувати результати і сформулювати обґрунтований висновок; написати мінімальний науковий звіт за структурою (мета – гіпотеза – хід – результати – висновок); пояснити результати через молекулярний рух (зв’язок з фізикою).

Таблиця Г.1

Технологічна карта уроку-дослідження

Етап уроку	**Час**	**Діяльність учителя**	**Діяльність учнів / формовані вміння**
I. Постановка проблеми. Мотивація	5 хв	Ставить проблему: «Від чого залежить швидкість розчинення цукру у воді?» Показує два склянки: цукор у холодній і гарячій воді одночасно. «Що спостерігаєте? Як пояснити різницю?» Зв’язок з фізикою: «Пригадайте — що відбувається з молекулами при нагріванні?»	Формулюють перші спостереження. Формується: постановка проблеми, зв’язок хімії з фізикою.
II. Висування гіпотези	5 хв	Пари учнів самостійно формулюють гіпотезу: «Ми вважаємо, що...». Записують у Бланк Г.1. Кілька пар озвучують гіпотези вголос — клас обговорює.	Формулюють і записують гіпотезу. Формується: вміння висувати науково обґрунтовану гіпотезу.
III. Планування досліду	7 хв	Запитання для планування: «Що ви будете змінювати (змінна)?», «Що залишатиметься однаковим у всіх дослідах (постійні умови)?», «Що і як будете вимірювати?» Учні заповнюють розділ «Планування» у Бланку Г.1.	Планують дослід самостійно або з підказками. Формується: поняття «контроль змінних», планування дослідження.
IV. Проведення дослідження	12 хв	Три варіанти: дослід 1 – холодна вода, без перемішування; дослід 2 – гаряча вода, без перемішування; дослід 3 –	Виконують три досліди, фіксують результати. Формується: практичні лабораторні вміння, точність вимірювань.

Етап уроку	Час	Діяльність учителя	Діяльність учнів / формовані вміння
		гаряча вода, з перемішуванням. Кожна група вимірює час повного розчинення цукру і записує у Бланк Г.1.	
V. Аналіз результатів. Побудова графіка	8 хв	Учні порівнюють результати трьох дослідів, заповнюють зведену таблицю (Бланк Г.2). За бажанням/можливістю будують стовпчастий графік на папері або в телефоні. Запитання: «Що більше впливає – температура чи перемішування?»	Аналізують числові дані, будують графік. Формується: аналіз, порівняння, математизація результатів.
VI. Формулювання висновку. Науковий звіт	6 хв	Учні пишуть мінімальний науковий звіт (Бланк Г.3) за структурою: мета – гіпотеза – хід – результати – висновок. Запитання: «Чи підтвердилась ваша гіпотеза?», «Як пояснити результати через молекулярний рух?»	Пишуть науковий звіт. Формується: структуроване наукове мислення, науковий стиль мовлення.
VII. Рефлексія і домашнє завдання	2 хв	«Яку логічну операцію ви виконували при плануванні досліду?», «Де у побуті важлива швидкість розчинення?». Дом. завдання (Бланк Г.4): дослідити розчинність солі і цукру при кімнатній температурі і порівняти результати.	Рефлексія. Записують диференційоване домашнє завдання. Формується: перенос знань, побутовий контекст.

Бланк Г.1

Бланк планування і проведення навчального дослідження

Проблемне запитання:	
Наша гіпотеза (ми вважаємо, що...):	

Змінна (що ми змінюємо):	
Постійні умови (що залишається незмінним у всіх дослідах):	
Що і як ми вимірюємо:	
Дослід 1 (холодна вода, без перемішування) — час розчинення:	_____ с
Дослід 2 (гаряча вода, без перемішування) — час розчинення:	_____ с
Дослід 3 (гаряча вода, з перемішуванням) — час розчинення:	_____ с

Бланк Г.2

Зведена таблиця результатів та аналіз

Умови досліду	**Час (с) | Порівняння з досл. 1**
Умови досліду	Час розчинення, с | Порівняно з досл. 1 (швидше / повільніше / однаково)
Холодна вода, без перемішування	| –
Гаряча вода, без перемішування	|
Гаряча вода, з перемішуванням	|
Висновок: що більше впливає на швидкість — температура чи перемішування?	|

