**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізико-математичної та природничої освіти**

**Кафедра біології та хімії**

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**освітній ступінь (бакалавр)**

на тему: **МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 8 КЛАСУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ**

Виконала: студентка IV курсу, з-40 групи

Освітньо-професійної програми: Середня освіта (Хімія)
(шифр і назва програми)

Спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)
(шифр і назва спеціальності)

Панасенко Наталія Анатоліївна
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 ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ 7

1.1. Сутність і структура логічних умінь у психолого-педагогічній літературі 7

1.2. Дидактичні можливості курсу хімії 8 класу для розвитку логічних умінь 10

1.3. Аналіз сучасних підходів до формування логічних умінь у навчанні хімії 12

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 8 КЛАСУ НА УРОКАХ ХІМІЇ 16

2.1. Педагогічні фактори ефективного формування логічних умінь 16

2.2. Методи і прийоми формування логічних умінь учнів у процесі навчання хімії 19

2.3. Система вправ і завдань для розвитку логічного мислення 22

2.4. Використання цифрових інструментів у формуванні логічних умінь 31

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ 36

3.1. Організація та етапи педагогічного експерименту 36

3.2. Діагностика рівня сформованості логічних умінь учнів 39

3.3. Осмислення та інтерпретація результатів педагогічного експерименту 42

ВИСНОВКИ 49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 51

# ВСТУП

Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується глибокими трансформаційними процесами, пов’язаними з переходом до компетентнісної моделі навчання, орієнтованої на формування особистості, здатної до критичного мислення, самостійного пізнання та ефективної діяльності в умовах інформаційного суспільства. У цьому контексті особливого значення набуває проблема розвитку логічного мислення учнів, що виступає важливою складовою їх інтелектуального розвитку та ключовою передумовою успішного засвоєння навчального матеріалу, зокрема з природничих дисциплін.

Хімія як індикатор має значний потенціал для формування логічних умінь, оскільки її зміст ґрунтується на встановленні причинно-наслідкових зв’язків, аналізі явищ на мікро- і макрорівнях, узагальненні фактів, формуванні понять і закономірностей. Вивчення хімії передбачає активне залучення таких розумових операцій, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація, абстрагування, що, у свою чергу, сприяє розвитку логічного мислення учнів. Особливо важливим є цей процес у 8 класі, коли закладаються основи системного розуміння хімічних явищ і формується здатність до теоретичного мислення.

Разом із тим, аналіз педагогічної практики свідчить про наявність певних суперечностей між потребою суспільства у випускниках із розвиненим логічним мисленням і недостатнім рівнем сформованості відповідних умінь у школярів; між значним дидактичним потенціалом курсу хімії та недостатньою розробленістю ефективних методик його реалізації у напрямі розвитку логічних умінь; між необхідністю впровадження інноваційних педагогічних технологій і обмеженим використанням активних методів навчання у шкільній практиці.

Актуальність дослідження зумовлюється також тим, що сучасні освітні стандарти акцентують увагу на формуванні ключових компетентностей, серед яких особливе місце посідає здатність логічно мислити, аналізувати

інформацію, робити обґрунтовані висновки. У цьому зв’язку виникає необхідність пошуку ефективних шляхів і засобів формування логічних умінь учнів у процесі навчання хімії, зокрема в основній школі.

Проблема розвитку логічного мислення учнів знайшла відображення у працях вітчизняних і зарубіжних учених, які розглядали різні аспекти цієї проблематики: психологічні основи мислення, дидактичні умови його розвитку, методи формування розумових операцій у процесі навчання. Значний внесок у дослідження логічного мислення зробили науковці, які обґрунтували роль навчальної діяльності у розвитку інтелекту учнів, визначили структуру логічних умінь та окреслили шляхи їх формування у шкільному навчанні. Однак питання методичного забезпечення процесу формування логічних умінь учнів саме у контексті вивчення хімії у 8 класі потребує подальшого дослідження та конкретизації.

**Мета дослідження** полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці методики формування логічних умінь учнів 8 класу у процесі вивчення хімії.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

здійснити аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми формування логічного мислення;

розкрити сутність і структуру логічних умінь учнів; визначити дидактичні можливості курсу хімії 8 класу щодо їх розвитку;

обґрунтувати педагогічні фактори ефективного формування логічних умінь;

охарактеризувати систему методів, прийомів і завдань, спрямованих на розвиток логічного мислення учнів;

експериментально перевірити ефективність запропонованої методики та здійснити аналіз отриманих результатів.

**Об’єктом дослідження** є процес навчання хімії в основній школі.

**Предметом дослідження** виступає методика формування логічних умінь учнів 8 класу у процесі вивчення хімії.

У процесі дослідження використано комплекс **методів дослідження**, зокрема теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення, систематизація наукових джерел), емпіричні (спостереження, анкетування, педагогічний експеримент), а також методи математичної статистики для обробки результатів експерименту.

**Наукова новизна дослідження** полягає у розробці та обґрунтуванні методики формування логічних умінь учнів 8 класу на уроках хімії, яка передбачає цілеспрямоване використання системи навчальних завдань, інтерактивних методів і сучасних освітніх технологій.

**Практичне значення** отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої методики у практиці роботи вчителів хімії закладів загальної середньої освіти, а також у підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін. Запропоновані методичні рекомендації можуть бути використані для підвищення ефективності навчального процесу та розвитку логічного мислення учнів.

Таким чином, дослідження проблеми формування логічних умінь учнів 8 класу у процесі вивчення хімії є своєчасним і необхідним, оскільки спрямоване на підвищення якості освіти, розвиток інтелектуального потенціалу учнів та їх підготовку до активної участі у сучасному суспільстві.

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

**Публікації.** Зміст та результати дослідження відображенні в одній публікації: Панасенко Н. А. Сутність логічних умінь у психологопедагогічній літературі. 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. 146-148.

**Структура таобсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи – 55 сторінок. Основний зміст викладено на 50 сторінках.

# РОЗДІЛ 1

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

## 1.1. Сутність і структура логічних умінь у психолого-педагогічній літературі

У сучасних умовах розвитку освіти проблема формування логічних умінь учнів набуває особливої ваги, оскільки вона безпосередньо пов’язана з якістю засвоєння знань і рівнем інтелектуального розвитку особистості. Освітній процес поступово переорієнтовується з простого відтворення інформації на її осмислення, аналіз і практичне застосування. У цьому контексті логічні уміння виступають не лише як складова навчальної діяльності, а як універсальний інструмент пізнання, що забезпечує здатність учнів працювати з інформацією на різних рівнях складності.

У психолого-педагогічних дослідженнях логічні уміння розглядаються як інтегрована характеристика мисленнєвої діяльності, що виявляється у здатності учнів цілеспрямовано виконувати розумові дії для розв’язання навчальних завдань. Вони не зводяться до окремих операцій, а формують цілісну систему, яка забезпечує осмислення навчального матеріалу, встановлення зв’язків між явищами та побудову аргументованих висновків. Таким чином, логічні уміння можна визначити як сформовану здатність учня оперувати знаннями за допомогою мисленнєвих дій, спрямованих на розуміння, пояснення та узагальнення інформації [7].

Суттєвою ознакою логічних умінь є їх діяльнісний характер. Вони не існують поза практикою навчання, а формуються і проявляються безпосередньо в процесі розв’язування задач, аналізу навчальних ситуацій, виконання дослідницьких і пізнавальних дій. Саме в активній навчальній діяльності учень поступово оволодіває способами мислення, які надалі стають інструментом самостійного пізнання. Водночас ці уміння не

виникають спонтанно – їх розвиток потребує спеціально організованого педагогічного впливу, системності та послідовності.

Аналіз наукових підходів дозволяє стверджувати, що основою логічних умінь є базові розумові операції, які формують їх внутрішню структуру. Однією з ключових операцій є аналіз, що передбачає вміння розглядати об’єкт не як єдине ціле, а як систему взаємопов’язаних елементів. Завдяки аналізу учні навчаться виділяти суттєві характеристики, визначати складові частини явища, виявляти їхні властивості. Протилежною за спрямуванням, але тісно пов’язаною з аналізом є операція синтезу, яка забезпечує об’єднання окремих елементів у цілісну систему. Саме синтез дозволяє учням формувати узагальнені уявлення, пояснювати складні процеси та встановлювати внутрішні зв’язки між елементами знань [10].

Важливу роль у структурі логічних умінь відіграє порівняння, яке дає змогу встановлювати подібності та відмінності між об’єктами чи явищами. Це уміння сприяє глибшому розумінню матеріалу, оскільки допомагає виділити істотні ознаки та уникнути поверхневого сприйняття інформації. Тісно пов’язаним із порівнянням є узагальнення, яке забезпечує перехід від окремих фактів до загальних закономірностей. У процесі узагальнення учні навчаються виділяти спільне, формулювати поняття та робити висновки, що мають ширше значення.

Не менш важливими складовими є класифікація та систематизація, які дозволяють впорядковувати знання. Класифікація передбачає розподіл об’єктів за певними ознаками, тоді як систематизація спрямована на встановлення між ними логічних зв’язків і побудову цілісної системи знань. Ці уміння відіграють особливу роль у навчанні, оскільки забезпечують структурованість і логічність засвоєного матеріалу.

Окреме місце у структурі логічних умінь посідають абстрагування та конкретизація. Перше полягає у відокремленні суттєвого від другорядного, що дає змогу формувати узагальнені уявлення та поняття. Друге, навпаки, передбачає застосування загальних знань до конкретних ситуацій, що є

необхідною умовою їх практичного використання. Взаємодія цих операцій забезпечує гнучкість мислення та здатність учнів переходити від теорії до практики.

Окрім операційного аспекту, структура логічних умінь включає також інші складові. Зокрема, важливим є мотиваційний компонент, який визначає ставлення учнів до пізнавальної діяльності та їх готовність до розумової роботи. Без наявності внутрішньої мотивації навіть добре організоване навчання не забезпечує належного рівня розвитку мислення. Не менш значущим є процесуальний компонент, що охоплює безпосереднє виконання логічних дій, а також результативний компонент, який відображає рівень сформованості умінь і здатність учнів застосовувати їх у різних навчальних ситуаціях [34].

