

Міністерство освіти і науки України
Ужгородський національний університет

В.І. СТАРОСТА

**НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ СКЛАДАТИ Й
РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ:
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

Ужгород
Видавництво «Гражда»
2006

УДК 371.3:54(07)
ББК 4426.57

СТАРОСТА В.І.

С-77 Навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії: теорія і практика: Монографія. – Ужгород: Видавництво «Гражда», 2006. – 327 с.– Бібліогр: с.271-296.

У монографії обґрунтовано теоретико-методичні засади навчання учнів складати й розв'язувати завдання з хімії, проаналізовано застосування навчальних завдань з хімії у контексті становлення та розвитку шкільної хімічної освіти, розкрито трактування основних видів навчальних завдань (запитання, вправи, задачі) та їх параметрів, представлено розроблену методiku поєднання розв'язування та складання завдань під час вивчення хімії як цілісного процесу пізнання на прикладі різноманітного навчального матеріалу.

Книга концентрує багаторічний практичний досвід автора щодо методики застосування навчальних завдань з хімії та впровадження її в шкільну практику.

Видання адресоване вченим, аспірантам, методистам та учителям хімії, студентам хімічних факультетів вищих навчальних закладів.

Рецензенти:

М.С.Слободяник – декан хімічного факультету, зав. кафедри неорганічної хімії, доктор хімічних наук, професор (Київський Національний університет імені Тараса Шевченка);

П.П.Попель – кандидат хімічних наук, доцент (Київський Національний університет імені Тараса Шевченка);

Н.Б.Булгакова – доктор педагогічних наук, професор (Національний авіаційний університет);

П.М.Гусак – доктор педагогічних наук, професор (Волинський державний університет імені Лесі Українки).

Рекомендовано до друку Вченою радою
Ужгородського національного університету
(протокол №9 від 27 жовтня 2005 р.)

ISBN 966-7400-47-6

©В.І.Староста, 2006

ВСТУП

Вимоги сьогодення зумовили модернізацію системи освіти у нашій державі. У Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття»), Національній доктрині розвитку освіти та інших документах визначені перспективи розвитку та відповідної діяльності усіх ланок освіти. Парадигмою сучасної освіти стає її орієнтація на особистість [116], що вимагає внесення відповідних змін чи проведення докорінної перебудови усталених методичних підходів. Необхідно реагувати на зниження рівня знань та вмінь учнів з природничих дисциплін, що, на нашу думку, є прямим наслідком недостатньої зацікавленості їх до навчання. Однак це не означає відмову від наявних розробок у галузі вітчизняної освіти, оскільки протягом усього її розвитку сформовані і добре себе зарекомендували в усьому світі досягнення наших психолого-педагогічних наук, які систематично впроваджуються в практику предметних методик, у тім числі й методики хімії.

Сучасні підходи у викладанні природничих та гуманітарних дисциплін зорієнтовані на широке впровадження проблемного характеру навчання, а тому важливу роль у системі освіти відіграють навчальні завдання (запитання, вправи, задачі), серед яких увага дослідників найбільш концентрується в галузі задач.

Значний вплив на розвиток теорії і методики використання задач справили дослідження в психологічних та педагогічних науках завдяки таким ученим, як Г.О.Балл, В.В.Власов, В.М.Глушков, Л.Л.Гурова, Д.Б.Ельконін, А.Ф.Есаулов, Є.М.Кабанова-Меллер, О.М.Леонтьєв, І.Я.Лернер, О.М.Матюшкін, М.І.Махмутов, Ю.І.Машбиць, В.О.Онищук, В.Ф.Паламарчук, І.П.Підласий, О.М.Сохор, Н.Ф.Гализіна, Л.М.Фрідман, А.В.Фурман та ін.

У галузі методики застосування завдань у навчально-виховному процесі з хімії суттєве значення мають роботи таких учених, як О.І.Астахов, І.І.Базелюк, Н.М.Буринська, Л.П.Величко, В.Н.Верховський, Н.П.Гаврусейко, В.П.Гаркунов, Я.Л.Гольдфарб, М.П.Гузик, О.С.Зайцев, М.В.Зуєва, Р.Г.Іванова, Н.Є.Кузнєцова, П.П.Лебедєв, Л.А.Липова, Н.І.Лукашова, П.П.Попель, В.Е.Ратасепп, В.Л.Рисс, Ю.А.Романенко, М.М.Савчин, І.П.Серєда, Л.М.Сморгонський, Л.О.Цветков, Н.Н.Чайченко, С.Г.Шаповаленко, А.І.Шаповалов, Ю.Г.Шмуклер, О.Г.Ярошенко та ін.

У галузі методики застосування завдань під час вивчення інших природничих предметів відомі дослідження таких вчених, як В.К.Буряк, В.Р.Льченко, фізики – С.У.Гончаренко, О.І.Ляшенко, А.І.Павленко та ін., математики – П.М.Ерднієв, Б.П.Ерднієв, В.А.Крутецький, Е.О.Ясиновий

та ін., історії – І.Я.Лернер та ін. Цікаві дослідження пізнавальних задач образотворчого характеру провела Л.Т.Котлярова.

Позитивно, що авторами методичних посібників з хімії розроблені методи та прийоми розв'язування задач різних типів різними способами. Проте має місце достатньо низький рівень знань та умінь учнів з хімії. Це можливо через такі недоліки традиційних методик застосування завдань:

- пропозиція учням готового алгоритму дій чи використання формул згідно певних алгоритмів. Тільки в окремих випадках вчителі спрямовують учнів на аналіз умови завдання та ходу розв'язку, проведення пошуку алгоритмів;

- психологічне нав'язування завдань, оскільки учень не впливає на їх модифікацію, підбір тощо, а тому мотивація такого підходу незначна;

- застосування знань та формування вмінь, як правило, на репродуктивному рівні та за аналогією;

- розв'язування окремих (ізолюваних) задач, які не утворюють систему взаємозв'язаних завдань, що не сприяє комплексному засвоєнню теми;

- структура задачі не є предметом аналізу, а тому і не проходить її видозміна при такому підході;

- розвиток учнів досить різносторонній за умови використання широкого спектру різноманітних навчальних завдань, проте «ширина» спектру має тенденцію до швидкого насичення, якщо в цю діяльність включений тільки вчитель і автор посібника.

Традиційно в науково-методичній літературі хімічні завдання розглядалися як один із засобів навчання. Спроби застосування завдань як мети та методу діяльності в умовах домінуючого інформаційного підходу в навчанні деколи дають змогу реалізувати творче виконання поставлених завдань, але вони обмежені в аспекті формування й розвитку творчої людини. Вважаємо, що для реалізації сучасної парадигми освіти назріла необхідність перегляду ряду підходів щодо хімічних завдань. По-перше, розглядати навчальні завдання більш комплексно, не тільки з точки зору засобу, але й методу та мети навчання. По-друге, розуміння навчального завдання не тільки як засобу контролю, самоконтролю чи навіть формування знань, а як пізнавальної діяльності, що суттєво змінює предмет дослідження. Отже, необхідно вивчати не тільки окремі ізолювані функції завдань, а систему способів діяльності, яку вони створюють, що дає змогу цілеспрямовано розробляти методики ефективного впровадження особистісно зорієнтованого підходу у навчанні.

Залишаються недостатньо дослідженими питання термінології завдань з хімії та їх класифікації, питання комплексного підходу до

аналізу завдань та їх складання, які висвітлюється в літературі тільки як проблема. У більшості публікацій наведені окремі конкретні приклади, але відсутня методика чи система складання навчальних завдань. Складання завдань учнями у процесі вивчення хімії розглядається, в кращому випадку, як окремий прийом у навчанні, хоча в галузі теорії задач та в предметних методиках (математика, фізика та ін.) накопичено значний досвід щодо складання задач. Систематичне включення в систему навчальних завдань учня не тільки як об'єкта для пошуку відповіді, але й активного суб'єкта для постановки завдань, дає змогу активізувати навчально-пізнавальну діяльність через підвищену мотивацію навчання. Тільки окремі дослідники в галузі методики хімії, зокрема Н.М.Буринська [37, 106], М.В.Зуєва [154, 101], Л.Г.Лазикіна [221, 10], Л.О.Цветков [458, 43], О.Г.Ярошенко і О.В.Іваненко [494] та інші, зазначають, що показником високих успіхів у вивченні хімії – якості знань і розвитку учнів – слугує складання навчальних завдань учнями, що, на жаль, не впроваджено у реальну практику навчання. Такий методичний підхід дає можливість уникати шаблонів та стереотипів учителя, посібника, проте вимагає суттєвих змін у підготовці вчителя до такої форми навчання.

Аналіз психолого-педагогічної літератури становлення та розвитку окремих методик навчання, в тому числі й хімії, дав змогу викристалізувати основні методичні та організаційні підходи до використання завдань на різних етапах навчального процесу. Стосовно навчальних завдань відбувалось удосконалення їх змісту, форм, прийомів використання, але зберігався незмінним моноцентричний спосіб їх представлення – вчителем. Методична література описує, в основному, окремі прийоми розв'язання задач, у яких переважає виконавська діяльність. Учні не завжди розуміють причину такої діяльності.

У процесі дослідження виявлено суперечність між вимогами сьогодення (парадигма освіти, що спрямована на підготовку творчо мислячої людини, розгляд учня як активного суб'єкта навчально-виховного процесу) і реальною практикою використання завдань з хімії, що спрямована на підготовку виконавця й реалізується в рамках загального інформаційно-пояснювального підходу. Необхідність розв'язання виявленої суперечності обумовлює актуальність дослідження.

Аналіз шкільної практики доводить, що зараз тільки окремі вчителі комплексно застосовують запитання, вправи, задачі у процесі навчання хімії, тобто поєднують процес їх виконання/розв'язування та складання. На нашу думку, така ситуація в школі склалась через практичну відсутність як необхідних науково-методичних розробок у хімічній освіті, так і їх апробації. Книга є результатом більш як десятирічної дослідно-експериментальної роботи автора і спрямована на обґрунтування

теоретико-методичних засад навчання учнів складати й розв'язувати завдання з хімії.

Що являють собою навчальні завдання, а саме – запитання, вправи, задачі? Які їх основні параметри, структура, функції в пізнавальній діяльності?

Чи зазнавала змін методика використання навчальних завдань у процесі становлення й розвитку хімічної освіти в школі?

Які переваги й недоліки традиційних методик використання навчальних завдань з хімії?

Які підходи можна запропонувати учням під час складання та розв'язування навчальних завдань з хімії різних типів?

Які навчальні завдання з хімії можна складати з використанням міжпредметних зв'язків?

Як використати навчальні завдання з хімії для реалізації особистісно зорієнтованого навчання?

Перелік запитань можна продовжити, на які ми прагнули знайти відповіді, оскільки проблема застосування навчальних завдань надзвичайно багатогранна, але вважаємо, що одержані результати сприятимуть продовженню її дослідження.

Автор вдячний численним шкільним колективам, де проходив педагогічний експеримент, професору Інституту педагогіки АПН України Н.М.Буринській та декану хімічного факультету Ужгородського національного університету доценту В.Г.Ленделу за сприяння під час проведення дослідження, а також рецензентам – професору М.С.Слободянику, доценту П.П.Попелю, професору Н.Б.Булгаковій і професору П.М.Гусаку за уважне і доброзичливе ставлення до цієї роботи та конструктивні зауваження.

РОЗДІЛ 1

НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Поняття «завдання» належить до загальнонаукових понять, воно використовується в галузі різних наук. Вчені, методисти деколи з різних підходів трактують дане поняття (додаток А, табл.А.1). В одному всі однакові, що використання завдань відіграє важливу роль у навчально-виховному процесі. Відповідно завдання стають не тільки засобом навчання, але й об'єктом психолого-педагогічних досліджень. У зв'язку з цим виникає необхідність встановлення визначення самого поняття «завдання», оскільки, по-перше, різні автори, даючи характеристику та трактуючи дане поняття, беруть за основу визначення різні ознаки. Наприклад, завдання як засіб навчання, мета та форма діяльності суб'єкта; як відбиття реального світу в свідомості людини; як відношення суб'єкта до об'єкта; як певна мовна та знакова система, що відбиває чи моделює реальну дійсність. По-друге, вирішення проблеми стосовно вимог до навчальних завдань, їх застосування, складання і т.п. однозначно залежить від самого трактування поняття «завдання» та окремих видів завдань. По-третє, переважна більшість досліджень присвячені проблемі використання задач у навчанні, інші види завдань трактуються по-різному.

Таким чином, ми поставили за мету з'ясувати, що являє собою навчальне завдання з хімії; види хімічних завдань та їх класифікацію; місце та їх функції у процесі пізнання людиною світу та структурі процесу навчання.

1.1. Поняття «завдання» у психолого-педагогічній літературі

На думку М.В.Зуєвої [154, 14], І.Я.Трепша [422, 13] існують такі види завдань: запитання, вправи, задачі. Зазначені основні види завдань, вважаємо, можна виділяти в залежності від діяльності, яку вони обумовлюють, – репродуктивну чи продуктивну. Частина авторів трактують завдання як форму реалізації змісту освіти, зокрема А.І.Уман [433, 13], М.С.Пак [294, 111], чи як форму діяльності, доповнюючи згаданий перелік завданнями творчого характеру (Н.Є.Кузнєцова [209, 58]). Подібне трактування знаходимо у Л.М.Фрідмана [443], де як проблемні завдання зазначаються навчальні задачі, запитання, практичні завдання тощо. На нашу думку, недоцільно проводити розширення поняття «види завдань» на пропонувані «проблемні завдання» чи «завдання творчого характеру», оскільки останні не є окремими видами завдань з точки зору діяльності учня. Відповідно репродуктивні завдання

можна трактувати як вправи, а тому основними видами завдань можна вважати запитання та задачі, а вправи є похідними від них. Наприклад, на думку А.М.Сохора, «одна й та сама задача для однієї і тієї ж людини може виступати або як задача, або як приклад – залежно від використовуваного способу розв'язку» [360, 20].

Ми вважаємо недоцільним й обмеження змісту (згортання) поняття «задача» деякими авторами. Такий підхід мав місце на початку становлення хімії в школі, зокрема Я.Л.Гольдфарб та Л.М.Сморгонський [88, 55] зазначали, що назву «задача» багато методистів та вчителів надавали тільки таким запитанням, коли для відповіді необхідно провести які-небудь розрахунки; навіть виникла назва для чисто розрахункових задач – «хімічна арифметика» (chemical arithmetic).

Є випадки вживання різних назв для одного виду завдань. Наприклад, відомий дослідник підручників Д.Д.Зуєв [151, 139-141], з одного боку, розділяє поняття запитання і задача, розглядає їх виключно як засіб навчання, але, з іншого боку, одночасно вживає інтегроване поняття «запитання-завдання». Подібне трактування знаходимо і в В.Г.Бейлінсона, який запитання вважає видом завдання і називає «запитання-завдання». Проте, на його думку, задачі, що використовуються в навчальних виданнях з метою організації засвоєння, не є самостійним видом завдань. Задачі тут виступають то як вправи, то як запитання-завдання, а тому залежно від свого конкретного призначення включаються до складу (системи) одного з видів завдань [21, 107].

Відповідна неузгодженість понять існує і в підручниках. Деколи подібні завдання за змістом у різних підручниках називаються по-різному чи навпаки. На такі випадки вказує М.В.Зуєва, що у навчальній і методичній літературі, особливо минулих років, терміни «запитання» і «задача» нерідко ототожнювались; поняття «якісні задачі» звужувалось до задач, які вимагали тільки експериментального підтвердження, а вправи були наборами різнорідних, часто не зв'язаних завдань [154, 32]. Інший приклад, – підручники з дидактики та педагогіки: В.Оконь після навчальних розділів пропонує «завдання» [280], Ю.К.Бабанський – «запитання і завдання» [302], М.О.Данилов і М.М.Скаткін – «запитання і завдання для самостійної роботи» [118].

На прикладі конкретних навчальних видань з хімії (минулих років та сучасних) для середніх та вищих навчальних закладів завдання, які представлені після параграфу чи в окремих збірниках, називаються по-різному, а саме: «завдання і вправи» – Ю.В.Ходаков та співавтори [453], Н.Н.Чайченко [462], О.Г.Ярошенко і В.І.Новицька [495]; «запитання, тести та завдання для самоперевірки» – А.В.Домбровський та співавтори [122]; «запитання, вправи, задачі» – Г.Є.Рудзітіс і Ф.Г.Фельдман [338],

П.П.Попель і М.С.Слободяник [316], О.С.Зайцев [143]; «завдання для самоконтролю» – Н.М.Буринська, Л.П.Величко [35; 36; 41; 42]; «запитання та задачі для самоконтролю» – В.С.Телегус та співавтори [287].

Якщо аналізувати завдання як засіб контролю знань учнів, то виникає поняття «контрольне завдання» (В.Л.Рисс [340]), яке може мати форму запитання, задачі чи тесту. Всі види завдань можна розділити на дві групи з точки зору відповіді на них: завдання, що передбачає вільне конструювання відповіді, та завдання, де відповідь обмежена (останні належать до тестів). Ми не виділяємо окремо тести для спеціального аналізу при подальшому розгляді, оскільки, по-перше, таку форму може мати будь-який вид завдання (задача, запитання, вправа); по-друге, застосування тестів переважно має місце на етапі контролю знань і умінь, а дане дослідження спрямоване на етапи засвоєння, закріплення та систематизації знань.

Таким чином, навчальне завдання, ми трактуємо як певну діяльність, так і як об'єкт дії учня. На підставі такого підходу постала необхідність проаналізувати окремо кожний з видів завдань – запитання, вправи, задачі.

Розглянемо **трактування поняття «запитання» як виду навчального завдання** (формулювання згідно літературних джерел у додатку А, табл.А.2). Взаємодія вчителя та учня через форму запитання-відповідь застосовується ще з давніх часів. У трактуванні філософів запитання – це висловлювання, яке фіксує невідоме й елементи деякої ситуації, яку необхідно з'ясувати [439, 74]. У психологів дане поняття означає форму мислення [137; 152], яке, згідно С.Л.Рубінштейна [336, 347], як правило, починається з проблеми чи запитання. Поняття «запитання», на думку М.І.Махмутова [254, 44], можна розглядати як категорію лінгвістичну, що виражає як словесне формулювання думки, так і категорію гносеолого-логічну й психологічну, що має більш глибоке значення – непізнане явище реальної дійсності, в основі якого лежить суперечність між відомим та невідомим. Ця суперечність і є джерелом мислення. В.В.Заботін [137, 48], узагальнюючи погляди психологів, вказує, що:

- запитання – обов'язковий компонент будь-якої задачі, яка стає перед мисленням людини;

- усвідомлене запитання детермінує весь процес розв'язування задачі; всяке упущення чи «втрата» запитання відхиляє думку від прийнятого напрямку;

- під час розв'язування задачі запитання постійно співвідноситься з вихідними даними, які піддаються аналізу; аналізу й уточненню піддається і саме запитання;

– розв'язування задачі полегшується, якщо запитання поставлено конкретно.

