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 ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ ПОВЕДІНКИ З ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ**

Виконав: студент III курсу, у35 групи
Тарабанов Максим Олександрович
освітньої програми: Середня освіта (Хімія)
спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія)
Керівник: к. п. н., доц. Задорожна О. М.
Рецензент: к. п. н., доц. Скрипник С. В.

Умань – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП…… 3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ З ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ
1.1. Стан розробленості проблеми у науковій літературі та педагогічній практиці…….. 7
1.2. Аналіз поняття «безпечна робота» у методиці навчання хімії... 10
1.3. Дидактичний потенціал хімічного експерименту у формуванні безпечної поведінки учнів…… 16
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ
2.1. Організаційно-методичні умови формування безпечної роботи учнів…… 21
2.2. Методи, форми та засоби формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами…… 24
2.3. Розробка фрагментів уроків і навчальних завдань з хімії на основі програми 7 класу…… 27
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ З ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ
3.1. Організація педагогічного експерименту та характеристика його етапів ……..... 40
3.2. Констатувальний етап дослідження та його результати……. 43
3.3. Контрольний етап дослідження та його результати …… 47
ВИСНОВКИ…… 55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 57

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах розвитку науки і техніки, зростання використання хімічних речовин у побуті, промисловості та навчальній діяльності особливої актуальності набуває проблема формування безпечної поведінки особистості. Сучасне суспільство потребує громадян, які не лише володіють хімічними знаннями, а й здатні усвідомлювати потенційну небезпеку речовин, оцінювати ризики та діяти відповідально в умовах їх використання.

У цьому контексті важливого значення набуває освітній процес, зокрема навчання хімії в закладах загальної середньої освіти, яке створює сприятливі умови для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами. Саме під час виконання хімічного експерименту учні отримують не лише знання про властивості речовин і хімічні процеси, а й практичний досвід безпечної взаємодії з ними, що є основою формування відповідальної поведінки та культури безпеки.

Водночас аналіз сучасної педагогічної практики свідчить, що формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами часто здійснюється недостатньо ефективно. Освітній процес нерідко зводиться до формального ознайомлення учнів із правилами техніки безпеки, тоді як формування практичних умінь, розвиток відповідального ставлення до безпеки та здатності діяти в нестандартних ситуаціях залишаються недостатньо реалізованими. Це зумовлює необхідність пошуку нових підходів, методів і засобів навчання, спрямованих на формування в учнів не лише знань, а й умінь і ціннісних орієнтацій у сфері безпечної діяльності [18].

Проблема формування безпечної поведінки та умінь безпечної роботи знайшла відображення у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, які досліджували питання культури безпеки, здоров’язбережувальної компетентності, методики навчання хімії та організації хімічного експерименту. Проте, незважаючи на значну кількість наукових досліджень, питання ефективного формування умінь безпечної роботи з хімічними

речовинами в учнів у процесі навчання хімії потребує подальшого теоретичного обґрунтування та практичної реалізації.

Актуальність означеної проблеми, її недостатня розробленість у сучасній педагогічній практиці, а також потреба у вдосконаленні методики використання хімічного експерименту зумовили вибір теми дослідження: «Методика використання хімічного експерименту для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами».

Мета дослідження теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методичних підходів до використання хімічного експерименту як засобу формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Для досягнення мети і перевірки робочої гіпотези були висунуті наступні завдання:

1. Проаналізувати стан розробленості проблеми формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів у науковій літературі та педагогічній практиці.
2. Обґрунтувати сутність і структуру умінь безпечної роботи з хімічними речовинами як складової безпечної поведінки учнів та визначити можливості шкільного курсу хімії щодо їх формування.
3. Розробити та теоретично обґрунтувати систему навчальних завдань і методичних прийомів використання хімічного експерименту для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.
4. Експериментально перевірити ефективність запропонованих методичних підходів до формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Об’єкт дослідження – процес навчання учнів хімії в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методичні підходи до використання хімічного експерименту для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Для розв’язання поставлених завдань використано **методи дослідження:**

– **теоретичні**: аналіз, порівняння, узагальнення та систематизація науково-педагогічних і навчально-методичних джерел з проблеми дослідження, що дали змогу з’ясувати стан розробленості проблеми формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами, уточнити понятійний апарат і обґрунтувати методичні засади їх формування у процесі навчання хімії;

– **емпіричні**: педагогічне спостереження, бесіди, анкетування, тестування, педагогічний експеримент, які дали змогу визначити вихідний рівень сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів, перевірити ефективність запропонованих методичних підходів та простежити динаміку змін;

– **методи кількісної та якісної обробки результатів дослідження**, що забезпечили аналіз одержаних даних, їх порівняння та узагальнення.

Теоретичне значення дослідження полягає в уточненні наукових уявлень про сутність і структуру умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів, обґрунтуванні педагогічних умов їх формування у процесі навчання хімії та розширенні методичних підходів до використання хімічного експерименту як засобу формування безпечної поведінки.

Практичне значення дослідження полягає в розробці та апробації системи навчальних завдань і методичних прийомів використання хімічного експерименту, що включає фрагменти уроків, ситуаційні задачі, навчальні кейси, інструктажі та алгоритми дій, які можуть бути використані вчителями хімії у процесі навчальної діяльності з метою формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами та розвитку відповідального ставлення до безпеки.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження відображено в тезах, опублікованих у збірнику матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Природничі науки в системі

освіти» за темою «Методичні підходи до формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів 7 класу».

Обсяг та структура кваліфікаційної роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (45 найменувань). Основний текст роботи викладено на 54 сторінках. Загальний обсяг роботи 59 сторінок.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ З ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

1.1. Стан розробленості проблеми у науковій літературі та педагогічній практиці.

Проблема формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами є однією з ключових у системі сучасної природничої освіти, оскільки безпосередньо пов'язана із збереженням життя і здоров'я здобувачів освіти, формуванням відповідального ставлення до власної діяльності та розвитком культури безпечної поведінки. У контексті реформування освіти та впровадження ідей Нової української школи особливого значення набуває компетентнісний підхід, що передбачає не лише засвоєння знань, а й формування практичних умінь і навичок, зокрема безпечної взаємодії з речовинами та обладнанням.

У психолого-педагогічній літературі проблема безпечної поведінки учнів розглядається в різних аспектах: як складова здоров'язбережувальної компетентності, як елемент культури безпеки життєдіяльності, а також як результат цілеспрямованого педагогічного впливу.

Значний внесок у розроблення загальних теоретичних засад формування безпечної поведінки здійснили українські науковці, зокрема О. Савченко, І. Бех, В. Кремень, які обґрунтовували необхідність формування відповідального ставлення до власного життя і здоров'я як ключового результату освітнього процесу [4; 38]. У працях І. Беха особлива увага приділяється вихованню особистості через формування ціннісних орієнтацій, що безпосередньо пов'язано з усвідомленням значущості безпечної поведінки.

Проблема формування здоров'язбережувальної компетентності та безпечної поведінки учнів розглядається також у дослідженнях Н. Бібік, О. Локшиної, С. Омельяненка, де підкреслюється необхідність інтеграції знань, умінь і ціннісних установок у процесі навчання [5].

У контексті природничої освіти важливе значення мають дослідження, присвячені методиці навчання хімії. Так, питання організації хімічного експерименту, його дидактичного потенціалу та безпечного проведення розкрито у працях Л. Липової, О. Ярошенко, Н. Буринської, які наголошують на тому, що експеримент є не лише засобом пізнання, а й ефективним інструментом формування практичних умінь, у тому числі й безпечної роботи з речовинами [45].

Окремий напрям становлять дослідження, присвячені формуванню культури безпеки та навичок безпечної поведінки у процесі навчання природничих дисциплін. У працях В. Сидоренка, О. Пометун, О. Савченко обґрунтовано доцільність використання активних та інтерактивних методів навчання (ситуаційні задачі, кейс-методи, рольові ігри), які сприяють формуванню в учнів здатності приймати безпечні рішення в реальних життєвих ситуаціях [32].

Таким чином, аналіз наукових підходів свідчить, що формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами розглядається як комплексна педагогічна проблема, що включає когнітивний, діяльнісний та ціннісно-мотиваційний компоненти.

Вітчизняний досвід організації навчання хімії демонструє поступовий перехід від репродуктивних форм навчання до діяльнісних і компетентнісно орієнтованих. У сучасних модельних навчальних програмах значна увага приділяється формуванню в учнів умінь дотримання правил безпеки під час виконання лабораторних і практичних робіт, використанню засобів індивідуального захисту, правильному поводженню з хімічними речовинами.

У межах Нової української школи безпечна поведінка розглядається як наскрізна компетентність, що інтегрується в різні освітні галузі, зокрема природничу та соціальну і здоров’язбережувальну. Це створює передумови для системного формування відповідних умінь не лише на уроках хімії, а й у процесі міжпредметної взаємодії.

Зарубіжний досвід (країни Європейського Союзу, США, Канада) свідчить про високий рівень уваги до питань лабораторної безпеки. У навчальних програмах чітко регламентуються правила роботи з хімічними речовинами, широко застосовуються інструкції з техніки безпеки, стандартизовані протоколи проведення експериментів, а також системи оцінювання рівня сформованості безпечної поведінки учнів.

Особливістю зарубіжного підходу є акцент на практикоорієнтованому навчанні: учні не лише ознайомлюються з правилами безпеки, а й систематично відпрацьовують їх у процесі виконання експериментальних завдань, моделювання небезпечних ситуацій, аналізу помилок. Широко використовуються цифрові лабораторії, віртуальні симуляції та інтерактивні платформи, що дозволяють формувати навички безпечної роботи навіть у дистанційному форматі.

Отже, як вітчизняний, так і зарубіжний досвід підтверджують ефективність використання хімічного експерименту як засобу формування умінь безпечної діяльності за умови його методично грамотної організації.

Роль безпечної поведінки в освітньому процесі

Безпечна поведінка є невід'ємною складовою освітнього процесу, оскільки забезпечує не лише фізичну безпеку учнів, а й сприяє формуванню відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих.

У процесі навчання хімії безпечна поведінка виступає як:

- **умова ефективного навчання**, що запобігає травматизму та аварійним ситуаціям;
- **результат навчання**, який проявляється у сформованості відповідних знань, умінь і навичок;
- **складова ключових компетентностей**, зокрема здоров'язбережувальної та соціальної [9].

Формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами сприяє розвитку в учнів:

- відповідальності за власні дії;

- здатності прогнозувати наслідки діяльності;
- навичок самоконтролю та саморегуляції;
- критичного мислення в умовах потенційної небезпеки.

Важливим є те, що безпечна поведінка формується не лише через засвоєння правил, а й через активну діяльність учнів, їх участь у виконанні експериментів, аналізі ситуацій, обговоренні можливих ризиків і шляхів їх уникнення.

Таким чином, роль безпечної поведінки в освітньому процесі є системоутворювальною, а її формування має здійснюватися цілеспрямовано, системно та на основі використання ефективних педагогічних засобів, серед яких провідне місце займає хімічний експеримент.

1.2. Аналіз поняття «безпечна робота» у методиці навчання хімії

У сучасній психолого-педагогічній та методичній літературі поняття «безпечна робота» розглядається як багатокомпонентна категорія, що поєднує знання, уміння, навички та ціннісні установки, спрямовані на збереження життя і здоров’я учасників освітнього процесу. У методиці навчання хімії це поняття набуває особливого значення, оскільки діяльність учнів пов’язана з використанням потенційно небезпечних речовин, реактивів і лабораторного обладнання [44].

Аналіз наукових джерел свідчить, що поняття «безпечна робота» часто розглядається у взаємозв’язку з такими категоріями, як «техніка безпеки», «культура безпеки», «безпечна поведінка» та «здоров’язбережувальна компетентність». Водночас ці поняття не є тотожними. Техніка безпеки переважно охоплює систему правил і норм, яких необхідно дотримуватися під час виконання певних видів діяльності. Натомість безпечна робота передбачає не лише знання цих правил, а й здатність застосовувати їх у конкретних ситуаціях, прогнозувати можливі ризики та відповідально діяти в умовах потенційної небезпеки [20].