Слід також враховувати, що формування логічних умінь тісно пов’язане з віковими особливостями учнів. У підлітковому віці відбувається поступовий перехід від наочно-образного до абстрактного мислення, що створює сприятливі умови для розвитку логічних операцій. Учні 8 класу вже здатні до складніших форм розумової діяльності, зокрема до аналізу причинно-наслідкових зв’язків, побудови логічних міркувань і самостійного формулювання висновків. Це відкриває широкі можливості для цілеспрямованого формування логічних умінь у процесі навчання.

Отже, логічні уміння слід розглядати як складне багаторівневе утворення, що поєднує систему мисленнєвих операцій, мотиваційні чинники та практичний досвід їх застосування. Вони забезпечують не лише успішне засвоєння навчального матеріалу, а й розвиток здатності до самостійного мислення, що є одним із ключових завдань сучасної освіти. Усвідомлення їх сутності та структури створює основу для подальшого обґрунтування методичних підходів до їх формування, зокрема у процесі вивчення хімії в основній школі.

## 1.2. Дидактичні можливості курсу хімії 8 класу для розвитку логічних умінь

Навчання хімії у 8 класі є одним із тих етапів шкільної освіти, де інтелектуальний розвиток учнів відбувається особливо інтенсивно. Саме в цей період школярі переходять від сприйняття окремих фактів до усвідомлення закономірностей, від опису явищ – до їх пояснення. Такий перехід не може відбутися без активної роботи мислення, тому зміст і організація курсу хімії природно орієнтовані на розвиток логічних умінь. У межах підходів, закладених у Новій українській школі, цей потенціал набуває особливого значення, оскільки акцент переноситься з передачі знань на формування здатності мислити, аналізувати та робити висновки.

Характерною рисою навчального матеріалу з хімії є те, що він змушує учня одночасно працювати з різними рівнями уявлення про світ. З одного боку, школяр має справу з конкретними речовинами та явищами, які можна спостерігати. З іншого – з теоретичними моделями, які пояснюють ці явища на рівні атомів і молекул. Така ситуація створює природну потребу в логічному узгодженні знань: учень повинен пов’язати спостережуване з уявним, конкретне – з абстрактним. У процесі цього співвіднесення формуються важливі інтелектуальні вміння, адже без логічного осмислення такий зв’язок встановити неможливо.

Послідовність викладу матеріалу в курсі 8 класу також відіграє важливу роль. Теми розташовані так, що кожна наступна не просто додає нову інформацію, а змушує переосмислити вже відоме. Наприклад, нові знання уточнюють або розширюють попередні уявлення, що спонукає учнів порівнювати, зіставляти та робити висновки. Таким чином формується здатність мислити не фрагментарно, а системно, бачити взаємозалежності між різними елементами знань [25].

Особливе місце у навчанні займає робота з поняттями. На перший погляд, засвоєння визначень може здаватися простим завданням, однак насправді воно вимагає значної розумової діяльності. Учень повинен

зрозуміти, які ознаки є суттєвими, а які – другорядними, відокремити одне від іншого і на цій основі сформувати узагальнене уявлення. Якщо цей процес організований правильно, він стає потужним засобом розвитку логічного мислення, адже передбачає аналіз, відбір і узагальнення інформації.

Не менш важливим є процес пояснення явищ, який займає центральне місце у вивченні хімії. Учень не обмежується спостереженням змін, а намагається зрозуміти, чому вони відбуваються. Це вимагає побудови міркувань, у яких необхідно врахувати декілька факторів, встановити між ними зв’язки та зробити обґрунтований висновок. Саме така діяльність формує здатність мислити послідовно та логічно, що є однією з ключових цілей навчання.

Практична складова курсу, зокрема виконання дослідів, створює додаткові можливості для розвитку мислення. Коли учень не просто спостерігає демонстрацію, а сам бере участь у дослідженні, він змушений передбачати результат, аналізувати хід процесу та оцінювати отримані дані. Важливо, що ці дії не є механічними – вони потребують осмислення і постійного контролю. У результаті формується вміння робити висновки на основі фактів, а не лише відтворювати готову інформацію [37].

Значний вплив на розвиток логічних умінь має і робота з задачами. У процесі їх розв’язування учень стикається з необхідністю самостійно організувати свою діяльність: зрозуміти умову, визначити, що саме потрібно знайти, встановити зв’язки між відомими і невідомими величинами. Така робота формує не лише предметні навички, а й загальні способи мислення, які можуть бути використані в інших навчальних ситуаціях. Особливо цінними є ті завдання, які не мають однозначного алгоритму, адже вони спонукають до пошуку і вибору оптимального рішення.

У сучасному освітньому процесі важливу роль відіграє організація взаємодії між учнями. Обговорення, спільне виконання завдань, захист власної думки створюють ситуації, у яких логічне мислення проявляється у

мовленні. Учень повинен не лише зрозуміти матеріал, а й пояснити його іншим, що потребує чіткості і послідовності у викладі. Така діяльність сприяє глибшому усвідомленню знань і водночас розвиває здатність аргументувати власну позицію.

Окремо варто зазначити можливості, які відкривають цифрові технології. Використання інтерактивних моделей і симуляцій дозволяє учням експериментувати без обмежень, змінювати умови та спостерігати наслідки. Це створює ситуацію дослідження, у якій учень сам відкриває закономірності. Такий підхід значно підсилює розвиток логічних умінь, оскільки знання не подаються у готовому вигляді, а формуються в процесі діяльності.

Важливим чинником є також зв’язок хімії з іншими навчальними предметами. Коли учень бачить, що одна й та сама закономірність проявляється у різних галузях знань, він починає мислити більш узагальнено. Це сприяє розвитку здатності переносити знання з однієї ситуації в іншу, що є ознакою сформованого логічного мислення.

Отже, курс хімії 8 класу має значний потенціал для розвитку логічних умінь, який реалізується через особливості змісту, структуру навчального матеріалу та способи організації діяльності учнів. Його ефективність визначається не лише тим, що вивчається, а й тим, як саме організовано процес навчання. Якщо учень залучений до активної роботи, має можливість аналізувати, порівнювати, робити висновки і перевіряти їх на практиці, то навчання хімії перетворюється на потужний засіб розвитку мислення, що відповідає сучасним освітнім вимогам.

### 1.3. Аналіз сучасних підходів до формування логічних умінь у навчанні хімії

У сучасній педагогічній науці проблема розвитку логічних умінь учнів розглядається не ізольовано, а як складова ширшого процесу інтелектуального становлення особистості в умовах динамічного

інформаційного середовища. Зміни, що відбуваються в освіті, зумовлюють необхідність перегляду традиційних підходів до навчання хімії, оскільки від учнів вимагається не лише відтворення знань, а здатність працювати з інформацією, аналізувати її, встановлювати взаємозв'язки та застосовувати у нових ситуаціях. У цьому контексті формування логічних умінь стає одним із ключових завдань навчання, що потребує осмислення сучасних педагогічних підходів і визначення їхнього потенціалу.

Одним із найбільш значущих у сучасній дидактиці є компетентнісний підхід, який передбачає орієнтацію навчального процесу на результат, виражений у здатності учня діяти. У межах цього підходу знання розглядаються не як самоціль, а як інструмент для розв'язання практичних і пізнавальних завдань. Це суттєво змінює характер навчання хімії: учень має не лише знати певні факти, а й уміти пояснювати явища, аналізувати ситуації, робити висновки. Таким чином, логічні уміння виступають як необхідна умова сформованості предметної компетентності. Важливо, що компетентнісний підхід передбачає інтеграцію різних видів діяльності, що створює умови для комплексного розвитку мислення.

Тісно пов'язаний із компетентнісним діяльнісний підхід, який акцентує увагу на тому, що знання формуються у процесі активної діяльності. У навчанні хімії це означає, що учень має бути не пасивним слухачем, а учасником пізнавального процесу. Саме у діяльності – під час розв'язування задач, виконання експериментів, обговорення проблем – формуються логічні уміння. Важливою особливістю цього підходу є те, що він орієнтує на поступове ускладнення діяльності, що відповідає закономірностям розвитку мислення. Учень не просто виконує завдання, а навчається мислити, аналізувати і приймати рішення [35].

Окреме місце займає проблемний підхід, який ґрунтується на створенні ситуацій інтелектуального утруднення. У таких умовах учень змушений шукати пояснення, висувати припущення, перевіряти їх і робити висновки. Саме ця активність сприяє розвитку логічного мислення, оскільки вимагає

від учня не готових відповідей, а самостійного конструювання знань. У навчанні хімії проблемні ситуації можуть виникати під час пояснення суперечливих фактів, аналізу експериментальних результатів або розв'язування нестандартних задач. Важливо, що такий підхід стимулює не лише пізнавальну активність, а й формує внутрішню мотивацію до навчання.

Не менш значущим є дослідницький підхід, який передбачає організацію навчання за логікою наукового пізнання. Учні виступають у ролі дослідників, які формулюють питання, висувають гіпотези, планують експеримент і аналізують результати. У процесі такої діяльності логічні уміння формуються природним шляхом, оскільки є необхідною умовою виконання кожного етапу дослідження. У навчанні хімії цей підхід реалізується через лабораторні роботи, експериментальні завдання, міні-дослідження. Його цінність полягає в тому, що він дозволяє учням не лише засвоювати знання, а й розуміти, як вони отримуються.

В умовах сучасної освіти значної актуальності набуває інтегративний підхід, який передбачає встановлення зв'язків між різними навчальними предметами. Хімія як наука тісно пов'язана з фізикою, біологією, екологією, тому її вивчення створює широкі можливості для міжпредметної інтеграції. Такий підхід сприяє розвитку системного мислення, оскільки учні навчаються бачити явища у взаємозв'язку, переносити знання з однієї галузі в іншу, узагальнювати інформацію. У цьому процесі логічні уміння виступають як засіб інтеграції знань [16].

Окремо слід виділити роль цифрового підходу, який пов'язаний із використанням сучасних інформаційних технологій у навчанні. Цифрові ресурси дозволяють створювати нові форми взаємодії з навчальним матеріалом: віртуальні лабораторії, інтерактивні моделі, симуляції. Вони дають змогу учням експериментувати, змінювати умови, аналізувати результати, що сприяє розвитку логічного мислення. Важливо, що такі інструменти дозволяють візуалізувати складні процеси, які важко уявити безпосередньо, що полегшує їх осмислення.