Згідно Ю.І.Машбиця, у навчальному процесі запитання, як і задача, виконує дві функції – діагностичну та навчальну [256, 85]. Перелік функцій, на нашу думку, залежно від змісту запитання можна продовжити, наприклад, функція розвитку, мотивації. Така поліфункціональність обумовила той факт, що в дидактиці терміном «запитання» означають:

- знакову модель вимоги пізнавальної чи комунікативної задачі (Г.О.Балл [18, 89]);
- форму пізнавального завдання (М.С.Пак [294, 111]);
- вимогу як складову частину умови задачі (О.М.Матюшкін [253, 188], Ю.І.Машбиць [256, 85]);
- вузлові аспекти вивченого матеріалу, наприклад, запитання для повторення, актуалізації опорних знань під час формування нових понять (Н.С.Кузнецова [209, 58], В.В.Заботін [137]) і логічну форму задачі (Ю.І.Машбиць [256, 85]) тощо.

Постановка загальних і спеціальних запитань, згідно О.М.Матюшкіна [253], дає змогу з'ясувати в завданні відоме та невідоме. На нашу думку, найбільш узагальнене визначення запитання як виду завдання з точки зору діяльнісного підходу пропонує Ю.І.Машбиць, – «окремий випадок завдання, коли воно спрямоване на одну з сторін навчальної діяльності: змістову, операційну чи мотиваційну» [256, 85].

М.І.Кондаков [193, 92], пропонуючи різні трактування даного поняття, вказує, що у кожному запитанні наявні два елементи – відоме та невідоме. Однак, на наш погляд, це не є особливою ознакою запитань, оскільки справи та задачі мають ідентичні ознаки.

Більшість дослідників вважає запитання окремим видом завдань, що не викликає особливих зусиль мислення і реалізує відтворювальну діяльність репродуктивного характеру, наприклад, дати визначення поняття, сформулювати закон, назвати основні частини приладу, який був продемонстрований учителем тощо. Подібної думки дотримуються М.В.Зуєва [153, 67], Ю.І.Машбиць [256, 85], Я.Скалкова [350, 42], А.М.Сохор [360, 18] та ін. Аналогічна позиція у І.Я.Лернера, який не вбачає у запитаннях утруднення для учнів, оскільки не є задачами запитання, відповіді на які вже були дані учням, а їм залишається їх тільки відтворити [309, 24].

У зв'язку з розглядом різних трактувань поняття «завдання» виникла необхідність з'ясувати різницю між запитанням та іншими видами завдань. В.І.Загвязинський різницю між запитанням і задачею вбачає тільки у повноті представленої умови. У запитанні вона мається на увазі, а в задачі

надається безпосередньо [140, 144]. Подібну думку щодо інформаційної насиченості запитання висловлюють В.Ф.Паламарчук [295, 130], К.К.Джумаєв [120, 11]. Ми з такими поглядами частково погоджуємось, оскільки всі види завдань мають спільну ознаку щодо наявності відомих та шуканих параметрів, і навіть задачі можуть мати так звану приховану (латентну) умову. На нашу думку, доцільніше трактувати запитання як вид завдання, що менш інформаційно насичене відносно задачі. Не обов'язково запитання повинно мати форму запитального речення, як пропонують К.К.Джумаєв [120, 11] та М.І.Кондаков [193, 92]. У той самий час Ю.І.Машбиць зазначає, що запитальної форми завдання ще недостатньо для його віднесення до запитання, оскільки така форма може використовуватись у навчальних задачах [256, 85]. Наприклад, ми можемо сформулювати запитання: «Які хімічні властивості сульфатної кислоти?» або «Назвіть хімічні властивості сульфатної кислоти». Аналогічно можемо сформулювати задачу: «Як експериментально довести, що сульфатна кислота проявляє кислотні властивості?» або «Експериментально доведіть, що сульфатна кислота проявляє кислотні властивості».

На важливий взаємозв'язок поняття проблеми та запитання вказує П.І.Підкасистий: «Принципово ототожнення проблеми із запитанням допустиме, оскільки проблемне знання одержує свій вираз у процесі навчання у формі запитання, яке за логічною структурою містить у собі суперечливе відношення знання сутності і знання про незнання» [304, 21-22]. Однак він зауважує, що не кожне запитання в навчанні є проблемне, наприклад, якщо воно спонукає учня тільки до відтворення вже відомої дії чи раніше засвоєних знань у тій самій системі, логічній структурі, яка була повідомлена вчителем чи викладена в підручнику.

Проаналізувавши літературні дані та інтегруючи діяльнісний і структурно-модельний підходи, ми запропонували таке визначення запитання, яке поєднує в собі ознаки даного виду завдання (форму подання, призначення та реалізації): *запитання в навчанні – це вид навчального завдання, спрямованого на усунення нестачі незначного обсягу інформації про який-небудь об'єкт шляхом різних форм навчальної діяльності.*

Трактування поняття «вправа» згідно літературних джерел наведено в додатку А (табл.А.3). Найбільш загальне та водночас стисле визначення поняття вправи, на нашу думку, запропонував С.У.Гончаренко [94, 59]: «Вправа – повторне виконання дії з метою її засвоєння». Оскільки дія є складовою процесу виконання будь-якого завдання, то принципове значення має «повторне виконання». Цю особливість підкреслюють В.Г.Бейлінсон [21, 106], М.О.Данилов [114, 206], М.В.Зуєва [153, 67], Ю.М.Кулюткін [215, 184], В.Ожонь [280, 289], В.О.Онищук [282,

135] та інші. Людина знає послідовність необхідних операцій і тільки відпрацьовує їх до одержання запланованого результату. Щоб підсилити важливість вправи, М.С.Пак [294, 113], І.Я.Лернер та інші вживають поняття «діяльності»: «Недоцільне, неправомірне змішування задачі з вправою, що являє собою повторне виконання всякої діяльності з метою її удосконалення» [309, 24].

Б.П.Єсіпов більш деталізує поняття вправи, – він вводить поняття тренувальні роботи та вправи. Останні, на його думку, – це також повторне виконання однакових дій, але на різному матеріалі, деколи із застосуванням нових прийомів [130, 19]. Ми вважаємо, що Б.П.Єсіпов трактує вправи надто широко через те, що його розуміння вправ, включає і поняття «задачі», а учень під час виконання вправ має сам вирішувати, як правильно діяти в кожному окремому випадку. При цьому поділяємо підхід В.О.Онищука, який застосування вправ пропонує здійснювати на основі розуміння і ретельно продуманого педагогічного керівництва [282, 135].

Вправи, як правило, згідно М.В.Зуєвої [153, 67], складаються із запитань чи задач або можуть бути змішаними з аналогічних тренувальних задач і завдань зростаючої складності залежно від того, яка діяльність (репродуктивна чи продуктивна) передбачена, але завжди вони об'єднані єдиною ціллю.

Отже, на нашу думку, з точки зору структурно-діяльнісного підходу, *вправа як вид навчального завдання – це система запитань та задач, яка відповідає таким умовам:*

- *учень, як правило, знає хід відповіді чи розв'язку;*
- *навчальна діяльність здійснюється самостійно чи під керівництвом учителя (автора посібника) і спрямована на засвоєння чи удосконалення знань чи вмінь;*
- *запитання та задачі утворюють цілісну систему як за змістом використовуваних понять, так і за формами, видами та рівнями діяльності.*

Типовими хімічними вправами, на нашу думку, є такі: складання і читання хімічних формул і рівнянь реакцій, пошук якісної та кількісної інформації на основі відомих хімічних формул та рівнянь реакцій, розрахунки концентрації розчиненої речовини у розчинах, встановлення якісного та кількісного складу хімічних речовин шляхом розрахунків чи проведенням експерименту тощо. Такі вправи мають тренувальний характер і спрямовані на удосконалення знань з певного конкретного питання чи на формування окремого умінь. Вони можуть застосовуватись на уроці під час вивчення нового матеріалу, закріплення щойно отриманих знань, формування практичних умінь, систематизації та узагальнення знань та вмінь, а також складати домашнє завдання.

Подібні завдання деколи різні автори називають по-різному. Наприклад, Н.С.Кузнєцова [209, 59] пропонує вправу: «Порівняйте кальцій оксид і фосфор(V) оксид. Що спільне й відмінне в їх властивостях? Напишіть відповідні рівняння реакцій». З нашого погляду, це типове якісне завдання на порівняння, яке, зокрема В.Л.Рисс [340] відносить до задач.

Хімічні задачі та вправи розрізняються за дидактичними цілями. На такі відмінності вказує Н.М.Буринська [34, 132]. Якщо задачі покликані розвивати в учнів уміння застосовувати знання хімії за різних умов практики, то основне завдання вправ – формувати в учнів уміння з окремих операцій (загальнологічних і спеціальних хімічних), сприяти переростанню умінь у навички. Отже, знання відмінностей понять «вправи» і «задачі» має не тільки теоретичне, але й практичне значення, оскільки дає змогу визначати доцільність застосування вправ і задач у навчанні.

Трактування поняття «задача» згідно літературних джерел наведено в додатку А (табл.А.4). Найбільш широкий спектр визначень серед видів завдань належить поняттю «задача». Ряд учених, зокрема математик М.В.Метельський [260, 176], вважає, що дане поняття визначити неможливо. Інший дослідник М.Г.Алексєєв [4, 11] на підставі історичного аналізу текстових задач вважає типову алгебраїчну задачу штучним, виключно навчальним утворенням, що, нашу думку, наближається до трактування задачі як моделі задачної ситуації.

Проведене дослідження вказує, що поняття «задача» розкривається переважно з точки зору діяльнісного чи структурно-функціонального підходів. Усвідомлення важливої ролі задач у навчанні сприяло їх інтенсивному дослідженню в психології та педагогіці, особливо починаючи з 50-х років ХХ ст. Відповідно виникли два основні викладені вище підходи та їх поєднання у формулюванні даного поняття, класифікації задач тощо. Багатогранність категорії «задача» призвела до відсутності на сьогодні загальноприйнятого визначення, хоча є достатня кількість подібних трактувань на основі проведених винятково ґрунтовних досліджень задач (Г.О.Балл, С.У.Гончаренко, Л.Л.Гурова, І.Я.Лернер, Ю.І.Машбиць, Л.М.Фрідман та ін.).

Вперше поняття «навчальна задача» вводить у вітчизняну педагогічну літературу Д.Б.Ельконін. Він трактував його як задачу, у процесі розв'язування якої основною метою є засвоєння певного зразка дій чи понять [486, 38]. Згодом Д.Б.Ельконін посилює значущість навчальної задачі, вважаючи її основною одиницею (клітинкою) навчальної діяльності. Основну відмінність навчальної задачі від усіх інших задач вбачає у тому, що її мета та результат полягають у зміні самого діючого суб'єкта, а не у зміні предметів, з якими він діє [487, 12].

Г.О.Балл [18, 29] та Л.Л.Гурова [109, 8-9] відзначають, що поряд з терміном «задача» у психолого-педагогічних науках широко вживаються терміни «проблема», «проблемна ситуація». У психології вважають завдання окремим видом задачі [256, 76]. Трактують задачу як категорію логіки та психології виникає, коли вона пропонується іншому суб'єктові і приймається ним до розв'язання [94, 130].

Аналізуючи психологічний зміст даного поняття, Г.О.Балл зазначає в [17], що термін «задача» можна використовувати для позначення об'єктів, які відносять до трьох різних категорій: 1) до категорії мети дій суб'єкта, вимоги, поставленої перед суб'єктом; 2) до категорії ситуації, що включає поряд з метою – умови, в яких дана мета повинна бути досягнута; 3) до категорії словесного формулювання цієї ситуації (таке розуміння характерно для С.Л.Рубінштейна [336, 347] та його послідовників). На основі проведеного аналізу Г.О.Балл вважає, що в психологічній літературі найбільш поширено вживання терміна «задача» для позначення об'єктів другої категорії.

Психологи розглядають задачу як ситуацію (проблемну), в якій повинен діяти суб'єкт. Наприклад, А.М.Сохор обґрунтовано стверджує, що людина починає мислити, міркувати, коли перед нею стоїть деяка задача [360, 17]. Отже, в психології включають суб'єкт у саме поняття задача безпосередньо чи мають його на увазі, – тому без суб'єкта немає й задачі (Г.О.Балл, Я.О.Пономарьов, А.М.Сохор та ін.). Деколи це не обов'язково людина, наприклад, в рамках кібернетичного підходу – це деяка розв'язуюча система [463, 66]. Згідно О.М.Леонтьєва, задача для суб'єкта в найбільш загальному вигляді – це «мета, що поставлена в певних умовах» [228, 309]. Ми погоджуємось з думкою багатьох дослідників, що останнє визначення задачі, яке запропонував О.М.Леонтьєв у психології, є найбільш загальне. С.Л.Рубінштейн [336, 347], С.У.Гончаренко [94, 130], В.П.Беспалько [23, 55] доповнюють це загальне визначення задачі тим, що мета може бути досягнута за певних дій (діяльності).

Суб'єкт прагне розв'язати задачу [489, 17] чи усунути наявну суперечність, невірноваженість [313, 109], а тому задачу можна розглядати як ситуацію (проблемну), в якій повинен діяти суб'єкт. Отже, задачу можна визначити як об'єкт розумової діяльності [109, 12; 471, 4] чи продуктивної діяльності [153, 67]. Таким чином, з психологічного трактування у визначенні частково об'єднуються структура задачі з суб'єктом; задача розглядається як сукупність вимоги та умов, за яких вимогу треба задовольнити. Щоб розв'язати задачу, суб'єкт мусить виконати відповідну дію або систему дій.

У педагогіці, як правило, задачу вважають специфічним видом завдання поряд з прикладами, вправами, творами тощо [230, 21]. Задачу

як метод навчання хімії, як важливий засіб розвитку мислення учнів розглядає Н.С.Кузнєцова [263, 117], В.О.Тюріна [430] та інші.

Таким чином, якщо психологів цікавить задача як така, що діє на суб'єкта, а її об'єктивна характеристика, згідно Л.Л.Гурової [109, 10], відіграє підпорядковану, «фонову» роль, то для педагогіки важливі обидві позиції, оскільки залежно від властивостей (характеристики) як задачі (об'єкта), так і суб'єкта можна планувати різні форми їх навчально-пізнавальної взаємодії на уроці чи у позаурочний час. Згідно з таким підходом, на думку О.М.Матюшкіна, суб'єкт не потрібен для визначення поняття задачі, оскільки вона за своєю структурою є об'єктивно задане та сформульоване (представлене) в словесній чи знаковій формі відношення між визначеними «умовами», характеризованими як «відоме», і тим, що потрібно знайти, характеризованим як шукане [253, 32].

І.Я.Лернер [230, 21] вказує на три можливі трактування поняття задачі:

1) як мета;

2) як завдання, що виконується відомими способами при заданих умовах;

3) як завдання, шлях і результат виконання якого (або один з елементів) невідомі, але належать пошуку за даних умов. Він використовує і аналізує поняття «задача» в його третьому значенні.

Якщо розглядати задачу в рамках конкретної навчальної діяльності (система «учень-задача»), то вона виступає як засіб її здійснення. Якщо ж її розглядати в рамках навчання (система «вчитель-задача»), то вона виступає як засіб управління навчальною діяльністю [255, 62]. За такого підходу важлива роль управління пізнавальною діяльністю і відповідно значна частина дослідників (Л.А.Закота [146, 7], Л.М.Фрідман [443, 11] та ін.) дотримуються визначення задачі за І.Я.Лернером у його третьому значенні. Аналогічною, на нашу думку, є позиція В.М.Глушкова та співавторів [463, 66], які вводять поняття задачної системи і використовують кібернетичне трактування задачі, а пропонуване поняття називають кібернетичним. При цьому аналізуються відношення задачна система – розв'язуюча система. Остання відіграє управлінську роль і впливає на стан задачної системи.

Відомо, що під час формулювання поняття важливо знати його ознаки. На думку А.М.Сохора [360, 17], характерна особливість задач полягає у необхідності здогадки, евристики, на відміну від алгоритмічного характеру прикладів і вправ. І.Я.Лернер ознаками будь-якої задачі визначає такі: 1) наявність мети розв'язку, що диктується вимогою чи запитанням до задачі; 2) необхідність урахування умов і факторів, що являються передумовою застосування способу розв'язування і правильності самого розв'язку; 3) наявність чи

необхідність виявлення і побудови способу розв'язування [309, 18]. Подібні ознаки наводить і Н.О.Менчинська [259, 62].

Змістом задачі І.Я.Лернер [309, 24] вважає проблему, в основі виникнення якої лежить суперечність між відомим і невідомим. Таке трактування задачі відрізняється від поширеного в педагогічних дослідженнях, де будь-яке завдання, що вимагає для свого виконання яких-небудь дій, розглядається як задача, а будь-яка пізнавальна дія – як розв'язування пізнавальної задачі.

Ряд авторів розглядають задачу з точки зору системного підходу, наприклад, Г.О.Балл [18, 32], В.М.Глушков та співавтори [463, 67] В.Г.Коваленко та І.Ф.Тесленко [187, 5-6], А.І.Павленко [290, 57] та інші.

Серед педагогічних досліджень цікавий підхід В.І.Загвязинського [140, 28], коли відносини, що виникають у процесі розв'язування задачі під керівництвом педагога, використовувани засоби і одержані результати складають структурну одиницю процесу навчання. При такому підході близькі погляди А.М.Сохора [360, 17-18], який трактує задачу у вузькому (як об'єкт) та широкому значенні. В останньому випадку він розглядає задачу і як об'єкт, і як засіб діяльності, мотивації тощо.

У трактуванні терміна «хімічна задача», як і «задача» взагалі, поки що нема єдиної думки в методистів та вчителів хімії. Наприклад, Д.М.Кірюшкін та В.С.Полосін до задач деколи відносять елементарні вправи [181, 108], у яких вказано, що необхідно зробити. М.В.Зуєва [153, 67] головною ознакою хімічної задачі вважає її хімічний зміст, а не розрахунки. А.І.Шاپовалов [471, 4] трактує хімічну задачу як невелику проблему, що розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, хімічного експерименту на основі понять, законів і методів хімії. М.С.Пак розглядає хімічні задачі як пізнавальні завдання із запитальною ситуацією, які містять у собі умови, функціональні залежності і вимогу відповіді [294, 114]. Значна частина авторів хімічної методичної літератури уникає трактування поняття «хімічна задача», проте надає багато методичних рекомендацій щодо їх розв'язування.

Ми вважаємо, що *хімічна задача як вид навчального завдання, по-перше, є знаковою моделлю задачної ситуації, по-друге, спрямована на мислительну чи мислительно-практичну діяльність, по-третє, містить у діалектичній єдності умову та вимогу, а розв'язування, тобто пошук відношень між ними на основі логічного мислення, законів і методів хімії, приводить до пізнавального результату.* Включення до визначення задачі діяльності, що веде до пізнавального результату, є принциповим, оскільки традиційні підходи в методиці навчання хімії розглядають задачу здебільшого як об'єкт для пошуку відповіді.

