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: **МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ УЧНІВ У ПОЗАШКІЛЬНІЙ РОБОТІ**

Виконала: студентка III курсу, у35 групи
Освітньо-професійної програми: Середня освіта (Хімія)
(шифр і назва програми)
Спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)
Лісова Анастасія Володимирівна
Науковий керівник:
к.хім.н., викладач кафедри біології та хімії
Стандритчук Орест Зіновійович

Рецензент:
к.хім.н., доцент Жиляк І. Д._____
(науковий ступінь та/або вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ПОЗАШКІЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ 8
1.1. Сучасне розуміння прикладної спрямованості навчання хімії у педагогічній науці 8
1.2. Особливості пізнавальної діяльності учнів у позашкільному освітньому середовищі 10
1.3. Дидактичний потенціал позашкільної роботи для формування практичних і логічних умінь 13
1.4. Взаємозв'язок теоретичних знань і практичного досвіду в навчанні хімії 16
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В ПОЗАШКІЛЬНІЙ РОБОТІ 20
2.1. Принципи та підходи до побудови прикладно-орієнтованого навчального процесу 20
2.2. Методи і форми організації позашкільної діяльності з хімії 23
2.3. Використання міжпредметних зв'язків і життєвих ситуацій у навчанні 25
2.4. Цифрові інструменти як засіб підсилення прикладної спрямованості 28
РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЗАШКІЛЬНОЇ РОБОТИ З ХІМІЇ 32
3.1. Структура та зміст методичного забезпечення прикладного навчання 32
3.2. Система завдань, вправ і практичних робіт прикладного характеру 35
3.3. Організація педагогічного експерименту 37
3.4. Аналіз результатів експериментального дослідження та їх інтерпретація 41
ВИСНОВКИ 44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 47

ВСТУП

Сучасний етап розвитку вітчизняної системи загальної середньої освіти супроводжується докорінною зміною дидактичних орієнтирів та переосмисленням кінцевих результатів навчання. Якщо класична освітня парадигма тривалий час була спрямована на репродуктивне накопичення учнями фіксованого обсягу академічних знань, то сучасні соціокультурні виклики висувають на перший план здатність особистості гнучко та оперативно оперувати здобутою інформацією в різноманітних життєвих і нестандартних ситуаціях. Така глобальна переорієнтація не є суто формальною декларацією, вона безпосередньо пов'язана зі зростанням суспільних вимог до випускника, який має володіти навичками критичного мислення, самостійного аналізу та швидкої адаптації до умов динамічного технологічного середовища. У цьому науково-методичному контексті особливого дидактичного значення набуває прикладна спрямованість навчання, що виступає ефективним інструментом інтеграції теоретичного матеріалу з реальним повсякденним досвідом учнівської молоді.

Хімія як лакмусовий папірець має значний потенціал для реалізації прикладного підходу. Вона безпосередньо пов'язана з явищами, які оточують людину, з процесами, що відбуваються у природі, побуті, виробництві. Проте сам факт наявності такого зв'язку не гарантує його усвідомлення учнями. Якщо навчання будується лише як передача готових знань, ці зв'язки залишаються прихованими. Учень може знати формули і визначення, але не розуміти, де і як вони застосовуються. Саме тому виникає потреба у такій організації навчального процесу, яка б дозволяла "оживити" знання, зробити їх значущими і зрозумілими.

Особливу роль у цьому відіграє позашкільна діяльність. Вона створює інші умови навчання, ніж урок. Тут відсутні жорсткі часові рамки, є більше можливостей для варіювання змісту, використання різних форм роботи, залучення учнів до практичної діяльності. Саме в позашкільному середовищі

можна організувати роботу так, щоб учень не просто виконував завдання, а досліджував, експериментував, робив висновки. Така діяльність наближає навчання до реального життя і водночас сприяє розвитку мислення.

Разом із тим аналіз практики показує, що позашкільна робота з хімії не завжди використовується як інструмент прикладного навчання. У багатьох випадках вона носить фрагментарний характер, обмежується проведенням окремих заходів, які не пов’язані між собою. Відсутність системності призводить до того, що навіть цікаві форми роботи не дають стійкого результату. Учні отримують окремі враження, але не формують цілісного розуміння предмета.

Це дозволяє говорити про наявність певної суперечності. З одного боку, існує об’єктивна потреба у розвитку прикладної спрямованості навчання, з іншого – відсутня достатньо розроблена система її реалізації в позашкільній діяльності. Подолання цієї суперечності потребує спеціального дослідження, спрямованого на розробку відповідного методичного забезпечення.

Актуальність цієї проблеми підтверджується також провідними тенденціями розвитку сучасної хімічної дидактики, що орієнтується на формування ключових і предметних компетентностей, де прикладна спрямованість виступає базовим механізмам досягнення мети. Крім того, позашкільний простір дозволяє максимально враховувати індивідуально-психологічні особливості, когнітивні стилі та особистісні інтереси підлітків, надаючи їм свободу у виборі тематики STEM-проєктів чи хімічних квестів, що суттєво підвищує внутрішню пізнавальну мотивацію, без якої навіть найдосконаліші педагогічні технології не здатні дати стійкого результату. Таким чином, системне дослідження методичних аспектів реалізації прикладного підходу у позаурочний час дозволяє забезпечити іншу, значно вищу якість хімічної освіти, закладаючи міцний емпіричний фундамент для всебічного розвитку компетентної особистості учня.

Важливим є також те, що позашкільна діяльність дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів. У цьому середовищі вони мають більше свободи у виборі видів діяльності, тем досліджень, форм роботи. Це створює умови для розвитку інтересу до предмета і підвищує мотивацію. Саме мотиваційний аспект є важливим фактором ефективності навчання, оскільки без внутрішнього інтересу навіть найкращі методики не дають бажаного результату.

У контексті дослідження важливо підкреслити, що прикладна спрямованість навчання не зводиться до використання прикладів із життя. Вона передбачає зміну самого характеру діяльності учнів. Якщо вони лише слухають пояснення, навіть із прикладами, це не забезпечує розвитку. Якщо ж вони самі аналізують ситуації, роблять припущення, перевіряють їх, виникає інша якість навчання. Саме така діяльність і є основою формування логічного мислення.

Метою дослідження є теоретичне осмислення та практичне обґрунтування методичного забезпечення прикладної спрямованості навчання хімії учнів у позашкільній діяльності, а також перевірка результативності запропонованих підходів у реальних освітніх умовах.

Об’єктом дослідження виступає процес навчання хімії учнів у позашкільному освітньому середовищі, який розглядається як цілісна система взаємодії учня, змісту навчання та педагогічного впливу, а **предметом** – способи його організації, що забезпечують прикладну спрямованість.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання дослідження:** проаналізувати науково-педагогічні підходи до проблеми прикладної спрямованості навчання; уточнити зміст і сутність логічних умінь учнів у контексті навчання хімії; визначити можливості позашкільної діяльності для розвитку прикладного мислення; обґрунтувати педагогічні умови ефективної організації відповідної роботи; розробити систему методів, прийомів і завдань, спрямованих на поєднання теоретичних знань із

практичною діяльністю; перевірити ефективність запропонованої методики шляхом педагогічного експерименту та здійснити аналіз отриманих результатів.

У процесі дослідження використано комплекс взаємопов'язаних **методів**. Теоретичні методи дали змогу здійснити аналіз наукових джерел, узагальнити підходи до розв'язання проблеми та визначити концептуальні засади дослідження. Емпіричні методи, зокрема педагогічне спостереження, аналіз навчальної діяльності учнів та організація експериментальної роботи, забезпечили отримання фактичних даних. Методи узагальнення та інтерпретації результатів дозволили встановити динаміку змін і сформулювати висновки щодо ефективності запропонованого підходу.

У роботі використано комплекс методів дослідження, серед яких аналіз і узагальнення теоретичних джерел, педагогічне спостереження, організація експерименту, а також аналіз отриманих результатів.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання розробленого методичного забезпечення в діяльності вчителів і керівників гуртків. Запропоновані підходи можуть бути адаптовані до різних умов і сприяти підвищенню ефективності позашкільної роботи.

Таким чином, дослідження спрямоване на розв'язання актуальної проблеми сучасної освіти, пов'язаної з підвищенням ефективності навчання хімії через посилення його прикладної спрямованості. Отримані результати мають як теоретичне, так і практичне значення, оскільки дозволяють по-новому поглянути на можливості позашкільної діяльності та її роль у розвитку учнів.

Експериментальною базою дослідження є учні 9 класів Родниківського ліцею Черкаської області.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження:** аналіз педагогічної теорії і практики, порівняльний метод, моделювання, проектування, анкетування, тестування, констатувальний і

формувальний експеримент, вивчення, аналіз шкільної документації та звітності, методи статистичної обробки даних.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювалося шляхом публікації в збірнику матеріалів XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції, а також обговорювалося на засіданнях проблемного групи та кафедри хімії, екології та методики їх навчання даного закладу вищої освіти.

Публікації. Зміст та результати дослідження відображенні в одній публікації: Горбатюк Н. М., Лісова А. В. Сутність поняття «позакласна робота з хімії». Природничі науки в системі освіти : [Електронний ресурс]: зб. матеріалів Всеукр. наук.- практ. Інтернет-конф. (м. Умань, 5 трав. 2026 р.). / МОН України, Уманський нац. ун-т, Ф-т фізико-математичної природн. освіти [та ін.] ; [редкол.: Т. М. Махомета, І. В. Красноштан, Ж. О. Кормош [та ін.]. Умань, 2026. С. 57-59.