Суттєвий внесок у розвиток логічних умінь робить також комунікативний підхід, який передбачає активну взаємодію учнів у процесі навчання. Обговорення, дискусії, спільне розв'язування задач створюють умови для формування логічного мовлення. Учень має не лише зрозуміти матеріал, а й пояснити його іншим, аргументувати свою позицію, відповісти на запитання. Така діяльність сприяє глибшому усвідомленню знань і розвитку мислення.

Аналіз сучасних підходів показує, що всі вони мають спільну рису – орієнтацію на активну пізнавальну діяльність учнів. Саме в діяльності відбувається формування логічних умінь, оскільки вона вимагає виконання мисленнєвих операцій. Водночас кожен підхід акцентує увагу на різних аспектах цього процесу: компетентнісний – на результаті, діяльнісний – на процесі, проблемний – на стимулюванні мислення, дослідницький – на наближенні до науки, інтегративний – на зв'язках між знаннями, цифровий – на використанні сучасних засобів.

Таким чином, сучасні підходи до навчання хімії створюють широкі можливості для формування логічних умінь учнів. Їх ефективність залежить від того, наскільки гармонійно вони поєднуються у навчальному процесі. Вчитель має не лише володіти цими підходами, а й уміти адаптувати їх до конкретних умов навчання, враховуючи рівень підготовки учнів, їхні індивідуальні особливості та освітні потреби. Саме таке поєднання дозволяє створити навчальне середовище, у якому розвиток логічного мислення стає природним результатом пізнавальної діяльності.

Отже, аналіз сучасних підходів свідчить про те, що формування логічних умінь є комплексним процесом, який потребує системного підходу. Використання різних педагогічних стратегій дозволяє забезпечити всебічний розвиток мислення учнів і підвищити ефективність навчання хімії. У цьому полягає одна з ключових умов реалізації сучасних освітніх цілей.

# РОЗДІЛ 2
# МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ УЧНІВ 8 КЛАСУ НА УРОКАХ ХІМІЇ

## 2.1. Педагогічні фактори ефективного формування логічних умінь

Ефективність формування логічних умінь учнів у процесі навчання хімії не є випадковим результатом, а визначається сукупністю педагогічних факторів, які впливають на організацію освітнього процесу, характер пізнавальної діяльності школярів та їхню внутрішню мотивацію. У сучасних умовах, коли освіта орієнтується на розвиток компетентностей, здатність учнів логічно мислити стає не просто бажаною, а необхідною умовою їх успішної навчальної та подальшої життєвої діяльності. Саме тому важливо розглядати формування логічних умінь як системний процес, що залежить від узгодженої дії різних педагогічних чинників.

Одним із визначальних факторів є характер організації навчальної діяльності учнів. Логічні уміння не формуються в умовах пасивного слухання або механічного запам’ятовування матеріалу. Вони виникають лише тоді, коли учень активно включений у процес мислення, змушений аналізувати інформацію, встановлювати зв’язки, робити припущення і перевіряти їх. Це означає, що навчальний процес має бути організований таким чином, щоб кожен учень виступав активним учасником пізнавальної діяльності. Практика показує, що навіть незначне підвищення рівня самостійності учнів у виконанні навчальних завдань суттєво впливає на розвиток їхнього мислення.

Важливу роль відіграє і структура уроку, яка повинна передбачати зміну видів діяльності та поступове ускладнення мисленнєвих дій. Якщо урок побудований монотонно, без варіативності, учні швидко втрачають інтерес і переходять до поверхневого сприйняття інформації. Натомість поєднання різних видів діяльності – аналізу, обговорення, експериментування, розв’язування задач – створює умови для комплексного

розвитку логічних умінь. Особливо ефективними є ті уроки, на яких учні мають можливість не лише виконувати завдання, а й пояснювати свої дії, обґрунтовувати відповіді та оцінювати результати [33].

Не менш значущим є зміст навчальних завдань, які використовуються у процесі навчання. Завдання, що орієнтовані лише на відтворення знань, не стимулюють розвиток мислення. Натомість завдання, які передбачають аналіз, порівняння, узагальнення або пошук причин, спонукають учнів до активної розумової діяльності. Особливо важливими є відкриті завдання, що допускають декілька варіантів розв’язання. Вони змушують учнів мислити гнучко, оцінювати різні можливості та обирати найбільш обґрунтований варіант. Така діяльність сприяє формуванню не лише логічних умінь, а й здатності до самостійного прийняття рішень.

Суттєвим фактором є також поступовість у формуванні логічних умінь. Неможливо сформувати складні мисленнєві операції без попереднього оволодіння простішими. Тому важливо забезпечити логічну послідовність у навчанні, коли кожен новий етап спирається на попередній. Наприклад, уміння аналізувати передує умінню узагальнювати, а вміння порівнювати – формуванню класифікаційних навичок. Така поетапність дозволяє уникнути перевантаження учнів і забезпечує більш глибоке засвоєння матеріалу.

Важливим педагогічним фактором є стиль взаємодії між учителем і учнями. Якщо навчання будується на основі жорсткого контролю і домінування вчителя, учні часто уникають самостійного мислення, намагаючись відтворити “правильну” відповідь. Натомість атмосфера довіри і підтримки стимулює їх до активної участі у навчальному процесі. Учні не бояться висловлювати власні припущення, навіть якщо вони помилкові, що є важливою умовою розвитку логічного мислення. Помилка в такому середовищі сприймається не як негативний результат, а як природний етап пізнання [15].

Мотиваційний аспект також відіграє вирішальну роль. Без внутрішньої зацікавленості учнів будь-які педагогічні зусилля можуть виявитися

малоефективними. Тому важливо створювати ситуації, у яких учень відчуває потребу мислити. Це можуть бути проблемні запитання, несподівані факти, життєві приклади або дослідницькі завдання. Коли учень бачить практичну значущість знань і розуміє, навіщо йому потрібно мислити, він активніше включається у процес навчання.

Окрему увагу слід приділити ролі мовлення у формуванні логічних умінь. Вміння чітко формулювати думки, пояснювати свої дії, аргументувати позицію безпосередньо пов’язане з розвитком мислення. Тому важливо створювати умови, у яких учні мають можливість висловлюватися, обговорювати, дискутувати. Усне і письмове мовлення виступає не лише засобом комунікації, а й інструментом мислення.

Важливим чинником є також організація рефлексії. Учні повинні не лише виконувати завдання, а й усвідомлювати, як саме вони це роблять. Аналіз власних дій, оцінка результатів, визначення труднощів – усе це сприяє розвитку метакогнітивних умінь, які є невід’ємною складовою логічного мислення. Регулярна рефлексія дозволяє учням краще розуміти власний процес мислення і поступово вдосконалювати його [1].

Значні можливості для розвитку логічних умінь відкриває використання навчального експерименту. Він дозволяє поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю, що робить навчання більш усвідомленим. Учні навчаються не лише спостерігати явища, а й пояснювати їх, що потребує логічного аналізу і побудови причинно-наслідкових зв’язків.

Сучасні цифрові технології також можуть виступати важливим педагогічним фактором. Вони створюють нові можливості для організації навчання, зокрема через використання інтерактивних моделей, симуляцій і віртуальних лабораторій. Однак їх ефективність залежить від того, як саме вони використовуються. Якщо цифрові інструменти лише замінюють традиційні методи, вони не дають значного ефекту. Натомість їх використання як засобу дослідження і аналізу сприяє розвитку логічного мислення [5].

Не можна оминути і значення міжпредметних зв’язків. Коли учні бачать, що знання з хімії пов’язані з іншими дисциплінами, вони починають мислити ширше, встановлювати загальні закономірності і переносити знання у нові ситуації. Це сприяє формуванню системного мислення, яке є основою логічних умінь.

Таким чином, формування логічних умінь є складним і багатогранним процесом, який залежить від цілого комплексу педагогічних факторів. Їх ефективна реалізація потребує усвідомленого підходу до організації навчання, у якому кожен елемент спрямований на розвиток мислення учнів. Саме за таких умов навчання хімії стає не лише засобом засвоєння знань, а й важливим чинником інтелектуального розвитку особистості.

## 2.2. Методи і прийоми формування логічних умінь учнів у процесі навчання хімії

Коли мова йде про розвиток логічних умінь учнів на уроках хімії, важливо усвідомлювати, що ці уміння не виникають автоматично разом із засвоєнням теоретичного матеріалу. Учень може знати формули, визначення та правила, але водночас не вміти пояснити явище або зробити висновок. Саме тому методи навчання повинні бути спрямовані не на передачу готових знань, а на створення умов, у яких мислення стає необхідною частиною діяльності.

У реальному навчальному процесі це означає зміну ролі учня. Він має не лише слухати й запам’ятовувати, а діяти: ставити запитання, сумніватися, перевіряти, зіставляти різні варіанти. Якщо такої активності немає, то навіть складний матеріал не призводить до розвитку мислення. Отже, ключовим є не обсяг інформації, а спосіб її опрацювання.

Одним із найбільш ефективних підходів є створення ситуацій, у яких учень не може відразу дати відповідь. Це може бути несподіваний результат досліду або завдання, яке не підходить під відомий алгоритм. У такій ситуації учень змушений зупинитися і подумати. Він починає аналізувати

умови, згадувати попередній досвід, шукати пояснення. Саме цей момент “зупинки і роздуму” є критично важливим для формування логічних умінь [22].

Важливо, щоб такі ситуації виникали регулярно, але не були надто складними. Якщо завдання занадто важке, учень втрачає інтерес. Якщо ж воно занадто просте – мислення не включається. Тому ефективне навчання передбачає постійне балансування між доступністю і складністю.

Значну роль відіграє характер запитань, які використовуються на уроці. Запитання типу “що це?” або “як називається?” майже не впливають на розвиток мислення. Натомість питання “чому?”, “від чого залежить?”, “що зміниться, якщо…?” змушують учня будувати міркування. Наприклад, замість простого запам’ятовування властивостей речовини доцільніше запропонувати пояснити, чому вона поводиться саме так. У цьому випадку учень не може обійтися без логічного аналізу.