Підкреслюючи пізнавальну роль задач у навчанні, ряд авторів ([18, 73; 94, 130; 309, 20; 430, 11] та ін.) розглядають поняття «пізнавальна задача» (додаток А, табл.А.5) – як навчальне завдання, спрямоване на удосконалення чи пошук нових знань, способів (умінь), активне використання доведень тощо. В.О.Тюріна [430, 9] розвиває дане поняття і пропонує поняття перспективної пізнавальної задачі, як найбільш загальної відносно цілого ряду окремих задач, результат якої досягається внаслідок розв'язування всієї системи вужчих задач і запитань. Проте, на нашу думку, пропоноване поняття перспективної пізнавальної задачі часткового збігається з трактуванням навчальної задачі, згідно В.В.Давидова [111, 152], та дидактичним завданням вчителя щодо використання системи пізнавальних задач, а тому недоцільне у використанні. Згідно Г.О.Балла [18, 37], проблемні завдання є різновидом навчальних задач, а В.В.Давидов [111, 211] вважає, що навчальні задачі є пізнавальними, оскільки спрямовані на формування загального розв'язку певного класу задач. Отже, на підставі проведеного аналізу доходимо висновку, що навчальна задача стає проблемною чи пізнавальною не об'єктивно, а суб'єктивно, тобто залежно від виду діяльності, яку вона реалізує для конкретного суб'єкта.

Таким чином, ми підійшли до трактування поняття «навчальна задача». У випадку оцінки задачі як навчальної Ю.І.Машбиць [256, 77] вказує на необхідність враховувати її місце в діяльності та співвіднесення з ціллю (цілями) навчальної діяльності. За такого підходу термін «навчальна задача» вживається для позначення трьох різних категорій задач:

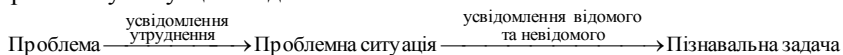
- задач (цілей) учіння;
- задач навчання, або «дидактичних задач», які ставить перед собою вчитель;
- задач, які надаються учням для того, щоб їх розв'язання забезпечило досягнення цілей учіння [255, 59].

Дидактичні задачі виступають як засоби, що забезпечують досягнення цілей учіння. Це задачі управління навчальною діяльністю, які можна звести до вибору змісту навчального предмета, методу навчання. Г.О.Балл підкреслює, що дидактичні задачі вирішує вчитель (викладач) [18, 143], а навчальні задачі, згідно Ю.І.Машбиця, є «засобом досягнення навчальних цілей, і суттєво важливим у зв'язку з цим є не стільки факт їх розв'язування, скільки засвоєння деяких способів (прийомів) засвоєння самого процесу» [255, 62]. Подібну думку висловлює і В.В.Давидов, який розглядає навчальні задачі як засіб формування в учнів деякого загального способу розв'язування шляхом переходу думки від окремого до загального під час розв'язування конкретних задач [111, 152; 440, 15].

Таким чином, можемо зазначити, що *навчальна задача з точки зору системного підходу – це складова педагогічної (навчальної) системи, яка утворена завдяки дидактичній задачі вчителя, конкретних навчальних завдань (запитання, вправи, задачі) чи їх системи та суб'єктів навчальної діяльності (вчитель, учні).*

Для розуміння поняття «задача» важливе значення має взаємозв'язок понять, зокрема «проблема», «проблемна ситуація», «задачна ситуація». Деякі підходи до тлумачення даних понять подані в додатку А (табл.А.6).

Найбільш влучне визначення поняття проблеми, на нашу думку, сформулював Я.О.Пономарьов: «Проблема – це складна пізнавальна творча задача» [315, 183], трансформація першої в другу проходить через проблемну ситуацію згідно такої схеми:



Аби з'ясувати чи є різниця між проблемою та задачею, ми знову звернулися до аналізу літературних джерел.

На думку В.Окоця, в суб'єктивному змісті проблема – це відчуте суб'єктом практичне чи теоретичне утруднення, яке він може вирішити тільки за допомогою власної дослідницької діяльності. В об'єктивному змісті проблема – це структура з неповними даними, а задача полягає у відкритті чи виявленні недостатньої інформації і доповненні даної структури [280, 210]. Відповідно задачі, які пропонують учням, Л.М.Фрідман [442, 19] розділяє на дві групи: 1) проблемні задачі – це задачі, метод розв'язування яких невідомий учням; 2) вправи – задачі, метод розв'язування яких відомий учням.

Отже, доходимо висновку, що поняття «задача» має відносний характер і залежить від суб'єкта навчальної діяльності, а проблемний характер для людини мають тільки такі задачі, розв'язування яких вимагає дослідницького підходу.

Г.О.Балл [18, 33] використовує поняття «задачна ситуація». У подібному трактуванні Л.М.Фрідман [442, 6-7] вживає поняття «проблемна ситуація». Згідно О.М.Матюшкіна [253, 31], поняття «проблемна ситуація» і поняття «задача» – це принципово різні поняття, які означають різні психологічні реальності. Аналогічну думку висловлює Л.М.Фрідман [443, 246]. Очевидно, що не можна змішувати проблему, проблемне завдання і проблемну ситуацію. За словами Г.С.Костюка, те, що є проблемою для одного учня, не є проблемою для іншого [197, 363], або згідно Г.О.Балла, задача, яка є творчою для школяра не є такою для учителя [18, 107]. Отже, проблема завжди має суб'єктивний відтінок.

Будь-яка проблема набуває форми задачі, хоча не будь-яка задача має проблемний характер. М.О.Данилов і М.М.Скаткін виділяють у проблемі об'єктивний момент – вихідні дані, які дають змогу її вирішити,

знайти шукане; суб'єктивний момент – учень має бути готовий прийняти проблему до розв'язування [118, 177].

Початковим моментом мислительного процесу, як правило, є проблемна ситуація [336, 347]. Проблемне завдання саме по собі не є проблемною ситуацією, але воно може її спричинити за певних умов. На психологічний аспект проблемної ситуації вказують й інші дослідники, і звідси формулюють важливий висновок, що ні надто важке, ні надто легке завдання не викличуть проблемну ситуацію [118, 177; 187, 3; 253, 34; 350, 42-43]. Проте щодо структури проблемної ситуації та значущості її складових є різні думки, наприклад, головним елементом проблемної ситуації, згідно О.М.Матюшкіна [253, 33], є невідоме, а згідно Л.М.Фрідмана [443, 15], З.І.Калмикової [175, 157], – суб'єкт.

У табл. 1.1 представлені узагальнені та пропонувані нами деякі параметри, що характеризують досліджувані категорії.

Таблиця 1.1

Параметри-характеристики навчальних завдань та суміжних категорій

Категорія	Навчальна система	Головний елемент навчальної системи	Характеристика
Запитання	Предмет запитання + вимога запитання	Шукане (вимога запитання)	Ступінь складності, *ступінь труднощі
Вправа	Предмет вправи + вимога вправи	Шукане (вимога вправи)	Ступінь складності, *ступінь труднощі
Задача	Предмет задачі + вимога задачі	Шукане (вимога задачі)	Ступінь складності, *ступінь труднощі, *ступінь проблемності
Проблема	Задача + суб'єкт	Усвідомлення мети та пошук способу розв'язку	*Ступінь невизначеності, *ступінь труднощі
Проблемна ситуація	Суб'єкт + задача	Невідоме (усвідомлення суб'єктом утруднення), мотивація пошуку	*Ступінь суперечності
Задачна ситуація	Об'єкти задачної ситуації	Відношення між об'єктами	*Ступінь проблемності
Навчальна задача	Суб'єкти (учитель, учень) + навчальне завдання	Діяльність суб'єктів у процесі розв'язування	*Мотивація діяльності, *усвідомлення пізнавального ефекту діяльності

Позначення: * – характеристика, яка задається чи виявляється у процесі розв'язування завдання.

Таким чином, можна вважати взаємозв'язаними поняття «проблемне завдання» та «проблемна ситуація», оскільки перше може реалізуватись як спосіб організації вчителем проблемної ситуації в навчальних цілях, а сама проблемна ситуація спричиняє нові проблемні завдання.

На основі структурного та діяльнісного підходів з урахуванням проведеного аналізу літературних джерел нами пропонується таке трактування навчальної задачі: *дидактична задача, доведена до учнів, стає навчальною задачею за умови її реалізації через систему конкретних навчальних завдань (запитань, вправ, задач) і завдяки різним формам навчальної діяльності. Якщо в ході розв'язування в учнів виникають суперечності чи утруднення, навчальна задача набуває проблемного характеру.*

Ми розглядаємо навчальну задачу як складну динамічну систему, яка перебуває у неперервному розвитку, оскільки: по-перше, така навчальна система є відкрита з точки зору числа суб'єктів, що беруть участь у її розв'язанні, а отже, число можливих навчально-пізнавальних контактів вчитель-учень, учень-учень, учень-засоби навчання тощо постійно змінюється; по-друге, змінюється характер цих контактів від репродуктивних до продуктивних для кожного суб'єкта навчальної діяльності; і як наслідок, по-третє, під час виконання навчальної задачі здійснюється розвиток кожного суб'єкта навчально-пізнавальної взаємодії через мотивацію навчання шляхом усвідомлення його результатів. Вважаємо, що *навчальну задачу можна трактувати також і як пізнавальне середовище*, яке сприяє зміні конкретного суб'єкта діяльності. Таке трактування узгоджується із зазначеною вище важливою думкою Д.Б.Ельконіна [487, 12-13] щодо навчальної задачі.

На підставі проведеного дослідження, на нашу думку, навчальне завдання можна трактувати, з одного боку, як вид пізнавальної діяльності учня (прочитати текст, підготувати реферат, виконати вправу, провести дослід, розв'язати задачу тощо), з іншого боку, – як об'єкт дії учня (запитання, вправа, задача). Інтегруючи обидва підходи можемо зазначити, що *навчальне завдання з хімії – це модель пізнавальної ситуації, яка спрямована на засвоєння змісту хімічної освіти.*

1.2. Класифікація навчальних завдань з хімії

З усіх навчальних завдань типи задач, необхідні для оволодіння хімією, визначені у відповідних програмах з предмета, наприклад, [321] і широко представлені в збірниках задач і вправ з хімії, у посібниках для абітурієнтів тощо. Проте в методичній літературі з хімії наявний широкий спектр підходів до класифікації задач. Деколи однакові задачі, на думку різних авторів, включаються в різні класифікаційні системи. Ми

спробували інтегрувати досягнення теорії задач у галузі їх класифікації зі змістом конкретного навчального предмета «хімія».

У підрозділі 1.1 розглянуті основні **види завдань за формою їх пред'явлення** суб'єктам навчальної діяльності – запитання, вправи та задачі. Ми поставили за мету дослідити інші класифікації навчальних завдань. Як показало дослідження, досить всебічну класифікацію завдань **за дидактичною метою** запропонував В.Г.Бейлінсон, хоча він називає її за призначенням запитань-завдань.

1. Відтворення навчального матеріалу: 1) запитання-завдання простішого типу «що це?», «який?», «як?»; 2) запитання-завдання на порівняння, співставлення; 3) на виокремлення особливостей; 4) на визначення і співставлення характеристик; 5) на виявлення мети, причин і наслідків; 6) на узагальнення.

2. Оволодіння логікою наукового мислення і основними методами пізнання: 1) порівняння (у тому числі різних визначень понять); 2) розробка і обґрунтування мети; 3) виявлення і пояснення причинно-наслідкових зв'язків; 4) конкретизація; 5) доведення; 6) класифікація і систематизація; 7) узагальнення різних рівнів; 8) самостійні висновки і оцінки.

3. Застосування знань і умінь: 1) розв'язування задач; 2) виконання вправ; 3) складання таблиць; 4) підготовка реферату та доповіді; 5) робота з підручником, довідником, інформаційними матеріалами і науковою монографією; 6) виконання навчальних і трудових завдань за допомогою ілюстрацій (рисунок, схеми, графіки, діаграми); 7) застосування знань і умінь у нових умовах.

4. Самостійне узагальнення і оцінка світоглядного характеру, тобто формування в учнів ціннісної орієнтації: 1) співставлення ситуацій, відношень, вчинків, способів рішень, засобів досягнення мети, самої мети і її моральна оцінка; 2) визначення соціального значення твору, характеристика морального аспекту відкриття, правила; 3) виявлення ціннісно-орієнтаційного компонента в змісті навчального матеріалу; 4) застосування знань у різних ситуаціях здійснення діяльності, що входить у зміст даного навчального предмета [21, 109].

Д.Д.Зуев [151, 142] пропонує в основу класифікації завдань поставити головну (домінуючу) функцію запитань-завдань – **організацію процесу засвоєння**, і за такою ознакою виділяє три групи запитань-завдань, які аналогічні до перших трьох, запропонованих В.Г.Бейлінсоном [21].

За рівнем чи характером навчальної діяльності, що задається, завдання поділяються на репродуктивні та продуктивні. Це традиційна для більшості посібників класифікаційна ознака завдань. Деколи виділяють ще третій рівень – творчий, як вищий рівень продуктивності. В.Ф.Паламарчук [297, 138] зазначає, що репродуктивними вважаються

завдання, які вимагають від учнів відтворення готових знань і методів роботи без суттєвих змін; продуктивними – такі, виконання яких передбачає внесення суттєвих змін у структуру засвоєних учнями знань (методів) чи вимагає навіть пошуку нових знань (нових методів роботи). П.М.Решетник [333, 40-41] завдання поділяє на проблемні і непроблемні, а відповідне їх поєднання дає можливість виділити і завдання змішаного типу.

Н.Є.Кузнєцова [209, 59] пропонує класифікацію завдань **за рівнем узагальнення**, які спрямовані на:

- 1) засвоєння ознак і відношень об'єктів у поняттях;
- 2) засвоєння сукупності понять і їх взаємозв'язків у межах певної системи, що формується в рамках однієї теорії, теми курсу;
- 3) засвоєння провідних загальних систем понять, їх функціонування в околі провідних ідей і теорій, великих розділів чи цілих курсів хімії;
- 4) узагальнення і синтез знань, на основі внутріпредметних і міжпредметних зв'язків.

За способом представлення відповіді на завдання І.П.Підласий та співавтори [190, 61] відзначають, що в педагогічній літературі з перевірки знань зустрічаються терміни «завдання тестового типу», які використовуються для контролю знань і умінь. Поширений також термін «програмовані контрольні завдання». Наприклад, Н.М.Буринська включає до їх переліку запитання, задачі і вправи з набором правильних і можливих, але неправильних, відповідей [34, 147]. Оскільки подаються такі завдання у формі запитань чи задач, то ми не розглядаємо їх як окремий вид завдань. Проте, за способом подання відповіді, можна виділити й такі завдання, відповідь на які подається з числа пропонуванних варіантів (так звана замкнена форма завдань, до яких належать тестові завдання), і завдання відкритої форми, коли відповідь конструюється у довільній формі. В.Л.Рисс [340] називає останні завданнями з вільною відповіддю, І.Є.Унт [434] – завданнями з відкритим кінцем.

І.Я.Лернер [414], А.І.Уман [433] класифікують навчальні завдання як складові змісту освіти:

- 1) завдання на засвоєння системи знань про природу, суспільство, людське мислення, способи діяльності;
- 2) завдання на формування системи інтелектуальних і практичних навичок, які є основою різноманітної діяльності;
- 3) завдання на формування досвіду творчої діяльності;
- 4) завдання на формування досвіду емоційно-ціннісного ставлення до явищ навколишнього світу.

Щодо **класифікації запитань**, то з точки зору їх істинності, згідно трактування філософів [439, 74], запитання поділяють на осмислені

(задовольняють синтаксичним, семантичним і прагматичним критеріям осмисленості) і безглузді (неосмислені).

У навчальному процесі запитання розрізняють:

- за типом сформульованої в запитанні навчальної задачі (на розуміння, запам'ятовування чи рефлексію);
- за спрямованістю на певну сторону навчальної діяльності (на змістову, операційну чи мотиваційну);
- за рівнем узагальнення; за видом активності, що задається (мислительна, мнемічна, перцептивна, імажинативна);
- за формою (сформульовано явно чи приховано) [256, 85-86].

М.І.Махмутов [254, 45-46] серед типів запитань, що застосовуються в навчанні, виділяє такі: запитання, що різняться за змістом; мовним та інтонаційним оформленням; складні і прості; за метою – навідні, заохочувальні тощо; за ознакою проблемності – інформаційні та проблемні; за дидактичною метою – перевірка уваги учня, міцності знань, формування мислительних операцій (порівняння, доведення тощо) та ін.

Поширені в навчанні так звані основні, додаткові та навідні запитання. Н.М.Буринська [34, 150] визначає, що основні запитання – потребують більш або менш розгорнутої відповіді, розв'язування розрахункової задачі, виконання і пояснення хімічних дослідів; додаткові – допомагають виявити стан знань учня з наявної теми або розділу програми; навідні – виникають у процесі відповіді учня, якщо він потребує допомоги. Подібну думку знаходимо також у праці [280, 364]. Таким чином, узагальнюючи наведені трактування, на нашу думку, основні, додаткові та навідні запитання інтегрують дві ознаки, а саме, – за дидактичною метою та за логікою постановки запитань.

Серед окремих видів завдань особлива увага дослідників спрямована на **задачі**. Як наслідок найбільша кількість пропонованих варіантів визначення поняття «задача» і ознак для їх класифікації. Проте перелік таких ознак змінюється, на думку багатьох дослідників, від кількох (наприклад, Д.Пойа [311, 145] виділяє тільки два загальні види задач – на доведення і на знаходження) до доволі значної кількості. Наприклад, В.В.Власов [68, 36] пропонує універсальну конструктивну класифікацію задач, що дозволяє виводити біля 200 компонент, які характеризують будь-яку практичну задачу.

Серед природничих методик досить ґрунтовно розроблена класифікація фізичних задач. Зокрема С.Є.Каменецький і В.П.Орехов [176, 24] задачі з фізики класифікують за багатьма ознаками: за змістом, призначенням, глибиною дослідження питання, способами розв'язання, способами подання умови, ступенем складності тощо. О.І.Бугайов пропонує такі класифікаційні ознаки:

- за змістом;
- за способом вираження умови;
- за основним методом розв'язування [33, 211].

Широкий спектр класифікаційних ознак фізичних задач наводить А.І.Павленко [290, 118-119] та інші автори.

Щодо класифікації хімічних задач, то у хімічній методичній літературі та відповідних програмах [321] задачі, в основному, класифікують за способом розв'язування та змістом використовуваних понять. Застосовують типові класифікаційні ознаки, – якісні та кількісні (розрахункові) задачі, але їх подальша деталізація різними авторами трактується досить широко. На думку А.І.Шаповалова, залежно від ознак, обраних для класифікації, ту саму задачу можна віднести до різних груп [471, 9]. Таким чином, доходимо висновку, що будь-яка класифікація завдань з хімії не може бути вичерпною і остаточною.

Як показує наше дослідження, вперше у вітчизняній методичній хімічній літературі П.Ф.Брусов [31, 50] запропонував розподіл задач на п'ять типів: 1) вправи в запису формул та рівнянь; 2) задачі на обчислення; 3) задачі на складання рівнянь реакцій з виробничим змістом; 4) задачі з виробничим змістом, які супроводжуються більш складними обчисленнями; 5) задачі на кмітливість. Якщо ж вважати, що в першому збірнику задач з хімії С.В.Панпушко [299] вже були виділені деякі типи (розчини, встановлення складу речовини, розрахунки за рівнянням хімічної реакції та деякі інші), то це також можна розглядати як перші класифікаційні спроби.

Г.О.Балл пропонує розрізняти задачі відносно суб'єкта-розв'язувача:

- віднесені задачі (віднесені до певного суб'єкта-розв'язувача);
- невіднесені задачі, які розглядаються в абстракції від суб'єкта-розв'язувача [18, 35-36].

Оскільки для невіднесених задач можуть аналізуватись тільки структурні властивості задач (задачних систем), для віднесених задач – структурні та функціональні, то типи невіднесених задач є автоматично і типами віднесених задач [18, 50]. Системний підхід щодо класифікації задач представлено також у [463] та інших працях.