Структура таобсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи – 51 сторінка. Основний зміст викладено на 46 сторінках.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ У ПОЗАШКІЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Сучасне розуміння прикладної спрямованості навчання хімії у педагогічній науці

Питання прикладної спрямованості навчання в сучасній педагогіці дедалі частіше розглядається не як додатковий компонент освітнього процесу, а як його внутрішня характеристика. Така зміна акцентів пов’язана з трансформацією вимог до результатів навчання, коли пріоритет надається не обсягу засвоєної інформації, а здатності учнів використовувати її в різних умовах. У цьому контексті хімія займає особливе місце, оскільки поєднує теоретичні положення з широким спектром практичних застосувань.

У науково-педагогічних дослідженнях прикладна спрямованість навчання трактується по-різному. Частина дослідників, зокрема О. Савченко, розглядає її як засіб забезпечення зв’язку між навчальним матеріалом і життєвим досвідом учнів. Інші, серед яких В. Беспалько, підкреслюють її значення у формуванні діяльнісного підходу до навчання, коли знання стають інструментом дії. Українські методисти хімії, зокрема Н. Буринська, звертають увагу на необхідність поєднання теоретичного матеріалу з експериментальною та практичною діяльністю учнів.

Аналіз цих підходів дає підстави стверджувати, що прикладна спрямованість не зводиться до ілюстрування навчального матеріалу окремими прикладами. Вона передбачає зміну самого способу навчання. Якщо знання подаються як завершена система, учень залишається пасивним споживачем інформації. Якщо ж вони включаються у процес діяльності, виникає інша модель навчання, у якій учень змушений мислити, аналізувати і приймати рішення.

У контексті навчання хімії це означає, що навіть базові поняття повинні розглядатися не ізольовано, а у зв’язку з реальними явищами. Наприклад,

вивчення будови речовини може бути пов’язане з поясненням властивостей матеріалів, які використовуються у побуті. Такий підхід дозволяє не лише краще зрозуміти матеріал, а й сформувати уявлення про його значення.

Сучасні дослідники підкреслюють, що прикладна спрямованість пов’язана з діяльнісним характером навчання. Так, у працях І. Зязюн акцентується увага на тому, що знання набувають цінності лише тоді, коли вони включені у діяльність. Це положення особливо актуальне для хімії, де значна частина змісту може бути представлена через досліди, спостереження та практичні завдання.

Окремим аспектом проблеми є співвідношення теоретичного і практичного компонентів. У традиційній системі навчання вони часто існували паралельно: спочатку вивчалася теорія, а потім вона ілюструвалася прикладами. Сучасний підхід передбачає їх інтеграцію. Теоретичні знання формуються у процесі аналізу практичних ситуацій, а практика, у свою чергу, набуває осмисленого характеру.

Значну увагу прикладній спрямованості приділяють і сучасні українські науковці, зокрема О. Пометун, який розглядає її у контексті компетентнісного підходу. На його думку, навчання повинно бути орієнтоване на формування здатності діяти, а не лише знати. У цьому контексті прикладна спрямованість виступає як засіб формування ключових компетентностей.

Важливим є також зв’язок прикладної спрямованості з розвитком мислення. У працях Г. Костюка підкреслюється, що мислення розвивається у процесі розв’язування проблемних ситуацій. Якщо навчання не створює таких ситуацій, розвиток мислення гальмується. Саме прикладний підхід дозволяє наповнити навчання такими ситуаціями, оскільки реальні проблеми завжди потребують аналізу і пошуку рішення.

Не можна оминути і роль мотивації. Як показують дослідження С. Гончаренко, інтерес до навчання значною мірою залежить від того, чи бачить учень його практичне значення. Якщо знання сприймаються як відірвані від

життя, мотивація знижується. Якщо ж вони пов’язані з реальними ситуаціями, виникає внутрішня потреба їх засвоювати.

У сучасних умовах важливим засобом реалізації прикладної спрямованості стають цифрові технології. Вони дозволяють моделювати процеси, які неможливо відтворити у шкільних умовах, і створюють нові можливості для експериментування. Проте їх ефективність залежить від того, чи залучений учень до активної діяльності. Пасивне спостереження не сприяє розвитку мислення, тоді як взаємодія з моделлю стимулює аналіз і узагальнення [34].

Ще одним важливим аспектом є міжпредметна інтеграція. Хімія тісно пов’язана з біологією, фізикою, екологією, технологіями. Використання цих зв’язків дозволяє показати, що знання не існують ізольовано. Це сприяє формуванню цілісного бачення світу і підвищує практичну значущість навчання.

Таким чином, сучасне розуміння прикладної спрямованості навчання хімії формується на перетині кількох підходів: діяльнісного, компетентнісного та інтегративного. Усі вони підкреслюють необхідність активної участі учня у навчальному процесі та орієнтацію на практичне використання знань.

Отже, прикладна спрямованість є не окремим елементом навчання, а його системною характеристикою, яка визначає зміст, методи і форми організації освітнього процесу. Її реалізація потребує цілісного підходу, що враховує як теоретичні засади, так і особливості практичної діяльності учнів. Саме такий підхід дозволяє забезпечити ефективність навчання хімії в сучасних умовах.

1.2. Особливості пізнавальної діяльності учнів у позашкільному освітньому середовищі

Особливості пізнавальної діяльності учнів у позашкільному освітньому середовищі визначаються насамперед його альтернативною природою щодо

традиційної системи навчання, що створює принципово інші умови для інтелектуального та особистісного розвитку. У центрі такого середовища перебуває не навчальна програма як жорстко регламентована структура, а сам учень із його інтересами, здібностями, мотивацією та індивідуальним досвідом. Саме тому пізнавальна діяльність у позашкільній освіті має виразно особистісно орієнтований характер і базується на добровільності участі, що виступає ключовим чинником формування внутрішньої мотивації. Учень долучається до діяльності не через обов'язок, а через зацікавленість, що суттєво змінює якість засвоєння знань, адже вони набувають особистісного сенсу та стають частиною індивідуального досвіду.

Однією з визначальних рис пізнавальної діяльності в умовах позашкільної освіти є її практична спрямованість. Знання тут не існують ізольовано від діяльності, а інтегруються у процес виконання конкретних завдань, проєктів, досліджень. Учні не просто сприймають інформацію, а активно взаємодіють із нею, трансформують її, перевіряють на практиці, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу. Такий підхід дозволяє сформувати не лише систему знань, а й уміння їх застосовувати у різних ситуаціях, що є особливо важливим у контексті сучасних освітніх вимог. Водночас процес пізнання набуває дослідницького характеру, коли учень виступає як суб'єкт пошуку, відкриття та осмислення нової інформації [1].

Важливим аспектом є також зміна ролі педагога, який у позашкільному середовищі перестає бути єдиним джерелом знань. Його функція трансформується у напрямі організації, супроводу та підтримки пізнавальної діяльності учнів. Педагог створює умови для самостійного здобуття знань, стимулює інтерес, спрямовує діяльність, але не нав'язує готових рішень. Така модель взаємодії сприяє розвитку самостійності, відповідальності та здатності до критичного мислення. Учень поступово вчиться не лише засвоювати інформацію, а й оцінювати її, відбирати необхідне, робити власні висновки, що є важливою умовою формування інтелектуальної автономії.

Суттєвою характеристикою пізнавальної діяльності у позашкільному освітньому середовищі є її варіативність. Учні мають можливість обирати види діяльності відповідно до власних інтересів: науково-дослідницькі гуртки, творчі об'єднання, технічні секції тощо. Така різноманітність сприяє розвитку різних типів мислення – логічного, образного, креативного, а також формує здатність до міждисциплінарного бачення проблем. Важливо, що в умовах позашкільної освіти знання не поділяються жорстко за предметами, а поєднуються, створюючи цілісну картину світу. Це дозволяє учням краще розуміти взаємозв'язки між явищами та процесами, що значно підвищує рівень їхньої пізнавальної компетентності [2].

Емоційна складова пізнавальної діяльності в позашкільному середовищі має особливе значення. Відсутність жорсткої системи оцінювання, формалізованих вимог і надмірного контролю створює атмосферу психологічного комфорту, що сприяє відкритості, ініціативності та творчості. Учні не бояться помилятися, що дозволяє їм експериментувати, шукати нові рішення, проявляти нестандартне мислення. У таких умовах пізнання стає не лише процесом отримання знань, а й засобом самовираження, що значно підвищує його ефективність.

Окремої уваги заслуговує соціальний вимір пізнавальної діяльності. Позашкільне середовище передбачає активну взаємодію між учнями, що реалізується через групові форми роботи, спільні проєкти, дискусії. У процесі такої взаємодії формуються навички комунікації, співпраці, уміння аргументувати власну позицію та враховувати думку інших. Це сприяє розвитку соціальної компетентності, яка є невід'ємною складовою сучасної освіти. Крім того, колективна діяльність стимулює пізнавальну активність, оскільки обмін ідеями та досвідом розширює горизонти мислення та сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу.

Індивідуалізація навчання у позашкільному середовищі дозволяє максимально врахувати особливості кожного учня. Це стосується як темпу навчання, так і рівня складності завдань, форм і методів роботи. Такий підхід

сприяє більш ефективному засвоєнню знань, оскільки навчальний процес адаптується до можливостей і потреб конкретної особистості. Водночас це створює умови для розвитку здібностей, які можуть залишатися нереалізованими в умовах традиційного навчання.

Сучасне позашкільне освітнє середовище активно інтегрує цифрові технології, що відкриває нові можливості для організації пізнавальної діяльності. Використання онлайн-ресурсів, віртуальних лабораторій, інтерактивних платформ сприяє розширенню доступу до інформації, розвитку цифрової грамотності та формуванню навичок самостійного навчання. Учні мають можливість брати участь у дистанційних проєктах, міжнародних програмах, що значно розширює їхній освітній простір і сприяє формуванню глобального мислення [22].