Окрему увагу слід приділити роботі з поясненнями. У багатьох випадках учні звикають відтворювати готові формулювання, не замислюючись над їх змістом. Тому доцільно змінити акцент: не “повтори правило”, а “поясни своїми словами”. Коли учень формулює думку самостійно, він змушений структурувати знання і вибудовувати логічний зв’язок між елементами інформації.

У навчанні хімії особливу роль відіграють задачі. Вони створюють ситуацію, у якій необхідно не лише знати, а й застосовувати знання. Учень повинен зрозуміти, що саме потрібно знайти, які дані є в умові і як їх можна пов’язати. Якщо він не усвідомлює цих кроків, розв’язання стає випадковим. Тому важливо навчати не лише результату, а самому процесу міркування: як читати умову, як виділяти головне, як перевіряти відповідь [19].

Цінність задач полягає також у тому, що вони дозволяють варіювати рівень складності. Просте завдання формує базові навички, складніше – змушує шукати нові підходи. Саме в таких ситуаціях учень починає мислити більш гнучко.

Навчальний експеримент також має значний потенціал, але лише за умови правильної організації. Якщо учень просто спостерігає, він запам’ятовує результат, але не завжди розуміє його. Якщо ж перед дослідом поставити питання “як ти думаєш, що відбудеться?”, ситуація змінюється. Учень формує припущення, а потім перевіряє його. Якщо результат не збігається з очікуванням, виникає потреба пояснити причину. Саме цей момент є найбільш цінним з точки зору розвитку мислення.

Ще одним важливим напрямом є робота з порівнянням. Коли учень порівнює два явища або об’єкти, він не просто називає відмінності, а намагається зрозуміти їх причину. Наприклад, порівнюючи властивості різних речовин, учень починає помічати закономірності. Це дозволяє перейти від окремих фактів до узагальнення.

Узагальнення, у свою чергу, не повинно подаватися у готовому вигляді. Набагато ефективніше, коли учні доходять до нього самі. Наприклад, після розгляду кількох прикладів можна запропонувати сформулювати спільне правило. У цьому випадку учень не просто запам’ятовує, а розуміє логіку виникнення знання.

Важливим є також використання обговорення як методу навчання. Коли учні пояснюють матеріал один одному або висловлюють різні думки, вони змушені будувати аргументи. Це розвиває не лише мислення, а й уміння чітко формулювати свої ідеї. У процесі дискусії часто з’являються нові підходи до розв’язання завдань, що стимулює гнучкість мислення [31].

У сучасному освітньому середовищі варто використовувати і цифрові інструменти. Проте їх ефективність залежить від того, як саме вони застосовуються. Якщо це просто демонстрація, ефект мінімальний. Якщо ж учень сам взаємодіє з моделлю, змінює параметри і спостерігає результат, виникає дослідницька ситуація. У такому форматі технології дійсно сприяють розвитку логічного мислення.

Не менш важливим є усвідомлення учнем власних дій. Після виконання завдання доцільно запропонувати відповісти на питання: як ти це зробив? що

було складним? що допомогло? Така рефлексія дозволяє краще зрозуміти власний спосіб мислення і поступово його вдосконалювати.

Слід підкреслити, що жоден із методів не дає результату сам по собі. Ефект виникає лише тоді, коли вони поєднуються і використовуються системно. Один метод стимулює пошук, інший допомагає структурувати знання, третій – перевірити їх на практиці. Разом вони створюють умови, у яких мислення стає природною частиною навчання.

Таким чином, формування логічних умінь у процесі навчання хімії залежить не від окремих прийомів, а від загальної організації навчального процесу. Якщо навчання побудоване так, що без мислення неможливо виконати завдання, учень поступово починає мислити системно. Саме в цьому і полягає головна мета використання методів і прийомів – не дати відповідь, а навчити її знаходити.

### 2.3. Система вправ і завдань для розвитку логічного мислення

Організація системи вправ і завдань у курсі хімії 8 класу має вирішальне значення для розвитку логічного мислення учнів. На відміну від епізодичного використання окремих цікавих завдань, саме системність забезпечує поступове нарощування складності мисленнєвих дій і перехід від інтуїтивних міркувань до усвідомлених логічних операцій. У межах програми НУШ, орієнтованої на формування компетентностей, вправи повинні не лише закріплювати знання, а й змінювати спосіб роботи учня з інформацією: від простого відтворення – до аналізу, узагальнення, перенесення і перевірки.

Система вправ будується як послідовність взаємопов’язаних типів діяльності, які відрізняються за метою, способом виконання та рівнем самостійності. Важливо, щоб учень не “перестрибував” етапи, а проходив їх у логічній послідовності, поступово ускладнюючи власні дії. Така логіка

дозволяє сформувати не окремі фрагментарні вміння, а цілісний спосіб мислення, який проявляється у різних навчальних ситуаціях.

Початковий рівень системи складають вправи, спрямовані на усвідомлення та виділення суттєвих ознак. На цьому етапі учні працюють із базовими поняттями курсу: речовина, елемент, атом, проста і складна речовина, хімічне явище. Завдання не зводяться до простого називання, а передбачають уточнення змісту. Наприклад, учням пропонується визначити, які з наведених характеристик є істотними для певного поняття, а які – другорядними. Така діяльність формує здатність відокремлювати головне від несуттєвого, що є базою для подальшого розвитку мислення.

На цьому ж рівні доцільно використовувати вправи на розпізнавання і пояснення. Учень має не лише обрати правильний варіант, а й обґрунтувати свій вибір. Наприклад, замість питання “чи є це хімічним явищем?” ефективніше поставити “чому це можна вважати хімічним явищем?”. Додавання вимоги пояснення змінює характер роботи: відповідь стає результатом міркування, а не вгадування.

Наступний рівень системи пов’язаний із розвитком аналітичних умінь. Тут вправи орієнтовані на розкладання цілісного об’єкта на складові частини та встановлення зв’язків між ними. У межах теми “Будова атома” учням пропонуються завдання, у яких необхідно пояснити роль кожної складової або визначити, як зміна одного параметра вплине на інші. Наприклад, учень аналізує, як зміна кількості електронів відобразиться на властивостях атома. Такі завдання вимагають не лише знання фактів, а й розуміння їх взаємозв’язків.

Особливу роль відіграють вправи на встановлення причинно-наслідкових зв’язків. Вони формують здатність пояснювати явища, що є центральною складовою логічного мислення. Учням пропонуються ситуації, у яких необхідно визначити причину спостережуваного ефекту або передбачити наслідок певної зміни. Наприклад, у темі “Хімічні реакції” доцільно запропонувати пояснити, чому зміна умов реакції призводить до

іншого результату. Важливо, щоб учні не лише називали причину, а й розгортали пояснення у вигляді послідовного міркування [36].

Паралельно з аналізом розвивається синтез, тобто здатність об’єднувати окремі елементи у цілісну систему. Для цього використовуються вправи, у яких учні повинні скласти загальну картину на основі окремих фактів. Наприклад, після вивчення властивостей кількох речовин пропонується сформулювати спільні закономірності. Така діяльність сприяє переходу від окремого до загального і формує навички узагальнення.

У системі вправ важливе місце займають завдання на порівняння. Вони дозволяють глибше зрозуміти матеріал і водночас розвивають логічні операції. Учні зіставляють об’єкти за певними критеріями, визначають подібність і відмінність, роблять висновки. Наприклад, порівняння різних класів речовин або типів реакцій дає змогу виявити їхні характерні ознаки. Важливо, щоб порівняння не було формальним, а супроводжувалося поясненням результату.

На більш високому рівні до системи вводяться вправи на класифікацію. Учень повинен не лише розподілити об’єкти за групами, а й обґрунтувати принцип поділу. Це змушує його визначити критерій і перевірити його застосовність. Наприклад, у темі “Неорганічні речовини” доцільно запропонувати кілька варіантів класифікації і попросити учнів оцінити їх доцільність. Така робота формує здатність мислити системно.

Суттєву роль у розвитку логічного мислення відіграють задачі. У межах програми Григоровича вони охоплюють різні аспекти: від простих обчислень до комплексних ситуацій. Важливо, щоб задачі не сприймалися як окремий вид діяльності, а інтегрувалися у загальну систему. На початковому етапі учні навчаються виділяти дані та формулювати запитання. Далі вони переходять до побудови плану розв’язання і перевірки результату. Особливу увагу слід приділяти поясненню кожного кроку, щоб учень усвідомлював логіку дій.

Важливим компонентом системи є вправи дослідницького характеру. Вони передбачають виконання невеликих досліджень, у яких учень сам формулює припущення, перевіряє його і робить висновок. Наприклад, під час вивчення властивостей речовин можна запропонувати передбачити результат досліду, а потім пояснити відмінності між очікуванням і реальністю. Такий підхід стимулює мислення і формує навички аналізу [30].

Окрему групу становлять завдання на моделювання. Учні працюють із схемами, малюнками, умовними позначеннями, які відображають будову або процеси. Це вимагає переходу від конкретного до абстрактного, що є важливим етапом розвитку мислення. Наприклад, учень має інтерпретувати модель і пояснити, що вона означає, або створити власну схему на основі тексту.

У системі вправ значне місце займають завдання відкритого типу, які не мають єдиної правильної відповіді. Вони стимулюють гнучкість мислення і дозволяють учням проявити індивідуальний підхід. Наприклад, можна запропонувати кілька способів пояснення явища і обговорити їх доцільність. У такому форматі важливим стає не результат, а процес міркування.

Таблиця 2.1

Структура системи вправ для розвитку логічного мислення учнів 8 класу (курс хімії)

| Етап формування мислення | Характер навчальної діяльності учнів | Типи вправ | Приклад завдання | Які логічні уміння формуються |
|---|---|---|---|---|
| Початковий (усвідомлення) | Виділення ознак, уточнення понять | Розпізнавальні, пояснювальні | Чим відрізняєтьс я фізичне явище від хімічного? | Аналіз, відбір суттєвого |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Поясни відповідь | |
| Аналітичний | Розклад об’єкта на складові | Завдання на структурування | З яких частинок складається атом і яку роль вони виконують? | Аналіз, встановлення зв’язків |
| Причинно-наслідковий | Пояснення процесів | Пояснювальні, прогностичні | Чому при нагріванні речовина змінює стан? | Причинно-наслідкове мислення |
| Узагальнюючий | Об’єднання фактів у правило | Узагальнювальні | Сформулюй спільні властивості металів на основі прикладів | Узагальнення |
| Системний | Побудова класифікацій | Класифікаційні | Розподіли речовини за класами і поясни критерій | Систематизація, класифікація |

Важливим елементом є вправи на рефлексію. Учні аналізують власну діяльність, оцінюють складність завдань, визначають, що було зрозуміло, а що викликало труднощі. Це сприяє усвідомленню процесу мислення і

формує навички самоконтролю. Рефлексія може здійснюватися у формі коротких відповідей, обговорення або письмових висновків.