Безумовно, що розвиток теорії задач, завдяки дослідженням Г.О.Балла, І.Я.Лернера, Ю.І.Машбиця, Л.М.Фрідмана та інших, дав потужний поштовх для подальшого розвитку предметних методик. За основу класифікації хімічних задач нами взяті пропозиції Г.О.Балла, які, на нашу думку, є достатньо узагальнені і дають змогу адаптувати їх до природничих задач, у тому числі хімічних, а також нами внесені доповнення та деталізації деяких ознак з урахуванням науково-методичних розробок інших авторів та наших.

Розглянемо узагальнену класифікацію невіднесених задач або класифікацію задач відносно задачної системи, назви яких запропонували відповідно Г.О.Балл [18] та В.М.Глушков [463].

За предметом задачі. В рамках даного типу можна виділити такі види задач:

1. За вихідним предметом задачі (згідно Г.О.Балла [18, 50]):

1) родові задачі, кожній з яких відповідає деякий клас індивідуальних задач. Наприклад, родова задача: «Обчислення за хімічними формулами речовин»;

2) індивідуальні задачі. Наприклад, індивідуальна задача з даного класу: «Яка масова частка Натрію в натрій хлориді?».

2. За характером предмета задачі (згідно Г.О.Балла [18, 52]):

1) матеріально спрямовані задачі – предмет задачі матеріальний і не виступає у функції моделі. Задача розв'язується, щоб забезпечити деяку конкретно матеріальну властивість об'єкта (фізичні та хімічні властивості речовини, хімічний склад тощо). Наприклад, доведіть експериментально якісний склад натрій хлориду;

2) інформаційні задачі – предметом задачі є певна модель якої-небудь модельованої системи (її опис, зображення, образ у свідомості людини і т.п.). Задача розв'язується, щоб забезпечити необхідні інформаційні характеристики, які дана модель несе про модельовану систему. Наприклад, як довести експериментально якісний склад натрій хлориду.

За умовою задачі. В межах цього типу, на нашу думку, можуть існувати такі види задач:

1. За основним способом формулювання умови задачі.

Оскільки задачі можна розглядати як знакові моделі задачних (проблемних) ситуацій, а останні можна перетворювати в задачі за допомогою різних мов, то одержані в результаті цього задачі-моделі Л.М.Фрідман [442, 15; 443, 145-146] пропонує розділити на:

1) предметні задачі, коли предмети, за допомогою яких побудовані задачі, розглядаються як знаки особливої предметної мови. Сформульовані на звичайній мові задачі називають текстовими. В них, як правило, описується кількісний аспект яких-небудь явищ, подій, а тому їх називають також сюжетними;

2) наочно-графічні задачі, коли як «будівельний матеріал» для побудови задачних моделей використовують різні наочно-графічні системи. Наприклад, від задач-малюнків до задач-граф-схем;

3) знаково-символічні задачі, коли задачі-моделі будуються за допомогою різних знаково-символічних мов, починаючи від нашої природної мови до логіко-математичної.

Такий поділ досить умовний, оскільки текст деяких задач супроводжується рисунком чи графіком. А.І.Шаповалов [471, 10] за способом вираження умови поділяє хімічні задачі на текстові, експериментальні й графічні. На нашу думку, підходи Л.М.Фрідмана більш узагальнені, оскільки експериментальні задачі визначаються не умовою, а способом виконання.

В останній час розробляються різноманітні задачі за допомогою комп'ютерних програм (відеозадачі), проте це не окремий вид, а тільки форма їх пред'явлення учневі.

2. За змістом об'єктів в умові задачі. В межах даного виду Ю.І.Машбиць [255, 64] пропонує виділяти задачі математичні, фізичні та ін.; А.І.Шаповалов [471, 11] – серед хімічних задач виділяє задачі з абстрактним (загальним) і конкретним змістом, наприклад історичним, екологічним, географічним тощо. Різновидом конкретних задач є задачі з технічним (політехнічним змістом), коли в умову включаються відомості про добування чи застосування речовин у промисловості тощо. Класифікацію хімічних задач з міжпредметним змістом описують Л.М.Орлова [285], Д.П.Єригін і Є.О.Шишкін [128, 77] та інші.

У цьому плані на підставі системно-структурного аналізу шкільного курсу хімії нами виокремлено ряд питань, які вважаємо доцільно включати як екологічну складову змісту навчальних завдань з хімії [363], а саме:

- відкриття, застосування речовин та матеріалів;
- дослідження хімічних речовин (знаходження в природі, добування, властивості, безпека діяльності);
- характеристика хімічних речовин, виробництв та інших об'єктів навколишнього світу;
- характеристика домішок у природній сировині, продуктах виробництва та інших об'єктах навколишнього світу;
- зберігання сировини та продуктів виробничої діяльності людини;
- вплив хімічних речовин на людину та природу;
- роль хімії як науки (вчені, хімічні закони, теорії, матеріали тощо) у збереженні життя на Землі;
- формування світогляду (емоційно-ціннісне ставлення до явищ навколишнього світу, а також до себе під час застосування знань у різних ситуаціях здійснення діяльності; подвійна роль хімічних речовин та їх перетворень у природі, сучасній техніці, життєдіяльності людини) [519].

У випадку доповнення хімічних задач змістом деяких понять з інших предметів, перші стають за змістом поліпредметними. Наприклад, монопредметні (хімічні), ди- і поліпредметні (хіміко-математичні, хіміко-фізичні, хіміко-фізико-математичні тощо), можливі і політематичні задачі в межах одного предмета.

3. За характером співвідношення між умовою та вимогою задачі (характеристикою умови задачі). Згідно С.У.Гончаренка [94, 130], умова може бути представлена повністю або неповністю, бути суперечливою. Якщо в задачі явно задана (розгорнута) вся необхідна для її розв'язання специфічна інформація, то такі задачі Л.М.Фрідман [443, 49] пропонує називати розгорнутими задачами. В умові таких задач вказується теорія, в околі якої необхідно розв'язувати дану задачу.

Як правило, в навчальній практиці частіше зустрічаються задачі з неповністю заданою інформацією. Такі задачі Л.М.Фрідман називає згорнутими або неповністю представленими. Відповідно в першому випадку умова задачі відкрита, у другому – прихована (латентна). Подібний підхід знаходимо і в І.Я.Лернера [309, 18].

Л.М.Фрідман [443, 33-34] виділяє також задачі правильно та неправильно поставлені з точки зору логічної постановки. Цілий ряд можливих варіацій умови описують також В.І.Андреев [5, 95], В.А.Крутецький [207], Л.Ф.Чикваніа [465, 8], А.І.Уман [433, 18] та інші.

4. За рівнем складності або за структурою задачі. Даний вид задач можна трактувати за ознакою залежності від кількості об'єктів, що представлені в умові і числа зв'язків між ними (Ю.І.Машбиць [255, 64], М.Д.Ярмаченко [301, 123]) і відповідно містить такі підвиди: 1) задачі прості; 2) задачі складні.

Подібну класифікацію (прості і комбіновані) в методиці навчання хімії пропонують А.І.Шаповалов [471, 11], Ю.В.Ходаков та співавтори [65, 11], М.В.Зуєва [154, 73], а в методиці фізики – О.І.Бугайов [33, 213]. За дидактичною метою майже всі прості задачі належать до тренувальних, складні та комбіновані задачі розв'язують у кілька дій. Останні задачі іноді містять матеріал, який сприяє створенню проблемної ситуації.

За вимогою задачі поділяють на кілька видів.

1. За характером вимоги розрізняють задачі:

- 1) на встановлення шуканого;
- 2) на доведення чи пояснення;
- 3) на перетворення чи побудову.

В.І.Андреев [5, 90] додає задачі змішаного типу. Даний тип та види задач описують А.І.Шаповалов [471, 9], К.К.Джумаєв [120, 8], Ю.М.Кулюткін [215, 19] та ін. Аналогічні підвиди виділяє і Л.М.Фрідман [443, 105], але за ознакою структури задачі. Оскільки, згідно А.М.Сохора [359, 132], під структурою задачі необхідно розуміти характер внутрішніх відношень (зв'язків, залежностей) між даними і шуканими величинами, то ознаку структури задачі, виділену Л.М.Фрідманом, ми вважаємо, краще трактувати як за вимогами. Бо за структурою можна виділити задачі прості, складні, комбіновані. Задачі

першого підвиду Л.М.Фрідман [443, 105] деталізує на: а) задачі упізнання відношення чи відношень даного об'єкта з іншими; б) задачі упізнання об'єкта. А.І.Шаповалов [471, 9] третій підвид називає «на конструювання», що аналогічно за змістом у поданому узагальненому варіанті.

В.М.Глушков та співавтори [463, 91] виділяють задачі на виконання, відновлення, перетворення та конструювання. Вважаємо позитивним у даному підході те, що задачі виконання та відновлення є взаємообернені. Проте відзначимо можливість такої класифікації тільки за наявності системи задач.

Подальшу деталізацію останнього підходу пропонує Г.О.Балл [18, 92], який вводить поняття «трикомпонентних пізнавальних задач», що моделюють відповідно вихідний та кінцевий стан і процедуру. Дослідник зазначає, що в основному поширені задачі перших чотирьох підвидів (виконання, перетворення, відновлення, побудови), а інші (використання процедури та наявного стану) дуже рідкісні. Як приклад застосування останніх підвидів можна навести розроблений нами аналіз можливої якісної та кількісної характеристики об'єкта на основі відомої хімічної формули речовини чи рівняння хімічної реакції [370; 372; 392 та ін.].

2. За характеристикою вимоги задачі або рівнем її означеності можна виділити такі підвиди, як добре означена вимога (конкретно знайти об'єкт, відношення чи процедуру) та неповністю означена вимога (наприклад, запропонуйте, які параметри можна розрахувати за відомою хімічною формулою речовини тощо).

За аналізом відношень між предметом і вимогою задачі Г.О.Балл [18, 53] визначає такі види задач:

- 1) принципово нерозв'язувані (відсутні розв'язки чи множина розв'язків);
- 2) принципово розв'язувані.

У методиці математики М.В.Метельський [260, 176] вказує, що між умовою задачі та її вимогою може бути різне співвідношення, яке визначає число розв'язків. Відповідно, згідно Д.С.Людмилова [240, 7], є визначені та невизначені задачі (принципово нерозв'язувані, згідно [18]). Як правило, скільна задача з хімії має один чи кілька визначених розв'язків, а тому називається визначеною (принципово розв'язуваною, згідно [18]).

У межах принципово розв'язуваних задач за результатом їх розв'язку Г.О.Балл виділяє такі підвиди: 1) закриті задачі – є кінцева множина відповіді; 2) відкриті задачі – всі інші [18, 90].

С.У.Гончаренко називає подібну ознаку – «за числом розв'язків» [94, 130].

Наприклад, сформулюємо закрити задачу: «Запропонуйте речовини для проведення реакції, якщо в продуктах – натрій нітрат і вода»; відкрити задачу: «Запропонуйте речовини для проведення реакції нейтралізації».

Якщо дана закрита задача має кілька відповідей ($\text{NaOH} + \text{HNO}_3$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{HNO}_3$, $\text{NaOH} + \text{N}_2\text{O}_5$), то відкрита – значно більшу кількість.

За способом розв'язування хімічних задач виділяють такі дві великі групи:

1) розрахункові задачі, деколи їх називають кількісні, для розв'язування яких необхідно провести обчислення;

2) якісні задачі, для розв'язування яких необхідно застосовувати прийоми логічного мислення без проведення суттєвих обчислень.

Це найбільш загальноновизнана класифікація у хімії серед вчених та викладачів. Проте значна частина авторів ознаку такої класифікації навіть не визначає, – Г.І.Шелінський і А.Д.Смирнов [476, 65], Д.П.Єригін і Є.О.Шишкін [128, 6], В.С.Полосін і В.Г.Прокопенко [312, 110] та ін. Г.М.Чернобильська [464, 73] наводить ознаку про типи розв'язку задач, М.В.Зусва [154, 67] – залежно від необхідності розрахунків. У теорії задач А.І.Уман [433, 18] вказує на спосіб чи структурно-операційний склад розв'язку, в методиці фізики Н.М.Тулкібаєва та А.В.Усова [426, 66] – на характер і метод дослідження завдань.

Під способом розв'язку ми вважаємо застосування певних процедур, прийомів, які дають змогу виконати вимогу задачі, а тому дана ознака дає змогу розділити ці великі групи задач. Відповідно розрахункові хімічні задачі за способом розв'язування ми поділяємо на арифметичні, алгебраїчні, графічні, рідше – геометричні (наприклад, розрахунок валентного кута в молекулі метану). Проте деколи цей поділ умовний, оскільки початковим етапом розв'язування розрахункових задач є якісний аналіз, який доповнюється кількісним аналізом. Розв'язування якісних задач ґрунтується на використанні прийомів логічного мислення, як правило, без застосування математичних обчислень.

До вихідного переліку двох груп хімічних задач деколи додають експериментальні задачі (згідно [476, 65] та ін.). Проте ми вважаємо, що експериментальні задачі не є окремим видом задач, оскільки експериментально можна виконати як розрахункові, так і якісні задачі. Тому краще вести мову про експериментальну форму виконання хімічного завдання.

Подальшу класифікацію розрахункових задач деякі автори, зокрема Г.М.Чернобильська [464, 73], Н.Є.Кузнєцова [209, 9] та інші, опускають і посилаються на навчальну програму з хімії, де визначені відповідні типи задач. Значна частина дослідників наводить ряд класифікацій, але при цьому зазначає, що це один з можливих варіантів. Кожна група

поділяється на типи, але відсутня єдина думка щодо такого поділу і кількості типів. Найбільш поширені класифікації розрахункових задач (згідно [6; 16; 28; 38; 128; 307; 348; 438; 468; 476]) та якісних задач (згідно [28; 88; 209; 307; 312; 340; 464; 468; 476]) подано в додатку Б (табл.Б.1 та табл.Б.2 відповідно).

Як правило, дослідники класифікують навчальні завдання як за змістом, так і за видами діяльності. Ми вважаємо, що стосовно хімічних завдань, доцільно використовувати три типи завдань, що відповідають основним змістовим лініям шкільного курсу хімії, – хімічний елемент, хімічна речовина, хімічна реакція. Відповідно, з точки зору змісту, виникають відповідні три типи якісних та розрахункових завдань, а також комбіновані завдання. Щодо якісних хімічних завдань, то, на нашу думку, вони мають передбачати різні види навчальної діяльності: опис, пояснення, конкретизацію, виведення поняття, спостереження, реальний та розумовий експеримент, порівняння, класифікацію, узагальнення, виявлення особистісного ставлення до змісту завдання чи діяльності тощо.

Стосовно розрахункових завдань у процесі вивчення хімії в школі, то це мають бути обчислення на основі хімічних формул речовини чи символів елементів, рівнянь хімічних реакцій, а сам перелік окремих видів завдань визначається навчальною програмою з хімії. На наш погляд, учень повинен бачити не тільки методику та динаміку розв'язування завдань, але й їх складання, ускладнення, спрощення тощо. Окремим типом розрахункових завдань у різних посібниках представлені завдання з теми «Розчини». Ми вважаємо, що такі завдання логічно можна представити як комбіновані, наприклад, «Речовина у розчині» (приготування розчинів) та «Реакції у розчині» і вивести з відповідних базових типів задач. Але оскільки традиційно це окремий тип завдань, ми будемо їх так і надалі розглядати.

Розглянемо класифікацію віднесених задач або класифікацію задач відносно розв'язуючої системи.

За наявністю у суб'єкта засобів чи алгоритму розв'язування задачі (родової, індивідуальної) Л.М.Фрідман [442, 19] виділяє такі задачі, метод розв'язування яких невідомий учням (проблемні задачі), і задачі, метод розв'язування яких відомий учням (вправа).

Згідно Г.О.Балла [18, 59], у межах даної ознаки можна виділити:

1) рутинні (відповідно квазірутинні) родові (відповідно індивідуальні) віднесені задачі, якщо розв'язувач володіє алгоритмом їх розв'язування (вправа за Л.М.Фрідманом);

2) нерутинні родові (відповідно індивідуальні) віднесені задачі, якщо розв'язувач не володіє алгоритмом їх розв'язування (проблемна за Л.М.Фрідманом).

Автори [444, 78-79] виділяють також такі задачі:

1) наукові задачі, коли засоби їх розв'язку ще невідомі ні суб'єкту, ні науці;

2) суб'єктивні задачі, коли ці засоби об'єктивно відомі, але невідомі суб'єкту.

За розумінням правильності дій виділяють такі види задач:

1) чітка задача – у суб'єкта є пряма інформація чи розв'язана дана задача;

2) квазічітка задача – у суб'єкта є інформація про розв'язок з імовірністю біля одиниці;

3) нечітка задача [18, 64].

Подібне трактування наводять Ю.І.Машбиць [255, 64], В.М.Глушков та співавтори [463, 91], але формулюють ознаку **за визначеністю задачі**:

1) задача добре визначена, якщо для неї в суб'єкта є алгоритм перевірки, який можна застосувати до пропонованого розв'язку;

2) задача погано визначена, якщо у суб'єкта нема вказаних засобів перевірки.

Ми вважаємо, що назва ознаки, запропонованої Г.О.Баллом, є більш вдала, оскільки поняття визначеності задачі трактується частиною дослідників як характеристика відношень між предметом задачі та її вимогою (наприклад, [240, 7; 260, 176]).

За переважанням того чи іншого типу мислення в процесі розв'язування задачі М.В.Метельський [260, 179] пропонує розділити задачі на: 1) алгоритмічні; 2) напівалгоритмічні (напівевристичні); 3) евристичні.

Пізнавальні задачі відносять до напівалгоритмічних, а розвивальні – до евристичних, тренувальні – до алгоритмічних (розв'язок однозначний за певним правилом чи формулою) та напівалгоритмічних (розв'язок неоднозначно визначається приблизною схемою).

За місцем знаходження предмета та вимоги задачі відносно суб'єкта-розв'язувача Г.О.Балл [18, 66] виділяє такі види задач:

1) зовнішня – предмет і вимога задачі знаходяться поза суб'єктом-розв'язувачем;

2) внутрішня – предметом та вимогою є наявна в суб'єкта-розв'язувача певна модель.

За психологічним характером діяльності суб'єкта в процесі розв'язування задачі (згідно [18, 80-85; 109, 6; 323, 59-60] та ін.), або **за розумовими діями, які необхідні для розв'язування задач** (згідно [255, 64; 301, 123]) розрізняють такі види (ідентичні види наведені вище під час розгляду класифікації запитань):

1) мислительні задачі – є окремим і одночасно найбільш представницьким випадком пізнавальних задач. Мислительні задачі вивчені найбільш детально, вони передбачають пошук невідомих об'єктів на основі використання їх зв'язків з відомими;

2) перцептивні задачі, розв'язування яких спрямовано на сприйняття предметів. Наприклад, визначення фізичних властивостей металів на основі знайомства з їх зразками;

3) імажинативні задачі, розв'язування яких спрямовано на активізацію уяви;

4) мнемічні задачі, розв'язування яких спрямовано на активізацію запам'ятовування.