Аналіз наукових джерел свідчить, що поняття «безпечна робота» тісно пов’язане з рядом суміжних категорій, кожна з яких має власне змістове наповнення.

Техніка безпеки у науковій та нормативній літературі визначається як система організаційних заходів, правил і вимог, спрямованих на запобігання нещасним випадкам і збереження здоров’я людини у процесі діяльності. Таке розуміння закріплене у державних нормативних документах, зокрема в Законі України «Про охорону праці», де акцентується на необхідності створення безпечних умов праці та навчання. У методиці навчання хімії це поняття конкретизується через систему правил роботи з реактивами та обладнанням (Н. Буринська, Л. Величко), що регламентують діяльність учнів у кабінеті хімії [6].

Культура безпеки розглядається як інтегративна характеристика особистості, що відображає рівень сформованості знань, цінностей і моделей поведінки, спрямованих на забезпечення безпеки. Це поняття було введене у науковий обіг після аналізу причин техногенних катастроф і ґрунтовно розкрито у документах Міжнародне агентство з атомної енергії, де культура безпеки трактується як сукупність характеристик і установок особистості та організації, що визначають пріоритет безпеки. У педагогічному контексті ідеї культури безпеки розвивають українські дослідники, зокрема В. Кремень, який підкреслює роль ціннісного компонента освіти, та О. Савченко, яка акцентує на формуванні відповідального ставлення до власного життя і здоров’я [38].

Безпечна поведінка у психолого-педагогічних дослідженнях визначається як сукупність усвідомлених дій і вчинків, спрямованих на уникнення небезпеки та збереження здоров’я. І. Бех розглядає безпечну поведінку як результат виховання особистості, що базується на сформованих ціннісних орієнтаціях і відповідальному ставленні до себе та інших. Подібної позиції дотримується О. Пометун, яка підкреслює, що безпечна поведінка

формується в процесі активної діяльності учнів і пов'язана зі здатністю приймати обґрунтовані рішення у проблемних ситуаціях.

Здоров'язбережувальна компетентність у сучасній освітній теорії трактується як здатність особистості зберігати і зміцнювати власне здоров'я, дотримуючись принципів безпечної поведінки. Це визначення відображене у Міністерство освіти і науки України через положення Державного стандарту базової середньої освіти, де здоров'язбережувальна компетентність визначається як одна з ключових. У наукових дослідженнях Н. Бібік та О. Локшиної вона розглядається як інтеграція знань про здоров'я, практичних умінь безпечної діяльності та ціннісного ставлення до життя і здоров'я [31].

Таким чином, наведені поняття відображають різні аспекти безпеки діяльності: нормативно-регулятивний (техніка безпеки), ціннісно-світоглядний (культура безпеки), поведінковий (безпечна поведінка) та компетентнісний (здоров'язбережувальна компетентність). У сукупності вони становлять теоретичну основу формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

У методиці навчання хімії поняття «безпечна робота» доцільно розглядати як інтегративну характеристику діяльності учня, що включає:

- усвідомлення потенційної небезпеки хімічних речовин і процесів;
- знання правил безпечного поводження з реактивами та обладнанням;
- сформованість практичних умінь виконання лабораторних операцій із дотриманням вимог безпеки;
- здатність оцінювати ситуацію та приймати обґрунтовані рішення у разі виникнення небезпеки;
- відповідальне ставлення до власного здоров'я та безпеки оточуючих[7].

Таким чином, безпечна робота виходить за межі формального дотримання інструкцій і передбачає сформованість у учнів певного стилю мислення та поведінки, який можна охарактеризувати як «культуру безпеки».

У межах даного дослідження уміння безпечної роботи з хімічними речовинами розглядаємо як інтегративне утворення, що поєднує знання, практичні дії, ціннісне ставлення та здатність до прогнозування ризиків і проявляється у здатності учнів здійснювати хімічний експеримент із дотриманням вимог безпеки.

Виходячи з цього, структуру умінь безпечної роботи з хімічними речовинами доцільно представити як систему взаємопов'язаних компонентів.

Когнітивний компонент охоплює знання учнів про властивості хімічних речовин, їх потенційну небезпеку, правила техніки безпеки, умови безпечного проведення експерименту, а також розуміння можливих наслідків порушення встановлених норм. Цей компонент забезпечує інтелектуальну основу безпечної діяльності.

Практично-діяльнісний компонент передбачає сформованість практичних умінь і навичок безпечного виконання лабораторних і практичних робіт: правильне користування лабораторним обладнанням, дотримання алгоритмів проведення дослідів, використання засобів індивідуального захисту, точність і обережність у роботі з реактивами. Саме цей компонент визначає здатність учнів реалізовувати знання на практиці.

Мотиваційно-ціннісний компонент характеризується усвідомленням значущості безпечної поведінки, сформованістю відповідального ставлення до власного здоров'я та безпеки оточуючих, наявністю внутрішньої мотивації до дотримання правил безпеки. Він забезпечує внутрішню готовність учнів діяти безпечно незалежно від зовнішнього контролю.

Рефлексивно-прогностичний компонент включає здатність аналізувати власні дії, оцінювати рівень їх безпечності, прогнозувати можливі ризики та запобігати небезпечним ситуаціям. Цей компонент пов'язаний із розвитком критичного мислення, самоконтролю та відповідальності за результати діяльності.

У межах даного дослідження з метою спрощення діагностики рефлексивно-прогностичний компонент інтегровано до складу практично-

діяльнісного компонента, оскільки він проявляється у процесі практичної діяльності учнів.

З метою конкретизації запропонованої структури доцільно визначити змістове наповнення кожного з компонентів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Когнітивний компонент включає:

- знання класифікації небезпечних речовин (токсичні, легкозаймисті, вибухонебезпечні, корозійні тощо);
- розуміння маркування хімічних речовин і знаків небезпеки;
- знання правил техніки безпеки під час роботи в кабінеті хімії;
- знання властивостей найбільш поширених реактивів, що використовуються у шкільному курсі;
- розуміння причин виникнення небезпечних ситуацій (перегрівання, змішування несумісних речовин, неправильне використання обладнання);
- знання алгоритмів дій у разі аварійних ситуацій (опіки, отруєння, займання).

Практично-діяльнісний компонент передбачає сформованість умінь:

- правильно користуватися лабораторним посудом (пробірки, колби, піпетки, штативи тощо);
- безпечно нагрівати речовини та користуватися нагрівальними приладами;
- дотримуватися правил роботи з кислотами, лугами, солями, газами;
- виконувати лабораторні роботи відповідно до інструкції;
- користуватися засобами індивідуального захисту (рукавички, окуляри);
- підтримувати порядок і безпечні умови на робочому місці;
- утилізувати залишки реактивів відповідно до вимог безпеки.

Мотиваційно-ціннісний компонент включає:

– усвідомлення цінності життя і здоров’я як найвищої особистісної цінності;

– розуміння важливості дотримання правил безпеки;

– формування відповідального ставлення до власних дій під час експерименту;

– наявність внутрішньої мотивації діяти безпечно;

– готовність дотримуватися норм безпеки навіть без зовнішнього контролю;

– формування негативного ставлення до ризикованої поведінки.

Запропонована структура відображає цілісність процесу формування умінь безпечної роботи та дозволяє розглядати їх як інтегративне утворення, що формується у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Важливим є те, що формування зазначених компонентів відбувається не ізольовано, а у взаємозв’язку, насамперед у процесі виконання хімічного експерименту, який виступає ефективним засобом поєднання теоретичних знань і практичних дій.

Таким чином, визначення сутності та структури умінь безпечної роботи з хімічними речовинами створює теоретичне підґрунтя для розроблення та експериментальної перевірки методики їх формування, що буде реалізовано у наступних розділах дослідження.

Уміння безпечної роботи з хімічними речовинами розглядаються як складне інтегративне утворення, що поєднує знання про небезпеку хімічних речовин, практичні навички безпечного виконання лабораторних операцій, ціннісне ставлення до власного здоров’я та безпеки оточуючих, а також здатність до аналізу й прогнозування можливих ризиків [11]

Визначена структура умінь, що включає когнітивний, практично-діяльнісний, мотиваційно-ціннісний, забезпечує цілісне розуміння процесу їх формування та створює наукове підґрунтя для подальшого дослідження. Конкретизація змістового наповнення кожного з компонентів дозволяє

розглядати їх як основу для визначення критеріїв, показників і рівнів сформованості відповідних умінь.

З огляду на діяльнісний характер формування умінь безпечної роботи, особливого значення набуває хімічний експеримент як провідний засіб навчання, що забезпечує поєднання теоретичних знань і практичної діяльності учнів. Саме тому розроблення методики використання хімічного експерименту з метою формування зазначених умінь є важливим завданням сучасної методики навчання хімії.

Отримані теоретичні положення будуть покладені в основу розроблення методики формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами та їх подальшої експериментальної перевірки.

1.3. Дидактичний потенціал хімічного експерименту у формуванні безпечної поведінки учнів

Хімічний експеримент є провідним засобом навчання хімії, який забезпечує безпосередню взаємодію учнів із речовинами та явищами, сприяє формуванню наукового світогляду, дослідницьких умінь і практичних навичок. У контексті формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами він набуває особливого значення, оскільки створює умови для поєднання теоретичних знань із реальною діяльністю, що відбувається в умовах потенційної небезпеки [33].

Дидактичний потенціал хімічного експерименту полягає в тому, що він дозволяє не лише засвоювати навчальний матеріал, а й формувати в учнів відповідальне ставлення до безпеки, розвивати навички самоконтролю, прогнозування ризиків і прийняття обґрунтованих рішень.

Види хімічного експерименту

У методиці навчання хімії традиційно виділяють кілька основних видів експерименту, кожен із яких має свої дидактичні можливості щодо формування безпечної поведінки.

Демонстраційний експеримент здійснюється вчителем і має на меті ілюстрацію хімічних явищ і процесів. Його важливою перевагою є можливість показу потенційно небезпечних реакцій у контрольованих умовах. У процесі демонстрації вчитель не лише пояснює сутність явища, а й акцентує увагу учнів на правилах безпечного проведення досліду, демонструє правильні прийоми роботи, попереджає про можливі ризики. Таким чином формується первинне уявлення про безпечну діяльність.

Лабораторний експеримент передбачає виконання учнями дослідів за інструкцією під керівництвом учителя. Саме цей вид експерименту є ключовим для формування практичних умінь безпечної роботи, оскільки учні безпосередньо здійснюють дії з реактивами та обладнанням. У процесі лабораторної роботи формуються навички дотримання інструкцій, користування лабораторним посудом, застосування засобів захисту, а також відповідальність за результати власної діяльності [13].

Практичний експеримент має більш самостійний і творчий характер та передбачає застосування набутих знань і умінь у нових ситуаціях. Учні самостійно планують і виконують дослідження, що потребує не лише знань правил безпеки, а й уміння оцінювати ризики, приймати рішення та нести відповідальність за свої дії. Саме в умовах практичного експерименту найповніше реалізується сформованість безпечної поведінки.

Освітні можливості хімічного експерименту

Хімічний експеримент має значний освітній потенціал у формуванні безпечної поведінки учнів, що проявляється у таких аспектах:

- формування знань про небезпеку хімічних речовин – учні ознайомлюються з властивостями речовин, їх впливом на організм людини та довкілля;
- розвиток практичних умінь безпечної діяльності – у процесі виконання дослідів учні навчаються правильно користуватися обладнанням і дотримуватися інструкцій;

– формування відповідального ставлення до безпеки – через усвідомлення можливих наслідків неправильних дій;

– розвиток критичного мислення – учні аналізують умови проведення експерименту, виявляють потенційні ризики;

– формування навичок самоконтролю та саморегуляції – контроль власних дій під час роботи;

– моделювання небезпечних ситуацій – розгляд можливих помилок і шляхів їх уникнення [22].