Таблиця 2.2

Відповідність типів вправ логічним операціям мислення

| Логічна операція | Сутність операції | Вид навчальної діяльності | Приклад вправи | Очікуваний результат |
|---|---|---|---|---|
| Аналіз | Виділення частин об’єкта | Розбір явища або поняття | З яких елементів складається молекула? | Розуміння структури |
| Синтез | Об’єднання частин у ціле | Формування висновку | Об’єднай факти і зроби висновок про властивості | Цілісне бачення |
| Порівняння | Виявлення подібностей і відмінностей | Зіставлення об’єктів | Порівняй метали і неметали | Виявлення закономірностей |
| Узагальнення | Виділення спільного | Формулювання правила | Що спільного у всіх реакцій окиснення? | Формування понять |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Класифікація | Розподіл за ознаками | Групування об’єктів | Розподіли речовини за класами | Системність знань |
| Абстрагування | Відокремлення головного | Робота з моделями | Виділи суттєві ознаки явища | Теоретичне мислення |

Таблиця 2.3

Приклади вправ відповідно до тем курсу хімії 8 класу

| Тема | Тип завдання | Формулювання | Рівень складності | Логічна дія |
|---|---|---|---|---|
| Початкові хімічні поняття | Пояснювальне | Чому горіння є хімічним явищем? | Середній | Аналіз |
| Будова атома | Аналітичне | Як зміна кількості електронів вплине на атом? | Складний | Причинно-наслідковий зв’язок |
| Періодична система | Узагальнення | Сформулюй закономірність зміни властивостей | Складний | Узагальнення |
| Хімічні реакції | Прогностичне | Що зміниться при зміні умов реакції? | Середній | Прогнозування |
| Розчини | Порівняльне | Чим | Середній | Порівняння |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | відрізняються розчини від сумішей? | | |
| Практичні роботи | Дослідницьке | Передбач результат досліду і поясни | Високий | Аналіз + синтез |

Таблиця 2.4

Методи, прийоми та їх вплив на розвиток логічного мислення

| Метод навчання | Конкретний прийом | Як реалізується | Вплив на мислення |
|---|---|---|---|
| Проблемне навчання | Створення суперечності | Невідповідність результату очікуванню | Активізація мислення |
| Евристична бесіда | Ланцюг запитань | Поступове підведення до висновку | Логічна послідовність |
| Експеримент | Прогнозування | Передбачення результату | Причинно-наслідкове мислення |
| Розв’язування задач | Аналіз умови | Виділення даних і зв’язків | Структурне мислення |
| Дискусія | Аргументація | Обґрунтування позиції | Логічне мовлення |
| Рефлексія | Самоаналіз | Оцінка власних дій | Метакогніція |

*Таблиця 2.5*

Рівні сформованості логічних умінь учнів

| Рівень | Характеристика діяльності учня | Типові помилки | Ознаки розвитку |
|---|---|---|---|
| Низький | Відтворює без пояснення | Не може обґрунтувати | Фрагментарне мислення |
| Середній | Частково пояснює | Помиляється у зв’язках | Початок аналізу |
| Достатній | Логічно пояснює | Невеликі неточності | Сформовані операції |
| Високий | Самостійно мислить | Мінімальні помилки | Гнучке мислення |

Таблиця 2.6

Варіативні вправи для розвитку логічного мислення

| Тип вправи | Суть | Приклад | Результат |
|---|---|---|---|
| Відкриті | Кілька відповідей | Запропонуй спосіб пояснення | Креативність |
| Логічні ланцюги | Послідовність дій | Встанови порядок процесу | Послідовність |
| Помилкові твердження | Аналіз помилки | Знайди помилку у твердженні | Критичне мислення |
| Прогностичні | Передбачення | Що станеться, якщо змінити умову? | Аналітика |
| Інтерпретаційні | Робота з моделями | Поясни схему | Абстрактне мислення |

Система вправ повинна враховувати поступове зростання самостійності учнів. Спочатку вони виконують завдання за зразком, далі – за частковими підказками, а згодом – самостійно. Така організація дозволяє уникнути ситуації, коли учень не готовий до складних завдань або, навпаки, не отримує достатнього виклику.

Не менш важливим є зв’язок вправ із реальними ситуаціями. Завдання, що мають практичний зміст, викликають більший інтерес і стимулюють мислення. Наприклад, аналіз побутових явищ або екологічних проблем дозволяє застосувати знання у новому контексті.

Таким чином, система вправ і завдань у курсі хімії 8 класу повинна бути цілісною, послідовною і спрямованою на поступове ускладнення мисленнєвої діяльності. Її ефективність визначається не кількістю завдань, а їх якістю і взаємозв’язком. Саме така система дозволяє сформувати в учнів здатність мислити логічно, що є однією з ключових цілей сучасної освіти.

## 2.4. Використання цифрових інструментів у формуванні логічних умінь

У сучасних умовах розвитку освіти цифрові інструменти дедалі більше впливають на характер навчального процесу. Проте їх значення не варто розглядати лише як технічне доповнення до традиційного уроку. Набагато важливішим є те, що вони змінюють сам спосіб пізнання. Якщо раніше учень переважно отримував готову інформацію, то сьогодні він має можливість взаємодіяти з нею, змінювати її, перевіряти і навіть створювати нову. Саме ця зміна ролі учня відкриває реальні можливості для розвитку логічного мислення.

Особливо актуальним це є для хімії, де значна частина змісту не піддається безпосередньому спостереженню. Учень не може побачити атом чи молекулу, але повинен зрозуміти їхню поведінку. У цьому випадку цифрові інструменти виступають не просто як засіб візуалізації, а як

середовище для мислення. Вони дозволяють перевести абстрактні уявлення у форму, з якою можна працювати, змінювати її та аналізувати наслідки.

Водночас слід підкреслити, що ефективність використання цифрових інструментів визначається не їх наявністю, а характером завдань, які з ними пов’язані. Якщо учень лише дивиться на екран, він залишається пасивним. Якщо ж він взаємодіє, ставить запитання, перевіряє гіпотези – виникає мислення. Саме тому ключовим є не інструмент, а діяльність, яку він організовує.

Одним із напрямів використання цифрових ресурсів є створення умов для експериментування. У традиційному навчанні експеримент часто обмежений часом, ресурсами або безпекою. У цифровому середовищі ці обмеження значно зменшуються. Учень може повторювати дослід, змінювати параметри, спостерігати результат. Але найбільша цінність полягає в іншому: він починає ставити запитання “що буде, якщо…?”. Саме це запитання запускає логічне мислення.

У процесі такої діяльності важливо не просто отримати результат, а осмислити його. Якщо результат не збігається з очікуванням, виникає ситуація когнітивного конфлікту. Учень змушений пояснити, чому так сталося. У цей момент відбувається справжнє навчання, оскільки знання не приймається на віру, а вибудовується через мислення.

Цифрові інструменти також змінюють підхід до роботи із задачами. У традиційній формі задача часто сприймається як алгоритм, який потрібно відтворити. У цифровому середовищі можна створити ситуацію, у якій задача стає дослідженням. Наприклад, учень може змінювати умови і спостерігати, як це впливає на результат. Це дозволяє побачити закономірність, а не просто виконати обчислення.

Особливої уваги заслуговує використання цифрових моделей. Вони дозволяють працювати з явищами, які неможливо відтворити у класі. Проте їх ефективність залежить від того, чи виконує учень активні дії. Якщо модель лише демонструється, вона не дає значного ефекту. Якщо ж учень сам змінює

параметри, аналізує результат і робить висновки, вона стає інструментом розвитку мислення.

У процесі роботи з цифровими інструментами важливо організувати правильну систему запитань. Наприклад, замість “що ти бачиш?” доцільніше поставити “чому це відбувається?” або “як зміниться результат, якщо…?”. Такі запитання змушують учня будувати міркування і переходити від спостереження до пояснення.

Ще одним важливим аспектом є індивідуалізація навчання. Цифрові ресурси дозволяють адаптувати завдання до рівня учня. Один може працювати з базовими поняттями, інший – з більш складними моделями. Це створює умови, у яких кожен учень має можливість розвивати мислення на своєму рівні.

Важливим є і соціальний аспект використання цифрових інструментів. Спільна робота в онлайн-середовищі дозволяє учням обговорювати завдання, обмінюватися думками, аргументувати свою позицію. У процесі такої взаємодії формується не лише логічне мислення, а й уміння його висловлювати.

Суттєвим є також розвиток критичного мислення. У цифровому середовищі учень стикається з великою кількістю інформації, яку необхідно оцінювати. Він має навчитися відрізняти достовірні дані від сумнівних, перевіряти джерела, робити висновки. Це безпосередньо пов’язано з логічним мисленням, оскільки вимагає аналізу і аргументації.

Не менш важливою є рефлексія. Після виконання завдання учень має замислитися, як він досяг результату. Це дозволяє усвідомити власний спосіб мислення і поступово його вдосконалювати. У цифровому середовищі рефлексія може бути організована через короткі відповіді, обговорення або інтерактивні інструменти.

Таким чином, цифрові інструменти можуть стати потужним засобом розвитку логічного мислення, але лише за умови їх правильного

використання. Вони не повинні замінювати мислення, а навпаки – створювати ситуації, у яких без нього неможливо обійтися.