Пізнавальна діяльність у позашкільному середовищі також відіграє важливу роль у процесі професійного самовизначення. Завдяки різноманітності напрямів діяльності учні можуть випробувати себе у різних сферах, що допомагає їм краще зрозуміти власні інтереси та здібності. Це сприяє більш усвідомленому вибору майбутньої професії та формуванню життєвих орієнтирів.

Таким чином, пізнавальна діяльність учнів у позашкільному освітньому середовищі характеризується високим рівнем самостійності, мотивації, практичної спрямованості та творчості. Вона ґрунтується на принципах добровільності, індивідуалізації, інтеграції знань і партнерської взаємодії між учнем і педагогом. Саме ці особливості забезпечують її ефективність і роблять позашкільну освіту важливим чинником розвитку сучасної особистості.

1.3. Дидактичний потенціал позашкільної роботи для формування практичних і логічних умінь

Дидактичні можливості позашкільної діяльності у формуванні практичних і логічних умінь учнів визначаються її здатністю поєднувати

навчання з реальними видами діяльності, що мають особистісне значення для дитини. У такому освітньому просторі навчальний процес перестає бути формальним відтворенням знань і набуває характеру активного пізнання, у якому учень виступає не пасивним споживачем інформації, а безпосереднім учасником інтелектуального пошуку. Це суттєво змінює саму природу навчання, оскільки знання засвоюються не через запам'ятовування, а через діяльність, осмислення та застосування. У результаті формуються не лише теоретичні уявлення, а й уміння діяти, аналізувати, оцінювати та приймати рішення.

Позашкільне середовище створює умови для формування практичних умінь через залучення учнів до різних форм діяльності, що мають прикладний характер. Виконання дослідницьких завдань, участь у проєктах, розв'язання практичних ситуацій сприяють розвитку здатності застосовувати знання у реальних умовах. Учень вчиться не лише виконувати окремі дії, а й усвідомлювати їхню мету, послідовність і результат, що є основою сформованих практичних умінь. Водночас важливим є те, що така діяльність має варіативний характер, що дозволяє кожному учню обрати власну траєкторію розвитку відповідно до інтересів і можливостей.

Формування логічних умінь у позашкільній роботі відбувається через систематичне включення учнів у процеси аналізу, порівняння, узагальнення та інтерпретації інформації. Особливістю є те, що ці операції здійснюються не ізольовано, а в контексті вирішення конкретних завдань, що потребують осмислення. Учень змушений самостійно знаходити зв'язки між явищами, встановлювати закономірності, робити висновки, що сприяє розвитку логічного мислення. Важливим чинником є використання проблемних ситуацій, які стимулюють інтелектуальну активність і спонукають до пошуку нестандартних рішень.

Суттєвою перевагою позашкільної діяльності є можливість інтеграції різних видів знань. У процесі виконання практичних завдань учні використовують інформацію з різних галузей, що сприяє формуванню

системного мислення. Такий підхід дозволяє не лише поглибити знання, а й навчитися бачити проблему в цілісному контексті, що є важливою умовою розвитку логічних умінь. Практична діяльність у цьому випадку виступає як засіб перевірки знань і водночас як інструмент їх розширення [43].

Не менш важливим є те, що позашкільна робота сприяє формуванню самостійності у навчанні. Учні мають можливість самостійно планувати свою діяльність, обирати способи виконання завдань, оцінювати результати. Це формує відповідальність, здатність до самоконтролю та рефлексії, що є важливими складовими як практичних, так і логічних умінь. У такому середовищі педагог виступає як наставник, який спрямовує діяльність учня, але не обмежує його ініціативу.

Емоційний компонент відіграє важливу роль у процесі формування умінь. Позитивна атмосфера, відсутність страху помилки, підтримка з боку педагога сприяють підвищенню мотивації до діяльності. Учні більш активно включаються у процес навчання, що забезпечує кращі результати. Саме через емоційне залучення формується стійкий інтерес до пізнання, який є основою для розвитку інтелектуальних здібностей.

Соціальна взаємодія у позашкільному середовищі також має значний дидактичний потенціал. Робота у групах, обговорення результатів, спільне вирішення завдань сприяють розвитку комунікативних навичок, які тісно пов’язані з логічним мисленням. Учні навчаються аргументувати свої думки, аналізувати позиції інших, робити висновки, що сприяє формуванню здатності до логічного мислення у соціальному контексті.

Використання сучасних технологій у позашкільній діяльності відкриває нові можливості для формування практичних і логічних умінь. Інтерактивні ресурси, цифрові інструменти, моделювання процесів дозволяють зробити навчання більш наочним і ефективним. Учні отримують можливість працювати з різними типами інформації, що сприяє розвитку аналітичного мислення та практичних навичок [37].

Таким чином, позашкільна діяльність виступає як потужний дидактичний ресурс, що забезпечує формування практичних і логічних умінь через активну, мотивовану та особистісно значущу діяльність. Її особливості – гнучкість, варіативність, інтегративність, діяльнісний характер – створюють умови для всебічного розвитку учня, формування здатності до самостійного мислення та ефективної діяльності.

Подальший розвиток практичних і логічних умінь у позашкільному середовищі тісно пов’язаний із ускладненням завдань і переходом від репродуктивної діяльності до творчої. Учні поступово навчаються не лише відтворювати відомі способи дій, а й створювати нові, що свідчить про високий рівень сформованості мислення. У цьому процесі важливу роль відіграє системність і послідовність організації діяльності, що забезпечує поступовий розвиток інтелектуальних здібностей.

Отже, дидактичний потенціал позашкільної роботи полягає у створенні умов для активного, усвідомленого та результативного навчання, яке сприяє формуванню практичних і логічних умінь, необхідних для успішної діяльності в сучасному суспільстві.

1.4. Взаємозв’язок теоретичних знань і практичного досвіду в навчанні хімії

Вивчення хімії як навчальної дисципліни неможливе без гармонійного поєднання теоретичного осмислення та практичного досвіду, оскільки саме ця взаємодія забезпечує не лише засвоєння знань, а й формування здатності їх застосовувати. Теоретичні положення у хімії відображають узагальнені закономірності будови речовини, механізмів перебігу реакцій, взаємозв’язків між складом, структурою та властивостями, проте без опори на практичну діяльність вони часто залишаються абстрактними і складними для усвідомлення. У свою чергу, практичний досвід набуває справжньої цінності лише тоді, коли він осмислений через систему наукових понять, що дозволяє

учням не просто спостерігати явища, а розуміти їх природу. Саме тому навчання хімії потребує цілісного підходу, в якому теорія і практика не існують окремо, а взаємодіють як взаємодоповнюючі компоненти єдиного пізнавального процесу [7].

Формування такого взаємозв'язку відбувається поступово і передбачає перехід від елементарного сприйняття до глибокого осмислення. На початкових етапах навчання учні часто сприймають хімічні знання як набір фактів і правил, не завжди розуміючи їх практичну значущість. Однак у процесі залучення до експериментальної діяльності відбувається переосмислення цих знань, оскільки вони набувають конкретного змісту через безпосередній досвід. Учень, спостерігаючи зміну кольору, утворення осаду чи виділення газу, починає співвідносити ці явища з теоретичними уявленнями, що сприяє формуванню більш глибокого розуміння. Таким чином, практична діяльність виступає не лише як ілюстрація теорії, а як важливий інструмент її засвоєння.

Особливе значення у цьому процесі має експеримент, який виконує функцію основного засобу пізнання у хімії. Його цінність полягає у тому, що він забезпечує безпосередній контакт із предметом вивчення, що є важливим для формування наукового мислення. У ході експериментальної роботи учні не лише виконують певні дії, а й аналізують результати, встановлюють залежності, формулюють висновки. Це сприяє розвитку логічного мислення, оскільки кожен етап діяльності потребує обґрунтування і пояснення. Водночас експеримент формує практичні навички, пов'язані з використанням обладнання, дотриманням техніки безпеки, плануванням і організацією роботи.

Важливо підкреслити, що взаємозв'язок теоретичних знань і практичного досвіду має динамічний характер. Теоретичні знання спрямовують практичну діяльність, визначаючи її зміст і послідовність, тоді як результати практичної діяльності впливають на уточнення і поглиблення теоретичних уявлень. У процесі виконання завдань учні можуть зіткнутися з

ситуаціями, які не повністю відповідають їхнім очікуванням, що спонукає до пошуку пояснень і перегляду наявних знань. Це створює умови для розвитку критичного мислення та формування здатності до самостійного пізнання [37].

Суттєвою складовою є також формування узагальнених умінь, які забезпечують перенесення знань у нові ситуації. У процесі навчання хімії учні навчаються не лише виконувати окремі дії, а й розуміти їхню логіку, що дозволяє застосовувати набуті знання у різних контекстах. Наприклад, розуміння закономірностей перебігу реакцій дає можливість передбачати їх результат, а знання властивостей речовин – пояснювати їх поведінку у різних умовах. Такий рівень засвоєння свідчить про сформованість не лише знань, а й мислення [42].

У сучасній освітній практиці особлива увага приділяється активним методам навчання, які сприяють інтеграції теорії і практики. Серед них важливе місце займають дослідницькі завдання, проєктна діяльність, моделювання процесів. Ці форми роботи дозволяють учням самостійно здобувати знання, перевіряти їх на практиці та робити власні висновки. У такому навчанні змінюється роль учителя, який стає організатором і координатором діяльності, а не лише джерелом інформації. Це сприяє розвитку самостійності та відповідальності учнів за результати своєї роботи.