Бланк Г.3

Мінімальний науковий звіт

Мета дослідження:	
Гіпотеза:	
Хід роботи (коротко, 3–4 речення):	
Результати (числові дані):	
Висновок (відповідь на проблемне	

запитання):	
Пояснення через молекулярний рух (зв’язок з фізикою):	
Чи підтвердилась гіпотеза?	Так / Ні / Частково

Бланк Г.4

Диференційоване домашнє завдання

І рівень (обов’язковий для всіх): вдома розчиніть по 1 чайній ложці цукру і солі у 200 мл холодної води. Порівняйте час розчинення. Запишіть спостереження.

ІІ рівень: повторіть дослід з гарячою водою. Порівняйте результати і зробіть висновок: чи однаково температура впливає на розчинення цукру і солі?

ІІІ рівень (творчий): дізнайтесь, що таке «розчинність речовини». Знайдіть у підручнику або інтернеті таблицю розчинності. Порівняйте розчинність NaCl і цукру при 20°C і 80°C. Чому цукор у варенні не кристалізується?

ДОДАТОК Д

АНКЕТА ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ТА УСВІДОМЛЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

(АПІМЗ-7)

Інструкція: Прочитай кожне твердження і оціни, наскільки воно відповідає твоїй думці, за шкалою від 1 до 5. Обведи або запиши обрану цифру у стовпці «1 2 3 4 5». Правильних і неправильних відповідей немає — важлива твоя щира думка.

Клас: _____ Дата заповнення: _____ (Прізвище та ім'я вказувати не потрібно)

Шкала оцінювання

1	2	3	4	5	Значення оцінок
Зовсім не погоджуюсь	Радше не погоджуюсь	Важко сказати	Радше погоджуюсь	Повністю погоджуюсь	Оберіть один варіант для кожного твердження

БЛОК І. Пізнавальний інтерес до хімії (запитання 1–5)

№	Твердження	1 2 3 4 5
1	Мені цікаво вивчати хімію	
2	Я із задоволенням виконую лабораторні досліди на уроках хімії	
3	Я намагаюсь дізнаватись більше про хімію поза уроками (книги, інтернет, відео)	
4	Хімічні явища навколо мене викликають бажання їх пояснити	
5	Я хотів(ла) би продовжувати вивчати хімію у старших класах	

БЛОК ІІ. Усвідомлення міжпредметних зв'язків (запитання 6–10)

№	Твердження	1 2 3 4 5
6	Я помічаю зв’язок між матеріалом хімії і тим, що вивчаю на фізиці	
7	Завдання з розрахунків у хімії нагадують мені задачі з математики	
8	Я розумію, що хімічні явища пов’язані з процесами, які вивчає біологія	
9	Знання з хімії допомагають мені краще розуміти природні явища довкола	
10	Я вмію пояснити хімічні явища, які бачу вдома або на вулиці	

БЛОК ІІІ. Готовність до самостійного дослідження (запитання 11–15)

№	Твердження	1 2 3 4 5
11	Я можу самостійно провести простий дослід і описати спостереження	
12	Якщо я не розумію явища, то намагаюся самостійно знайти пояснення	
13	Перед дослідом я можу висловити припущення (гіпотезу) про його результат	
14	Я вмію формулювати висновок після виконання лабораторної роботи	
15	Мені подобається, коли задача з хімії пов’язана з реальним життям	

Підрахунок балів: сума відповідей за всіма 15 твердженнями (мінімум 15, максимум 75 балів). Перерахунок у 100-бальну шкалу: бал = (сума ÷ 75) × 100.

Інтерпретація: 76-100 балів – високий рівень; 51-75 – достатній; 26-50 – середній; 0-25 – низький рівень.

Примітка. Анкету АПІМЗ-7 розроблено автором дослідження для потреб педагогічного експерименту на основі принципів шкали Лайкерта. Твердження сформульовано відповідно до вікових особливостей учнів 7 класу і специфіки чотирьох діагностичних критеріїв, визначених у підрозділі 3.1.