Важливою перевагою експерименту є його діяльнісний характер, що забезпечує перехід від знань до практичної поведінки, тобто сприяє формуванню саме умінь, а не лише теоретичних уявлень.

Вимоги до організації безпечного хімічного експерименту

Ефективність формування умінь безпечної роботи значною мірою залежить від дотримання певних дидактичних і організаційних вимог до проведення експерименту [42].

До основних вимог належать:

– систематичне проведення інструктажів з техніки безпеки, що мають бути не формальними, а спрямованими на усвідомлення правил;

– поетапне формування умінь, починаючи з демонстрації та переходячи до самостійної діяльності учнів;

– використання безпечних або мікрокількісних методик, що зменшують ризик виникнення небезпечних ситуацій;

– забезпечення належного матеріально-технічного оснащення (витяжні шафи, засоби захисту, справне обладнання);

– контроль за діяльністю учнів з боку вчителя на всіх етапах виконання експерименту;

– включення проблемних і ситуаційних завдань, що сприяють формуванню навичок прогнозування ризиків;

– формування культури безпеки, а не лише формального дотримання правил [1].

Особливо важливим є перехід від репродуктивного виконання інструкцій до усвідомленої безпечної поведінки, що передбачає здатність учнів діяти правильно в нестандартних ситуаціях.

Таким чином, хімічний експеримент є ефективним дидактичним засобом формування безпечної поведінки учнів, оскільки забезпечує інтеграцію знань, умінь і ціннісних установок у процесі практичної діяльності. Різні види експерименту створюють умови для поетапного формування умінь безпечної роботи – від спостереження до самостійного виконання досліджень.

Реалізація дидактичного потенціалу хімічного експерименту можлива за умови його методично грамотної організації, що враховує як освітні можливості, так і вимоги безпеки. Це створює підґрунтя для розроблення ефективної методики використання хімічного експерименту у формуванні в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

У результаті теоретичного аналізу проблеми формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами встановлено, що вона є актуальною складовою сучасної природничої освіти та безпосередньо пов’язана з реалізацією компетентнісного підходу, зокрема формуванням здоров’язбережувальної та соціальної компетентностей учнів.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури засвідчив, що проблема безпечної поведінки розглядається як багатовимірне явище, яке охоплює нормативний, поведінковий і ціннісний аспекти. Встановлено, що формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами є комплексною педагогічною проблемою, яка потребує поєднання знань, практичних дій і сформованого відповідального ставлення до безпеки.

У процесі дослідження уточнено сутність поняття «безпечна робота» у методиці навчання хімії як інтегративного утворення, що поєднує знання про небезпеку хімічних речовин, уміння безпечного виконання лабораторних операцій, ціннісне ставлення до здоров’я та здатність до прогнозування ризиків. Визначено, що на відміну від техніки безпеки, яка має нормативний

характер, безпечна робота передбачає усвідомлену діяльність учнів у реальних і змодельованих ситуаціях.

Обґрунтовано структуру умінь безпечної роботи з хімічними речовинами, яка включає когнітивний, діяльнісний, ціннісно-мотиваційний та рефлексивно-прогностичний компоненти. Конкретизація змістового наповнення кожного з компонентів дозволила визначити їх як основу для подальшого встановлення критеріїв, показників і рівнів сформованості відповідних умінь [17].

Встановлено, що провідним засобом формування умінь безпечної роботи є хімічний експеримент, який забезпечує інтеграцію теоретичних знань і практичної діяльності учнів. Проаналізовано дидактичний потенціал різних видів хімічного експерименту (демонстраційного, лабораторного, практичного) та визначено їх роль у поетапному формуванні безпечної поведінки. З’ясовано, що ефективність використання експерименту залежить від дотримання комплексу дидактичних і організаційних вимог, зокрема активного залучення учнів до діяльності, використання інтерактивних методів та формування культури безпеки.

Таким чином, результати теоретичного дослідження створюють наукове підґрунтя для розроблення методики використання хімічного експерименту з метою формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами та визначають напрям подальшої експериментальної перевірки її ефективності.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ

2.1. Організаційно-методичні умови формування безпечної роботи учнів

Ефективність формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами значною мірою залежить від цілеспрямованої організації освітнього процесу, яка забезпечує поєднання теоретичної підготовки учнів із практичною діяльністю. У цьому контексті особливого значення набуває визначення організаційно-методичних умов, що сприяють формуванню безпечної поведінки під час виконання хімічного експерименту.

Під організаційно-методичними умовами у межах даного дослідження розуміємо сукупність педагогічних чинників, форм і методів навчання, а також характеристик освітнього середовища, які забезпечують ефективне формування когнітивного, діяльнісного, ціннісно-мотиваційного та рефлексивно-прогностичного компонентів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Педагогічні умови формування умінь безпечної роботи

На основі теоретичного аналізу та специфіки досліджуваної проблеми доцільно виокремити такі основні педагогічні умови:

1. Цілеспрямована інтеграція змісту безпеки у процес навчання хімії. Формування умінь безпечної роботи має здійснюватися системно, а не епізодично. Це передбачає включення питань безпеки у всі етапи навчального процесу: пояснення нового матеріалу, виконання лабораторних робіт, узагальнення та контроль знань. Важливо, щоб учні усвідомлювали зв’язок між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням у безпечній діяльності.

2. Організація діяльнісного навчання на основі хімічного експерименту. Формування умінь можливе лише в процесі практичної діяльності. Тому необхідно забезпечити активне залучення учнів до виконання лабораторних і практичних робіт, поступово переходячи від спостереження до самостійного виконання дослідів. При цьому важливо дотримуватися принципу поетапності: демонстрація → виконання за інструкцією → самостійна діяльність.

3. Використання інтерактивних і проблемно-ситуаційних методів навчання. Ефективність формування безпечної поведінки значно підвищується за умови використання методів, що активізують мислення учнів. Доцільним є застосування ситуаційних задач, аналізу типових помилок, моделювання небезпечних ситуацій, дискусій, рольових ігор. Це сприяє розвитку умінь прогнозувати ризики та приймати обґрунтовані рішення.

4. Формування ціннісного ставлення до безпеки. Важливою умовою є формування внутрішньої мотивації учнів до дотримання правил безпеки. Це передбачає усвідомлення значущості здоров’я і життя, розуміння наслідків небезпечної поведінки, розвиток відповідальності за власні дії та дії оточуючих.

5. Забезпечення систематичного контролю і самоконтролю. Формування умінь безпечної роботи потребує постійного контролю з боку вчителя та розвитку навичок самоконтролю учнів. Це включає перевірку дотримання правил безпеки, аналіз помилок, рефлексію діяльності після виконання експерименту [24].

Роль учителя у формуванні безпечної роботи учнів

Учитель відіграє ключову роль у процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами, виступаючи не лише джерелом знань, а й організатором, консультантом і прикладом безпечної поведінки.

Основні функції вчителя в цьому процесі полягають у:

– організації безпечного освітнього процесу, що передбачає планування експериментів з урахуванням вимог безпеки;

– проведенні інструктажів, які мають бути змістовними, зрозумілими та орієнтованими на усвідомлення учнями можливих ризиків;

– демонстрації зразків безпечної поведінки, що формує у учнів правильні моделі діяльності;

– контролі за діяльністю учнів під час виконання експерименту;

– створенні проблемних ситуацій, що стимулюють розвиток критичного мислення та вміння приймати рішення;

– формуванні позитивної мотивації до безпечної діяльності [27].

Особливо важливим є особистий приклад учителя, оскільки саме через спостереження за його діями учні засвоюють норми безпечної поведінки.

Освітнє середовище як умова формування безпечної роботи

Важливою складовою ефективного формування умінь безпечної роботи є створення відповідного освітнього середовища, яке забезпечує умови для безпечної та продуктивної діяльності учнів.

До основних характеристик такого середовища належать:

– матеріально-технічне забезпечення (наявність справного лабораторного обладнання, витяжних шаф, засобів індивідуального захисту);

– організація робочого простору, що забезпечує зручність і безпечність виконання дослідів;

– дотримання санітарно-гігієнічних вимог;

– наявність інструктивно-методичних матеріалів (інструкції, пам’ятки, алгоритми дій);

– використання цифрових ресурсів (віртуальні лабораторії, відеодемонстрації), що дозволяють моделювати небезпечні ситуації без ризику для здоров’я;

– психологічний клімат, який сприяє відповідальному ставленню до навчання та безпеки [41].

Створення такого середовища забезпечує не лише фізичну безпеку учнів, а й сприяє формуванню культури безпечної поведінки.

Таким чином, формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами є ефективним за умови реалізації комплексу взаємопов'язаних організаційно-методичних умов, що включають цілеспрямовану інтеграцію змісту безпеки, діяльнісний характер навчання, використання інтерактивних методів, формування ціннісного ставлення до безпеки, а також створення відповідного освітнього середовища. Провідну роль у цьому процесі відіграє вчитель, який забезпечує організацію безпечної навчальної діяльності та формування в учнів відповідних умінь.

Зазначені організаційно-методичні умови були покладені в основу розробки методики формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами, що реалізовувалася на формувальному етапі експерименту.

2.2. Методи, форми та засоби формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами

Формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами потребує цілеспрямованого добору методів, форм і засобів навчання, які забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів, поєднання теоретичних знань із практичними діями та формування відповідального ставлення до безпеки. У цьому контексті особливого значення набувають методи, що сприяють розвитку критичного мислення, умінь прогнозування ризиків і прийняття обґрунтованих рішень.

Методи навчання

У процесі формування умінь безпечної роботи доцільно використовувати комплекс взаємодоповнювальних методів навчання, серед яких провідне місце займають проблемні, дослідницькі та інтерактивні методи.

Проблемні методи навчання спрямовані на створення ситуацій інтелектуального утруднення, що спонукають учнів до пошуку шляхів розв'язання проблеми. У контексті безпеки це можуть бути ситуаційні задачі,

пов’язані з аналізом небезпечних ситуацій, визначенням причин помилок під час виконання експериментів, вибором правильних дій. Наприклад, учням пропонується проаналізувати ситуацію порушення правил роботи з кислотами та визначити можливі наслідки і способи їх уникнення.

Дослідницькі методи навчання передбачають організацію навчальної діяльності, у якій учні самостійно або під керівництвом учителя виконують експерименти, спостерігають, аналізують результати та роблять висновки. У процесі такої діяльності формуються не лише пізнавальні уміння, а й навички безпечного поводження з речовинами, оскільки кожен етап дослідження супроводжується дотриманням відповідних вимог безпеки.

Інтерактивні методи навчання забезпечують активну взаємодію учнів між собою та з учителем. До них належать робота в групах, дискусії, рольові ігри, метод «мозкового штурму», аналіз кейсів. Особливо ефективним є використання рольових ігор (наприклад, «інспектор з техніки безпеки»), де учні оцінюють дії однокласників і виявляють порушення правил безпеки, що сприяє глибшому усвідомленню вимог безпечної поведінки.

Застосування зазначених методів у комплексі дозволяє забезпечити формування всіх компонентів умінь безпечної роботи – від знань до практичних дій і ціннісного ставлення [2].

Форми організації навчання

Ефективність формування умінь безпечної роботи значною мірою залежить від організації навчальної діяльності учнів, що реалізується через різні форми навчання.

Групова форма роботи сприяє розвитку комунікативних умінь, формуванню відповідальності за спільний результат і взаємоконтролю. Під час виконання лабораторних робіт у групах учні навчаються узгоджувати свої дії, контролювати дотримання правил безпеки та допомагати один одному уникати помилок.

Парна форма роботи є ефективною для формування навичок взаємоконтролю та взаємонавчання. Робота в парах дозволяє учням

оперативно обмінюватися інформацією, перевіряти правильність виконання дій і звертати увагу на дотримання правил безпеки.