Таблиця 2.7

Вплив цифрових інструментів на розвиток логічного мислення учнів

| Тип цифрового інструменту | Як використовується на уроці | Яку дію виконує учень | Яке мислення формується |
|---|---|---|---|
| Віртуальні лабораторії | Проведення дослідів онлайн | Передбачає, перевіряє | Причинно-наслідкове |
| Інтерактивні моделі | Зміна параметрів процесу | Аналізує результат | Аналітичне |
| Онлайн-задачі | Розв’язування з варіаціями | Обирає стратегію | Логічна послідовність |
| Симуляції | Дослідження явищ | Порівнює варіанти | Узагальнення |
| Освітні платформи | Тестування з поясненням | Обґрунтовує відповідь | Критичне |

Таблиця 2.8

Відповідність цифрових дій логічним операціям

| Дія учня в цифровому середовищі | Що він робить | Яка логічна операція |
|---|---|---|
| Змінює умови | Порівнює результати | Аналіз |
| Передбачає результат | Робить припущення | Прогнозування |
| Пояснює результат | Обґрунтовує | Причинно-наслідковий зв’язок |
| Узагальнює дані | Формує правило | Узагальнення |

| | | |
|---|---|---|
| Виявляє помилки | Аналізує невідповідність | Критичне мислення |

Таблиця 2.9

Приклади завдань із використанням цифрових інструментів

| Тип завдання | Формулювання | Що формує |
|---|---|---|
| Прогностичне | Що станеться, якщо змінити температуру реакції? | Аналіз |
| Дослідницьке | Перевір, як змінюється швидкість реакції | Причинно-наслідкове |
| Пояснювальне | Чому результат відрізняється від очікування? | Логічне мислення |
| Порівняльне | Порівняй два варіанти моделі | Узагальнення |
| Відкрите | Запропонуй пояснення явища | Творче мислення |

# РОЗДІЛ 3
# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНИХ УМІНЬ

## 3.1. Організація та етапи педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент у дослідженні, спрямованому на формування логічних умінь учнів під час вивчення хімії, не можна розглядати як формальну процедуру перевірки гіпотези. Його доцільно сприймати як спеціально організований процес, у якому поєднуються навчання, спостереження і аналіз. Саме така інтеграція дозволяє не лише зафіксувати зміни у рівні мислення учнів, а й зрозуміти, за рахунок чого вони відбуваються.

Важливою особливістю такого експерименту є те, що він не відокремлюється від реального навчального процесу. Учні продовжують навчатися за програмою, але змінюється характер їх діяльності. Замість звичного відтворення матеріалу вони поступово залучаються до більш активної роботи: аналізують, пояснюють, роблять припущення. Саме ця зміна діяльності і стає основою експериментального впливу.

Організація дослідження починається з усвідомлення того, що саме підлягає зміні. У даному випадку це не зміст навчального матеріалу, а спосіб його опрацювання. Це означає, що ті самі теми можуть вивчатися по-різному: або через пояснення і запам’ятовування, або через аналіз і міркування. Саме другий варіант і перевіряється у процесі експерименту.

Перший етап роботи пов’язаний із фіксацією вихідного рівня. На цьому етапі важливо не лише визначити, що знає учень, а й зрозуміти, як він мислить. Тому використовуються завдання, які передбачають пояснення, а не лише відповідь. Наприклад, учень може правильно назвати явище, але не пояснити його. Така ситуація свідчить про формальне засвоєння знань.

У процесі первинної діагностики часто виявляється, що учні звикли діяти за зразком. Вони орієнтуються на знайомі алгоритми і відчувають

труднощі, коли потрібно відійти від шаблону. Це проявляється у тому, що вони уникають складних запитань або намагаються дати коротку відповідь без пояснення. Саме такі спостереження стають основою для подальшого планування експерименту.

Після визначення вихідного рівня розпочинається етап цілеспрямованого впливу. Його сутність полягає у зміні характеру навчальної діяльності. Учні починають працювати з такими завданнями, які не мають очевидного розв'язання. Наприклад, їм пропонується пояснити результат досліду, передбачити зміну або знайти помилку в міркуванні. У кожному випадку необхідно не лише дати відповідь, а й обґрунтувати її.

Важливо, що така робота не проводиться епізодично. Вона включається у кожен урок і поступово ускладнюється. Спочатку учні працюють з простими поясненнями, далі – з більш складними ситуаціями, де потрібно враховувати кілька факторів. Така послідовність дозволяє уникнути перевантаження і забезпечує поступовий розвиток мислення.

Особливу роль відіграє спосіб подачі матеріалу. Замість готових висновків учитель пропонує ситуації для обговорення. Наприклад, замість пояснення властивостей речовини можна поставити запитання: чому вона поводиться саме так? У цьому випадку учень змушений мислити, а не просто запам'ятовувати.

У процесі формувального етапу важливо також спостерігати за тим, як змінюється поведінка учнів. Зазвичай поступово зменшується кількість коротких відповідей і зростає частка пояснень. Учні починають частіше використовувати слова "тому що", "це означає", "якщо…, то…". Такі мовні зміни є непрямим показником розвитку логічного мислення.

Паралельно з навчальною діяльністю здійснюється постійний аналіз. Він дозволяє виявити, які завдання викликають труднощі і чому. Наприклад, якщо учні не можуть пояснити явище, можливо, вони не розуміють його сутності. У такому випадку доцільно змінити підхід, додати приклади або використати інший спосіб пояснення.

Завершальний етап експерименту пов’язаний із повторною діагностикою. Вона дозволяє оцінити, наскільки змінився рівень логічних умінь. Важливо, щоб завдання були подібними до тих, що використовувалися на початку, але не ідентичними. Це дозволяє перевірити не запам’ятовування, а реальне зростання мислення.

У процесі аналізу результатів звертається увага не лише на правильність відповідей, а й на їхню структуру. Якщо учень пояснює, аргументує, робить висновки – це свідчить про розвиток логічного мислення. Якщо ж відповіді залишаються короткими і формальними, це означає, що зміни відбулися не повністю.

Таблиця 3.1.

Етапи педагогічного експерименту та їх зміст

| Етап | Що відбувається | Дія учня | Що аналізується |
|---|---|---|---|
| Початковий | Визначення рівня | Відповідає, пояснює | Як мислить |
| Основний | Зміна навчання | Аналізує, шукає | Динаміка мислення |
| Проміжний | Спостереження | Пояснює частіше | Типові труднощі |
| Завершальний | Повторна перевірка | Аргументує | Рівень розвитку |

Таблиця 3.2

Ознаки змін логічного мислення учнів у процесі експерименту

| Показник | До експерименту | Після експерименту |
|---|---|---|
| Відповіді | Короткі | Розгорнуті |
| Пояснення | Рідко | Часто |
| Помилки | Без аналізу | З поясненням |

| | | |
|---|---|---|
| Самостійність | Низька | Вища |
| Аргументація | Відсутня | Наявна |

Таблиця 3.3

Типи труднощів учнів і способи їх подолання

| Трудність | Як проявляється | Що допомагає |
|---|---|---|
| Нерозуміння суті | Не пояснює | Додаткові приклади |
| Формальне мислення | Відтворює | Питання “чому?” |
| Страх помилки | Не відповідає | Обговорення |
| Відсутність логіки | Стрибки в думці | Покрокове пояснення |

### 3.2. Діагностика рівня сформованості логічних умінь учнів

У процесі дослідження розвитку логічного мислення учнів важливо не лише організувати навчальну діяльність, а й отримати об’єктивне уявлення про те, як змінюється спосіб їхнього мислення. Саме тому діагностика виступає не додатковим елементом, а необхідною складовою педагогічного експерименту. Вона дозволяє побачити, чи відбувається реальний розвиток, чи учні лише краще запам’ятовують матеріал.

Особливість діагностики логічних умінь полягає в тому, що вона не може обмежуватися перевіркою правильності відповідей. Учень може дати правильну відповідь випадково або шляхом відтворення, не розуміючи її суті. Тому головна увага приділяється тому, як саме він мислить. Важливим є не тільки результат, а й шлях, яким він до нього приходить.

У навчанні хімії це особливо помітно. Наприклад, учень може правильно визначити, що певний процес є хімічним, але не пояснити, чому. У такому випадку говорити про сформованість логічного мислення

передчасно. Натомість учень, який пояснює, навіть якщо помиляється, демонструє активну мисленнєву діяльність. Саме ця діяльність і є об’єктом діагностики.

Організація діагностичної роботи починається з визначення того, які саме прояви мислення будуть оцінюватися. У цьому дослідженні увага зосереджується на кількох ключових аспектах: здатності пояснювати, умінні встановлювати зв’язки, рівні узагальнення та самостійності висновків. Ці характеристики не існують окремо, а взаємодіють між собою, утворюючи цілісну картину мислення.

У процесі первинної діагностики виявляється, що значна частина учнів орієнтується на відтворення знань. Вони впевнено відповідають на запитання, які мають чітко сформульовану відповідь, але відчувають труднощі, коли потрібно пояснити або зробити висновок. Це свідчить про те, що навчання було спрямоване переважно на запам’ятовування, а не на розвиток мислення.

Цікавим є те, що навіть сильні учні іноді демонструють обмежений рівень логічних умінь. Вони швидко знаходять відповідь, але не можуть пояснити її. У такій ситуації важливо не оцінювати лише правильність, а звернути увагу на глибину розуміння.

У процесі діагностики використовуються завдання, які передбачають різні типи діяльності. Частина з них спрямована на пояснення, частина – на аналіз, частина – на узагальнення. Такий підхід дозволяє побачити, на якому рівні знаходиться кожен учень і які саме труднощі він відчуває.

Особливу роль відіграють завдання з відкритою відповіддю. Вони не обмежують учня і дозволяють йому висловити власне бачення. У таких завданнях стає помітною структура мислення: чи є вона послідовною, чи містить суперечності, чи спирається на факти.

Під час проведення діагностики важливо враховувати, що учні можуть по-різному реагувати на незвичні завдання. Деякі з них намагаються уникати складних питань, інші – активно включаються у роботу. Така різниця також є

показником рівня сформованості мислення.

У процесі аналізу відповідей звертається увага на мовлення учнів. Саме через мовлення проявляється логіка мислення. Якщо відповідь містить зв’язки між елементами, це свідчить про сформованість логічних умінь. Якщо ж вона складається з окремих фрагментів, можна говорити про їх недостатній розвиток.

Важливим є і те, як учень реагує на помилки. Якщо він не намагається їх пояснити, це означає, що мислення залишається поверхневим. Якщо ж він аналізує помилку і робить висновок, можна говорити про розвиток критичного мислення.