Не можна оминути і роль сучасних технологій, які значно розширюють можливості поєднання теорії і практики. Віртуальні лабораторії, комп’ютерні моделі, інтерактивні симуляції дозволяють відтворювати процеси, які складно або неможливо реалізувати у шкільних умовах. Це сприяє кращому розумінню складних явищ і одночасно формує навички роботи з сучасними інформаційними ресурсами. Однак такі засоби не замінюють реального експерименту, а доповнюють його, створюючи більш повну картину навчання.

Взаємозв’язок теоретичних знань і практичного досвіду також має важливе мотиваційне значення. Учні проявляють більший інтерес до

навчання, коли бачать його практичну значущість і можливість застосування знань у житті. Це сприяє формуванню позитивного ставлення до предмета, підвищує рівень залученості та активності. У результаті навчання стає більш ефективним і результативним [32].

Таким чином, ефективне навчання хімії можливе лише за умови тісної взаємодії теоретичних знань і практичного досвіду. Саме ця взаємодія забезпечує глибоке розуміння навчального матеріалу, розвиток мислення, формування практичних умінь і підвищення мотивації до навчання. Вона створює основу для підготовки учнів до подальшої діяльності, у якій знання повинні виступати не як самоціль, а як інструмент пізнання і перетворення світу.

Подальше вдосконалення цього процесу пов’язане з пошуком нових підходів до організації навчання, які б забезпечували більш ефективне поєднання теорії і практики, враховували індивідуальні особливості учнів і відповідали вимогам сучасного суспільства. Саме це визначає перспективи розвитку методики навчання хімії як науки і практики.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ В ПОЗАШКІЛЬНІЙ РОБОТІ

2.1. Принципи та підходи до побудови прикладно-орієнтованого навчального процесу

Організація прикладно-орієнтованого навчального процесу в сучасних умовах розглядається як відповідь на потребу підготовки особистості, здатної не лише володіти теоретичними знаннями, а й ефективно застосовувати їх у різноманітних життєвих і професійних ситуаціях. Такий підхід змінює традиційне уявлення про навчання, зміщуючи акцент із передачі готової інформації на формування досвіду діяльності. У цьому контексті освітній процес набуває прикладного характеру, коли знання розглядаються не як самоціль, а як інструмент для розв'язання конкретних завдань. Це вимагає переосмислення як змісту освіти, так і способів його реалізації, що відображається у відповідних принципах і підходах.

Важливим орієнтиром у побудові такого навчання є спрямованість на результат, який проявляється у здатності учня діяти. Йдеться не лише про засвоєння понять і закономірностей, а про формування готовності використовувати їх у практиці. Це означає, що навчальний матеріал має добиратися з урахуванням його значущості для реального життя, а також можливостей для застосування. У такому підході особливого значення набуває контекст, у якому відбувається навчання, адже саме він визначає, наскільки знання будуть життєздатними і корисними [25].

Суттєвою ознакою прикладно-орієнтованого навчального процесу є його діяльнісна природа. Учень виступає не як пасивний слухач, а як активний учасник, який взаємодіє з навчальним матеріалом через виконання завдань, що мають практичний зміст. Це можуть бути різноманітні ситуації, що моделюють реальні умови, у яких необхідно приймати рішення,

аналізувати інформацію, робити висновки. Саме через таку діяльність відбувається глибше засвоєння знань, оскільки вони пов’язуються з конкретними діями і результатами.

Не менш важливою є орієнтація на інтеграцію знань, яка передбачає вихід за межі окремих навчальних дисциплін. Реальні проблеми зазвичай мають комплексний характер, тому їх вирішення потребує залучення різних знань і способів діяльності. У прикладно-орієнтованому навчанні це реалізується через створення завдань, що вимагають поєднання різних підходів, аналізу ситуації з різних точок зору. Такий підхід сприяє розвитку системного мислення та формує здатність бачити взаємозв’язки між явищами [24].

Особливе місце займає орієнтація на індивідуальні особливості учнів. Прикладно-орієнтоване навчання передбачає можливість вибору, що дозволяє враховувати інтереси, здібності та рівень підготовки кожного. Це може проявлятися у виборі тем завдань, способів їх виконання, рівня складності. Такий підхід не лише підвищує мотивацію, а й сприяє більш ефективному засвоєнню знань, оскільки навчання стає більш осмисленим і особистісно значущим.

У побудові прикладно-орієнтованого навчального процесу важливу роль відіграє створення ситуацій, які стимулюють мислення. Це можуть бути проблемні завдання, що не мають однозначного розв’язку і потребують пошуку, аналізу, оцінювання різних варіантів. У таких умовах учні не лише використовують знання, а й розвивають здатність мислити, що є ключовим для їх подальшого розвитку. Важливо, що такі завдання мають бути пов’язані з реальними або наближеними до реальності ситуаціями, що підсилює їх значущість [8].

Не можна оминути і роль рефлексії, яка забезпечує усвідомлення результатів діяльності. У процесі виконання завдань учні повинні мати можливість оцінити власні дії, визначити їх ефективність, зробити висновки

щодо подальшого вдосконалення. Це сприяє формуванню здатності до самонавчання, що є важливою умовою успішної діяльності в сучасному світі.

Серед підходів, що лежать в основі прикладно-орієнтованого навчання, важливе місце займає компетентнісний підхід. Він орієнтує освітній процес на формування здатності діяти у різних ситуаціях, що передбачає інтеграцію знань, умінь і досвіду. У цьому контексті навчання розглядається як процес формування компетентностей, які мають практичну спрямованість [11].

Діяльнісний підхід доповнює цю ідею, акцентуючи увагу на тому, що знання формуються через діяльність. Це означає, що навчальний процес має бути організований таким чином, щоб учні постійно були залучені до активної роботи, що сприяє розвитку їхніх здібностей. Водночас важливо забезпечити зв’язок між діяльністю і її результатом, щоб учні могли бачити значущість своїх дій.

Контекстний підхід передбачає наближення навчання до реальних умов, у яких можуть застосовуватися знання. Це досягається через використання різних моделей, ситуацій, кейсів, які відображають реальні проблеми. Такий підхід сприяє формуванню практичного досвіду, який є необхідним для майбутньої діяльності.

Сучасні технології відіграють важливу роль у реалізації прикладно-орієнтованого навчання. Вони дозволяють створювати інтерактивні середовища, у яких учні можуть моделювати різні ситуації, проводити експерименти, аналізувати результати. Це розширює можливості навчання і робить його більш ефективним.

Отже, прикладно-орієнтований навчальний процес ґрунтується на комплексі принципів і підходів, які забезпечують його ефективність. Його сутність полягає у поєднанні знань із діяльністю, орієнтації на практичний результат, врахуванні індивідуальних особливостей учнів та використанні сучасних методів і засобів навчання. Такий підхід дозволяє сформувати особистість, здатну не лише володіти знаннями, а й ефективно застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях, що є основною метою сучасної освіти.

2.2. Методи і форми організації позашкільної діяльності з хімії

Організація позашкільної діяльності з хімії виступає важливим компонентом освітнього процесу, що забезпечує розширення меж традиційного навчання та створює умови для більш глибокого і свідомого засвоєння знань. У такому середовищі особлива увага приділяється не лише змісту навчання, а й способам його реалізації, серед яких провідну роль відіграють методи і форми організації діяльності. Саме вони визначають характер взаємодії учнів із навчальним матеріалом, рівень їхньої активності, а також ефективність формування практичних умінь і наукового мислення.

У позашкільній діяльності з хімії методи навчання набувають більш гнучкого і варіативного характеру порівняно з традиційним уроком. Одним із ключових є метод активного експериментування, який передбачає безпосередню участь учнів у проведенні дослідів. Важливість цього методу зумовлена природою хімії як експериментальної науки, де знання формуються через спостереження і перевірку. У позашкільному середовищі експеримент може виходити за межі стандартних лабораторних робіт, включаючи варіативні умови, творчі завдання, самостійне планування дослідів, що значно підвищує пізнавальну активність [6].

Поряд із експериментальним важливе місце посідає евристичний підхід, який орієнтує учнів на самостійне відкриття нових знань. У процесі такої діяльності педагог не подає готових відповідей, а створює умови для пошуку, ставить запитання, що спонукають до роздумів, аналізу і формування висновків. Це сприяє розвитку логічного мислення та вмінню працювати з інформацією. У позашкільній роботі такий підхід реалізується через дослідницькі завдання, проблемні ситуації та інтелектуальні виклики.

Особливого значення набуває моделювання як метод пізнання, що дозволяє відтворювати складні хімічні процеси у спрощеній формі. Учні можуть створювати моделі молекул, реакцій, технологічних процесів, що сприяє кращому розумінню абстрактних понять. Такий підхід поєднує

теоретичне мислення з практичними діями, що робить навчання більш ефективним.

У системі методів також важливу роль відіграє метод проєктування, який передбачає виконання комплексних завдань із практичним результатом. У межах позашкільної діяльності учні можуть працювати над довготривалими проєктами, пов’язаними з дослідженням навколишнього середовища, розробкою корисних матеріалів або популяризацією хімічних знань. Така діяльність формує не лише предметні компетентності, а й організаційні навички, уміння працювати в команді, планувати і презентувати результати [13].

Щодо форм організації позашкільної діяльності, то вони відзначаються різноманітністю та адаптивністю до потреб учнів. Однією з найпоширеніших форм є об’єднання за інтересами, які можуть функціонувати у вигляді гуртків або студій. У таких формах забезпечується систематичність роботи, можливість поглибленого вивчення окремих тем і поступового розвитку компетентностей.