За характером відношень між суб'єктами-розв'язувачами в ході розв'язування задачі В.М.Глушков та співавтори [463, 91] виділяють задачі недіалогові та діалогові. Останній вид, згідно термінології Г.О.Балла [18, 87], можна віднести до комунікативних задач, оскільки під час їх розв'язування суб'єкт-розв'язувач удосконалює знання, яким володіє інша активна система – реципієнт.

За формою розв'язування (виконання) задач розрізняють такі три форми: усна, письмова і експериментальна.

За формою організації розв'язування (виконання) задач розрізняють індивідуальні, групові та фронтальні задачі.

За ступенем самостійності розв'язування задачі. Згідно М.Д.Ярмаченка [301, 123], І.Я.Лернера [309, 21] виділяють такі види задач:

1) навчально-пізнавальні (вчитель пояснює спосіб і хід розв'язку задачі, а учень потім застосовує їх під час розв'язування подібних задач);

2) тренувально-пізнавальні (вчитель пояснює спосіб розв'язування певної задачі, а учень далі тренується в оволодінні уже відомим йому способом);

3) пошуково-пізнавальні (учень самостійно визначає способи пошуку і проводить розв'язок).

За рівнем проблемності задач виділяють: репродуктивні, продуктивні та творчі задачі. Подібні види А.І.Уман [433, 16] об'єднує ознакою за характером діяльності.

Як і поняття проблеми, так і поняття проблемності задач є досить дискусійне. Одна і та сама задача може бути проблемна для одного суб'єкта і не бути проблемна (репродуктивна) для іншого. Виявлення рівня проблемності задачі можливе тільки у ході її розв'язування, оскільки це її суб'єктивна характеристика. Залежно від того, який відсоток учнів, віднесених до певного контингенту, вирішують задачу правильно і скільки часу витрачають на її розв'язування, розрізняють задачі важкі і легкі.

Факт одержання нових знань є критерієм, за допомогою якого Я.О.Пономарьов пропонує відрізнити «мислительну задачу від немислительної» [313, 116]. Таким чином, мислительна задача не визначається однозначно ні об'єктом, ні суб'єктом: дії відносно одного й того самого об'єкта у одного суб'єкта можуть вимагати мислення, а в іншого – ні. Мислительна задача визначається співвідношенням об'єкта і суб'єкта. Звідси виникають терміни «продуктивне» (творче) і «репродуктивне» мислення.

Г.В.Сирота [349, 11-13] характеризує творчі завдання як завдання з включенням суперечностей. В основу пропонованої типології навчальних творчих завдань ним покладена процесуальна сторона діяльності учня: репродуктивно-наслідувальний рівень – «завдання-відтворення»; частково-пошуковий – «завдання-пошук»; творчий – «завдання-утвір».

За дидактичними цілями задачі поділяють на такі види:

- 1) пізнавальні, головною метою яких є одержання нових знань;
- 2) тренувальні – вироблення міцних умінь і навичок;
- 3) розвивальні – формування творчого мислення;
- 4) критеріальні задачі – формування дій, які суб'єкт має навчитись виконувати (критеріальні дії). Окремий випадок критеріальних задач – задачі для перевірки. Термін «критеріальні задачі» пропонує Г.О.Балл [18, 139].

На перші три види вказують в [260, 178; 471, 10]. Трактують інших дослідників подібні. М.Д.Ярмаченко [301, 123], І.Я.Лернер [309, 21] пропонують ознаку за ступенем самостійності учнів під час розв'язування, але види задач майже аналогічні до вищезазначених (навчально-пізнавальні; тренувально-пізнавальні, пошуково-пізнавальні).

Л.А.Закота [146, 11] відзначає, що класифікація за дидактичною метою недостатньо втілена в окремих методиках, особливо в збірниках задач. Це одна з причин утруднень вчителів у виборі задач, а тому пропонує відповідну **дидактичну класифікацію задач** (на прикладі фізичних):

1) задачі на оволодіння теоретичними положеннями (залежно від розвитку та підготовки учнів вони можуть мати різний ступінь проблемності);

2) задачі на проникнення в сутність явищ, процесів, подій (на осмислення одержаних знань);

3) задачі на знаходження способів діяльності;

4) задачі на широке перенесення способів діяльності у нові умови, які розвивають творчі здібності учнів;

5) задачі-комплекси, які передбачають систематизацію знань, навичок та вмінь учнів з даного предмета або інтеграцію знань з декількох навчальних предметів;

б) задачі, спрямовані на формування певних умінь та навичок, а також закріплення у пам'яті учнів знань, фактів, формул, законів, явищ тощо.

На нашу думку, перший та другий вид, третій і шостий, а також четвертий і п'ятий є подібними між собою і не потребують розрізнення.

За впливом зовнішнього середовища на характер взаємодії розв'язуючої системи та задачної системи згідно [18, 70-71; 255, 64; 463, 91] виділяють:

1) теоретичні задачі – зовнішнє середовище може вплинути на задачну систему тільки через розв'язуючу систему;

2) практичні задачі – поряд з таким впливом можливий безпосередній, незалежний від розв'язуючої системи вплив зовнішнього середовища на задачну систему.

В організації навчального процесу особливе значення мають пізнавальні та практичні задачі. Пізнавальна задача характерна пошуками невідомого результату при більш чи менш відомих засобах досягнення. Практична ж задача відрізняється відомим результатом при пошуку (невідомих) засобів його досягнення, а тому теоретичні задачі завжди є пізнавальними [100; 301]. Під час розв'язування пізнавальних задач суб'єкт-розв'язувач удосконалює знання, яким він сам володіє [18].

За відношеннями між задачною системою, розв'язуючою системою і середовищем В.М.Глушков та співавтори [463, 91] виділяють:

1) безпошукові задачі – інформація, що міститься в задачній і розв'язуючій системах, достатня для одержання розв'язку;

2) пошукові задачі – розв'язуюча система повинна вилучити із зовнішнього середовища додаткову інформацію.

Є інші підходи до класифікації, наприклад, цікава пропозиція С.У.Гончаренка [94, 130] про класифікацію задач за їх відношенням до суспільних та індивідуальних потреб.

Розглянемо **класифікацію вправ**. В.Г.Бейлінсон [21, 112] пропонує проводити класифікацію вправ за двома ознаками: перша – домінуюча функція вправ, друга – зміст вправ.

За функцією вправ виокремлюють такі дві групи:

1) вправи для організації різних робіт і оволодіння способами їх виконання, необхідними для повного засвоєння навчального матеріалу;

2) вправи для формування уміння логічного наукового мислення.

За специфікою змісту виокремлюють вправи, що вимагають:

1) виконання завдання у певній наступності операцій, вказаними способами, в певній формі;

2) самостійного перетворення навчального матеріалу у відповідності з встановленими підручником параметрами, наприклад, розв'язування задач і прикладів згідно заданих у підручнику формул, правил тощо;

3) самостійного перетворення навчального матеріалу із застосуванням самостійно обраними чи складеними параметрами (правила, способи, процедури та ін.).

Н.Є.Кузнецова [209, 59] виділяє різні види хімічних вправ, які важливі для формування понять: змістово-логічні, інформаційно-комунікативні, експериментально-практичні, розрахункові, комбіновані. Таким чином, тут використана ознака **спосіб виконання вправи**.

Е.А.Майдановська [247, 20] пропонує класифікувати **вправи за етапами навчальної роботи**: вступні, тренувальні і перевірні. Проте ми вважаємо, що останній вид завдань недоцільно відносити до вправ, оскільки вони мають на меті не засвоєння, а контроль. Тому це не вправи у повному розумінні даного поняття.

Ми поділяємо думку В.О.Онищука, який найбільш широко класифікує вправи з використанням ознаки – **навчальна мета завдань** (табл.1.2). Вона передбачає поступове ускладнення завдань, зростання самостійності та творчості учнів [119, 85].

Таблиця 1.2

Наступність вправ під час засвоєння учнями умінь та навичок
(згідно В.О.Онищука [119, 85])

Дидактична мета	Види вправ
Актуалізація опорних знань і навичок, підготовка учнів до сприйняття нових знань. Перевірка уваги учнів	Підготовчі вправи
Створення проблемної ситуації. Засвоєння знань (правил, понять), осмислення способу виконання дій, але не їх застосування	Вступні вправи (пізнавальні, мотиваційні)
Первинне застосування знань. Пробні вправи проводяться на тому етапі, коли новий матеріал засвоєний ще недостатньо, учні можуть допускати помилки в його застосуванні. Дуже важлива наявність словесного пояснення дій і короткого, згорнутого їх обґрунтування	Пробні вправи
Формування і оволодіння навичками в стандартних ситуаціях. Відмінність від пробних – вимагають від учнів більшої самостійності, складність завдань поступово зростає. За ступенем самостійності три види тренувальних вправ – за зразком, за інструкцією, за завданням	Тренувальні вправи (за зразком, за інструкцією, за завданням)
Творче перенесення знань і навичок у нестандартні умови (засвоєння вмінь)	Творчі вправи
Контроль, корекція і оцінка умінь та навичок	Контрольні вправи

На підставі проведеного дослідження можна зазначити, що різноманітні трактування в літературі навчальних завдань та їх окремих видів, які нами представлені в підрозділі 1.1, обумовили широкий спектр

класифікаційних підходів. Для розробки педагогічної технології застосування навчальних завдань нам необхідно мати узгоджені їх трактування як понять (що нами описано в підрозділі 1.1), класифікаційні ознаки та інші параметри. Ми розглядаємо навчальні завдання з хімії як систему. Такий підхід не описаний в навчально-методичній літературі з хімії, хоча проблема застосування завдань як системи обговорюється в літературі. У такому випадку комплект завдань може мати кілька класифікаційних ознак як система. Для окремих завдань (запитань, вправ, задач) можливі всі наведені вище ознаки класифікації, а також з'являються і нові, які характерні вже для системи навчальних завдань.

Нами проведено системно-структурний аналіз навчальних завдань (розділ 3), що дало змогу запропонувати комплексну класифікацію хімічних завдань, яка включає розгляд навчального завдання, по-перше, як системи, що містить складові компоненти; по-друге, як компонент системи навчальної діяльності; по-третє, як компонент системи змісту хімічної освіти. Відповідні результати такої класифікації нижче представлені.

Класифікація навчальних завдань з хімії як окремої системи:

- за вихідним предметом завдання: родові, індивідуальні;
- за характером предмета завдання: матеріально спрямовані, інформаційні;
 - за основним способом формулювання умови завдання: предметні (текстові, сюжетні), наочно-графічні, знаково-символічні;
 - за змістом об'єктів в умові завдання: хімічні завдання з абстрактним (загальним), конкретним та міжпредметним змістом (історичним, екологічним, географічним, біологічним тощо);
 - за характером вимоги завдання: встановлення шуканого (об'єкт, відношення, вимога, формулювання), доведення чи пояснення, перетворення чи побудова, змішані (комбіновані) завдання;
 - за характеристикою вимоги завдання або рівнем її означеності: добре означена вимога (знайти конкретний об'єкт) та неповністю означена вимога;
 - за аналізом відношень між предметом і вимогою завдання: принципово нерозв'язувані (відсутні розв'язки), принципово розв'язувані (відкриті та закриті завдання);
 - за характером співвідношення між умовою та вимогою завдання: умова повністю представлена, неповна, надлишкова, суперечлива, латентна;
 - за формою представлення завдання (прогнозованим рівнем проблемності): запитання, вправи, задачі;
 - за рівнем складності або за структурою завдання: прості, складні, комбіновані;

– за способом представлення відповіді: завдання відкритої та закритої форми;

– за способом розв’язування завдання: розрахункові (розрахунки на основі хімічних формул речовини чи символів елементів, рівнянь хімічних реакцій, концентрації розчиненої речовини у розчині тощо) та якісні (опис, пояснення, конкретизація, спостереження, експеримент реальний та розумовий, порівняння, класифікація, узагальнення, виявлення особистісного ставлення до змісту завдання чи діяльності тощо).

Класифікація навчальних завдань з хімії як складових компонентів системи діяльності:

– за дидактичною метою: пізнавальні (одержання нових знань); тренувальні (вироблення міцних умінь і навичок); розвивальні (формування творчого мислення); критеріальні (контроль знань та вмінь);

– за ступенем самостійності розв’язування: навчально-пізнавальні, тренувально-пізнавальні, пошуково-пізнавальні;

– за рівнем проблемності (характером навчально-пізнавальної діяльності): репродуктивні (задачі-прикладні, запитання, вправи), частково-продуктивні (тренувальні задачі), продуктивні (пошукові задачі), науково-дослідницькі чи творчі (наукові задачі);

– за наявністю у суб’єкта засобів чи алгоритму розв’язування завдання: рутинні (вправи), нерутинні (проблемні завдання);

– за переважаням того чи іншого типу мислення в процесі виконання завдання: алгоритмічні, напівалгоритмічні (напівевристичні), евристичні;

– за формою розв’язування (виконання) завдання: усні, письмові, експериментальні;

– за формою організації розв’язування (виконання) завдань: індивідуальні, групові та фронтальні;

– за розумінням правильності дій: чіткі, квазічіткі, нечіткі;

– за психологічним характером діяльності суб’єкта: мислительні, мнемічні, перцептивні, імажинативні;

– за спрямованістю на певну сторону навчальної діяльності: змістові, операційні, мотиваційні;

– за логікою розв’язування: прямі (вихідні), аналогічні, обернені;

– за місцем знаходження предмета та вимоги завдання відносно суб’єкта-розв’язувача: зовнішні, внутрішні;

– за впливом зовнішнього середовища на характер взаємодії суб’єктів та завдання: теоретичні та практичні (статичні та динамічні);

– за характером відношень між суб’єктами-розв’язувачами: недіалогові та діалогові (комунікативні);

– за відношеннями між завданням, суб'єктами і зовнішнім середовищем: безпошукові, пошукові.

Класифікація навчальних завдань як складових компонентів системи змісту хімічної освіти:

– завдання на засвоєння системи хімічних знань та способів діяльності (хімічні поняття, закони, теорії, тобто теоретичні і фактичні знання з хімії та способи їх засвоєння);

– завдання на формування системи інтелектуальних і практичних умінь та навичок (розуміння взаємозв'язку складу, будови, властивостей речовин та їх застосування як основи цілеспрямованої діяльності людини);

– завдання на формування досвіду творчої діяльності (система методів наукового пізнання, прийомів і засобів розвитку пізнавальних можливостей суб'єктів навчання);

– завдання на формування світогляду (емоційно-ціннісне ставлення до явищ навколишнього світу, а також до себе під час застосування знань у різних ситуаціях здійснення діяльності; подвійна роль хімічних речовин та їх перетворень у природі, сучасній техніці, життєдіяльності людини тощо).

Ми вважаємо, що за дидактичною метою класифікацію системи завдань проводити недоцільно, оскільки кожна з них повинна переслідувати головну мету, що полягає у **формуванні мотивації навчання та усвідомлення особистісного розвитку суб'єкта у ході виконання поставлених завдань шляхом збалансованості окремих типів завдань за різними ознаками з урахуванням специфіки змісту навчального матеріалу та наявних знань і вмінь учнів**. Наприклад, за складністю задач недоцільні системи завдань, що містять тільки прості чи тільки складні задачі. Оптимальнішим є їх поєднання з поступовим ускладненням та переходом до комбінованих завдань.

Тому, з нашого погляду, за змістом у системі завдань з хімії мають бути від моно– до політематичних та поліпредметних завдань; за формою розв'язування – усні, письмові, експериментальні; за способом – якісні та розрахункові тощо. Проте є ряд завдань, які можуть бути класифіковані тільки в рамках системи. Зокрема, за логікою розв'язування: завдання прямі (вихідні), аналогічні, обернені. Поняття «пряме» і «обернене завдання» умовні. Об'єкт, заданий в умові прямого (вихідного) завдання, має бути визначений під час розв'язування оберненого завдання.

Ми вважаємо, що композиція системи різнотипних завдань прямих та обернених, з конкретним та загальним (абстрактним) змістом і поступовим ускладненням за спектром використовуваних понять, операціями логічного мислення, прийомами практичних умінь дає змогу суттєво посилити розвивальний ефект і частково мотивацію навчання.

Такі системи завдань ми називаємо розвивальними відносно суб'єкта навчальної діяльності чи статичні відносно вихідної системи завдань (остання при цьому не змінюється).

Якщо в систему завдань включити і завдання на складання аналогічних, обернених, на надлишок, нестачу даних тощо, то можна досягти головної мети, яку вище ми визначили для системи завдань. Такі системи завдань, ми вважаємо, можна назвати розвивально-мотиваційні чи особистісно зорієнтовані відносно суб'єкта навчальної діяльності. Кожен учень у процесі розв'язування-складання завдань має змогу обирати:

- власний темп навчання-самопізнання;
- завдання з урахуванням особистих уподобань, знань інших тем та навчальних предметів.

За такого підходу система завдань є динамічним утворенням, оскільки у процесі навчання відбувається її зміна, що обумовлює розвиток усіх суб'єктів навчальної діяльності (учні, вчителі) та форм їх взаємодії, бо характер цих змін майже ніколи не повторюється.

1.3. Навчальні завдання як засіб формування хімічних знань

Навчальне завдання як будь-яка інша форма навчальної діяльності має реалізувати навчальну (освітню), розвивальну та виховну функцію. Дослідники визначають значно ширший спектр функцій навчальних завдань, деякі з яких представлені в табл.1.3. Проте, на нашу думку, вищезазначені функції навчання є родовими, а інші – видовими, що і обумовлює їх численність та різноманітність. Наприклад, у теперішній час актуальною є самоосвітня функція навчальних завдань, яку ми розглядаємо як сферу перекривання навчальної, розвивальної та виховної функцій.

У даному підрозділі через призму навчальної функції завдань, розглянемо їх роль як елемента структури хімічного знання, методу наукового пізнання та засобу формування хімічних знань, що створює передумови для подальшого обґрунтування діяльності з конструювання та подальшого застосування навчальних завдань.

Наукові знання, у тому числі й хімічні, характеризуються певними ознаками та структурою. Серед основних якісних ознак наукового знання Ю.П.Ведін [55, 38] зазначає такі: предметна спрямованість і раціональний характер; системність; можливість інтерсуб'єктної перевірки (або спростування) будь-яким відповідно підготовленим суб'єктом пізнання; логічна точність і понятійна визначеність; евристичність і прогностична сила.