Індивідуальна форма роботи забезпечує самостійне виконання завдань і сприяє формуванню особистої відповідальності за результати діяльності. У процесі індивідуальної роботи учні вчаться самостійно приймати рішення, оцінювати ризики та контролювати власні дії.

Поєднання різних форм організації навчання дозволяє створити умови для всебічного розвитку умінь безпечної роботи та адаптації учнів до різних ситуацій діяльності.

Засоби навчання

Важливу роль у формуванні умінь безпечної роботи відіграють засоби навчання, які забезпечують матеріальну й інформаційну основу освітнього процесу.

Лабораторне обладнання є основним засобом реалізації хімічного експерименту. До нього належать реактиви, лабораторний посуд, нагрівальні прилади, вимірювальні інструменти, а також засоби індивідуального захисту (окуляри, рукавички). Використання якісного і справного обладнання є необхідною умовою безпечного проведення експериментів.

Інструктивно-методичні матеріали (інструкції до лабораторних робіт, пам’ятки з техніки безпеки, алгоритми виконання дослідів) забезпечують чітке розуміння учнями послідовності дій і вимог безпеки. Важливо, щоб такі матеріали були доступними, зрозумілими та орієнтованими на практичне застосування [15].

Цифрові ресурси значно розширюють можливості навчання, зокрема у формуванні безпечної поведінки. До них належать віртуальні лабораторії, навчальні відео, симуляції хімічних процесів, інтерактивні платформи. Вони дозволяють моделювати небезпечні ситуації без ризику для здоров’я учнів, демонструвати правильні та неправильні дії, а також відпрацьовувати навички безпечної роботи в умовах дистанційного або змішаного навчання.

Раціональне поєднання традиційних і цифрових засобів навчання сприяє підвищенню ефективності формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Таким чином, ефективне формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами забезпечується комплексним використанням методів, форм і засобів навчання, які сприяють активній пізнавальній діяльності учнів, розвитку практичних навичок і формуванню відповідального ставлення до безпеки. Застосування проблемних, дослідницьких та інтерактивних методів у поєднанні з різними формами організації навчання та сучасними засобами навчання створює умови для цілісного формування безпечної поведінки учнів у процесі виконання хімічного експерименту.

Обґрунтований добір методів, форм і засобів навчання забезпечує ефективну реалізацію хімічного експерименту як провідного засобу формування умінь безпечної роботи учнів.

2.3. Розробка фрагментів уроків і навчальних завдань з хімії на основі програми 7 класу

Відповідно до модельної навчальної програми «Хімія. 7–9 класи» (Лашевська Г. А.), у 7 класі передбачено вивчення тем, серед яких особливе значення для формування безпечної поведінки має тема «Здобуваємо й застосовуємо хімічні знання безпечно», що включає питання хімічної безпеки, правил роботи в лабораторії, поводження з речовинами та обладнанням .

Аналіз змісту програми свідчить, що формування умінь безпечної роботи має здійснюватися не лише в межах окремої теми, а інтегруватися у всі види навчальної діяльності: дослідження, моделювання, розв’язання контекстних завдань і проєктну діяльність.

З огляду на зазначене, ефективне формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами потребує не лише теоретичного засвоєння правил безпеки, а й їх систематичного застосування у різних видах навчальної

діяльності. Особливого значення при цьому набуває використання таких методичних засобів, які забезпечують активну участь учнів у навчальному процесі, сприяють розвитку критичного мислення, формуванню практичних навичок і відповідального ставлення до безпеки.

У цьому контексті доцільним є використання фрагментів уроків, ситуаційних задач і навчальних кейсів, що моделюють як навчальні, так і життєві ситуації, пов'язані з використанням хімічних речовин. Застосування таких форм роботи дозволяє забезпечити поетапне формування всіх компонентів умінь безпечної роботи – когнітивного, практично-діяльнісного, мотиваційно-ціннісного.

Фрагменти уроків спрямовані на організацію безпосередньої діяльності учнів у процесі вивчення конкретних тем навчальної програми та забезпечують формування практичних умінь безпечної роботи під час виконання хімічного експерименту. Ситуаційні задачі орієнтовані на розвиток умінь аналізувати небезпечні ситуації, виявляти помилки та прогнозувати їх наслідки. Навчальні кейси, у свою чергу, дозволяють моделювати більш складні, наближені до реального життя ситуації, що сприяє формуванню усвідомленої безпечної поведінки.

З урахуванням цього далі подано розроблені фрагменти уроків, ситуаційні задачі та навчальні кейси, спрямовані на формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами у здобувачів освіти 7 класу.

Фрагмент 1. Тема: «Здобуваємо й застосовуємо хімічні знання безпечно»

У процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами важливе значення має усвідомлення учнями небезпеки хімічних речовин у повсякденному житті. З цією метою доцільно використовувати фрагменти уроків, що передбачають аналіз реальних об'єктів і ситуацій.

Опис фрагмента. Фрагмент уроку спрямований на формування уявлень учнів про хімічну безпеку через аналіз маркування побутових хімічних

засобів. Учні працюють із реальними або змодельованими упаковками продукції, що дозволяє поєднати навчальний матеріал із життєвим досвідом.

Навчальна мета: сформувати в учнів уміння розпізнавати небезпечні речовини за маркуванням, оцінювати ризики та дотримуватися правил безпечного використання хімічних засобів.

Організація діяльності. Робота організовується у малих групах. Учитель забезпечує учнів зразками упаковок побутової хімії або їх зображеннями та координує процес аналізу.

Хід роботи.

На початку фрагмента учитель створює проблемну ситуацію, ставлячи запитання: «Чи завжди безпечно використовувати побутову хімію, якщо вона продається у магазині?» Це стимулює учнів до висловлення припущень і активізує їхній життєвий досвід.

Далі учні в групах аналізують етикетки: знаходять знаки небезпеки, визначають їх значення, звертають увагу на попереджувальні написи та інструкції щодо використання. На основі цього вони формулюють висновки щодо безпечного поводження з відповідними засобами.

Після завершення роботи групи презентують свої результати, аргументуючи висновки. Учитель узагальнює отриману інформацію, систематизує правила безпечного використання побутової хімії та акцентує увагу на необхідності дотримання інструкцій.

Завдання для учнів:

1. Визначте, які знаки небезпеки зображені на упаковці.
2. Поясніть їх значення.
3. Визначте можливі ризики при використанні даного засобу.
4. Сформулюйте правила його безпечного використання.
5. Зробіть висновок про важливість маркування хімічних речовин.

Очікувані результати: учні вміють розпізнавати небезпечні речовини за маркуванням, усвідомлюють можливі ризики та дотримуються правил безпечної поведінки у повсякденному житті.

Методичний коментар. Фрагмент спрямований на формування когнітивного та мотиваційно-ціннісного компонентів умінь безпечної роботи. Його ефективність підвищується за умови використання реальних об’єктів, що забезпечує зв’язок навчального матеріалу з життєвим досвідом учнів і сприяє формуванню усвідомленого ставлення до безпеки.

Фрагмент 2. Тема: «Будова полум’я свічки»

У процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами важливе значення має організація діяльності учнів у умовах потенційної небезпеки, зокрема під час роботи з відкритим вогнем.

Опис фрагмента. Фрагмент уроку передбачає виконання досліду з відкритим полум’ям (спостереження за будовою полум’я свічки) із обов’язковим дотриманням правил безпеки.

Навчальна мета: сформувати практичні уміння безпечної роботи з відкритим вогнем, розвинути навички самоконтролю та усвідомлення ризиків.

Організація діяльності. Робота організовується у фронтальній або груповій формі під постійним контролем учителя.

Хід роботи.

На початку фрагмента учитель разом з учнями формулює правила роботи з відкритим вогнем, акцентуючи увагу на потенційних небезпеках.

Далі учні виконують дослід: спостерігають за полум’ям свічки, визначають його зони, описують їх особливості. Під час виконання завдання вчитель контролює дотримання правил безпеки.

Після виконання досліду організовується обговорення, у ході якого учні відповідають на запитання щодо безпечності власних дій, аналізують можливі помилки та їх наслідки.

Завершується фрагмент рефлексією, під час якої учні оцінюють власну діяльність і рівень дотримання правил безпеки.

Завдання для учнів:

1. Сформулюйте правила безпечної роботи з відкритим вогнем.
2. Опишіть будову полум’я свічки.

3. Поясніть, чому не можна нахилятися над полум’ям.
4. Визначте можливі небезпеки під час виконання досліду.
5. Оцініть власні дії з точки зору безпеки.

Очікувані результати: учні дотримуються правил безпеки під час роботи з відкритим вогнем, усвідомлюють можливі ризики та здатні контролювати власні дії.

Методичний коментар. Фрагмент сприяє формуванню практично-діяльнісного компоненту умінь безпечної роботи. Особливу увагу доцільно приділити розвитку навичок самоконтролю та формуванню відповідального ставлення до виконання експерименту.

Фрагмент 3. Тема: «Виконання лабораторних операцій»

У процесі навчання хімії важливим є формування у здобувачів освіти практичних умінь безпечного виконання лабораторних операцій, що є основою діяльнісного компонента умінь безпечної роботи.

Опис фрагмента. Фрагмент уроку спрямований на формування навичок безпечної роботи з лабораторним обладнанням (пробірками, штативами, піпетками тощо) через організацію практичної діяльності учнів.

Навчальна мета: навчити учнів правильно і безпечно виконувати базові лабораторні операції та здійснювати взаємоконтроль.

Організація діяльності. Робота організовується у парах, що дозволяє поєднати практичну діяльність із взаємоконтролем і взаємооцінюванням.

Хід роботи.

Спочатку учитель демонструє правильне виконання лабораторних операцій, пояснюючи кожну дію та акцентуючи увагу на вимогах безпеки.

Далі учні працюють у парах: один виконує лабораторні операції, інший спостерігає, контролює правильність виконання та звертає увагу на дотримання правил безпеки.

Після виконання завдання учні здійснюють взаємооцінювання, аналізують помилки та обговорюють їх причини.

На завершальному етапі формується узагальнений алгоритм безпечного виконання лабораторних операцій.

Завдання для учнів:

1. Виконайте лабораторні операції відповідно до інструкції.
2. Здійсніть взаємоконтроль дій партнера.
3. Визначте можливі помилки та поясніть їх.
4. Складіть алгоритм безпечного виконання лабораторної роботи.
5. Зробіть висновок про значення дотримання правил безпеки.

Очікувані результати: учні володіють практичними навичками безпечного виконання лабораторних операцій, здатні здійснювати самоконтроль і взаємоконтроль.

Методичний коментар. Фрагмент спрямований на формування практично-діяльнісного компонента умінь безпечної роботи та розвиток навичок взаємоконтролю. Використання парної форми роботи підвищує відповідальність учнів і сприяє глибшому засвоєнню правил безпеки.

Ситуаційна задача 1. «Небезпечне змішування хімічних засобів»

У процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами важливе значення має розвиток у здобувачів освіти здатності оцінювати ризики, пов’язані з використанням хімічних речовин, а також прогнозувати наслідки неправильних дій. З цією метою доцільно використовувати ситуаційні задачі, що моделюють типові небезпечні ситуації з реального життя.

Опис ситуації. Під час прибирання учень вирішив підвищити ефективність очищення забрудненої поверхні та змішав два різні засоби побутової хімії (наприклад, засіб для чищення унітазу та універсальний мийний засіб), не ознайомившись із їх складом і інструкцією із застосування. Після змішування речовин у приміщенні з’явився різкий запах, виникло подразнення очей і дихальних шляхів.

Навчальна мета задачі: сформувати в учнів уміння аналізувати небезпечні ситуації, визначати причини їх виникнення, прогнозувати наслідки

та приймати обґрунтовані рішення щодо безпечної поведінки при використанні хімічних речовин.

Організація роботи. Учням пропонується індивідуально або в малих групах проаналізувати ситуацію, після чого результати обговорюються у формі фронтальної дискусії з аргументацією відповідей.