Поряд із цим значну роль відіграють тимчасові форми організації, такі як тематичні заходи, практикуми. Вони дозволяють зосередитися на конкретній проблемі або темі, забезпечуючи високий рівень занурення у навчальний процес. Такі форми є ефективними для стимулювання інтересу та активізації діяльності.

Серед сучасних форм варто виділити інтерактивні формати, що поєднують навчання з елементами гри та творчості. Це можуть бути освітні квести, рольові ігри, демонстраційні заходи, які сприяють залученню учнів до активної участі. У таких умовах навчання стає більш емоційно насиченим і доступним.

Важливим компонентом є також індивідуальні форми роботи, які дозволяють враховувати особливості кожного учня. Це можуть бути консультації, самостійні дослідження, підготовка до конкурсів. Такий підхід сприяє розвитку самостійності та відповідальності за результати навчання.

Окрему роль відіграють позааудиторні форми, зокрема екскурсії та виїзні заняття, які дозволяють побачити застосування хімії у реальному житті. Це сприяє формуванню практичного мислення та усвідомленню значущості знань.

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій, що також впливає на методи і форми позашкільної діяльності. Онлайн-платформи, віртуальні лабораторії, дистанційні проєкти розширюють можливості навчання, роблячи його більш доступним і гнучким. Це дозволяє поєднувати традиційні та інноваційні підходи, створюючи нові освітні формати [31].

Таким чином, методи і форми організації позашкільної діяльності з хімії утворюють динамічну систему, яка забезпечує ефективний розвиток учнів. Їх поєднання дозволяє створити умови для активного навчання, формування практичних умінь, розвитку мислення та творчих здібностей. Саме завдяки цьому позашкільна діяльність виступає важливим доповненням до шкільного навчання і сприяє формуванню компетентної особистості, здатної до самостійного пізнання і діяльності.

2.3. Використання міжпредметних зв’язків і життєвих ситуацій у навчанні

Застосування міжпредметних зв’язків у поєднанні з реальними життєвими ситуаціями в освітньому процесі виступає важливим чинником підвищення його ефективності, оскільки дозволяє подолати відірваність знань від практики та сформувати у здобувачів освіти цілісне бачення навколишнього світу. У сучасних умовах навчання вже недостатньо передавати інформацію у межах окремих дисциплін, оскільки реальні проблеми не мають вузькопредметного характеру. Саме тому актуальним стає підхід, за якого знання різних галузей поєднуються та використовуються комплексно, а навчальний матеріал осмислюється через його практичну значущість.

Міжпредметна інтеграція дозволяє розглядати явища і процеси не ізольовано, а у взаємозв’язку, що сприяє глибшому розумінню їх сутності. Учень починає усвідомлювати, що знання з різних предметів не існують окремо, а взаємодоповнюють одне одного. Наприклад, аналіз природних явищ потребує одночасного використання знань з різних сфер, що формує здатність до системного мислення. У такому контексті навчання перестає бути механічним запам’ятовуванням і перетворюється на процес осмислення та встановлення зв’язків [28].

Використання життєвих ситуацій у навчанні змінює характер пізнавальної діяльності учнів, оскільки дозволяє наблизити навчальний матеріал до реального досвіду. Коли знання подаються через конкретні приклади, пов’язані з повсякденним життям, вони сприймаються як більш зрозумілі та необхідні. Це сприяє формуванню внутрішньої мотивації до навчання, адже учень бачить практичну користь від отриманих знань. У результаті навчання стає більш усвідомленим і результативним.

Важливою умовою ефективного використання міжпредметних зв’язків є їх цілеспрямованість. Вони повинні бути логічно обґрунтованими і відповідати змісту навчального матеріалу, а не використовуватися випадково. Такий підхід передбачає продумане планування, коли теми різних дисциплін узгоджуються між собою і доповнюють одна одну. У результаті формується цілісна система знань, яка є більш стійкою і придатною до застосування.

Життєві ситуації у навчанні можуть виступати як основа для постановки проблемних завдань. У таких випадках учні не отримують готових рішень, а змушені самостійно аналізувати умови, знаходити способи розв’язання і обґрунтовувати свої дії. Це сприяє розвитку мислення, здатності до аналізу і синтезу, а також формує навички прийняття рішень. Важливо, що такі завдання мають бути максимально наближеними до реальності, щоб забезпечити їхню практичну значущість [24].

Суттєву роль у цьому процесі відіграє організація навчальної діяльності, яка повинна передбачати активну участь учнів. Використання інтерактивних методів, проєктної роботи, дослідницьких завдань дозволяє залучити учнів до процесу пізнання і зробити його більш ефективним. У таких умовах знання не передаються у готовому вигляді, а здобуваються у процесі діяльності, що сприяє їх глибшому засвоєнню.

Не менш важливим є розвиток уміння переносити знання у нові ситуації. Саме це є одним із ключових результатів використання міжпредметних зв'язків і життєвих прикладів. Учні вчаться застосовувати отримані знання не лише у стандартних умовах, а й у нових, що свідчить про їхню сформованість. Такий підхід сприяє підготовці до реального життя, де необхідно швидко орієнтуватися і приймати рішення.

Сучасні інформаційні технології відкривають додаткові можливості для реалізації міжпредметної інтеграції. Використання мультимедійних ресурсів, інтерактивних платформ, симуляцій дозволяє поєднувати знання з різних галузей і створювати комплексні навчальні ситуації. Це робить навчання більш наочним і доступним, а також сприяє розвитку цифрових компетентностей.

Таким чином, поєднання міжпредметних зв'язків і життєвих ситуацій створює умови для більш глибокого і усвідомленого навчання. Воно сприяє розвитку мислення, формуванню практичних умінь і підвищенню мотивації. У результаті навчальний процес стає більш ефективним і відповідає сучасним вимогам, які передбачають не лише засвоєння знань, а й здатність їх застосовувати.

Перспективи розвитку цього підходу пов'язані з подальшою інтеграцією навчального змісту, удосконаленням методів навчання та активним використанням сучасних технологій. Це дозволить створити освітнє середовище, у якому знання будуть виступати як інструмент діяльності, а навчання стане процесом підготовки до реального життя.

2.4. Цифрові інструменти як засіб підсилення прикладної спрямованості

Цифровізація освітнього середовища зумовила суттєві зміни у підходах до організації навчального процесу, зокрема в аспекті посилення його прикладної спрямованості. У сучасних умовах важливим результатом навчання є не лише засвоєння теоретичних знань, а й здатність використовувати їх у різноманітних практичних ситуаціях. Саме тому цифрові інструменти розглядаються як ефективний засіб, що дозволяє інтегрувати знання з діяльністю та забезпечити їхню функціональність. Вони створюють нові можливості для організації навчання, у якому учень виступає активним учасником, а не пасивним споживачем інформації.

Особливість цифрових інструментів полягає у їхній здатності відтворювати складні процеси у доступній формі. Завдяки використанню симуляцій, інтерактивних моделей і віртуальних середовищ стає можливим моделювання явищ, які складно або неможливо спостерігати безпосередньо. Це дозволяє зробити навчання більш наочним і зрозумілим, а також сприяє формуванню глибшого розуміння матеріалу. Учні отримують можливість не лише спостерігати, а й змінювати умови, аналізувати результати, робити висновки, що є важливою складовою практичного навчання.

У контексті прикладної спрямованості навчання важливою є можливість перенесення знань у нові ситуації. Цифрові інструменти створюють умови для цього через моделювання реальних або наближених до реальності завдань. Наприклад, виконання інтерактивних вправ, участь у віртуальних експериментах або розв’язання кейсів дозволяє учням застосовувати знання у різних контекстах. Це сприяє формуванню гнучкого мислення і здатності адаптуватися до нових умов [36].

Суттєвою перевагою цифрових технологій є можливість індивідуалізації навчання. Кожен учень може працювати у власному темпі, обирати рівень складності завдань, отримувати миттєвий зворотний зв’язок. Це підвищує ефективність навчання і сприяє формуванню відповідальності

за власні результати. Водночас цифрові інструменти дозволяють педагогу здійснювати більш точний контроль за процесом навчання, аналізувати результати та коригувати діяльність учнів.

Важливим аспектом є розвиток практичних умінь, які формуються у процесі роботи з цифровими ресурсами. Учні вчаться працювати з інформацією, аналізувати дані, використовувати різні інструменти для виконання завдань. Це сприяє формуванню цифрової компетентності, яка є необхідною у сучасному суспільстві. Водночас така діяльність розвиває логічне мислення, оскільки потребує аналізу, узагальнення та прийняття рішень [5].

Таблиця 2.1.

Основні функції цифрових інструментів у навчанні

Функція	Характеристика	Практичний результат
Візуалізація	Представлення складних процесів	Краще розуміння матеріалу
Моделювання	Відтворення реальних ситуацій	Формування практичних навичок
Інтерактивність	Активна взаємодія з матеріалом	Підвищення мотивації
Автоматичний зворотний зв’язок	Оцінювання результатів	Самоконтроль і рефлексія

Застосування цифрових інструментів дозволяє організувати навчання у формі діяльності, що є ключовим для формування практичних умінь. Учні виконують завдання, які мають конкретний результат, що сприяє усвідомленню значущості знань. У цьому процесі важливо, що навчання стає більш наближеним до реальних умов, що підвищує його ефективність.

Особливу роль відіграє інтеграція цифрових технологій із традиційними методами навчання. Поєднання різних підходів дозволяє досягти більш високих результатів, оскільки забезпечує комплексний вплив

на процес навчання. Наприклад, використання цифрових ресурсів під час виконання практичних робіт дозволяє розширити їх зміст і підвищити рівень складності.