У процесі повторної діагностики стає помітною динаміка змін. Учні починають частіше пояснювати, використовувати логічні зв’язки, робити висновки. Навіть якщо відповіді залишаються неідеальними, сама структура мислення змінюється.

Таблиця 3.4

Критерії оцінювання логічного мислення учнів

| Критерій | Як проявляється | Що показує |
|---|---|---|
| Пояснення | Учень аргументує відповідь | Розуміння |
| Зв’язки | Використовує “тому що”, “отже” | Логіку |
| Узагальнення | Формулює правило | Рівень мислення |
| Самостійність | Дає власні висновки | Активність мислення |

Таблиця 3.5

Рівні сформованості логічних умінь

| Рівень | Характеристика мислення | Поведінка учня |
|---|---|---|
| Низький | Відтворює | Не пояснює |
| Середній | Частково пояснює | Помиляється |
| Достатній | Логічно мислить | Аргументує |
| Високий | Самостійно аналізує | Робить висновки |

Таблиця 3.6

Типові помилки учнів і їх значення

| Тип помилки | Як виглядає | Що означає |
|---|---|---|
| Формальна відповідь | Без пояснення | Немає мислення |
| Непослідовність | Стрибки в думці | Слабка логіка |
| Узагальнення без основи | Висновок без фактів | Поверхневе знання |
| Відсутність аргументів | “Бо так” | Низький рівень |

Таблиця 3.7

Динаміка змін під час експерименту

| Показник | Початок | Кінець |
|---|---|---|
| Пояснення | Рідко | Часто |
| Аргументація | Відсутня | З’являється |
| Самостійність | Низька | Вища |
| Логіка | Фрагментарна | Послідовна |

### 3.3. Осмислення та інтерпретація результатів педагогічного експерименту

Після завершення формувального етапу дослідження виникає потреба

не просто зафіксувати отримані показники, а зрозуміти, що саме за ними стоїть. У педагогічному експерименті числові дані самі по собі не дають повної картини. Вони лише сигналізують про зміни, але не пояснюють їх природу. Саме тому ключовим завданням цього етапу є інтерпретація — тобто спроба “прочитати” результати як відображення змін у мисленні учнів.

Як показали спостереження, на початковому етапі більшість учнів діяла за звичною схемою: вони намагалися швидко знайти правильну відповідь, не заглиблюючись у пояснення. У їхніх відповідях переважали короткі формулювання, часто без логічних зв’язків. Якщо ставилося уточнювальне запитання, вони або повторювали сказане, або губилися. Така поведінка свідчила не про відсутність знань, а про їхню слабку інтеграцію в систему мислення.

Після впровадження експериментальної методики ситуація почала змінюватися не одразу, а поступово. Спочатку з’явилися окремі спроби пояснення. Учні ще не завжди робили це впевнено, але сам факт того, що вони намагалися аргументувати відповідь, уже був показовим. Згодом ці спроби стали більш системними: відповіді набули структури, з’явилися причинно-наслідкові зв’язки, зменшилася кількість випадкових відповідей.

Ці зміни можна розглядати як перехід від відтворення до осмислення. Якщо раніше знання існували окремо, то тепер вони почали об’єднуватися. Учні не лише згадували інформацію, а й намагалися зрозуміти, як вона пов’язана з іншими елементами.

Таблиця 3.8

Зміна характеру мислення учнів у процесі експерименту

| Ознака відповіді | На початку | Після завершення |
|---|---|---|
| Довжина відповіді | Коротка | Розгорнута |
| Наявність пояснення | Рідкісна | Систематична |

| | | |
|---|---|---|
| Послідовність | Порушена | Логічна |
| Самостійність | Мінімальна | Помітна |

Як видно з таблиці, зміни стосуються не лише кількісних показників, а й структури мислення. Учні почали інакше будувати відповіді. Якщо раніше відповідь була результатом згадування, то тепер вона формується як результат міркування.

Особливо показовим є використання мовних конструкцій. У відповідях з'явилися зв'язки типу "оскільки", "тому що", "це означає". Це не просто слова — це маркери логічного мислення. Вони свідчать про те, що учень намагається поєднати окремі елементи в єдину систему.

Таблиця 3.9

Динаміка прояву логічних дій у відповідях учнів

| Логічна дія | До експерименту | Після експерименту |
|---|---|---|
| Аналіз | Епізодичний | Стійкий |
| Пояснення | Майже відсутнє | Часте |
| Узагальнення | Формальне | Осмислене |
| Аргументація | Відсутня | Наявна |

Звертає на себе увагу те, що найпомітніші зміни відбулися у сфері пояснення. Це можна пояснити тим, що саме пояснення є базовою формою логічного мислення. Коли учень пояснює, він змушений вибудовувати причинно-наслідковий ланцюг. Саме ця дія запускає мислення.

Менш виражені зміни у сфері узагальнення пояснюються тим, що ця дія є складнішою. Вона потребує не лише аналізу, а й здатності бачити спільне у різних явищах. Тому її розвиток відбувається повільніше.

Окремо варто зупинитися на зміні ставлення учнів до складних завдань. На початку експерименту вони часто намагалися уникати ситуацій, у яких не було очевидної відповіді. Після завершення експерименту спостерігалася інша тенденція: навіть у разі невпевненості учні намагалися знайти пояснення. Це свідчить про зміну не лише мислення, а й навчальної поведінки.

Цікаво, що зросла і кількість помилок, які супроводжуються поясненням. На перший погляд це може виглядати як негативний результат, але насправді це позитивна тенденція. Помилка з поясненням є кроком до розуміння, тоді як правильна відповідь без пояснення може бути випадковою.

Таблиця 3.10

Зміна характеру помилок

| Тип відповіді | До експерименту | Після експерименту |
|---|---|---|
| Без пояснення | Часто | Рідко |
| З помилкою без логіки | Часто | Менше |
| З помилкою, але з поясненням | Рідко | Частіше |
| Правильна з аргументацією | Майже відсутня | Значно частіше |

Інтерпретація цих результатів дозволяє зробити важливий висновок: розвиток логічного мислення не завжди супроводжується негайним зростанням правильності відповідей. На певному етапі учень починає мислити, але ще не завжди приходить до правильного результату. Проте саме

цей етап є необхідним для подальшого розвитку.

Ще одним важливим результатом є зростання самостійності. Учні почали рідше звертатися за підказками і частіше намагалися самостійно розібратися в завданні. Це свідчить про формування впевненості у власних можливостях.

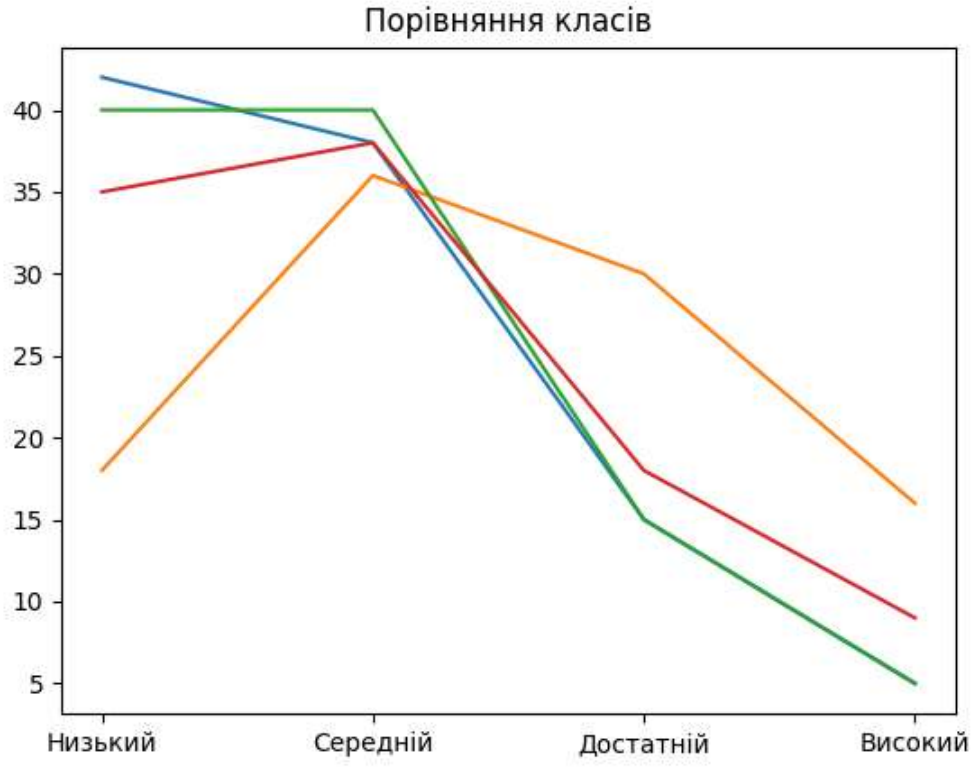
Таблиця 3.11

Порівняльні результати до і після експерименту у 8 класах

| Рівень | Контрольний (до) | Контрольний (після) | Експериментальний (до) | Експериментальний (після) |
|---|---|---|---|---|
| Низький | 40% | 35% | 42% | 18% |
| Середній | 40% | 38% | 38% | 36% |
| Достатній | 15% | 18% | 15% | 30% |
| Високий | 5% | 9% | 5% | 16% |

Рисунок 3.1

Порівняльні результати до і після експерименту у 8 класах




Таким чином, результати експерименту свідчать про те, що зміна

підходу до навчання впливає не лише на знання, а й на спосіб мислення учнів. Найбільш помітними є зміни у структурі відповідей, характері помилок і ставленні до навчальних завдань. Це дозволяє говорити про позитивний вплив запропонованої методики.

# ВИСНОВКИ

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

Проведене дослідження було спрямоване на з’ясування того, як змінюється мислення учнів під час цілеспрямованої організації навчального процесу з хімії. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що формування логічних умінь не є автоматичним наслідком засвоєння навчального матеріалу. Воно потребує спеціально організованих умов, у яких учень змушений не просто відтворювати інформацію, а працювати з нею — аналізувати, співвідносити, пояснювати та перевіряти.