Завдання для учнів:

1. Визначте, які помилки були допущені у наведеній ситуації.
2. Поясніть, чому змішування різних хімічних засобів може бути небезпечним.
3. Спрогнозуйте можливі наслідки таких дій для здоров’я людини.
4. Запропонуйте правильний алгоритм дій у подібній ситуації.
5. Сформулюйте правила безпечного використання побутової хімії.

Очікувані результати: учні усвідомлюють небезпеку змішування хімічних речовин без відповідних знань, розуміють значення інструкцій і маркування, формують уміння оцінювати ризики та дотримуватися правил безпечної поведінки.

Методичний коментар. Застосування цієї ситуаційної задачі сприяє формуванню передусім когнітивного компоненту умінь безпечної роботи. Важливо, щоб учитель акцентував увагу на необхідності уважного ознайомлення зі складом і інструкціями до хімічних засобів, а також недопущенні їх змішування без спеціальних знань.

Ситуаційна задача 2. «Порушення правил безпеки в лабораторії»

У процесі навчання хімії важливим є формування у здобувачів освіти здатності розпізнавати небезпечні дії та запобігати їм у процесі виконання експерименту. З цією метою ефективним є використання ситуаційних задач, що відображають типові порушення правил безпеки в навчальній лабораторії.

Опис ситуації. Під час виконання лабораторної роботи один із учнів працює без захисних окулярів, тримає пробірку неправильно (отвором у свій бік або в бік однокласника), нахиляється над реактивами та відволікається під

час виконання досліду. Інші учні не звертають уваги на ці порушення, а вчитель тимчасово зайнятий роботою з іншою групою.

Навчальна мета задачі: сформувати в учнів уміння виявляти порушення правил безпеки, оцінювати їх небезпеку та формувати відповідальне ставлення до власної поведінки під час виконання експерименту.

Організація роботи. Учні працюють у групах або фронтально, аналізуючи ситуацію та обговорюючи можливі наслідки порушень. Результати оформлюються у вигляді усних відповідей або коротких висновків.

Завдання для учнів:

1. Визначте всі порушення правил безпеки, допущені учнем.
2. Поясніть, чому кожне з цих порушень є небезпечним.
3. Спрогнозуйте можливі наслідки таких дій під час виконання лабораторної роботи.
4. Запропонуйте правильні дії, яких слід дотримуватися в подібній ситуації.
5. Сформулюйте основні правила безпечної поведінки під час роботи в лабораторії.

Очікувані результати: учні вміють розпізнавати порушення правил безпеки, усвідомлюють їх небезпеку, здатні прогнозувати наслідки та формують відповідальне ставлення до виконання лабораторних робіт.

Методичний коментар. Ця ситуаційна задача сприяє формуванню практично-діяльнісного компоненту умінь безпечної роботи. Вона допомагає учням не лише засвоїти правила безпеки, а й навчитися застосовувати їх у реальних умовах. Важливо, щоб учитель під час обговорення підкреслив значення особистої відповідальності кожного учня за безпеку під час виконання експерименту.

Розгорнуті навчальні кейси.

Кейс 1. «Небезпечна лабораторія: приховані порушення»

У процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами важливе значення має формування здатності учнів оцінювати безпечність освітнього середовища та виявляти потенційні ризики. З цією метою доцільно використовувати навчальні кейси, що моделюють типові ситуації організації роботи в кабінеті хімії.

Опис ситуації. Після виконання лабораторної роботи в кабінеті хімії залишилося кілька порушень: на столах учнів відкриті ємності з реактивами, частина рідин пролита, використаний лабораторний посуд не вимитий, а деякі учні зняли захисні окуляри ще до завершення роботи. Учитель тимчасово вийшов із кабінету, і ситуація залишилася без контролю.

Навчальна мета кейсу: сформувати в учнів уміння аналізувати організацію лабораторної діяльності, виявляти порушення правил безпеки, оцінювати їх наслідки та приймати обґрунтовані рішення щодо усунення небезпечних ситуацій.

Організація роботи з кейсом. Учням пропонується індивідуально або в малих групах проаналізувати описану ситуацію, після чого результати обговорюються у формі фронтальної дискусії.

Завдання для учнів:

1. Визначте всі порушення правил безпеки, допущені в описаній ситуації.
2. Поясніть, чому кожне з порушень є небезпечним.
3. Спрогнозуйте можливі наслідки таких дій для учнів і навчального процесу.
4. Запропонуйте правильний алгоритм дій для усунення небезпечної ситуації.
5. Сформулюйте правила організації безпечної роботи в кабінеті хімії після завершення лабораторної роботи.

Очікувані результати: учні вміють виявляти порушення правил безпеки, усвідомлюють їх небезпеку, здатні оцінювати ризики та пропонувати

шляхи їх усунення, формують відповідальне ставлення до організації власної діяльності.

Методичний коментар. Застосування даного кейсу сприяє формуванню передусім практично-діяльнісного компоненту умінь безпечної роботи, оскільки учні аналізують реалістичну ситуацію, оцінюють власні можливі дії та формують навички самоконтролю. Важливо, щоб учитель під час обговорення підкреслив значення дотримання правил безпеки не лише під час виконання експерименту, а й після його завершення.

Кейс 2. «Хімія в побуті: прихована небезпека»

У процесі формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами важливе значення має перенесення знань із навчальної діяльності у повсякденне життя. З цією метою доцільно використовувати навчальні кейси, що моделюють реальні життєві ситуації.

Опис ситуації. У родині під час прибирання використовують різні засоби побутової хімії (для миття ванни, унітазу, кухні). З метою посилення ефекту один із членів родини вирішує змішати два засоби, не ознайомившись з інструкцією на упаковці. Після цього в приміщенні з’являється різкий запах, виникає подразнення слизових оболонок, утруднюється дихання.

Навчальна мета кейсу: сформувати в учнів уміння аналізувати небезпечні ситуації, визначати причини їх виникнення, прогнозувати наслідки та приймати обґрунтовані рішення щодо безпечної поведінки.

Організація роботи з кейсом. Учням пропонується індивідуально або в малих групах проаналізувати ситуацію, після чого результати обговорюються фронтально.

Завдання для учнів:

1. Визначте, які помилки були допущені у наведеній ситуації.
2. Поясніть, чому змішування різних хімічних засобів може бути небезпечним.
3. Спрогнозуйте можливі наслідки таких дій для здоров’я людини.
4. Запропонуйте правильний алгоритм дій у подібній ситуації.

5. Сформулюйте правила безпечного використання побутової хімії.

Очікувані результати: учні усвідомлюють небезпеку необдуманого використання хімічних речовин у побуті, розуміють значення маркування та інструкцій, формують уміння оцінювати ризики та дотримуватися правил безпечної поведінки.

Методичний коментар. Застосування даного кейсу сприяє формуванню насамперед мотиваційно-ціннісного компоненту умінь безпечної роботи, оскільки учні не лише аналізують ситуацію, а й співвідносять її з власним життєвим досвідом. Важливо, щоб учитель під час обговорення акцентував увагу на необхідності обов'язкового ознайомлення з інструкцією до хімічних засобів та недопущенні їх змішування без спеціальних знань.

Кейс 3. «Аварійна ситуація в лабораторії: розлив кислоти»

Формування умінь безпечної роботи з хімічними речовинами передбачає підготовку учнів до дій у нестандартних і потенційно небезпечних ситуаціях. З цією метою доцільно використовувати навчальні кейси, що моделюють аварійні ситуації в лабораторії.

Опис ситуації. Під час виконання лабораторної роботи один із учнів випадково перекинув пробірку з розчином кислоти, внаслідок чого частина речовини потрапила на стіл і на руку учня. Деякі учні почали панікувати, інші намагалися витерти рідину серветками, не знаючи правильного алгоритму дій.

Навчальна мета кейсу: сформувати в учнів уміння діяти в умовах небезпечної ситуації, визначати правильну послідовність дій, оцінювати ризики та відповідально реагувати на загрозу.

Організація роботи з кейсом. Учням пропонується проаналізувати ситуацію індивідуально або в групах, після чого організовується колективне обговорення із поетапним відтворенням правильного алгоритму дій.

Завдання для учнів:

1. Визначте, які небезпеки виникли у даній ситуації.

2. Поясніть, які помилки допустили учні під час реагування на подію.

3. Спрогнозуйте можливі наслідки неправильних дій.

4. Складіть правильний алгоритм дій у разі потрапляння кислоти на шкіру.

5. Запропонуйте правила, які допоможуть уникнути подібних ситуацій у майбутньому.

Очікувані результати: учні знають алгоритм дій у разі аварійної ситуації, вміють зберігати спокій, оцінювати ризики та діяти відповідально, дотримуючись правил безпеки.

Методичний коментар. Застосування цього кейсу сприяє формуванню практично-діяльнісного компоненту умінь безпечної роботи. Він дозволяє не лише засвоїти алгоритми дій, а й сформувати психологічну готовність до реагування в небезпечних ситуаціях. Учителю доцільно акцентувати увагу на важливості швидких, але обґрунтованих дій та недопущенні паніки.

Висновки до розділу 2

У другому розділі дослідження обґрунтовано методику використання хімічного експерименту як ефективного засобу формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Визначено організаційно-методичні умови, що забезпечують ефективність цього процесу, зокрема: цілеспрямовану інтеграцію змісту безпеки у навчання хімії, діяльнісний характер навчання на основі експерименту, використання інтерактивних і проблемно-ситуаційних методів, формування ціннісного ставлення до безпеки, а також організацію контролю і самоконтролю. Обґрунтовано провідну роль учителя як організатора безпечної навчальної діяльності та носія зразків безпечної поведінки, а також значення освітнього середовища як чинника формування культури безпеки.

Розкрито можливості використання методів, форм і засобів навчання у формуванні умінь безпечної роботи, доведено доцільність комплексного поєднання проблемних, дослідницьких та інтерактивних методів, різних форм організації навчання (групової, парної, індивідуальної) та сучасних засобів навчання, включаючи цифрові ресурси.

Розроблено систему фрагментів уроків, ситуаційних задач і навчальних кейсів на основі змісту навчальної програми з хімії 7 класу, спрямовану на формування мотиваційно-ціннісного, когнітивного та практично-діяльнісного компонентів умінь безпечної роботи. Показано, що використання таких методичних засобів забезпечує активну пізнавальну діяльність учнів, сприяє розвитку критичного мислення, формуванню практичних навичок і відповідального ставлення до безпеки.

Отже, розроблена методика створює цілісну систему формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами та може бути ефективно використана у процесі навчання хімії в закладах загальної середньої освіти. Отримані результати стали підґрунтям для організації та проведення педагогічного експерименту, результати якого подано у третьому розділі дослідження.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ З ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

3.1. Організація педагогічного експерименту та характеристика його етапів

З метою перевірки ефективності запропонованих методичних підходів до формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами було організовано та проведено педагогічний експеримент.

Дослідно-експериментальна робота здійснювалася на базі на базі Уманського ліцею № 1 Уманської міської ради Черкаської області та охоплювала учнів 7 класу, що відповідає змісту навчальної програми з хімії, зокрема темі «Здобуваємо й застосовуємо хімічні знання безпечно».

У дослідженні брали участь два класи: 7-А клас (27 учнів) – контрольна група (КГ) та 7-Б клас (29 учнів) – експериментальна група (ЕГ). У контрольному класі навчання здійснювалося за традиційною методикою, тоді як в експериментальному класі впроваджувалися запропоновані методичні підходи, що передбачали системне використання хімічного експерименту, ситуаційних задач, навчальних кейсів, інструктажів та алгоритмів дій, розроблених у розділі 2.

Педагогічний експеримент проводився у три взаємопов’язані етапи: констатувальний, формувальний і контрольний.

Констатувальний етап експерименту

Метою констатувального етапу було визначення вихідного рівня сформованості в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами за трьома компонентами:

- мотиваційно-ціннісним;
- когнітивним;
- практично-діяльнісним.

Для оцінювання рівня сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами було визначено критерії та показники відповідно до кожного компонента. Рівні сформованості оцінювалися як високий, середній і низький.