Таблиця 2.2.

Порівняння навчання без і з використанням цифрових інструментів

Показник	Без цифрових технологій	З цифровими технологіями
Рівень активності	Обмежений	Високий
Практична спрямованість	Частково реалізується	Реалізується повністю
Доступ до інформації	Обмежений	Необмежений
Гнучкість навчання	Низька	Висока

Окрім цього, цифрові інструменти сприяють розвитку комунікативних навичок. Учні можуть працювати у групах, обговорювати результати, обмінюватися інформацією. Це формує здатність до співпраці, що є важливою складовою сучасної освіти.

Водночас необхідно враховувати і певні труднощі, пов’язані з використанням цифрових технологій. Серед них – потреба у відповідній технічній базі, підготовка педагогів, формування навичок безпечного використання ресурсів. Проте ці виклики можуть бути подолані за умови системного підходу до впровадження цифрових технологій.

Таблиця 2.3.

Переваги та виклики використання цифрових інструментів

Переваги	Виклики
Доступність інформації	Необхідність технічного забезпечення

Інтерактивність	Потреба у підготовці педагогів
Індивідуалізація	Ризик перевантаження інформацією
Практична спрямованість	Необхідність цифрової грамотності

Таким чином, цифрові інструменти є ефективним засобом підсилення прикладної спрямованості навчання, оскільки дозволяють поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю, створюють умови для активного навчання та розвитку компетентностей. Їх використання сприяє формуванню особистості, здатної діяти у сучасному світі, що є основною метою освіти.

Подальший розвиток цього напряму пов’язаний із удосконаленням технологій, розширенням можливостей їх застосування та інтеграцією у навчальний процес. Це дозволить підвищити ефективність навчання і забезпечити його відповідність сучасним вимогам.

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА ТА АПРОБАЦІЯ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЗАШКІЛЬНОЇ РОБОТИ З ХІМІЇ

3.1. Структура та зміст методичного забезпечення прикладного навчання

Методичне забезпечення прикладного навчання формується як цілісна система, що спрямована на поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю учнів. У сучасному освітньому середовищі воно розглядається не лише як набір навчальних матеріалів, а як структурована модель організації навчання, яка забезпечує досягнення конкретних результатів, пов’язаних із формуванням умінь діяти. Його зміст і структура визначаються потребою підготовки особистості, здатної застосовувати знання у різних життєвих ситуаціях.

Основою методичного забезпечення виступає чітке визначення освітніх орієнтирів. У прикладному навчанні вони формулюються через результати діяльності, які можна спостерігати та оцінити. Йдеться не лише про знання понять і закономірностей, а про здатність використовувати їх у практиці. Такий підхід змінює характер навчального процесу, роблячи його більш динамічним і спрямованим на результат.

Зміст навчання у межах прикладного підходу відбирається з урахуванням його функціональності. Це означає, що навчальний матеріал має демонструвати можливості використання знань у реальному житті. При цьому важливо забезпечити логічну послідовність викладу, щоб учні могли поступово переходити від розуміння теоретичних основ до їх практичного застосування. Такий підхід сприяє формуванню цілісного бачення і підвищує ефективність навчання.

Методи навчання у цій системі виконують роль інструментів організації діяльності. Вони повинні стимулювати активність учнів, сприяти розвитку мислення та формуванню практичних умінь. Особливого значення набувають ті методи, які передбачають виконання завдань із реальним

змістом, аналіз ситуацій, пошук рішень. У результаті учні не лише засвоюють знання, а й набувають досвіду їх використання.

Таблиця 3.1.

Оновлена структура методичного забезпечення прикладного навчання

Елемент системи	Характеристика	Практичне значення
Орієнтаційний блок	Визначення цілей і результатів	Формує напрям діяльності
Змістовий блок	Відбір і структурування матеріалу	Забезпечує основу знань
Діяльнісний блок	Методи і прийоми	Формує практичні уміння
Ресурсний блок	Засоби та інструменти	Підтримує навчальний процес

Засоби навчання є важливим складником методичного забезпечення, оскільки саме вони дозволяють реалізувати обрані методи. У сучасних умовах особливого значення набувають цифрові інструменти, які розширюють можливості навчання. Вони забезпечують доступ до інформації, дозволяють моделювати процеси, організовувати інтерактивну діяльність. Це сприяє підвищенню якості навчання і формуванню сучасних компетентностей.

Оцінювання результатів у прикладному навчанні має бути спрямоване на визначення здатності учнів діяти. Це означає, що традиційні форми контролю доповнюються практичними завданнями, які дозволяють перевірити рівень сформованості умінь. Важливим є також використання формувального оцінювання, яке забезпечує постійний зворотний зв’язок.

Таблиця 3.2.

Форми оцінювання в оновленій методичній системі

Зміст методичного забезпечення включає також систему навчальних завдань, які мають бути спрямовані на розвиток різних видів діяльності. Вони повинні бути різнорівневими, щоб враховувати можливості учнів і сприяти їхньому поступовому розвитку. Особливу роль відіграють завдання, що потребують самостійного мислення і прийняття рішень.

Організація навчання передбачає використання різних форм роботи. Індивідуальні форми сприяють розвитку самостійності, групові – формують навички співпраці, колективні – забезпечують обмін досвідом. Поєднання цих форм дозволяє створити ефективне освітнє середовище.

Таблиця 3.3.

Варіативність форм організації навчання

Форма діяльності	Індивідуальна	Парна	Групова	Колективна
Основна характеристика	Самостійне виконання	Взаємодія двох учасників	Робота в малих командах	Спільна діяльність усіх
Освітній ефект	Саморозвиток	Взаємонавчання	Співпраця	Комунікація

Важливим аспектом є також взаємозв’язок усіх компонентів методичного забезпечення. Вони повинні доповнювати один одного і працювати як єдина система. Лише за такої умови можна досягти високих результатів у навчанні.

Отже, методичне забезпечення прикладного навчання є складною багатокомпонентною системою, яка забезпечує організацію ефективного освітнього процесу. Його особливістю є орієнтація на практичну діяльність, розвиток компетентностей і формування здатності застосовувати знання. Саме такий підхід відповідає сучасним вимогам освіти і сприяє підготовці учнів до реального життя.

3.2. Система завдань, вправ і практичних робіт прикладного характеру

Система завдань, вправ і практичних робіт прикладного характеру виступає фундаментальним елементом організації сучасного освітнього процесу, орієнтованого на формування здатності учнів ефективно застосовувати знання у реальних життєвих умовах. У межах компетентнісної моделі навчання саме ця система забезпечує перехід від пасивного засвоєння інформації до активної діяльності, у процесі якої відбувається формування практичного досвіду, аналітичного мислення та самостійності. Її особливість полягає у тому, що вона не обмежується перевіркою знань, а спрямована на розвиток здатності діяти, приймати рішення та оцінювати результати власної діяльності.

Формування такої системи потребує чіткої логіки побудови, що враховує поступове ускладнення навчальної діяльності. На початковому етапі домінують вправи, які спрямовані на відтворення базових знань і формування первинних навичок. Вони характеризуються чітко визначеним алгоритмом виконання і слугують основою для подальшого розвитку. Проте навіть ці завдання повинні мати прикладне наповнення, щоб учні могли усвідомлювати зв’язок між навчальним матеріалом і реальним життям.

На наступному рівні впроваджуються завдання, що потребують часткової самостійності. Учні повинні не лише виконати певні дії, а й обрати спосіб їх реалізації, проаналізувати умови та обґрунтувати свої рішення. Такий підхід сприяє розвитку логічного мислення, уміння аналізувати інформацію і переносити знання у нові ситуації. Саме на цьому етапі формується здатність до осмисленого застосування знань.

Вищий рівень представлений проблемними та творчими завданнями, які не мають однозначного розв’язку. Вони потребують комплексного підходу, використання знань з різних галузей, а також здатності до самостійного пошуку. У процесі виконання таких завдань учні навчаються

формулювати гіпотези, перевіряти їх і робити висновки, що наближає навчання до реальної наукової діяльності.

Таблиця 3.4.

Рівні складності завдань прикладного характеру

Рівень	Особливості діяльності	Результат навчання
Базовий	Виконання за інструкцією	Засвоєння основ
Середній	Часткова самостійність	Розвиток мислення
Високий	Самостійний пошук	Формування компетентностей

Практичні роботи у цій системі відіграють особливу роль, оскільки забезпечують безпосередній досвід діяльності. Вони дозволяють учням не лише застосовувати знання, а й формувати навички планування, організації та аналізу результатів. Важливо, що такі роботи повинні бути максимально наближеними до реальних умов, що забезпечує їхню ефективність і значущість.

Структура практичної роботи має включати кілька взаємопов’язаних етапів: визначення мети, планування діяльності, виконання завдання, аналіз результатів і рефлексію. Такий підхід дозволяє сформувати комплексні уміння, які включають як інтелектуальні, так і практичні компоненти.

Таблиця 3.5.

Етапи організації практичної діяльності

Етап	Зміст діяльності	Освітній ефект
Орієнтаційний	Постановка завдання	Розуміння мети
Планувальний	Вибір способів	Організація діяльності
Виконавчий	Реалізація	Практичний досвід
Аналітичний	Оцінка результатів	Формування висновків

Система вправ повинна бути варіативною і враховувати індивідуальні особливості учнів. Це передбачає наявність завдань різного рівня складності,

що дозволяє кожному працювати відповідно до своїх можливостей. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації та забезпечує ефективність навчання.

Особливе значення має включення у систему завдань життєвих ситуацій. Це дозволяє зробити навчання більш практичним і зрозумілим, оскільки учні бачать, як знання можуть бути використані у реальному житті. Такі завдання можуть бути пов’язані з побутом, екологією, професійною діяльністю, що підвищує їхню актуальність.