Таблиця 1.3

Основні функції завдань у навчанні згідно літературних даних

Функції завдань (задач) у навчанні	Література
Навчальна	В.І.Андрєєв [5, 88], Н.М.Буринська [34, 131], М.В.Деревенець [117, 131], Г.В.Сирота [349, 13], В.О.Тюріна [430, 11]
Розвивальна	В.І.Андрєєв [5, 88], Н.М.Буринська [34, 131], М.В.Деревенець [117, 131], Г.В.Сирота [349, 13], А.П.Сманцер [353, 5], В.О.Тюріна [430, 11]
Виховна	В.І.Андрєєв [5, 88], Н.М.Буринська [34, 131], Г.В.Сирота [349, 13], А.П.Сманцер [353, 5], В.О.Тюріна [430, 11]
Управлінська	В.І.Андрєєв [5, 88], А.П.Сманцер [353, 5]
Адаптувальна	В.І.Андрєєв [5, 88]
Контрольовальна	М.В.Деревенець [117, 131], Г.В.Сирота [349, 13]
Теоретично-пізнавальна	Л.А.Закота [146, 12]
Відтворювальна	Л.А.Закота [146, 12]
Тренувально-формувальна	Л.А.Закота [146, 12]
Конструктивна	Л.А.Закота [146, 12]
Систематизувальна	Л.А.Закота [146, 12]
Контрольно-коригувальна	Л.А.Закота [160, 12]
Діагностично-профілактична, стимульовальна	Л.А.Закота [146, 12]
Діагностична	Г.В.Сирота [349, 13]
Методична	А.П.Сманцер [353, 5]
Дидактична	А.П.Сманцер [353, 5]
Евристична	В.О.Тюріна [430, 11]
Системоутворювальна	В.О.Тюріна [430, 11]
Мнемічна	В.О.Тюріна [430, 11]

Вважаємо, для педагогіки важливо те, що наука, одночасно є і системою знань, і формою діяльності людини, і соціальним інститутом. Відповідно у кожній науці виділяють три галузі знань:

- предметні знання, які фіксуються у формі понять, фактів, законів, теорій, гіпотез, наукової картини світу;
- знання про специфічні методи пізнання, які притаманні даній науці;
- історико-наукові знання, які вказують на виникнення та розвиток різних форм знань, діяльність вчених тощо.

На основі методологічного аналізу О.І.Ляшенко розглядає знання як поліструктурний феномен і в тлумаченні даної категорії виокремлює такі зрізи:

- філософський, який дозволяє дослідити гносеологічний, логічний і семіотичний аспекти знання;
- соціологічний, який виявляє особливості функціонування знання як суспільно-історичної категорії;
- дидактичний, який з'ясовує загальні закономірності процесу навчання;
- психологічний, який вивчає механізми засвоєння знання і пов'язаного з цим психічного розвитку дитини на різних етапах її онтогенезу;
- методичний, який виступає як прикладний до дидактичного і покликаний реалізувати предметно-змістову специфіку знання в реальному навчальному процесі [241, 21-22].

Згідно досліджень Н.Н.Чайченко, основними елементами структури наукового знання є теорії, закони і поняття [461]. Вони складають основу теоретичного знання, основними функціями якого у навчанні є такі: інформаційна, систематизувальна, пояснювальна, прогнозувальна, узагальнювальна. На нашу думку, навчальні завдання також мають право на існування в структурі змісту знань, а також як засіб їх одержання. Завдання (запитання та задачі) як засіб мислення та практичної дії в числі інших факторів сприяють переходу знань на вищі рівні, розширенню їх та вдосконаленню. По-перше, задачу чи запитання, що обумовлює її виникнення, можна розглядати як модель пізнавальної ситуації, розв'язання якої розширює наші знання як наукові, так і в навчанні. По-друге, різноманітні навчальні завдання сприяють формуванню понять на основі фактичного чи теоретичного матеріалу через відбір суттєвих ознак і т.п. Наприклад, на величезну пізнавальну роль запитання вказував П.В.Копнін [цит. по 152, 103]: «Намагання побудувати систему науки, в якій запитання не мало б місця як форма руху пізнання, хибне в своїй основі». Ми погоджуємось з його думкою, що у дійсності запитання входять у зміст науки, оскільки правильна постановка запитання має величезне значення у розвитку наукового знання, запитання – одна з форм пізнання і розкриття предмета.

Таким чином, завдання (постановка, аналіз, розв'язання) на різних етапах пізнання є метою, методом чи засобом діяльності людини, а отже, виконують таку ж функцію, як і інші структурні елементи змісту знання – опис (зміст завдання), пояснення (аналіз взаємовідношень між складовими об'єктами), узагальнення (прийоми та способи вирішення типових завдань чи окремих проблем тощо) та прогнозування (можливі типи та види нових завдань).

Одна з ідей застосування системного підходу у викладанні полягає у тому, що навчальна дисципліна з фундаментальної науки розглядається як

система, яка в загальних рисах відтворює систему самої науки та її зв'язок з іншими науками [357, 30]. О.С.Зайцев зазначає [144, 260], що сукупність аспектичних проблем науки – одна з основ для конструювання відповідних навчальних предметів.

Основна проблема хімії – визначення причини хімічної взаємодії речовин, з'ясування природи рушійної сили реакції з метою одержання максимальної кількості потрібної речовини з необхідними властивостями, з мінімальними витратами сировини та енергії на здійснення процесу [287, 13]. Особливість цієї проблеми полягає в тому, що вона двоєдина: одержання речовини (виробнича діяльність) і пошуки способів формування речовини – генезису властивостей (наукова діяльність).

Чи остаточно теперішня структура змісту шкільного курсу хімії? Однозначно, що ні. Оскільки, як зазначає О.І.Ляшенко [241, 14], наукове знання є динамічною системою, що постійно розвивається і змінюється як у кількісному (з'являються нові елементи), так і в якісному плані (встановлюються нові зв'язки). Це ще раз підкреслює правильність нашої думки щодо необхідності включення навчальних завдань у структуру змісту хімічного знання, оскільки видозміна кількісного та якісного складу наукового знання спричинює відповідні зміни як змісту шкільного курсу хімії, так і навчальних завдань.

Серед найбільш важливих характеристик знань і вмій Р.Г.Іванова відмічає дві – «глибина» і «міцність» [159, 521]. Глибина знань виявляється у тому, що учні добре знають вузлові, ключові питання курсу і впевнено володіють основними поняттями, законами, теоріями хімії, засвоєними до певного моменту вивчення програмного матеріалу. Знання тим змістовніші і глибші, чим більше властивостей, взаємозв'язків вони фіксують, тобто, коли значна інформація концентрується в невеликому обсязі. Міцні знання – це знання, які тривалий час утримуються в пам'яті і свідомості. Саме тому в системі завдань ми передбачаємо вправи на повторення як репродуктивні, так і з поступовим накопиченням нових міжтематичних зв'язків. Такий підхід сприяє формуванню як нових понять, так і закріпленню попередніх. Приклад такої реалізації нами розглянуто в [367], розроблених робочих зошитах з хімії [364; 394] та інших працях.

М.В.Деревенець [117, 6-7] серед ознак знань з хімії вказує на їх якість та рівень. Більш детальну диференціацію ознак-характеристик знань та форми їх перевірки представив О.П.Свиридов [347, 87]. Його підхід ми взяли за основу і з нашими доповненнями стосовно можливих навчальних завдань подаємо в табл.1.4.

Таблиця 1.4.

Основні характеристики знань та деякі завдання з хімії для їх формування

Характеристика знання	Навчальні завдання для формування та перевірки знань і вмінь
Обсяг та повнота	Завдання (запитання, вправи, задачі) згідно змісту навчальної програми з хімії та відповідних вимог до знань і вмінь учнів
Системність	Завдання на логічну послідовність: – усної відповіді (поняття, правило, закон, теорія, факти); – проведення необхідних практичних дій (розрахункові та експериментальні хімічні задачі)
Міцність	Завдання на: – точність відтворення основних положень змісту навчальної дисципліни під час віддалених перевірок; – на зв'язок нового навчального матеріалу з попереднім; – повторення дій
Осмиленість	Завдання на вміння здійснювати пізнавальні дії: – спостереження явищ і предметів; – пошук ознак, властивостей, що притаманні явищам чи речовинам; – вичленування серед ознак і властивостей суттєвих і несуттєвих, загальних і особливих, достатніх і необхідних; – визначення чи опис хімічних понять через їх зміст і обсяг, аналіз-синтез, виділення суттєвих ознак, абстрагування, конкретизацію, порівняння, аналогію; – виявлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей; – здійснення узагальнень і прогнозування
Дієвість	Завдання на вміння застосовувати отримані знання для: – розв'язування вивчених типів завдань; – складання аналогічних, обернених та інших завдань
Самостійність	Завдання на вміння застосовувати отримані знання: – для виконання нових типів завдань; – у нестандартних ситуаціях; – для складання нових видів завдань

Необхідність застосування навчальних завдань (запитання, вправи, задачі) у процесі пізнання обґрунтовували вчені на протязі всього часу розвитку свідомої діяльності людини. Наприклад, Сократ вчив, як за допомогою майстерно поставлених запитань і одержаних відповідей привести співрозмовника до істинного знання, рухатись від окремих прикладів до загальних понять, уміло виявляти відхилення від вимог правильного мислення, «викривати» співрозмовника в свідомій чи несвідомій спробі висунути логічно суперечливі аргументи і т.п. [193, 67]. Згідно П.Л.Капіці: «Перед тим як вирішити велику наукову проблему,

вченим необхідно вміти вирішувати її у малих формах» [177, 241], а цими «малими формами» у школі, на нашу думку, є моделі пізнавальних ситуацій – навчальні завдання.

Реалізація проблемного навчання досить чітко визначена В.І.Загвязинським, який вважає, що ідеалізовану структуру проблемного навчання можна схематично представити як систему ланок, кожна з яких складається з відповідної задачі (або запитання) і повного циклу її розв'язування, включаючи одержання результату і введення його в систему засвоєних знань [140, 144].

Згідно психолого-педагогічних досліджень, формування навчальних дій відбувається в процесі розв'язування навчально-пізнавальних задач, а тому, задачі поступово стають основним засобом організації та методом навчання будь-якого навчального предмета, засобом управління навчальною діяльністю учнів і інструментом пізнання. Це відзначають В.В.Власов [68, 19], С.У.Гончаренко [94, 130], В.В.Гузєєв [103], М.О.Данилов [114, 219], Л.М.Фрідман [442, 51], С.Г.Шаповаленко і П.О.Глоріозов [469, 89] та інші. Освітня роль задач, на думку Г.М.Чернобельської [464, 73], – це сходження від абстрактного до конкретного, у методологічному аспекті – перехід від абстрактного мислення до практики, зв'язок окремого із загальним.

В.І.Загвязинський розвив значущість навчальних задач і розширив поняття «основної одиниці (клітинки) навчальної діяльності», згідно з визначенням Д.Б.Ельконіна [487, 13], оскільки до структурної одиниці процесу навчання вводить «керований педагогом процес розв'язування задачі, відношення, що виникають у цьому процесі, використовувані засоби навчання й одержані результати» [140, 27-28].

Особливо відзначимо так звані нешаблонні (нестандартні) завдання [26] та їх складання учнями для активізації та розвитку мислення, які малопоширені у повсякденній практиці, що нами представлено в [365-368] та інших працях.

Проаналізуємо основні особливості та проблеми на шляху реалізації хімічних знань у навчанні. По-перше, пізнавальний процес, згідно Ю.П.Ведіна [55, 306], передбачає наявність суб'єкта та об'єкта пізнання. Внаслідок навчально-пізнавальної взаємодії у свідомості суб'єкта завдяки концептуальному мисленню утворюються гностичні образи.

По-друге, згідно І.Я.Лернера [309, 13], процес навчання передбачає накопичення знань, учіння способам одержання знань та їх застосування. Останнє можливе тільки за умови виконання різноманітних задач.

Звідси логічно витікає основне завдання дидактики і шкільної практики, яке полягає в тому, щоб навчальне пізнання на більшості уроків включало в себе репродуктивне і творче пізнання як дві ланки єдиного

цілого і як ціле з елементом у кожній ланці. У процесі визначення конкретного співвідношення між репродуктивним і творчим пізнанням враховується різниця між науковим і навчальним актами пізнання, специфіка навчального матеріалу, рівень підготовленості учнів [196, 16].

Нами з'ясовано, що аналогічний навчальний ефект виявляють й інші види завдань. Наприклад, В.О.Онишук вказує на важливе значення в процесі засвоєння знань пізнавальних завдань і запитань [282, 127], М.В.Зуєва – задач, запитань і вправ [153, 14]. Аналогічно задачам значна увага в навчальному процесі приділяється вправам, роль яких, з погляду С.У.Гончаренка, не може бути зведена тільки до утворення умінь і навичок, велике значення вони мають для сприйняття і розуміння учнями нового матеріалу [94, 59].

Н.М.Буринська підкреслює ряд важливих позицій, що обумовлюють освітню роль задач і вправ у навчанні хімії: «У процесі їх виконання ніби оживає хімічна символіка, здійснюється перехід від якісних уявлень про хімічні формули до кількісних». Виконання розрахункових і хімічних вправ сприяє глибшому засвоєнню основних хімічних понять, теорій, закономірностей і розумінню на їх основі хімічних перетворень, служить простим, зручним і ефективним засобом перевірки й систематизації знань, умінь і навичок учнів, дає можливість у найбільш раціональній формі повторювати матеріал, конкретизувати, розширювати і поглиблювати знання [34, 131].

Таким чином, постає **проблема застосування відповідних навчальних завдань, які моделюють логіку процесу пізнання та відповідні способи мислення і діяльності**, а отже, як наслідок, розвивають пізнавальні можливості учнів з належною мотивацією. Вирішення даної проблеми сприятиме реалізації методологічного принципу гуманітаризації та гуманізації шкільної хімічної освіти, зокрема впровадженню особистісно зорієнтованого підходу.

Як показало дослідження, на різних етапах становлення методики застосування завдань мали місце крайності – від абсолютизації дослідницького до пояснювально-ілюстративного методу під час організації навчально-виховного процесу з хімії. Яким методам надавати перевагу? Ми поділяємо погляд О.С.Зайцева [144, 159], який наголошує на необхідності розумного поєднання методів проблемного, алгоритмізованого та інформаційного навчання.

Тільки в останній чверті минулого століття намітився перехід до впровадження проблемних методів навчання, що вимагало нових підходів у застосуванні навчальних завдань. Зростання науковості змісту хімічної освіти спричинило широке впровадження методів природничо-наукового пізнання, особливо зростання ролі хімічного експерименту як об'єкта,

засобу та методу пізнання; застосування методу прогнозування на основі знання теоретичного та фактичного матеріалу. Більш активно почали використовувати в навчанні такі наукові хімічні методи пізнання, як спостереження, моделювання, аналогія, порівняння, систематизація, класифікація, гіпотеза, сходження від абстрактного до конкретного і навпаки тощо, а тому ми поставили за мету з'ясувати **роль навчальних завдань з хімії як методу наукового пізнання.**

Основними етапами одержання нових знань (наукової діяльності) є такі: збирання інформації шляхом спостереження; систематизація інформації та виявлення закономірних зв'язків між явищами; з'ясування причин існування цих зв'язків; передача набутих знань [287, 9]. Аналогічні етапи притаманні навчальній діяльності, а отже, і застосуванню навчальних завдань під час формування хімічних знань. Але їх роль цим не обмежується, оскільки завдання є засобом перетворення і комплексного застосування знань та умінь. Тому ми можемо розглядати сформовані початкові знання як засіб засвоєння нових знань, пізнання навколишнього світу. Проте цей процес складніший і реалізується через систему навчальних завдань. Вважаємо, що у цьому їх важлива роль, оскільки знання виступають у своїй активній формі на всіх етапах постановки чи вирішення завдань.

Розглядаючи хімічні навчальні завдання як метод навчання, ми виявили, що вони мають деякі спільні риси з методами наукового пізнання хімії. Наприклад, **хімічний експеримент** та супутні спостереження – це і є активна форма пізнавальної діяльності. Згідно [287, 10]: «Спостереження – цілеспрямоване сприйняття предметів і явищ об'єктивної дійсності органами чуттів». Спостереження, проведене в суворо контрольованих і керованих умовах, називають експериментом. Роль експерименту на всіх етапах становлення та розвитку хімії важко переоцінити. «Один дослід я ставлю вище, ніж тисячу думок, народжених тільки уявою», – зазначав М.В.Ломоносов [239, 93].

Пояснення узагальнених експериментальних даних і результатів спостережень здійснюють шляхом висування гіпотез, остання являє собою науково обґрунтоване припущення щодо закономірного зв'язку недостатньо зрозумілих явищ, одне з можливих розв'язань проблеми [287, 10]. Звідси висування гіпотез – важливий метод не тільки пізнання, але й навчання, який варто систематично використовувати.

Застосування хімічного експерименту приводить до формування дослідницьких умінь, які об'єднують у три великі групи [161, 34].

Перша група вмінь характеризується виконанням одиничних операцій дослідження: 1) спостереження; 2) порівняння фактів, властивостей речовин і явищ; 3) знаходження причинно-наслідкових

зв'язків; 4) формулювання висновків на основі одиничних операцій дослідження.

Друга група вмій характеризується поєднанням різних вмій першої групи і включає: 1) уміння формулювати мету роботи; 2) уміння виразити залежність між фактами, явищами у формі графіка, схеми, таблиці; 3) уміння висловити судження, побудувати умовивід на основі раніше отриманих знань; 4) уміння проектувати дослід для підтвердження висловленого судження; 5) уміння провести дослід і сформулювати висновок.

Третя група вмій характеризується комплексним використанням різних вмій першої та другої групи і включає: 1) уміння бачити проблему; 2) уміння будувати гіпотезу; 3) уміння складати план дослідження; 4) уміння знайти спосіб експериментального підтвердження гіпотези; 5) уміння не тільки провести експеримент, але й обробити його результати, сформулювати висновки.

Якщо в науці хімічний експеримент відіграє роль методу дослідження, то в навчанні хімії спектр його дії зростає – це мета, метод, засіб навчання, а тому й експериментальні завдання можуть бути комплексні, в тому числі виконувати функцію і методу дослідження, як прийнято в науці. Наприклад, завдання, яке було запропоноване нами на одній із хімічних олімпіад [423, 25]: «Довільно пронумеровані пробірки містять розчини таких речовин: желатини (1 %); калій хлориду (0,1 М); калій сульфату (0,1 М). За допомогою колоїдного розчину ферум(III) гідроксиду визначте, яка речовина міститься в кожній пробірці. Для визначення беріть однакові об'єми колоїдного розчину (1-2 мл). Довідка: формула міцели ліофобного золю ферум(III) гідроксиду: $\{m[\text{Fe}(\text{OH})_3] \cdot n\text{FeO}^+ (n-x)\text{Cl}^-\}^{x+} \cdot x\text{Cl}^-$. Розчини електролітів знижують коагуляційну стійкість ліофобних колоїдів, а розчини високомолекулярних речовин (наприклад, желатини – продукту переробки білка колагену) збільшують таку коагуляційну стійкість».

У процесі дослідження учні мають змогу спостерігати відсутність змін в одній з пробірок. У двох інших розчин знебарвлюється і випадають осаді бурого кольору ферум(III) гідроксиду. Причому за результатами спостережень учні мають помітити в одному випадку значно менше витрачання об'єму одного з розчинів. На основі порівняння дії розчинів різних речовин на колоїдний розчин доходять таких висновків: розчин, при додаванні якого не відбувається змін, – розчин желатини, оскільки вона стабілізує колоїд. Електроліти, навпаки, знижують коагуляційну стійкість колоїдних розчинів. Частинки золю ферум(III) гідроксиду, заряджені позитивно згідно умови, а тому коагуляцію викликають аніони. Оскільки заряд сульфат-аніону (-2) більший за заряд хлорид-аніону (-1),

то для коагуляції колоїдного розчину витрачається менший об'єм розчину K_2SO_4 , ніж KCl . Таким чином, у ході виконання завдання-експерименту наявні всі етапи наукового дослідження: спостереження, висування гіпотези та її перевірка, висновки, що дає змогу за допомогою завдань навчати учнів застосовувати методи наукового дослідження.