Високий рівень характеризувався наявністю системних знань про правила безпечної роботи з хімічними речовинами, усвідомленим ставленням до безпеки, стійкою мотивацією до дотримання правил та здатністю самостійно й правильно застосовувати знання у практичній діяльності.

Середній рівень визначався достатнім обсягом знань і загальним розумінням правил безпеки, проте учні не завжди могли самостійно застосовувати їх у практичних ситуаціях та потребували часткового контролю й допомоги вчителя.

Низький рівень характеризувався фрагментарними знаннями про правила безпечної роботи, недостатньо сформованою мотивацією до їх дотримання, труднощами у застосуванні знань на практиці та низьким рівнем самоконтролю під час виконання навчальних завдань.

Для досягнення поставленої мети було використано такі методи діагностики:

- **анкетування** – для визначення ставлення учнів до дотримання правил безпеки (мотиваційно-ціннісний компонент);
- **тестування** – для оцінювання рівня знань про правила безпечної роботи з хімічними речовинами (когнітивний компонент);
- **ситуаційні задачі та навчальні кейси**, розроблені у підрозділі 2.3 – для оцінювання здатності учнів застосовувати знання на практиці та приймати безпечні рішення (практично-діяльнісний компонент);
- **педагогічне спостереження** – для аналізу поведінки учнів під час виконання навчальних завдань.

Результати цього етапу дали змогу визначити початковий рівень сформованості умінь безпечної роботи та встановити однорідність контрольної та експериментальної груп.

Формувальний етап експерименту

Метою формувального етапу було впровадження та перевірка ефективності запропонованих методичних підходів до формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

У процесі формувального етапу в експериментальному класі було реалізовано систему навчальних завдань і методичних прийомів, розроблених у розділі 2, яка включала:

- фрагменти уроків із використанням хімічного експерименту;
- ситуаційні задачі, спрямовані на аналіз небезпечних ситуацій;
- навчальні кейси, що моделюють реальні життєві ситуації;
- інструктажі та алгоритми безпечної діяльності;
- організацію взаємоконтролю та самоконтролю учнів.

Застосування зазначених засобів було спрямоване на цілеспрямоване формування:

- мотиваційно-ціннісного компонента (через кейси та обговорення ситуацій);
- когнітивного компонента (через пояснення, аналіз і систематизацію знань);
- практично-діяльнісного компонента (через виконання завдань, експериментів і ситуаційних задач).

У контрольному класі навчання здійснювалося традиційно, без системного використання зазначених методичних прийомів.

Контрольний етап експерименту

Метою контрольного етапу було визначення рівня сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами після формувального впливу та порівняння результатів контрольної й експериментальної груп.

На цьому етапі було повторно застосовано ті самі методи діагностики:

- анкетування;
- тестування;
- ситуаційні задачі та навчальні кейси;

- педагогічне спостереження.

Це дозволило визначити динаміку змін у кожному з компонентів та оцінити ефективність запропонованих методичних підходів.

Загальна характеристика експерименту

Таким чином, педагогічний експеримент було організовано як цілісну систему дослідницької діяльності, спрямованої на перевірку ефективності використання хімічного експерименту та спеціально розроблених навчальних завдань як засобів формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Реалізація експерименту забезпечила отримання об’єктивних даних щодо рівня сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та практично-діяльнісного компонентів і створила підґрунтя для подальшого аналізу результатів формувального етапу.

3.2. Констатувальний етап дослідження та його результати

Констатувальний етап педагогічного експерименту був спрямований на визначення вихідного рівня сформованості в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами перед упровадженням запропонованих методичних підходів. Основною метою цього етапу було встановлення початкових показників сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та практично-діяльнісного компонентів умінь безпечної роботи, а також перевірка однорідності контрольної та експериментальної груп.

У дослідженні брали участь учні 7-А класу (27 учнів) – контрольна група та 7-Б класу (29 учнів) – експериментальна група. Діагностичні процедури проводилися одночасно в обох класах за однакових організаційно-методичних умов, що забезпечило об’єктивність отриманих результатів.

Для визначення рівня сформованості кожного з компонентів було використано комплекс взаємопов’язаних діагностичних методів: анкетування – для дослідження мотиваційно-ціннісного компонента, тестування – для

оцінювання когнітивного компонента, ситуаційні задачі та навчальні кейси – для визначення рівня сформованості практично-діяльнісного компонента. Діагностичні матеріали були розроблені відповідно до змісту підрозділу 2.3, що забезпечило логічний взаємозв'язок між теоретичною та експериментальною частинами дослідження.

Аналіз результатів анкетування засвідчив, що ставлення учнів до безпечної роботи з хімічними речовинами є неоднорідним, однак загалом характеризується переважанням середнього рівня сформованості мотиваційно-ціннісного компонента. Більшість учнів усвідомлюють необхідність дотримання правил безпеки під час роботи з хімічними речовинами, проте не завжди сприймають їх як особистісно значущу умову власної безпеки. У частини школярів спостерігається формальне ставлення до вимог безпеки, коли знання правил не супроводжується стійкою внутрішньою мотивацією до їх дотримання.

Високий рівень мотиваційно-ціннісного компонента виявлено в учнів, які демонструють відповідальне ставлення до безпечної діяльності, усвідомлюють значення безпечної поведінки та виявляють готовність дотримуватися встановлених правил незалежно від зовнішнього контролю. Низький рівень характерний для учнів із недостатньо сформованою мотивацією до безпечної діяльності, слабким усвідомленням можливих ризиків і байдужим ставленням до вимог безпеки.

Результати розподілу рівнів сформованості мотиваційно-ціннісного компонента подано в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Рівні сформованості мотиваційно-ціннісного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами (констатувальний етап)

Рівень	7-А клас (КГ), %	7-Б клас (ЕГ), %
Високий	18,5% (5)	17,2% (5)

Середній	59,3% (16)	58,6% (17)
Низький	22,2% (6)	24,1% (7)

Як видно з отриманих даних, у структурі мотиваційно-ціннісного компонента в обох класах переважає середній рівень (понад 58%). Низький рівень зафіксовано майже у чверті учнів, що свідчить про недостатню сформованість внутрішньої мотивації до безпечної діяльності та потребу у використанні методичних засобів, спрямованих на розвиток усвідомленого ставлення до безпеки. Високий рівень виявлено лише у незначної частини учнів обох класів.

Аналіз результатів тестування показав, що більшість учнів володіють базовими знаннями про правила безпечної роботи з хімічними речовинами, однак ці знання мають переважно фрагментарний характер і не завжди застосовуються у практичних ситуаціях. Учні загалом орієнтуються в основних правилах роботи в кабінеті хімії, знають окремі вимоги техніки безпеки, проте відчувають труднощі під час пояснення причин виникнення небезпечних ситуацій та прогнозування наслідків неправильних дій.

Типовими були помилки, пов’язані з визначенням алгоритмів дій у разі аварійних ситуацій, правилами роботи з кислотами та нагрівальними приладами, а також із розумінням значення маркування хімічних речовин і знаків небезпеки.

Отримані кількісні показники розподілу учнів за рівнями сформованості когнітивного компонента подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Рівні сформованості когнітивного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами (констатувальний етап)

Рівень	7-А клас (КГ), %	7-Б клас (ЕГ), %
Високий	14,8% (4)	13,8% (4)
Середній	55,6% (15)	55,2% (16)

Низький	29,6% (8)	31,0% (9)

У двох класах домінує середній рівень когнітивного компонента (55–56%), що свідчить про наявність у більшості учнів базових знань щодо безпечної роботи з хімічними речовинами. Водночас майже третина школярів демонструє низький рівень теоретичної підготовленості, що вказує на недостатню системність знань і потребу у використанні практично орієнтованих методів навчання, спрямованих на поглиблення та усвідомлене засвоєння навчального матеріалу.

Аналіз результатів виконання ситуаційних задач і навчальних кейсів засвідчив, що найбільші труднощі в учнів виникають під час практичного застосування знань у змодельованих ситуаціях. Більшість учнів здатні визначити загалом правильний варіант поведінки, проте не завжди можуть аргументувати власні рішення, встановити причинно-наслідкові зв’язки та прогнозувати можливі наслідки порушення правил безпеки.

Частина школярів демонструвала невпевненість під час вибору алгоритму дій у потенційно небезпечних ситуаціях, пов’язаних із використанням відкритого вогню, кислот, нагрівальних приладів або побутових хімічних засобів. Це свідчить про недостатній рівень сформованості практичних умінь безпечної діяльності та навичок самоконтролю.

Кількісний розподіл учнів за рівнями сформованості практично-діяльнісного компонента представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Рівні сформованості практично-діяльнісного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами (констатувальний етап)

Рівень	7-А клас (КГ), %	7-Б клас (ЕГ), %
Високий	18,5% (5)	17,2% (5)
Середній	55,6% (15)	55,2% (16)

Низький	25,9% (7)	27,6% (8)

Отримані результати свідчать, що більшість учнів здатні орієнтуватися в типових ситуаціях безпечної роботи, однак відчувають труднощі під час аналізу нестандартних або потенційно небезпечних ситуацій. Саме тому переважаючим виявився середній рівень сформованості практично-діяльнісного компонента (понад 55% в обох класах). Високий рівень продемонструвала відносно невелика частина учнів, які виявляли здатність самостійно аналізувати ситуації, прогнозувати ризики та обирати безпечні способи дій.

Узагальнення результатів констатувального етапу дослідження свідчить, що сформованість умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів обох класів перебуває переважно на середньому рівні. Учні демонструють базове розуміння значущості безпечної поведінки та володіють окремими знаннями про правила роботи з хімічними речовинами, однак їхні мотиваційні установки є недостатньо стійкими, а практичні вміння потребують подальшого розвитку.

Найбільш проблемним виявився практично-діяльнісний компонент, оскільки учні відчували труднощі під час застосування знань у змодельованих ситуаціях, аналізу можливих ризиків і вибору безпечного алгоритму дій. Водночас результати контрольного та експериментального класів виявилися близькими за всіма компонентами, що підтверджує їх вихідну однорідність і створює об’єктивні умови для подальшої експериментальної перевірки ефективності запропонованих методичних підходів.

3.3. Контрольний етап дослідження та його результати

Контрольний етап педагогічного експерименту був спрямований на повторне визначення рівня сформованості в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами після впровадження запропонованих методичних

підходів в експериментальному класі. Основною метою цього етапу було виявлення динаміки змін у мотиваційно-ціннісному, когнітивному та практично-діяльнісному компонентах, а також порівняння результатів контрольної та експериментальної груп.

Для забезпечення об’єктивності результатів було повторно використано ті самі діагностичні методи, що й на констатувальному етапі: анкетування, тестування, ситуаційні задачі, навчальні кейси та педагогічне спостереження. Це забезпечило можливість зіставлення отриманих результатів і визначення ефективності формувального впливу.

З метою визначення змін у ставленні учнів до безпечної роботи з хімічними речовинами повторно було проведено анкетування, спрямоване на дослідження мотиваційно-ціннісного компонента. Аналіз результатів засвідчив, що в експериментальному класі відбулися суттєві позитивні зміни: зросла кількість учнів із високим рівнем сформованості мотивації до безпечної діяльності та значно зменшилася частка учнів із низьким рівнем. У контрольному класі позитивна динаміка також простежується, однак вона є менш вираженою та має переважно природний характер.

На рис. 3.1 подано порівняльну діаграму, що відображає динаміку рівнів сформованості мотиваційно-ціннісного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами у 7-А (контрольному) та 7-Б (експериментальному) класах на констатувальному й контрольному етапах дослідження.