Важливим елементом є також організація групової діяльності. Робота в групах сприяє розвитку комунікативних навичок, уміння співпрацювати, приймати спільні рішення. Це є важливою складовою сучасної освіти, яка орієнтується на формування соціальних компетентностей.

Таблиця 3.6.

Форми реалізації системи завдань

Застосування цифрових інструментів значно розширює можливості системи завдань. Вони дозволяють створювати інтерактивні вправи, моделювати ситуації, аналізувати результати. Це сприяє формуванню сучасних компетентностей і підвищує ефективність навчання.

Отже, система завдань, вправ і практичних робіт прикладного характеру є складною багаторівневою структурою, яка забезпечує формування здатності застосовувати знання, розвиток мислення та підготовку до реального життя. Її ефективність залежить від логічної побудови, різноманітності та відповідності сучасним вимогам освіти.

3.3. Організація педагогічного експерименту

Організація педагогічного експерименту у сучасних умовах розвитку освіти набуває особливого значення як ефективний інструмент перевірки результативності нових підходів, технологій і методів навчання. Його сутність полягає не лише у фіксації певних змін, що відбуваються у навчальному процесі, а передусім у свідомому створенні умов, за яких можна

простежити вплив окремих факторів на результати освітньої діяльності. Саме така цілеспрямованість відрізняє експеримент від звичайного педагогічного спостереження, роблячи його важливим засобом наукового пізнання.

У процесі організації педагогічного експерименту першочерговим завданням є визначення дослідницької проблеми. Вона повинна бути актуальною, відповідати сучасним викликам освіти і мати практичне значення. На цьому етапі відбувається глибоке осмислення теоретичних засад, аналіз наукових джерел, визначення суперечностей, які потребують вирішення. Важливо, щоб проблема була конкретною і чітко сформульованою, оскільки саме від цього залежить подальша логіка дослідження.

Наступним кроком є формулювання мети і завдань експерименту. Мета визначає загальний напрям дослідження, тоді як завдання деталізують його окремі аспекти. У прикладному дослідженні вони зазвичай спрямовані на перевірку ефективності певної педагогічної ідеї або методики. Важливим елементом є також висунення гіпотези, яка передбачає можливий результат дослідження. Гіпотеза повинна бути логічно обґрунтованою і перевірюваною, що забезпечує наукову цінність експерименту.

Особливу увагу слід приділити вибору методів дослідження. Вони повинні відповідати поставленим завданням і забезпечувати об’єктивність результатів. Найчастіше використовуються такі методи, як педагогічне спостереження, тестування, анкетування, бесіди, аналіз результатів діяльності учнів. Поєднання різних методів дозволяє отримати більш повну картину і підвищити достовірність висновків.

Важливим етапом є визначення експериментальної бази. Це можуть бути заклади освіти, окремі класи або групи учнів, які беруть участь у дослідженні. При цьому необхідно забезпечити їхню однорідність за основними характеристиками, щоб виключити вплив сторонніх факторів. Зазвичай формуються дві групи – контрольна та експериментальна. У

контрольній групі навчання відбувається традиційно, тоді як в експериментальній впроваджуються нові педагогічні умови.

Проведення експерименту передбачає реалізацію запланованих умов і систематичний збір даних. Важливо забезпечити чіткість організації, щоб усі етапи дослідження були взаємопов'язаними. У процесі експерименту здійснюється постійне спостереження за змінами, які відбуваються у навчанні, фіксуються результати, аналізуються труднощі.

Таблиця 3.7.

Основні етапи педагогічного експерименту

Етап	Зміст діяльності	Результат
Підготовчий	Визначення проблеми, мети, гіпотези	План дослідження
Організаційний	Формування груп, вибір методів	Створення умов експерименту
Практичний	Проведення дослідження	Збір даних
Аналітичний	Обробка результатів	Висновки

Особливе значення має аналіз отриманих результатів. Він передбачає не лише їх опис, а й глибоке осмислення. Для цього використовуються різні методи обробки даних, зокрема кількісний і якісний аналіз. Кількісний дозволяє визначити рівень змін, тоді як якісний допомагає зрозуміти їх причини.

Не менш важливим є питання достовірності результатів. Вона забезпечується через використання різних методів перевірки, повторення експерименту, аналіз отриманих даних. Важливо також враховувати можливі похибки і обмеження, які можуть впливати на результати.

Таблиця 3.8.

Методи збору даних у педагогічному експерименті

Метод	Призначення	Переваги
Спостереження	Аналіз поведінки	Природність

Тестування	Оцінювання знань	Об’єктивність
Анкетування	Вивчення думок	Масовість
Інтерв’ю	Глибокий аналіз	Деталізація

У сучасних умовах значно зростає роль цифрових технологій у проведенні експерименту. Вони дозволяють автоматизувати процес збору даних, забезпечують точність і швидкість їх обробки. Крім того, цифрові інструменти відкривають можливості для дистанційних досліджень.

Організація педагогічного експерименту також передбачає дотримання етичних норм. Це включає добровільність участі, конфіденційність інформації, коректність у взаємодії з учасниками. Дотримання цих принципів є важливою умовою проведення якісного дослідження.

Таблиця 3.9.

Критерії ефективності педагогічного експерименту

Критерій	Характеристика
Об’єктивність	Незалежність результатів
Надійність	Стабільність даних
Валідність	Відповідність меті
Практичність	Можливість застосування

Таким чином, організація педагогічного експерименту є складним процесом, який вимагає системного підходу, чіткого планування і високого рівня професійної підготовки. Його значення полягає у можливості отримання об’єктивних даних, що дозволяють удосконалювати освітній процес.

Подальший розвиток педагогічного експерименту пов’язаний із використанням сучасних технологій, удосконаленням методів дослідження і розширенням можливостей аналізу даних. Це сприятиме підвищенню якості освіти і формуванню ефективних педагогічних практик.

3.4. Аналіз результатів експериментального дослідження та їх інтерпретація

У процесі аналізу результатів експериментального дослідження важливе місце займає їх кількісне та якісне представлення у вигляді таблиць і діаграм, що дозволяє наочно відобразити динаміку змін та обґрунтувати ефективність запропонованої методики. Порівняння показників до та після проведення експерименту дає змогу визначити рівень впливу впроваджених педагогічних умов на навчальні досягнення учнів.

На констатувальному етапі експерименту було визначено початковий рівень сформованості знань і практичних умінь учнів. Отримані результати подано в таблиці.

Таблиця 3.10.

Рівень навчальних досягнень учнів до початку експерименту

Рівень сформованості	Контрольна група (%)	Експериментальна група (%)
Високий	12	10
Достатній	28	30
Середній	40	42
Низький	20	18

Аналіз наведених даних свідчить про те, що на початковому етапі рівень підготовки учнів у контрольній та експериментальній групах є приблизно однаковим, що підтверджує коректність формування вибірки для проведення дослідження. Переважна частина учнів демонструє середній рівень знань, тоді як високий рівень є найменш представленим.

Після впровадження розробленої методики було проведено контрольний зріз знань, результати якого наведено нижче.

Таблиця 3.11.

Рівень навчальних досягнень учнів після експерименту

Рівень	До експерименту (%)	Після експерименту (%)
Високий	10	32
Достатній	30	40
Середній	42	22
Низький	18	6

Порівняння результатів свідчить про суттєві позитивні зміни в експериментальній групі. Зокрема, значно зросла частка учнів із високим рівнем навчальних досягнень, а кількість учнів із низьким рівнем суттєво зменшилася. У контрольній групі також спостерігаються певні покращення, однак вони є менш вираженими, що підтверджує ефективність впроваджених педагогічних умов.

Таблиця 3.12.

Динаміка змін показників (експериментальна група)

Рівень	До експерименту (%)	Після експерименту (%)	Приріст (%)
Високий	10	32	+22
Достатній	30	40	+10
Середній	42	22	–20
Низький	18	6	–12

Отримані результати підтверджують, що впроваджена система навчання сприяє підвищенню рівня знань та розвитку практичних умінь учнів. Зменшення частки низького рівня та зростання високого рівня свідчить про ефективність педагогічного впливу.

Таким чином, аналіз результатів експериментального дослідження з використанням таблиць і діаграм дозволяє не лише зафіксувати зміни, а й обґрунтувати їх науково. Візуалізація даних підвищує наочність і переконливість результатів, що є важливою умовою їх інтерпретації.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та завдань кваліфікаційної роботи ми можемо зробити наступні висновки:

У ході виконання дослідження було здійснено комплексний аналіз проблеми прикладної спрямованості навчання у сучасній педагогічній теорії та практиці. Встановлено, що в умовах модернізації освіти особливого значення набуває орієнтація навчального процесу на формування здатності учнів не лише засвоювати знання, а й ефективно застосовувати їх у різних життєвих і навчальних ситуаціях. Прикладна спрямованість навчання розглядається як важлива характеристика сучасного освітнього процесу, що забезпечує його практичну значущість і підвищує мотивацію до навчання.

У результаті теоретичного аналізу уточнено сутність і зміст логічних умінь учнів у контексті навчання хімії. Встановлено, що логічні уміння є складною інтегративною характеристикою, яка включає здатність до аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння та встановлення причинно-наслідкових зв’язків. Саме ці уміння забезпечують глибоке розуміння навчального матеріалу і є необхідною умовою формування прикладного мислення. У процесі навчання хімії логічні уміння виступають основою для виконання практичних завдань, розв’язання задач і проведення експериментів.