Фактично у попередньому прикладі було проведено моделювання наукового дослідження. На нашу думку, **метод моделювання** має широкі перспективи, але не реалізовані достатньо у навчальних хімічних завданнях. Моделювання важлива складова пізнавального процесу тому, що є вищим проявом абстрактного мислення, засобом вирішення різноманітних проблем [189]. Метод моделювання має широкий спектр дії. Він включає в себе і метод абстрагування, оскільки звертаємось до основних, суттєвих характеристик модельованого об'єкта, і метод порівняння – зв'язуємо дані характеристики моделі з реальним об'єктом, і метод аналогії – під час розгляду аналогічних об'єктів чи готових моделей. У зв'язку з тим, що в процесі моделювання відбувається перехід від конкретного об'єкта до його моделі, ми розглядаємо моделювання як метод сходження від конкретного до абстрактного, а обернене завдання – сходження від абстрактного до конкретного, – розглядаємо як висновки на основі модельних уявлень, тобто висновки з теорій, законів тощо. Специфіка моделювання, на думку Б.Б.Уразаліна [435, 131], полягає в тому, що це пізнавальна задача переходу від емпіричного пізнання до теоретичного.

Н.Г.Салміна вказує на такі основні етапи моделювання [344, 97]:

- 1) попередній аналіз;
- 2) переклад реальності чи тексту, що описує реальність, на знаково-символічну мову;
- 3) робота с моделлю (аналіз, добудова, переструктурування та ін.);
- 4) порівняння результатів, одержаних на моделі, з реальністю (з текстом).

Наші знання – це модельні уявлення про навколишній світ і чим більше об'єктів можна пояснити за допомогою розробленої моделі, тим вона досконаліша. Моделювання як прийом під час розв'язування завдань чи основний метод їх виконання стає методом пізнання природи. Саме завдання є елементарною моделлю знання у «згорнутій», тобто закодованій чи прихованій формі. Виконання завдання розгортає цю приховану інформацію, але водночас людина збагачується не тільки її обсягом та змістом, але (і це головне) прийомами її одержання, діяльністю щодо розв'язування завдань, що є розвитком усіляких форм діяльності людини.

Сама хімічна картина природи є моделлю. В процесі пізнання наші моделі поступово наближаються до реальних об'єктів, але ніколи не

можуть бути їх ідентичним відображенням. Процес пізнання є безмежним, а тому моделі завжди будуть мати відтінок умовності.

На нашу думку, основні шляхи використання методу моделювання у процесі навчання хімії є такі:

- як засобу навчання – застосування готових моделей у навчанні (хімічні формули речовин, рівняння хімічних реакцій тощо);

- як мети навчання – створення моделей на основі задачних ситуацій;

- як методу навчання – виявлення якісних та кількісних властивостей моделей хімічних об'єктів (прямі завдання) та перехід від моделі чи її властивостей до реальних об'єктів (обернені завдання) тощо.

Особливо відзначимо важливість завдання, за яким утвердилась назва «розумовий експеримент», що полягає в проведенні експерименту в ідеалізованому вигляді, тобто в оперуванні хімічними формулами на основі відомих властивостей речовин. Це завдання може існувати як ізольоване, так і передувати реальному експерименту. В обох випадках учень моделює можливе дослідження.

Хімічні формули речовин виступають також як знакові моделі. Наприклад, на початковому етапі вивчення хімії хімічна формула речовини виступає як об'єкт вивчення (пізнання моделі), але згодом вона стає засобом пізнання. На основі відомої формули речовини (відома модель) можна пізнати цілий спектр її властивостей, що показано нами в [370; 391; 392; 521].

Важлива роль навчальних завдань з хімії у формуванні методологічних знань, які В.В.Сорокін [357, 55] називає знаннями про методи і способи одержання нових знань. Наприклад, зазначене вище завдання на основі відомої хімічної формули речовини сприяє формуванню нових знань, і, таким чином, його можна віднести до методологічних завдань. Перед тим як давати визначення поняття, закону чи проводити опис властивостей речовини, потрібно знати, що таке поняття, теорія, опис і т.п., тобто знати основні види методологічних знань та як формувати відповідь у кожному випадку.

Метод доведення. Ще М.В.Ломоносов надавав величезне значення доведенню і застерігав від догматичного викладу матеріалу: «Так само як у науці прийнято доводити твердження, то і в хімії всі висловлювання мають бути доведені» [239, 84].

Доведення, нашу думку, можна розглядати як судження з поясненням, аргументацією, що обумовлює актуальність його застосування в навчальному процесі. Зокрема В.Ф.Паламарчук вказує, що даний метод може застосовуватись з такими цілями:

- для виділення, підкреслення головного, основного (ідеї, закономірності, теорії);
- для аргументації одиничного, конкретного;
- для встановлення причинно-наслідкових зв'язків;
- для спростування, метою якого є оцінка явищ [295, 110].

У ході дослідження нами виявлено, що в сучасних навчальних посібниках хімії, на жаль, цей метод застосовується надзвичайно рідко (див. розділ 2, табл.2.2, 2.3). У кращому випадку окремі завдання пропонують експериментальне доведення якісного складу речовин. Нами показано в [378; 387; 398], що можливі і завдання на доведення з використанням теоретичних понять, оскільки метод доведення дає змогу не догматично, а аргументовано проводити виклад нових хімічних понять чи показувати їх взаємозв'язок з іншими. Деякі конкретні приклади представлені в розділі 4 (пункт 4.3.1, приклад 6.1).

Таким чином, можемо зазначити, що навчальне завдання поряд з поняттями, законами та теоріями є складовою частиною структури хімічного знання. Особливість завдання полягає у тому, що воно містить знання у відкритій та прихованій формах. Реалізація навчальної функції завдань виявляється завдяки застосуванню методів наукового пізнання, оскільки вивчення хімії як навчального предмета має будуватись аналогічно методам хімічної науки.

1.4. Виховна й розвивальна функції навчальних завдань з хімії

1.4.1. Проблеми розвитку та виховання в пізнавальній діяльності

Процеси навчання, розвитку та виховання тісно взаємозв'язані, на що вказував ще С.Л.Рубінштейн [336, 155]. З одного боку, навчання забезпечує якості особистості, а тому знання та вміння як досягнення особистості є характеристиками її якості; з іншого боку, на вихованість людини серед інших формувальних чинників важливий вплив справляє навчання.

Будь-який навчально-пізнавальний процес можна представити як взаємодію суб'єкта з об'єктом пізнання. Аналіз такої взаємодії та психічного розвитку суб'єкта дав змогу Я.О.Пономарьову [313, 32] зробити висновок, що вказані взаємодії і розвиток є нерозривні.

Достатньо широко виділяє умови розвивального навчання Є.М.Кабанова-Меллер (щоб учні «вчилися розумно вчитися»):

1) у кожному навчальному матеріалі необхідно виділяти систему основних прийомів навчальної роботи, якими повинні оволодіти учні;

кожний прийом об'єктивно виразити в переліку складових його дій (не змішувати ці прийоми з алгоритмами);

2) у програмах вказувати основні прийоми навчальної роботи (наприклад, прийоми спостереження, складання плану до тексту і т.п.);

3) у методиках навчальних предметів розробити питання, як навчати прийомам навчальної роботи (в якому співвідношенні використовувати пояснення учителя і самостійне знаходження прийомів школярами і т.п.);

4) виділити прийоми навчальної роботи (і прийоми розумової діяльності), які є загальними для різних навчальних предметів, і розробити методику для підведення учнів до узагальнення і систематизації прийомів;

5) розкривати в підручниках основні прийоми навчальної роботи з даного курсу [172, 264].

Подальші дослідження психологів (П.Я.Гальперін, О.М.Леонтьєв, О.М.Матюшкін, Н.Ф.Тализіна та ін.) однозначно встановили, що найбільш активні мислительні процеси в учнів можливі, якщо кожен школяр як суб'єкт пізнання безпосередньо взаємодіє з об'єктом навчання і в результаті цієї взаємодії отримує нові знання. З цього положення випливають три важливі висновки, які В.К.Буряк [45, 11] формулює так: перший – знання є результатом чи продуктом мислення; другий – поза мисленням пізнавальні функції учнів неможливі; третій – мислення школярів інтенсивно розвивається в процесі учіння.

У педагогіці вчені А.К.Маркова [252], Н.Ф.Тализіна [412], Г.І.Щукіна [484; 485] та інші аргументують проводити навчальний процес у формі діяльності (мета та мотив співпадають), а не окремих дій, оскільки пізнавальна діяльність озброює учнів знаннями, вміннями, навичками; сприяє вихованню світогляду, моральних, естетичних якостей учнів; розвиває їх пізнавальні сили, активність, самостійність, пізнавальний інтерес; виявляє і реалізує потенціальні можливості учнів; залучає до пошукової та творчої діяльності. Аналогічні підходи в методиці навчання хімії знаходимо в працях [211; 284; 417-420; 429; 493] та інших.

В.О.Сухомлинський [410, 151] наголошував, що необхідно виховувати вміння мислити, у іншому разі діти будуть напружувати пам'ять, зубрити, що ще більше затуплює думку. Проте виникає проблема реалізації такої навчально-пізнавальної діяльності стосовно змісту, форм та методів навчання. Значний поштовх у даному напрямку зроблено у 70-х роках ХХ ст. завдяки формуванню технології розвивального навчання (В.В.Давидов [111], Д.Б.Ельконін [487], Л.В.Занков [326] та ін.).

На сучасному етапі поєднання особистісного підходу в навчанні та розвивальних технологій дало змогу викристалізувати необхідність

формування творчої особистості, що найбільш гармонійно поєднує триєдине завдання пізнання – навчання, розвиток та виховання учня. Змінюються погляди на учня як учасника навчально-пізнавальних взаємодій. «У процесі учіння в своїй пізнавальній діяльності школяр не може виступати тільки об'єктом, – зазначає Г.І.Шукіна [485, 38]. – Учіння повністю залежить від його діяльній, активній позиції, а навчальна діяльність в цілому, якщо вона будується на основі міжсуб'єктних відношень учителя і учнів, завжди дає більш плідні результати. Тому формування діяльній позиції учня в пізнанні – головна задача всього навчального процесу». У зв'язку з цим у процесі дослідження виникла необхідність з'ясувати, які проблеми виникають на шляху формування діяльній позиції учня в пізнанні. Як показало дослідження, їх можна характеризувати з різних позицій, але кожна з них буде залежна як від навчальних завдань (зміст, форма, складність та ін.), так і від методу їх застосування.

Спробуємо розвинути ідею діяльній підходу стосовно застосування навчальних завдань з використанням поглядів Л.С.Виготського [71], В.І.Загвязинського [140] та інших дослідників, яка полягає у тому, що умова задачі повинна бути розрахована на досягнутий, а вимога (запитання) на перспективний рівень («зону найближчого розвитку») тих, хто розв'язує. Тільки за цієї умови спрацьовує психологічний механізм перетворення труднощів в пізнавальну потребу, а навчання приносить розвивальний ефект [140, 144]. Оскільки розвиток можливий через діяльність, то, на нашу думку, основною проблемою стає зміст та організація такої діяльності. При цьому важлива не стільки діяльність як засіб досягнення мети-результату (наприклад, правильно розв'язати задачу, відповісти на запитання, провести хімічний експеримент, використати задачу як проблемну ситуацію під час пояснення матеріалу тощо), скільки усвідомлення учнем значущості такої діяльності для самоудосконалення та розвитку. До початку виконання завдання, на нашу думку, наявна подвійна мета: для вчителя – розвиток учня в процесі майбутньої діяльності (згідно Л.С.Виготського), для учня – виконати поставлене завдання. В процесі виконання завдання реалізуються обидві цілі.

Під таким кутом зору ми аналізували основні погляди на проблему організації навчального процесу в цілому та застосування навчальних завдань зокрема, в тому числі з хімії. Мета діяльності важлива на початковому етапі застосування завдання, щоб вона (мета) перейшла у внутрішній мотив учня, а надалі роль мотиваційного фактору переважно відіграє сама діяльність, тобто процес виконання завдання. Це підкреслює і Н.М.Буринська [34, 132], розв'язування задач і вправ вона розглядає як

засіб розвитку мислення, активізації розумової діяльності учнів, але не самоціль. Тому висловлювання М.Д.Ярмаченка та співавторів [301, 121] про те, що мета розумової діяльності – це розв’язання певного завдання, що містить у собі запитання, щось невідоме, ми трактуємо як мету з точки зору учня (суб’єкта), оскільки для вчителя мета діяльності значно ширша.

Навчальне завдання – важливий компонент навчальної діяльності, і роль завдань у розвитку пізнавальної активності учнів відзначає чимало дослідників. Наприклад, В.Ф.Паламарчук вказує, що характер запитання чи завдання визначає напрям розумової діяльності учня, формує певний тип мислення [297, 138]. На думку Д.Пойа, основна частина нашого свідомого мислення пов’язана з розв’язуванням задач [311, 144]. М.О.Данилов розв’язування задач вважає засобом розвитку логічного мислення, уяви та творчої ініціативи учнів [114, 219], а згідно Г.О.Балла, будь-яка діяльність суб’єкта може бути представлена як система процесів розв’язування задач [18, 7]. М.Д.Ярмаченко зазначає з цього приводу, що в основі будь-якої пізнавальної задачі лежить суперечність між тим, що вже знає людина, і тим, що вона хоче пізнати, між уже відомим їй і невідомим. Мислити людина починає тоді, коли в неї виникає потреба щось зрозуміти, коли виникає запитання, подив, здивування, пізнавальна суперечність. Розумовий процес завжди спрямований на розв’язування певної задачі. В цьому полягає одна з важливих психолого-дидактичних закономірностей [301, 121].

Мислення і розв’язування задач тісно пов’язані між собою. Але, зрозуміло, їх не можна ототожнювати. Розв’язування задач здійснюється тільки за допомогою мислення. Але мислительна діяльність необхідна не тільки для розв’язування вже поставлених задач. Вона необхідна і для самої постановки задач, для виявлення і усвідомлення нових проблем.

С.У.Гончаренко [94, 66] наводить інші види діяльності суб’єкта під час пошуку способу розв’язання задачі (переформулювання, довізначення задачі та ін.), що свідчить про включення процесу мислення. В цьому зв’язку мислення нерідко трактується як здатність розв’язувати задачі.

Розвивати мислення учнів, згідно М.О.Данилова [114, 184], значить ставити перед ними пізнавальну задачу, яка не може бути вирішена готовими, звичними діями, пропонувати мінімально необхідний матеріал (факти, поняття) і озброювати певними прийомами логічного мислення.

Самі трактування пізнавальних задач різними авторами дещо відрізняються. І це зрозуміло, оскільки одне й те саме завдання може стимулювати розвиток творчих можливостей одних учнів і гальмувати – інших. Тобто для одних це завдання – творче, а для інших – навчальне. А.В.Брушлинський [32, 207] вказує, що будь-яка нова ідея виникає як

закономірне продовження, розвиток чи подолання вже існуючих ідей, і будь-яка з попередніх ідей стає внутрішньою умовою для розробки нових думок. Така наступність в історичному та онтогенетичному розвитку мислительної діяльності дає змогу зробити важливий висновок про те, що всяке мислення завжди є (хоча б мінімальною мірою) творчим, продуктивним, самостійним.

Розвивальна функція задач, згідно [353, 7], спрямована на розвиток в учнів пізнавальних і творчих здібностей, їх логічного мислення, готовності до творчого пошуку; виховна функція – полягає в тому, що зміст тексту задач сприяє вихованню; сам процес розв'язування привчає до перевірки закономірностей, аналогій, виховує логіку міркувань, точність і т.п.

«Послідовність навчально-пізнавальних задач і навчальних ситуацій, – відзначає В.І.Загвязинський [140, 29], – визначають логіку навчального процесу. Це, по суті, логіка розгортання навчального матеріалу, побудована з урахуванням логіки розвитку і виховання учнів».

У ході розв'язування навчальних задач учні долають труднощі, вирішують суперечності, що виникають між наявними знаннями і вимогами задачі, виявляють нові елементи знань, нові способи оперування ними, оволодівають науковими прийомами пізнання, що розширює їх можливості у розв'язанні нових, складніших проблем. Ця активна самостійна розумова діяльність учнів спричинює формування в них нових зв'язків, нових властивостей особистості, позитивних якостей розуму і тим самим веде до зрушень у розумовому розвитку [195, 16].

Цікава думка П.Л.Капіці щодо виховання діалектичного мислення людини. Наприклад, викладач на серії прикладів може показати, як суперечності між теоретичними уявленнями та експериментом ведуть до нових наукових відкриттів [177, 253-254]. Отже, найкращою школою мислення та розвитку для учнів є розв'язування різних задач, проблем.

Результати досліджень в галузі методики навчання хімії також доводять велику розвивальну та виховну роль завдань. Наприклад, згідно Н.М.Буринської, розвивальна функція задач і вправ полягає в розширенні кругозору учнів; їх виконання дає змогу встановлювати зв'язки хімії з математикою, фізикою та іншими предметами, розвивати хімічне мислення, зокрема здатність аналізувати властивості речовини і хімічні процеси, виявляти риси подібності й відмінності, узагальнювати відомості про них, формувати в учнів раціональні прийоми розумових дій. Політехнічне значення задач і вправ зумовлюється тим, що вивчення наукових основ хімічного виробництва неможливе без виконання кількісних розрахунків [34, 131-132].

На важливість завдань (здебільшого задач) як засобу розвитку хімічного мислення, формування пізнавального інтересу вказували вчені методисти-хіміки, зокрема Ю.В.Ходаков та співавтори [65], А.К.Грабовий [98], М.В.Зусва [154], Н.Є.Кузнєцова [263], М.М.Савчин [342], А.І.Хохлова [456], В.О.Тюрїна [430], Г.І.Шелїнський і А.Д.Смирнов [476] та інші. Вчитель хімії О.В.Березан розробила методикy застосування ускладнених задач у профільних класах під час вивчення хімії [22]. Таким чином, завдання з хімії є ефективним засобом і невід'ємною складовою навчально-пізнавального процесу, що зумовлює необхідність їх систематичного дослідження.

1.4.2. Роль навчальних завдань у мотивації пізнання

У процесі виконання навчального завдання учень повинен знати, для чого він його виконує, які дії, засоби та способи необхідно застосувати, щоб виконати завдання в даних умовах. Якщо за основу брати діяльнісний аспект, то викристалізуються такі етапи та види діяльності: мета діяльності; мотивація діяльності; умови, способи, засоби та форми діяльності; аналіз (рефлексія) діяльності та її результатів. При цьому, згідно [12, 19], навчальна діяльність є достатньо специфічним видом діяльності, оскільки вона одночасно є метою і продуктом навчання. На нашу думку, визначальним фактором, який дає змогу перерости дії в діяльність, трансформувати завдання із зовнішнього у внутрішнє, зняти психологічний бар'єр тощо, є мотивація діяльності. Розглянемо роль та реалізацію мотиваційної функції навчальних завдань.