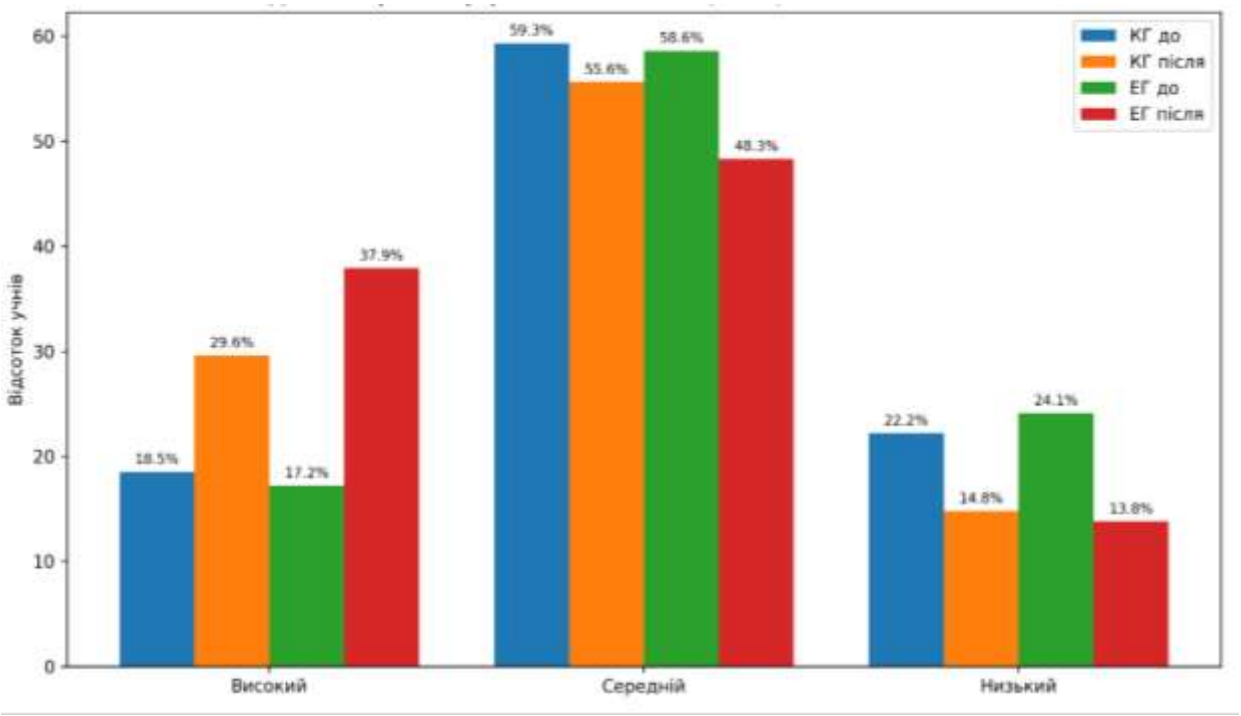


Рис. 3.1. Динаміка рівнів сформованості мотиваційно-ціннісного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами

Як видно з результатів, у контрольному класі відбулися незначні позитивні зміни: частка учнів із високим рівнем зросла, а кількість учнів із низьким рівнем дещо зменшилася. Такі результати можна пояснити загальним впливом освітнього процесу та природним накопиченням навчального досвіду.

В експериментальному класі позитивна динаміка є значно більш вираженою. Частка учнів із високим рівнем мотиваційно-ціннісного компонента зросла з 17,2% до 37,9%, тоді як кількість учнів із низьким рівнем зменшилася з 24,1% до 13,8%. Отримані результати свідчать про те, що використання ситуаційних задач, навчальних кейсів, обговорення реальних небезпечних ситуацій та елементів рефлексії сприяло формуванню в учнів усвідомленого ставлення до безпечної діяльності та розвитку внутрішньої мотивації до дотримання правил безпеки.

Позитивна динаміка мотиваційно-ціннісного компонента свідчить про підвищення рівня відповідальності учнів за власні дії під час роботи з

хімічними речовинами. Водночас важливим є визначення того, наскільки зміни у мотиваційній сфері супроводжувалися зростанням рівня теоретичної підготовленості учнів щодо безпечної роботи з хімічними речовинами.

З цією метою було проведено повторне тестування, спрямоване на оцінювання когнітивного компонента. Узагальнені результати подано на рис. 3.2.

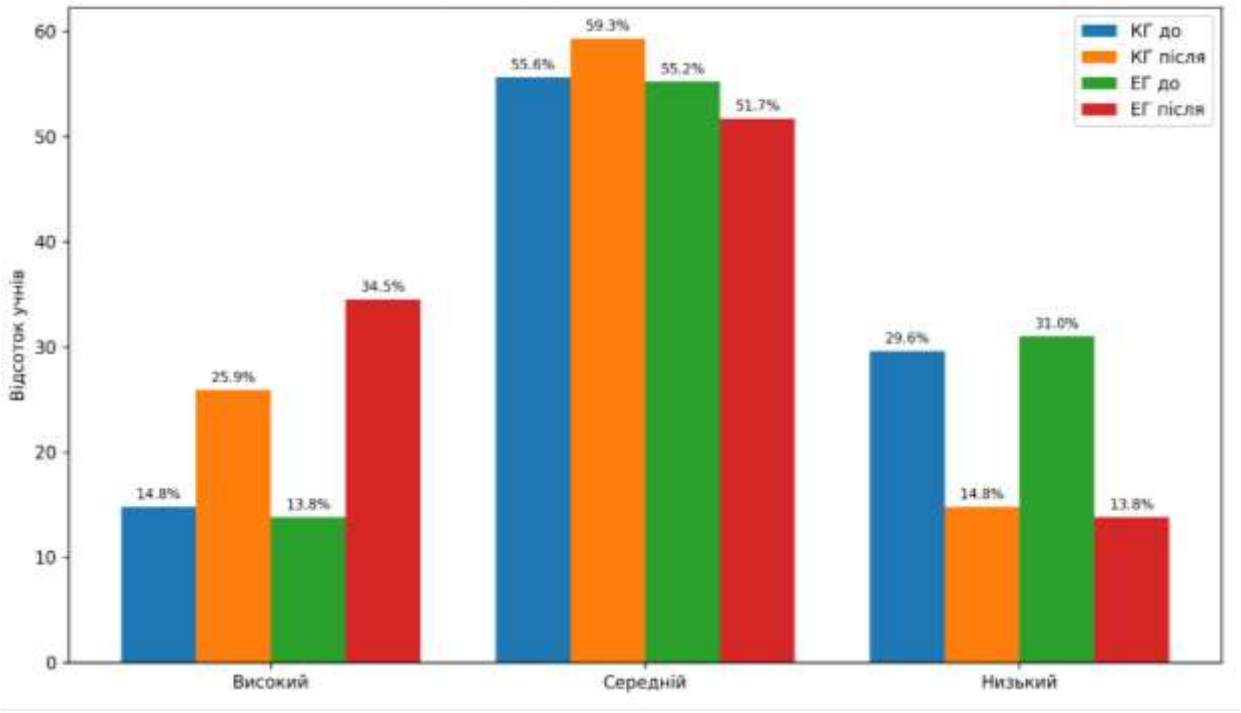


Рис. 3.2. Динаміка рівнів сформованості когнітивного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами

Аналіз результатів тестування засвідчив, що у контрольному класі відбулися незначні позитивні зміни, які проявилися у помірному збільшенні частки учнів із високим рівнем знань та зменшенні кількості учнів із низьким рівнем. Такі результати мають характер природного навчального прогресу та не пов’язані з цілеспрямованим методичним впливом.

В експериментальному класі спостерігається значно вираженіша позитивна динаміка. Частка учнів із високим рівнем когнітивного компонента зросла з 13,8% до 34,5%, тоді як кількість учнів із низьким рівнем зменшилася

більш ніж удвічі – з 31,0% до 13,8%. Це свідчить про підвищення рівня теоретичної підготовленості учнів, систематизацію знань про правила безпечної роботи та більш усвідомлене розуміння причин виникнення небезпечних ситуацій.

Отримані результати підтверджують ефективність використання хімічного експерименту у поєднанні з проблемними та ситуаційними завданнями, що сприяли не лише засвоєнню правил безпеки, а й їх осмисленню та практичному застосуванню. Учні експериментального класу стали краще орієнтуватися в алгоритмах безпечної діяльності, визначати можливі ризики та пояснювати наслідки порушення правил роботи з хімічними речовинами.

Особливого значення у процесі дослідження набув аналіз практично-діяльнісного компонента, оскільки саме він відображає здатність учнів застосовувати знання в реальних і змодельованих ситуаціях безпечної роботи.

Результати повторного виконання ситуаційних задач і навчальних кейсів подано на рис. 3.3.

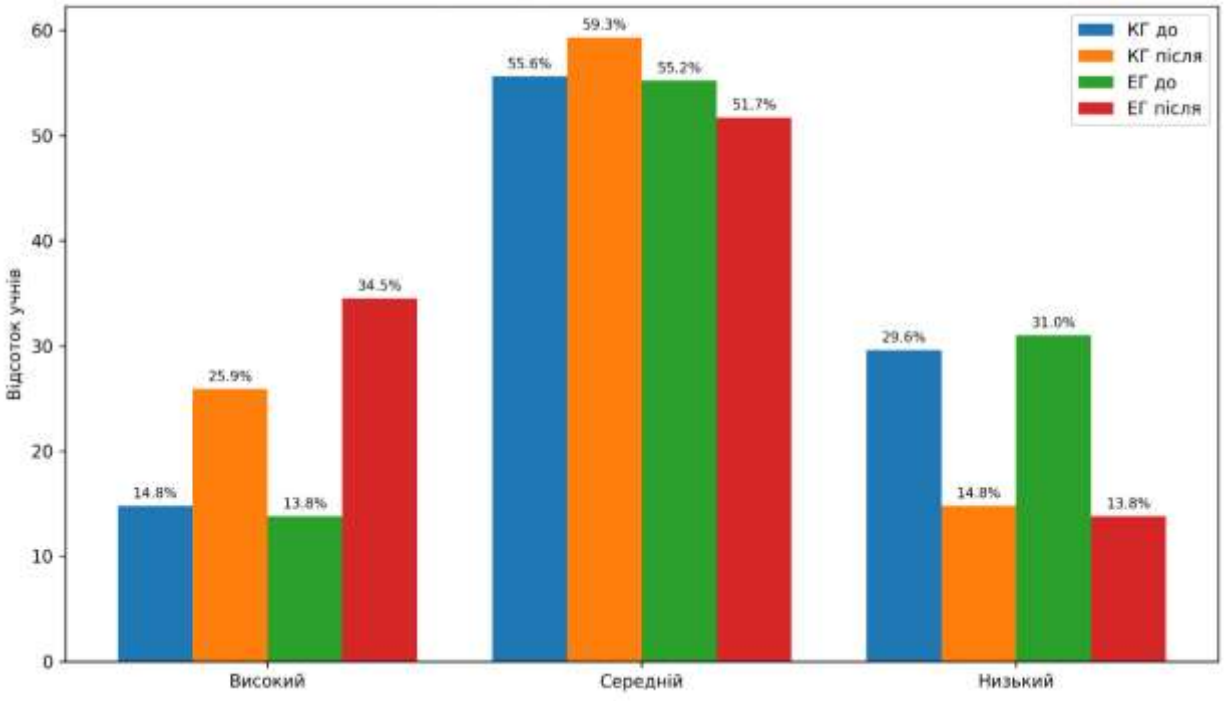


Рис. 3.3. Динаміка рівнів сформованості практично-діяльнісного компонента умінь безпечної роботи з хімічними речовинами

Аналіз результатів показав, що на контрольному етапі в експериментальному класі відбулися найбільш виражені позитивні зміни саме у практично-діяльнісному компоненті. Частка учнів із високим рівнем сформованості практичних умінь зросла з 17,2% до 41,4%, тоді як кількість учнів із низьким рівнем зменшилася з 27,6% до 13,8%.

У контрольному класі також простежується незначне покращення результатів, однак воно є значно менш вираженим порівняно з експериментальним класом.

Отримані результати свідчать, що систематичне використання практично орієнтованих завдань, ситуаційних задач, навчальних кейсів і лабораторних дослідів сприяло формуванню в учнів здатності аналізувати небезпечні ситуації, прогнозувати можливі ризики та обирати безпечні алгоритми дій.