У ході теоретичного етапу дослідження було з’ясовано, що в наукових джерелах логічне мислення розглядається як необхідна основа навчальної діяльності, однак у шкільній практиці воно часто залишається другорядним. Значна частина навчальних завдань орієнтована на правильну відповідь, а не на спосіб її отримання. У результаті учні звикають діяти за зразком і втрачають здатність самостійно міркувати. Це підтверджує необхідність переорієнтації навчального процесу з передачі знань на організацію мислення.

У процесі роботи було уточнено розуміння логічних умінь як здатності будувати зв’язну послідовність дій, спрямованих на пояснення або розв’язання проблеми. При цьому важливо не лише те, що робить учень, а й те, як він це робить. Якщо дія виконується формально, вона не сприяє розвитку мислення. Якщо ж вона супроводжується усвідомленням і поясненням, виникає якісно інший результат.

Аналіз змісту курсу хімії 8 класу показав, що він містить значний потенціал для розвитку мислення. Проте цей потенціал реалізується лише за умови відповідної організації навчання. Сам по собі матеріал не гарантує розвитку логіки. Вирішальним є те, чи створюються ситуації, у яких учень змушений ставити запитання і шукати відповіді. Саме такі ситуації забезпечують перехід від запам’ятовування до розуміння.

У дослідженні було встановлено, що ефективність формування логічних умінь значною мірою залежить від сукупності педагогічних умов. Серед них особливу роль відіграє активна позиція учня, коли він не очікує готового пояснення, а намагається знайти його самостійно. Важливим є також характер завдань: вони повинні спонукати до міркування, а не лише до відтворення. Не менш значущою є атмосфера на уроці, у якій помилка сприймається як природний етап пізнання, а не як невдача.

Розроблена в ході дослідження система методів і завдань була спрямована на зміну способу роботи учнів із навчальним матеріалом. Вона передбачала використання таких форм діяльності, у яких неможливо обійтися без мислення. Це, зокрема, пояснення явищ, аналіз ситуацій, пошук причин і формулювання висновків. Важливим є те, що ці дії виконувалися систематично, а не епізодично.

Результати експерименту показали, що навіть відносно короткий період цілеспрямованої роботи призводить до помітних змін. Учні почали частіше пояснювати свої відповіді, намагатися встановлювати зв’язки, проявляти ініціативу у виконанні завдань. Змінився і характер їхніх помилок: якщо раніше вони були випадковими і неусвідомленими, то згодом почали супроводжуватися поясненнями. Це свідчить про перехід до більш глибокого рівня мислення.

Особливо важливим є те, що зміни торкнулися не лише результатів, а й поведінки учнів. Вони стали більш активними, менше уникали складних запитань, частіше намагалися висловити власну думку. Це дозволяє говорити про зростання внутрішньої мотивації та впевненості у власних можливостях.

Разом із тим дослідження показало, що розвиток логічних умінь не відбувається однаково у всіх учнів. Частина з них швидше адаптується до нових умов, інші потребують більше часу і підтримки. Це свідчить про необхідність індивідуалізації навчання і подальшого пошуку способів роботи з різними групами учнів.

Отже, отримані результати дають підстави стверджувати, що

формування логічних умінь є можливим і ефективним за умови зміни підходу до навчання. Вирішальним є не обсяг інформації, а характер діяльності, у якій вона засвоюється. Якщо навчання побудоване так, що без мислення неможливо виконати завдання, учні поступово починають мислити. Саме це і є головним результатом дослідження.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арцишевська М. Р. Інтеграція змісту освіти : монографія. Луцьк : Вежа,2007. 311 с.

2. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ/ В. Ю. Биков. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 10. С. 8–23 URL: https://www.ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/410/424

3. Бондар В. І. Дидактика. Київ : Либідь, 2005. С. 272. URL: https://ksuonline.kspu.edu/pluginfile.php/337399/mod_resource/content/1/%D0%92.%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80.%20%D0%94%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%282005 %29.pdf. ISBN 966-06-0365-7.

4. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи. Підручник за модульнорейтинговою системою. 2-ге. Київ : Центр учбової літератури, 2011. С. 384. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/431063.pdf. ISBN 978-611-01-0156-1.

5. Головацький В.А. Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2022. С. 69.

6. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. Київ: Рад. шк., 1990. Т. 208. №. 3. С.67-87.

7. Григорович О. Хімія: підр. для 8 кл. Харків, 2021. С. 125-132.

8. Грищенко Ю.В., Вовк М.П., Султанова Л.Ю., Соломаха С.О.,. Мережеві технології навчання дорослих в умовах формальної і неформальної освіти: методичні рекомендації. Київ : Освіта, 2019. С. 111.

9. Грищенко Ю.В., Вовк М.П., Султанова Л.Ю., Соломаха С.О.,. Мережеві технології навчання дорослих в умовах формальної і неформальної освіти: методичні рекомендації. Київ : Освіта, 2019. стр. 111.

10. Життєва компетентність особистості : від теорії до практики : науковометодичний посібник / за ред. І. Г. Єрмакова. Запоріжжя : Центріон, 2005. 640 с.

11. Козловська І. М., Собко Я. М. Принципи дидактики в контексті інтегративного навчання. *Педагогіка і психологія*. 1998. №4. С. 48-51.

12. Козловська І.М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи: Монографія. Львів, 1999. 237 с.

13. Конаржевський Ю.А. Аналіз уроку. Харків: Ранок, 2008. 336 с. Пометун О. І. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: Основа, 2013. 143 с.

14. Методика навчання хімії. Навчальний посібник / М.В. Пасічник, Г.М. Ющишина, О.Л. Гаркович. Миколаїв, 2018. 260 с.

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

16. Навчання хімії учнів основної школи: методичний посібник / Величко Л.П., Вороненко Т.І., Нетрибійчук О.С.. Київ: «КОНВІ ПРІНТ», 2019. 192 с.

17. Настаченко М. С. Використання технологій дистанційного навчання в освітньому процесі профільної школи : кваліфікац. робота на здобуття освіт. ступеня магістр : спец. 014 Середня освіта (Інформатика) / М. С. Настаченко ; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, каф. інформатики. Харків, 2022. 72 с. : дод.

18. 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.

19. Новітні комп’ютерні технології. Хмарні технології в освіті. Кривий Ріг : Видавничий центр Криворізького національного університету, 2019 г. Т. Том XVII : спецвипуск, С 230. URL:

file:///C:/Users/%D0%A2%D0%B0%D0%BD%D1%8F/Downloads/nokote2019.pdf.

20. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчанняі: Навчальний посібник. Київ : ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. С. 184. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/7793/1/Nosenko_ITN_IS.pdf.

21. Пряжников М. Особиста професійна перспектива. *Психолог.* 2004. №16. С.6.

22. Савченко О. Я. Навчально-виховне середовище сучасної школи: діалог з В. О. Сухомлинським. В. О. Сухомлинський у роздумах сучасних українських педагогів. URL: https://filologukr.ucoz.ru/_ld/1/105_UKR_Suxomlinska.pdf#page=127

23. Савченко О. Я. Навчально-виховне середовище сучасної школи: діалог з В. О. Сухомлинським. В. О. Сухомлинський у роздумах сучасних українських педагогів. URL: https://filologukr.ucoz.ru/_ld/1/105_UKR_Suxomlinska.pdf#page=127

24. Сидоренко Ю. М. Інтелектуальні уміння школярів у структурі хімічної освіти. Київ: Педагогічна думка, 2016. 200 с.

25. Ситник С.П. Фізика. Збірник задач. 10–11 кл. Тернопіль : НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН, 2012. С. 208.

26. Смульсон М. Л. Психологія розвитку інтелекту. Київ: СЕМ, 2001. 274 с.

27. Собко Я. В. Методичні основи формування пізнавальної активності учнів на уроках хімії. Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. 192 с.

28. Соколова Л. В. Технології розвитку мислення в умовах навчання природничих дисциплін. Київ: КНЕУ, 2017. 208 с.

29. Стеченко Н. І. Формування критичного мислення учнів у процесі вивчення хімії. Львів: Сполом, 2021. 144 с.

30. Тарасенкова Н. А. Розвиток мислення учнів у навчанні природничих дисциплін. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 208 с.

31. Тевлін Б. Л. Методика реалізації міжпредметних зв’язків у школі. *Директор школи (Перше вересня).* 1998. №25. С. 4-5.

32. Терещенко С. А. Методика організації пізнавальної діяльності учнів з хімії. Запоріжжя: Просвіта, 2016. 190 с.

33. Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи: Монографія / За ред. Ляшенко О.І., Жука Ю.О. Київ: Педагогічна думка, 2014. 200 с.

34. Тірушева Л.В. Міжпредметні зв’язки у навчанні хімії. Харків: 2004. 159 с.

35. Туркот Т.І., Коновал О.А. Педагогіка та психологія вищої школи: Навчальний посібник для студентів. Херсон : ПП «Олді-плюс», 2013. С. 466. ISBN 978-966-2393-92-7

36. Федорова О.С., Балабай Р.М. Аналіз рівня представлення тем з міжатомної взаємодії та електронної структури конденсованих систем у предметах шкільного курсу. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Актуальні питання методики навчання природничо-математичних дисциплін» (14-15 квітня 2011 р.). Київ, 2011. С. 115 – 124.

37. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В.М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. [ред.] С.О. Довгого за редакцією В.Г. Бар`яхтара. Харків : Ранок, 2019. С. 272. URL: https://shkola.in.ua/1149-fizyka-11-klas-bar-iakhtar-2019.html. ISBN 978- 617-09-5236-3.

38. Шаран О.В., Левак Г.Р. Особливості формування пізнавального інтересу учнів початкової школи у процесі вивчення основ інформатики. Психологія та педагогіка: сучасні методики та інновації, досвід практичного застосування : збірник тез наук. робіт Міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 25–26 жовт. 2019 р. Львів, 2019. Ч. 2. С. 99–102.

39. 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

40. Шиян Н.І. Шкільний курс хімії : навчальний посібник. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. 260 с.

41. Юрченко Л. І. Формування інтелектуальної самостійності учнів у навчанні хімії. Херсон: ХДУ, 2018. 174 с.

42. Ягупов В. В. Педагогіка: Навчальний посібник. Київ : Либідь, 2002. С. 560.

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

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

45. 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.

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

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