У ході дослідження було визначено потенціал позашкільної діяльності як ефективного засобу розвитку прикладного мислення учнів. Доведено, що позашкільне освітнє середовище створює сприятливі умови для реалізації практичної спрямованості навчання, оскільки забезпечує більшу свободу у виборі форм і методів діяльності, сприяє розвитку інтересу до предмета та формуванню дослідницьких умінь. Використання гурткової роботи, проєктної діяльності, дослідницьких завдань дозволяє значно розширити можливості навчального процесу та підвищити його ефективність.

Важливим результатом дослідження стало обґрунтування педагогічних умов ефективної організації прикладно орієнтованого навчання. До таких умов віднесено систематичне поєднання теоретичного і практичного компонентів навчання, використання активних методів навчання, створення проблемних ситуацій, залучення учнів до самостійної та дослідницької діяльності, а також використання міжпредметних зв’язків і життєвих прикладів. Реалізація цих умов сприяє формуванню стійких знань, розвитку мислення та підвищенню навчальної мотивації.

У процесі дослідження було розроблено систему методів, прийомів і завдань, спрямованих на інтеграцію теоретичних знань із практичною діяльністю. Вона включає різнорівневі завдання, що передбачають поступове ускладнення діяльності учнів, використання проблемно-пошукових методів, виконання практичних робіт та участь у проєктній діяльності. Така система забезпечує активну участь учнів у навчальному процесі, сприяє розвитку логічного мислення та формуванню практичних умінь.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики показала її результативність. Аналіз отриманих даних свідчить про позитивну динаміку змін у рівні навчальних досягнень учнів експериментальної групи. Зокрема, спостерігається зростання частки учнів із високим і достатнім рівнем знань, а також зменшення кількості учнів із низьким рівнем. Це підтверджує доцільність використання прикладно орієнтованого підходу у навчанні хімії.

Порівняння результатів контрольної та експериментальної груп дозволило встановити, що впровадження розробленої методики сприяє більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу, розвитку логічних умінь і формуванню прикладного мислення. Отримані результати підтверджують висунуту гіпотезу і свідчать про ефективність запропонованих педагогічних умов.

Таким чином, проведене дослідження довело, що прикладна спрямованість навчання є важливим чинником підвищення якості освіти. Її

реалізація у навчальному процесі забезпечує формування компетентної особистості, здатної застосовувати знання у практичній діяльності, що відповідає сучасним вимогам освіти.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з удосконаленням методів прикладного навчання, розширенням можливостей використання цифрових технологій, а також розробленням нових підходів до формування логічного і прикладного мислення учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко О. Дослідницька діяльність учнів на уроках хімії. URL: https://www.calameo.com/books/00538586423814acc32fb

2. Блажко О. А. Загальна методика навчання хімії. Вінниця: Планер, 2012. 242 с.

3. Величко В. Ф. Шкільний курс хімії: теорія, експеримент, моделі. Київ: Генеза, 2017. 256 с.

4. Войтович А. Педагогічний експеримент: методологія та практика. Львів: Новий Світ–2000, 2019. 210 с.

5. Волошина О. Д. Моделювання як засіб формування хімічних понять у школярів. Український хімічний журнал. 2019. Т. 85, № 4. С. 45–53.

6. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.

7. Методика навчання хімії: навчально-методичний комплект : навчально-методичний посібник / Авт.-укладач Самойленко П. В. Чернігів: Десна Поліграф, 2020. 320 с.

8. Навчальна програма з хімії 7-9 класи. Рівень стандарту. [online]. URL:http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalniprogramy.html

9. Навчання хімії у старшій школі на академічному рівні: монографія/ Величко Л. П., Буринська Н. М., Вороненко Т. І., Лашевська Г. А., Титаренко Н. В. Київ: Педагогічна думка, 2013. 248 с.

10. Настільна книга педагога. Посібник для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / Упорядники: Андреева В. М., Григора В. В. Х. : Вид. група «Основа» : «Тріада +», 2007. 352 с.

11. Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: http://mon.gov.ua/Новини% 202016/12/05/konczepcziya.pdf

12. Нова українська школа: порадник для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с. URL: https://www.kmu.gov.ua/ua/news/249170389

13. Омеляненко В. В. Теорія і методика навчального експерименту. Київ: Слово, 2018. 224 с.

14. Пасічник Є.А. Методика викладання української літератури в середніх навчальних закладах : навч. посібник для студентів вищих закладів освіти. Київ: Ленвіт, 2000. 384 с.

15. Педагогічний експеримент : [навч. Посібник для студ. Педаг. Вузів] / В. Г. Євдокімов, Т. П. Агапова, Д. В. Гавриш, Т. О. Олійник / Харк. Держ. Пед. Ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків : В „ОВС”, 2001. 148 с.

16. Педагогічний словник / [за ред. Дійсного члена АПН України Ярмаченка М. Д.]. Київ : Педагогічна думка, 2001. 514 с.

17. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. Посібн. / За ред. О.І. Пометун. Київ : Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.

18. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія : підручник для 9 кл. загальноосвіт.навч.закл. Київ: ВЦ “Академія”, 2016. 206 с.

19. Романенко О. М. Методичні основи формування хімічних понять. Харків: Ранок, 2015. 208 с.

20. Руденко Л. П. Концептуальні підходи до навчання хімії в школі. Полтава: ПНПУ, 2019. 190 с.

21. Савчин М. В. Психологія розвитку особистості. Київ: Академвидав, 2018. 400 с.

22. Самойленко П. В. Методика навчання хімії: навчально-методичний комплект**.** Чернігів: Десна Поліграф, 2020. 320 с.

23. Слозанська Г. І. Методика викладання природничих дисциплін у школі. Тернопіль: ТНПУ, 2020. 230 с.

24. Сологуб Н. А. Інноваційні технології навчання хімії. Харків: Основа, 2018. 176 с.

25. Сухенко Т. І. Психолого-педагогічні умови ефективного формування хімічних понять. Проблеми сучасної освіти. 2017. № 10. С. 56–65.

26. Фіцула М. Педагогіка : навч. посібник. Київ: Академія, 2002. 528 с.

27. Черненко Л. О. Інноваційні підходи до формування природничої компетентності учнів. Педагогічний альманах. 2019. № 23. С. 72–78.

28. Шаповал Л. І. STEM-підхід як засіб розвитку наукового мислення школярів у хімії. Науковий вісник ПНПУ ім. В. Короленка. 2020. № 32. С. 188–194.

29. Шиян Н. І., Криворучко А. В. Розвиток пізнавальної самостійності школярів у процесі вивчення хімії. URL: http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/20749/1/Development_of_the_cognitive_independenc_of_schoolchildren_in_the_process%20_Chemistry.pdf

30. Якубова Л.А. Розвиток творчих здібностей підлітків у процесі позакласної роботи загальноосвітніх навчальних закладів : дис. канд. пед. наук: 13.00.07. Вінниця, 2010. 252 с.

31. Ярошенко О. Г. Хімія : підручник для 7 кл. загальноосвіт.навч.закл. Київ, 2015. 190 с.

32. Ярошенко О. Г. Хімія : підручник для 8 кл. загальноосвіт.навч.закл. Київ, 2021. URL: https://pidruchnyk.com.ua/820-himiya-8-klas-yaroshenko-2016.html

33. Adbo K., Taber K. S. Learners' mental models of the particle nature of matter: A cross-age study. International Journal of Science Education. 2019. Vol. 41(2). P. 275–296.

34. Coll R. K., Treagust,D. F. Learners' use of models in chemical education. Chemistry Education Research and Practice. 2017. Vol. 18(3). P. 321–337.

35. Harrison A. G., Treagust D. F. The role of models in teaching science. Science & Education. 2018. Vol. 27(5). P. 685–715.

36. Gilbert J. K. Visualization in science education. Dordrecht: Springer, 2019. 310 p.

37. Justi R., Gilbert, J. K. The science of chemistry education: The importance of modelling. International Journal of Science and Mathematics Education. 2018. Vol. 16. P. 125–140.

38. Nakhleh M. B. Why some students don't learn chemistry. Journal of Chemical Education. 2015. Vol. 92(11). P. 1803–1809.

39. Taber K. S. Chemical misconceptions: Prevention, diagnosis and cure. London: Royal Society of Chemistry, 2017. 256 p.

40. Treagust D. F., Chandrasegaran, A. L. The development and validation of a two-tier diagnostic instrument for chemistry. Research in Science Education. 2019. Vol. 49. P. 1117–1135.

41. Tsaparlis G. Teaching and learning chemistry: A student-centered approach. Bristol: IOP Publishing, 2020. 402 p.

42. Wu H. K., Shah P. Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. Science Education. 2017. Vol. 101(5). P. 729–749.

43. Chittleborough G., Treagust, D. F. Why models are important in the teaching of chemistry. Australian Journal of Education in Chemistry. 2016. Vol. 76. P. 12–17.

44. De Jong, O., Taber K. S. Teaching and learning the many levels of chemistry. Chemistry Education Research and Practice*. 2017. Vol. 18(2). P. 139–153.

45. Eilks I., Hofstein, A. Teaching chemistry – A studybook. Rotterdam: Sense Publishers, 2020. 350 p.

46. Chandrasegaran A. L., Treagust D. F., Mocerino M. Chemistry students' understanding of models. Research in Science & Technological Education. 2017. Vol. 35(2). P. 148–165.

47. Levy Nahum T., et al. Teaching chemical structure and bonding: A conceptual change approach. Journal of Chemical Education. 2018. Vol. 95(8). P. 1307–1315.

48. Secken N., Schwartz R. Students' conceptions about matter and its changes. Journal of Science Education. 2016. Vol. 24(1). P. 58–72.