С.У.Гончаренко визначає мотивацію як «систему мотивів, або стимулів, яка спонукає людину до конкретних форм діяльності або поведінки» [94, 217]. Стосовно навчального процесу, згідно Г.І.Щукіної [485, 30], мотивація учіння – це внутрішні спонукання, які зв'язані зі ставленням школярів до діяльності і до її співучасників. Таким чином, діяльність, з одного боку, обумовлює мотивацію до неї (чи навпаки), з іншого, – є її наслідком. Звідси важливе завдання педагога, як зазначає С.У.Гончаренко [94, 217], виховання правильної мотивації в дітей. Виникає запитання, що мається на увазі, коли мова йде про «правильну мотивацію»? В.Оконь [280, 54], на нашу думку, дає найбільш вдалу відповідь: «Коли мета завдання співпадає з мотивом, дія стає діяльністю». Більш детально формування мотивації трактує Я.Скалкова. Коли, на її думку, учень знає мету своєї діяльності, дидактична ситуація змінюється: з об'єкта навчання учень перетворюється в її суб'єкт, що активно бере участь у навчальному процесі. Мета стає мотивом, внутрішнім стимулом учіння [350, 30].

Оскільки навчальна діяльність обумовлює процес формування мислення школярів, то необхідно, згідно В.Ф.Паламарчук, урахувати три його компоненти: змістовий, операційний та мотиваційний, які взаємозв'язані між собою. Змістова сторона навчання – полягає у формуванні в учнів системи наукових понять. Операційний компонент мислення – формування і розвиток основних прийомів розумової діяльності. З якою метою, для чого необхідно вчитись, для чого необхідні ті чи інші вміння, навички, яке значення їм надає ученя – ці запитання складають мотиваційний аспект учіння, без урахування якого, звичайно, неможливо успішно розвивати мислення [295, 11-12].

Усі зазначені сторони діяльності учня взаємозв'язані. Наприклад, якщо ученя демонструє вміння застосовувати свої знання і вміння з хімії як інструмент пізнання, тобто добувати нові знання і вміння, то в процесі такої діяльності у нього виникає інтерес до неї, потреба самому шукати відповідь на неясні запитання. В цьому полягає мотиваційна сторона пізнавальної самостійності учня.

Психологи розрізняють три рівні інтересу [159, 522]:

1) елементарний рівень пізнавального інтересу до нових фактів, до цікавих явищ, які здебільшого наявні в навчальній інформації;

2) інтерес вищого рівня – до пізнання суттєвих ознак (властивостей) предметів і явищ, до їх внутрішньої, глибокої суті;

3) найвищий рівень інтересу – до причинно-наслідкових зв'язків, до виявлення закономірностей, до встановлення загальних принципів явищ, що відбуваються в різних умовах.

Нами встановлено, що в школі вчителями хімії переважно реалізуються перші два рівні, і тільки найбільш досвідчені вчителі здатні проводити навчальний процес на всіх трьох рівнях.

Пізнавальна активність учнів, отже, й мотивація, зростає з різних причин, особливо, якщо учні бачать можливість використання своїх знань для пояснення нових явищ та фактів. Дослідження показує, що інтерес може проявлятися до змісту навчального матеріалу та до організації пізнавальної діяльності тощо. Наприклад, учневі нецікаве саме завдання, але цікавий процес його виконання як засіб самоудосконалення, спілкування з іншими учнями шляхом постановки запитань та обговорення діяльності, а постановка завдань, згідно [94, 130], є необхідною умовою стимулювання мислення учнів.

П.І.Підкасистий [303, 10] підкреслює, що позитивна реакція учня на завдання завжди супроводжується позитивним емоційним станом особистості. Це – важлива передумова організації пошукової діяльності школяра, яка згодом набуває характеру проблемної діяльності. В ході самої діяльності (виконання завдання) виникають нові мотиви як її

наслідок чи результат. І «при певних умовах результат дії виявляється більш значущим, ніж мотив, реально спонукаючий цю дію», – зазначає О.М.Леонтьєв [228, 522]. Звідси важлива роль вчителя не стільки як керівника, а як мудрого радника у виконанні поставлених завдань, що спрямовує мислення дитини на досягнення успіху, на позитивні мотиви в процесі діяльності.

На думку С.Л.Рубінштейна [337, 137], об'єктивно одна й та ж сама задача може виступати в різній якості стосовно людини. По-одному людина ставиться до задачі, яка має для нього пізнавальний інтерес, по-іншому – до задачі, яку він розв'язує як навчальну вправу; ще інакше, коли ця ж задача – спосіб випробовування здатності, засіб зайняти певне місце в змаганнях з товаришами. Різне ставлення до задачі впливає на її розв'язок, – активізує чи гальмує його.

Вважаємо, що важливим чинником мотивації навчання є підхід до учня як суб'єкта навчальної діяльності, що створює умови для реалізації різних форм навчально-пізнавальної взаємодії, яку реалізує вчитель. З цього приводу поділяємо думку Г.І.Щукіної про те, що спілкування на уроці сприяє обміну досвідом і знаннями; встановлює комунікативні зв'язки з учасниками навчальної діяльності; сприяє стимуляції будь-якої діяльності; виявляє і спричиняє вплив на стан сприятливих відношень між учасниками навчальної діяльності; сприяє формуванню міжсуб'єктних відносин [485, 61]. І якщо кожний навчально-пізнавальний контакт розглядати як взаємодію, яка веде до розвитку, то це і є «творчість у самому широкому змісті», згідно Я.О.Пономарьова [314, 18].

Хімія у школі – це завершальний навчальний предмет, що вивчає природу. Тому, на нашу думку, крім зазначених вище загальних підходів щодо мотивації пізнання важливого значення набувають і такі фактори:

- застосування навчальних завдань з хімії як ефективного засобу розвитку логічного мислення учнів;
- широке застосування міжпредметних зв'язків не тільки щодо змісту навчального матеріалу інших предметів, але й прийомів та методів діяльності;
- актуалізація життєвого досвіду учнів (вміння спостерігати, проводити нескладні домашні експерименти тощо);
- усвідомлення значення хімії як науки у сучасному житті, що вирішує цілу низку проблем людства;
- емоційно-ціннісне відношення до хімічних речовин та явищ у навколишньому світі.

Таким чином, доходимо висновку, що завдання є важливим та ефективним чинником формування мотивації навчання школярів як за умови їх ефективного підбору чи конструювання, так і застосування.

1.4.3. Роль навчальних завдань у розвитку та формуванні учня як особистості

Достатньо концентровано значення навчання і виховання для формування учня як особистості, на наш погляд, сформулював В.Оконь [280, 226]: «Навчання і розумове виховання – це дві основні складові, що формують людську особистість, готують молоде покоління до життя в умовах швидких змін у галузі науки і техніки, а також у житті суспільства». Ми вважаємо, що важливе також завдання, на яке вказують Л.М.Фрідман та І.Ю.Кулагіна [444, 86], – формування у школі творчої особистості, а не просто розвитку творчих здібностей.

Велике значення вихованню творчих здібностей сучасної молоді у процесі навчання в школі та вищих навчальних закладах надавав П.Л.Капіца, який вважав це фундаментальною задачею, від розв'язування якої може залежати майбутнє нашої цивілізації не тільки в одній країні, але в глобальному масштабі, задача не менш важлива, ніж проблема миру і попередження атомної війни [177, 258].

Обов'язковою умовою формування особистості є розумовий розвиток, який в педагогіці та психології у загальному вигляді визначається, по-перше, накопиченим фондом знань, і, по-друге, сформованістю мислительних операцій, шляхом яких добуваються нові знання. Серед ознак другої групи необхідно відмітити: ступінь згорнутості розумових дій і здатність їх виконання у внутрішньому плані; здатність використовувати загальні принципи під час розв'язування задач; сформованість прийомів розумової діяльності (порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення та ін.) і здатність їх переносу з одного об'єкта на інший; швидкість засвоєння і орієнтування у процесі розв'язування нестандартних задач; гнучкість мислительного процесу тощо [347, 87]. Обидві групи ознак формуються під час застосування навчальних завдань.

Значення завдань як для розвитку, так і для виховання особистості відзначається в численних психолого-педагогічних публікаціях. Наприклад, С.Л.Рубінштейн [336, 347-348] вказує, що розв'язування задачі вимагає значного вольового зусилля для подолання труднощів, які постають перед мисленням. А.Ф.Есаулов [489, 5] називає задачі джерелом мислення; вони та їх розв'язки мають безпосереднє відношення до різнобічної діяльності людини.

Безперечно, що провідну роль у реалізації розвивального, особистісно зорієнтованого навчання відіграє вчитель. Створення оптимальних умов для творчого розвитку учнів можливо тільки за умови творчої роботи самого вчителя. Навчання молоді за допомогою

розв'язування задач дає змогу виховувати і виявляти творче наукове мислення, але, згідно С.У.Гончаренка та інших дослідників, «успіхи в розвитку наукового мислення у процесі розв'язування навчальних задач залежать насамперед від рівня підготовки вчителів до здійснення цієї роботи» [92, 40]. При цьому, як свідчать результати наших спостережень під час констатувального експерименту тільки незначна частина вчителів хімії володіє вмінням проводити уроки у формі задачної (евристичної) діяльності. Серед засобів, якими такі творчі вчителі домагаються глибокого і чіткого розуміння учнями змісту кожного уроку, особливо важливу роль відіграють різні прийоми (відповідно до змісту уроку і вікових особливостей дітей) постановки перед учнями пізнавальних завдань, скерування їх уваги на потрібні сторони пізнаваних об'єктів, добір типових фактів для кожного узагальнення, достатнє роз'яснення особливо складних положень, чітке смислове членування матеріалу, мотивовані і зрозумілі для учнів переходи від одного питання до іншого, вміле застосування звернених до учнів запитань під час викладу уроку, дозування матеріалу, чітка, зрозуміла, жвава, образна мова вчителя та оптимальний темп викладу матеріалу.

Ми вважаємо важливою для вчителя під час проведення уроку рекомендацію Г.С.Костюка [197, 297], аби ні на хвилину не губити живого зв'язку з класом, стежити, як доходить до свідомості учнів те, що він викладає, підтримувати їх мислительну активність.

Роль запитань, на думку В.Ф.Паламарчук [295, 130], особливо велика на етапі усвідомлення учнем проблеми, коли він формулює її у вигляді запитання. Запитання учнів – індикатор їх активності на уроці, розуміння вивченого. Велике значення запитанням надавав Г.С.Костюк, який вважав, що важливим проявом допитливості учнів є запитання, з якими вони звертаються до вчителя під час уроку і поза ним. Запитання учнів є виявом їх думки, що зароджується, їх суджень, які формуються у процесі пізнання ними нових об'єктів [197, 262].

Дослідження показує, що у керівництві розумінням запитання виконують різні функції. Вони можуть бути засобом доведення мети до свідомості учнів, активізації їх прагнення досягти цієї мети, мобілізації необхідних для цього даних їх попереднього досвіду, засобом керівництва порівнянням, аналізом, синтезом, узагальненням, абстрагуванням, конкретизацією, засобом перевірки наявності розуміння, його повноти, чіткості, глибини тощо.

Розглядаючи функції запитань у навчанні, В.В.Заботін [137, 47] пропонує розрізняти їх за типом пізнавальної діяльності, яка цими функціями обумовлена:

1) репродуктивно-мнемічна – запитання викликає діяльність пам'яті, спрямовану на відтворення чи закріплення вивченого матеріалу (наприклад, «Яка хімічна формула води?»);

2) репродуктивно-пізнавальна – запитання веде до репродуктивного мислення, тобто до виконання завдань, пов'язаних із звичними способами мислення, які не дають принципово нового знання (наприклад, «Як обчислити відносну молекулярну масу води?»);

3) продуктивно-пізнавальна – запитання веде до продуктивного мислення і дає новий пізнавальний результат (наприклад, «Чому за звичайних умов вода – рідина, а сірководень – газ?»).

Самі запитання ізольовані не застосовуються, а тільки з метою певного виду діяльності. Вони можуть бути основним завданням (завдання-запитання) чи його елементом (навідні або уточнювальні запитання). Запитання-завдання в більшості випадків виконують підготовчу роботу для переходу до продуктивніших видів діяльності, оскільки в основі запитань лежить відтворювальна діяльність учня, а тому поряд із запитаннями неодмінним засобом розвитку пізнавальних здібностей учнів є вправи та хімічні задачі.

Завдяки вправам між знаннями, вміннями та навичками за умови правильної постановки навчання, виникає рухлива взаємодія, що відіграє важливу роль у творчій діяльності людини. Вправи дають змогу вчителю перевіряти розуміння матеріалу учнями у процесі його викладу, закріплювати вивчене, уточняти й поглиблювати поняття, навчати застосуванню знань. Вправи, як відомо, обов'язковий засіб розвитку пізнавальних здібностей учнів. Навіть у тих випадках, коли відповідь на запитання чи розв'язування задачі вимагає застосування одних і тих самих знань, характер діяльності учнів під час виконання цих завдань суттєво відрізняється. Якщо відповіді на запитання завжди передбачають відтворювальну діяльність і є здебільшого тренуванням пам'яті, то розв'язування задач – продуктивну діяльність, використання різноманітних мислительних дій і перенесення знань на нові об'єкти з певною глибиною, шириною і самостійністю.

Розв'язування задач з хімії є важливішим засобом розвитку хімічного мислення учнів, оскільки це шлях реалізації зв'язку теорії з практикою щодо застосування одержаних знань. Через якісні та розрахункові задачі в учнів формується розуміння основних хімічних понять, законів, теорій, вміння проводити прогнози щодо будови, властивостей чи галузей застосування речовин. На відміну від запитань і вправ розв'язування задач вимагає від учнів значно більшої самостійності та ініціативи.

Для успішного розв'язування навчальних задач, здатних розвивати мислення, школярі оволодівають як мінімум такою системою загальних прийомів розумової діяльності, як аналіз-синтез, абстрагування, конкретизація, порівняння, аналогія і узагальнення. В.Ф.Паламарчук наводить повніший перелік відповідних прийомів та методик їх використання [295, 13]:

- 1) визначення, пояснення понять;
- 2) аналіз і виокремлення головного;
- 3) порівняння;
- 4) узагальнення і систематизація;
- 5) конкретизація;
- 6) доведення і спростування.

Не менш важливі задачі на розвиток спостереження, кмітливості, тямущості. Такі задачі В.О.Сухомлинський [410, 148] називав вправами, що збуджують внутрішню енергію мозку, стимулюючи гру сил «розумових м'язів». Вони постійно нас оточують – у самих речах, предметах, явищах навколишнього світу, а тому великий педагог закликав їх використовувати. Інший ефективний засіб розвитку мислення пропонує С.У.Гончаренко [92, 40]. Він полягає в аналізі у процесі навчання наукових і навчальних парадоксів. Такий аналіз підвищує інтерес до навчального предмета, стає незамінним засобом формування наукового мислення. Стосовно ж формування наукового мислення С.У.Гончаренко зауважує, що задачі повинні розвивати навички у використанні загальних законів природознавства для вирішення конкретних питань, що мають пізнавальне і практичне значення, навички аналізу [92, 39]. Наприклад, у праці [375] нами показано як у процесі навчання хімії поєднувати закони фізики та хімії, оскільки закони природознавства єдині.

Повністю поділяємо думку В.Ф.Паламарчук, що успіху конкретизації отриманих знань і способів діяльності значною мірою сприяє такий прийом, як самостійне складання задач. Учителі математики і мови досить широко використовують його в своїй роботі. Проте в інших предметах самостійне складання пізнавальних задач майже не практикується [295, 97]. Від себе додамо, що в сучасних умовах зазначений підхід застосовують у методиці фізики [290; 291]. Під час викладання хімії тільки окремі дослідники ([37, 106; 154, 101; 221, 10; 458, 43; 494] та інші) зазначають, що показником високих успіхів у вивченні предмета слугує складання навчальних завдань учнями. Проте, на жаль, дані пропозиції не впроваджені у реальну практику навчання хімії.

Ось чому в експериментальному навчанні хімії ми всіляко спрямовували учнів до такого виду діяльності, знаючи, що вона вищою мірою сприяє виникненню інтересу до науки і розвитку активних

розумових дій. Як показує дослідження, учні й самі можуть запропонувати цікаві запитання і вправи. У навчально-виховних цілях ми серйозно обговорювали їх у класі і найбільш вдалі використовували на заняттях. Види завдань, складених учнями, виявились різноманітними (деякі з них представлено в [366; 389; 390; 397; 399]): із підказками, з поліпредметним змістом, задачі на кмітливість тощо.

У ході дослідження корисними виявились завдання з хімії, під час виконання яких поступово змінюється характер співробітництва учителя і учнів: спочатку вчитель формулює завдання (проблему), а учнів навчали знаходити спосіб розв'язання. Далі учням пропонується самим сформулювати завдання (проблему) з використанням схеми умови чи елементів задачі і провести розв'язування. На завершення ми навчали учнів самостійно побачити задачну ситуацію, скласти і сформулювати задачу, провести її розв'язування спільно з іншими учнями.

У сучасних умовах шкільна освіта зазнає суттєвих змін у змісті, методах, формах навчання. Велика увага при цьому приділяється удосконаленню вмінь здійснювати розумові дії. Сучасна освічена людина повинна не тільки сприймати інформацію, але й піддавати її всебічному аналізу, в тому числі й критичному, а це одна з умов реалізації особистісно зорієнтованого навчання. Позитивний вплив навчальних завдань з хімії на розвиток критичного мислення лишається поза увагою більшості дослідників, хоча проблема піднімається вже тривалий час. На прикладі ряду хімічних завдань нами в [398] представлені деякі погляди на дану проблему та шляхи її вирішення.

Використання завдань у шкільному курсі хімії дає широкі можливості для формування та розвитку не просто критичного мислення, а конструктивно-критичного. Останнє полягає не тільки в пошуку можливих чи реальних переваг, недоліків у аналізованих об'єктах хімічних завдань, але й шляхів їх подальшого удосконалення чи створення принципово нових об'єктів. Ми вважаємо, що такий підхід сприяє формуванню творчого мислення учнів, а стосовно використовуваних завдань з хімії конкретні шляхи можуть виражатися в такому [362]:

- пошук оптимального змісту завдання з точки зору формулювання умови, яка адекватно зрозуміло сприймається більшістю учнів;
- пошук різних способів виконання різних завдань (порівняння, пояснення, експеримент, доведення, узагальнення, конкретизація, обчислення);
- пошук недостатніх чи надлишкових даних в умові завдання;
- аналіз процесу та результатів виконання завдань;
- конструювання завдань на основі критичного аналізу різних інформаційних джерел;

- розробка на основі вихідного завдання серії аналогічних, обернених та узагальнених завдань;
- розробка завдань з недостатніми чи надлишковими даними;
- розробка завдань з поліваріантними способами розв'язку чи можливими відповідями;
- використання авторських (учнів і вчителя) завдань на уроках та позаурочних заходах тощо.

Наше дослідження показує, що вихідним матеріалом для такої діяльності можуть слугувати всі доступні для учня та вчителя джерела інформації – від підручників та дидактичних посібників до системи Інтернету, а також реальні навчальні ситуації (учнівські відповіді, спостереження тощо).

Таким чином, можемо зазначити:

- у процесі використання навчальних завдань з хімії відбувається розвиток особистості, насамперед, за рахунок розвитку мислення учнів;
- якщо поняття «завдання як навчання» лежить у площині дидактичних, то поняття «завдання як розвиток» – у площині психологічних категорій;
- високого рівня інтелектуальної активності, за яким можливе творче розв'язування задач, досягають школярі з певною мотивацією. Орієнтація на самоутвердження, суперництво, уникнення невдач стають перешкодою на шляху до творчості навіть при потужному інтелектуальному потенціалі. Тому ми ставили перед собою задачу у процесі навчання хімії виховання творчої особистості в цілому, а не тільки формування окремих мислительних процесів.