Учні експериментального класу стали впевненіше застосовувати знання у практичних ситуаціях, правильно визначати послідовність безпечних дій, пояснювати власні рішення та здійснювати самоконтроль під час виконання експериментальних завдань. Це підтверджує ефективність діяльнісного підходу та практичної спрямованості запропонованої методики.

Узагальнення результатів контрольного етапу дослідження свідчить про суттєве підвищення рівня сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів експериментального класу порівняно з контрольним.

Найбільш виражена позитивна динаміка спостерігалася у практично-діяльнісному компоненті, що підтверджує ефективність використання хімічного експерименту, ситуаційних задач і навчальних кейсів як засобів формування безпечної поведінки. Значні зміни також відбулися у мотиваційно-ціннісному компоненті, що проявилося у зростанні рівня усвідомленого ставлення учнів до безпечної діяльності та відповідальності за власні дії.

Позитивна динаміка когнітивного компонента підтверджує, що систематичне використання практично орієнтованих методів навчання сприяє не лише засвоєнню знань, а й їх глибшому осмисленню та систематизації.

Таким чином, результати педагогічного експерименту підтвердили ефективність запропонованих методичних підходів до використання хімічного експерименту як засобу формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами. Системне поєднання практичної діяльності, ситуаційного навчання та інтерактивних методів забезпечує формування в учнів відповідального ставлення до безпеки, розвиток практичних умінь і готовності діяти безпечно у різних навчальних і життєвих ситуаціях.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було здійснено експериментальну перевірку ефективності запропонованих методичних підходів до формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами у процесі навчання хімії.

Педагогічний експеримент проводився у три взаємопов’язані етапи: констатувальний, формувальний і контрольний. У дослідженні брали участь учні 7-А класу (контрольна група) та 7-Б класу (експериментальна група). Для визначення рівня сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами було використано комплекс діагностичних методів: анкетування, тестування, ситуаційні задачі, навчальні кейси та педагогічне спостереження.

Результати констатувального етапу засвідчили, що в учнів обох класів переважає середній рівень сформованості мотиваційно-ціннісного, когнітивного та практично-діяльнісного компонентів. Встановлено, що учні володіють окремими знаннями про правила безпечної роботи, однак не завжди здатні застосовувати їх у практичних ситуаціях. Найбільш проблемним виявився практично-діяльнісний компонент, що проявлялося у труднощах під час аналізу небезпечних ситуацій, прогнозування ризиків і вибору безпечного алгоритму дій. Близькі результати контрольної та експериментальної груп підтвердили їх вихідну однорідність і створили об’єктивні умови для проведення формувального етапу експерименту.

У процесі формувального етапу в експериментальному класі було впроваджено систему навчальних завдань і методичних прийомів, що включала використання хімічного експерименту, ситуаційних задач, навчальних кейсів, інструктажів, алгоритмів безпечних дій, а також елементів взаємоконтролю та самоконтролю учнів. Формувальний вплив був спрямований на цілеспрямований розвиток мотиваційно-ціннісного, когнітивного та практично-діяльнісного компонентів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Результати контрольного етапу дослідження засвідчили суттєві позитивні зміни у сформованості всіх компонентів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів експериментального класу. Найбільш виражена позитивна динаміка спостерігалася у практично-діяльнісному компоненті, що підтверджує ефективність використання практично орієнтованих методів навчання, ситуаційних задач і навчальних кейсів. Значні зміни також відбулися у мотиваційно-ціннісному компоненті, що проявилося у формуванні більш усвідомленого ставлення учнів до безпечної діяльності та підвищенні рівня відповідальності за власні дії. Позитивна динаміка когнітивного компонента підтвердила підвищення рівня знань учнів про правила безпечної роботи та їх більш системне засвоєння.

Отже, результати педагогічного експерименту підтвердили ефективність запропонованих методичних підходів до використання хімічного експерименту як засобу формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами. Системне поєднання практичної діяльності, інтерактивних методів навчання та ситуаційного моделювання сприяє формуванню в учнів відповідального ставлення до безпеки, розвитку практичних умінь і готовності діяти безпечно у навчальних і життєвих ситуаціях.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку ефективності методики використання хімічного експерименту для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю формування в учнів культури безпечної поведінки, відповідального ставлення до власного здоров'я та здатності діяти безпечно в умовах використання хімічних речовин.

У процесі дослідження проаналізовано стан розробленості проблеми у психолого-педагогічній та методичній літературі. Встановлено, що проблема формування безпечної поведінки учнів розглядається сучасними науковцями як складова здоров'язбережувальної компетентності та культури безпеки. З'ясовано, що в методиці навчання хімії питання безпечної роботи з хімічними речовинами часто зводиться до формального ознайомлення учнів із правилами техніки безпеки, тоді як формування практичних умінь і відповідального ставлення до безпеки потребує більш системного й діяльнісного підходу.

Уточнено сутність поняття «уміння безпечної роботи з хімічними речовинами», яке розглянуто як інтегративне утворення, що поєднує знання про небезпеку хімічних речовин, практичні навички безпечного виконання лабораторних операцій, ціннісне ставлення до власного здоров'я та здатність прогнозувати можливі ризики. Визначено структуру зазначених умінь, що включає когнітивний, практично-діяльнісний і мотиваційно-ціннісний компоненти.

У ході дослідження обґрунтовано дидактичний потенціал хімічного експерименту як ефективного засобу формування безпечної поведінки учнів. Встановлено, що діяльнісний характер експерименту забезпечує поєднання теоретичних знань і практичних дій, сприяє розвитку відповідальності, самоконтролю, критичного мислення та навичок прогнозування небезпечних ситуацій. Проаналізовано можливості демонстраційного, лабораторного та практичного експерименту у формуванні умінь безпечної роботи з хімічними речовинами.

Визначено організаційно-методичні умови ефективного формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами, серед яких: інтеграція змісту безпеки у процес навчання хімії, організація діяльнісного навчання на основі хімічного експерименту, використання інтерактивних і проблемно-ситуаційних методів, формування ціннісного ставлення до безпеки та створення безпечного освітнього середовища.

На основі аналізу модельної програми з хімії для 7 класу розроблено систему фрагментів уроків, ситуаційних задач і навчальних кейсів, спрямованих на формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами. Запропоновані методичні розробки орієнтовані на активну пізнавальну діяльність учнів, розвиток практичних навичок і формування усвідомленого ставлення до безпеки.

У процесі педагогічного експерименту перевірено ефективність запропонованої методики. Результати констатувального етапу засвідчили переважання середнього та низького рівнів сформованості умінь безпечної роботи з хімічними речовинами в учнів контрольного й експериментального класів. Після впровадження системи навчальних завдань, ситуаційних задач, навчальних кейсів і практично орієнтованих методів навчання в експериментальному класі відбулися суттєві позитивні зміни у сформованості всіх компонентів досліджуваних умінь. Найбільш виражена позитивна динаміка спостерігалася у практично-діяльнісному компоненті, що підтверджує ефективність використання хімічного експерименту як засобу формування безпечної поведінки учнів.

Результати проведеного дослідження підтвердили ефективність запропонованої методики використання хімічного експерименту для формування в учнів умінь безпечної роботи з хімічними речовинами та засвідчили доцільність її впровадження у практику навчання хімії в закладах загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдєєва О. Ю. Домашній хімічний експеримент як засіб позакласної роботи. Проблеми освіти. 2017. Вип. 87. С. 19–23.

2. Анічкіна О. В. Використання домашнього експерименту з хімії у підготовці майбутніх вчителів. Житомирські хімічні читання : тези доп. регіональної наук.-практ. конф. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2016. С. 108–112.

3. Бардадим О. В. Домашній хімічний експеримент. Педагогічний вісник. 2019. № 1. С. 56–59.

4. Бех І. Д. Особистісно орієнтоване виховання. Київ : Либідь, 2003.

5. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у освіті. Київ : К.І.С., 2010.

6. Буринська Н. М. Методика викладання хімії. Київ : Вища школа, 1987. 255 с.

7. Величко Л. П. Навчання хімії учнів основної школи. Київ : Педагогічна думка, 2019. 304 с.

8. Величко Л. П. Хімія. 10 клас : підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти : профільний рівень. Київ : Школяр, 2018. 295 с.

9. Величко Л. П., Вороненко Т. І., Нетрибійчук О. С. Навчання хімії учнів основної школи. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 192 с.

10. Волкова Н. П. Педагогіка. Київ : Академія, 2012.

11. Грабовий А. К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах : монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. 376 с.

12. Грабовий А. К. Дослідницька діяльність учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. Рідна школа. 2014. № 7. С. 52–57.

13. Грабовий А. К. Методика і техніка демонстраційного хімічного експерименту у загальноосвітніх навчальних закладах : посібник для вчителів. Черкаси : Вертикаль, 2006. 144 с.

14. Грабовий А.К. Демонстраційний хімічний експеримент у 12-річній школі : науково-методичний посібник для студентів та вчителів 61 хімії. Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. 228 с.

15. Державні санітарні правила і норми для закладів освіти. Київ, 2020.

16. Дубковецька Г.М., Новченкова К.Д. Безпечний хімічний експеримент : методичний посібник. Тернопіль : Мандрівець, 2017. 320 с.

17. Закон України «Про охорону праці». Київ, 1992.

18. Кларін М. В. Інноваційні моделі навчання. Київ : Основа, 2004.

19. Коростіль Л. Кабінет хімії – безпечний освітній простір. Київ, 2021.

20. Кузьменко В. В. Хімічний експеримент у навчанні. Харків : Основа, 2010.

21. Лукашова Н. І. Методика навчання хімії. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 150 с.

22. Максименко С. Д. Психологія особистості. Київ : Центр учбової літератури, 2008.

23. Максимов О. С. Методика викладання хімії. Практикум: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2004. 167 с.

24. Мартинюк Г. В. Шкільний учнівський експеримент та методика його організації. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. Вип. 2. С. 67–72.

25. Національна стратегія створення безпечного освітнього середовища. Київ, 2020.

26. Новченкова К., Дубковецька Г. Безпечний хімічний експеримент. Тернопіль : Мандрівець, 2017.

27. Орбан-Лембрик Л. Б. Соціальна психологія. Київ : Академія, 2005.

28. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Київ, 2004.

29. Пасічник М. В., Ющишина Г. М., Гаркович О. Л. Методика навчання хімії. Миколаїв, 2018. 260 с.

30. Пометун О. І. Компетентнісний підхід: теорія і практика. Київ, 2011.

31. Пометун О. І. Сучасний урок. Київ : Освіта, 2015.

32. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Київ, 2005.

33. Правила безпеки під час навчання в кабінетах хімії. Київ : МОН України, 2012.

34. Прибора Н. А. Підготовка майбутнього вчителя хімії до використання експерименту. Київ, 2011.

35. Пироженко Л. В. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004.

36. Ризванов А.К. Хімічний експеримент у школі : методичний посібник. Харків : Ранок, 2002. 128с.

37. Самойленко П. В. Методика навчання хімії. Чернігів : Десна Поліграф, 2020. 320 с.

38. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти. Київ : Грамота, 2012.

39. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання. Київ, 2011.

40. Сисоєва С. О. Основи педагогіки. Київ : Міленіум, 2005.

41. Снігур Д.В., Чеботарьов О.М. Методика та техніка шкільного хімічного експерименту. Частина 1. Організація безпечного експерименту в школі: методичний посібник для студентів ф-ту хімії та фармації. Одеса : Друк Південь, 2020. 68 с

42. Тукало М. Д. Хімічний експеримент як метод навчання. Херсон, 2012.

43. Хомченко Г. П., Хомченко І. Г. Задачі для вступників до вузів. Київ: Вища школа, 1991. 251 с.

44. Шиян Н. І. Методика навчання хімії. Полтава : ПНПУ, 2019. 280 с.

45. Ярошенко О. Г. Навчальний хімічний експеримент у школі. Київ : Освіта, 2005.