

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра хімії та методики її навчання

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Старова Т.В.

Реєстраційний № _____

«__» _____ 20__ р.

«__» _____ 20__ р.

ФОРМУВАННЯ МЕТАПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ
ХІМІЧНИХ ЗАДАЧ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ

Кваліфікаційна робота
студентки природничого
факультету
спеціальності «Хімія»
освітньо-кваліфікаційного рівня
«магістр»
Федорової Анастасії Сергіївни

Науковий керівник:
кандидат педагогічних наук, доцент
Томіліна Л.І.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ МЕТАПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ НА ЗАНЯТТЯХ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СПЕЦЗАКЛАДАХ | 6 |
| 1.1. Метапредметний підхід при вивченні хімічних дисциплін у медичних коледжах..... | 6 |
| 1.2. Метапредметні технології | 11 |
| 1.3. Досвід з використання метапредметного підходу до навчання хімії..... | 21 |
| 1.4. Умови формування метапредметних вмінь при розв’язуванні задач з хімії | 29 |
| Висновки до розділу 1 | 39 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МЕТАПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ ЗАСОБАМИ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗЧИНІВ НА ХІМІЧНИХ ЗАНЯТТЯХ У МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ | 41 |
| 2.1. Метапредмет «Задача» як засіб формування метапредметних вмінь у студентів медичного коледжу | 41 |
| 2.2. Методичне і дидактичне забезпечення формування метапредметних вмінь засобами розв’язування задач за дотриманням встановлених умов..... | 45 |
| 2.3. Аналіз експериментальної перевірки ефективності методики формування метапредметних вмінь засобами розв’язування задач при вивченні розчинів у медичному коледжі..... | 70 |
| Висновки до розділу 2 | 83 |
| ВИСНОВКИ | 85 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 88 |
| ДОДАТКИ | 93 |

ВСТУП

У даний час питання, пов'язані з вихованням, навчанням і розвитком студентів, вимагають нового переосмислення. Це пов'язано з тим, що значна частина громадян, отримавши освіту, володіючи предметними вміннями та навичками, не вміють повноцінно жити в сучасному світі, самостійно орієнтуватися в життєвих ситуаціях та розв'язувати життєві проблеми.

Ми живемо в суспільстві, де необхідні люди, які здатні самостійно вчитися, багаторазово переучуватись, готові до самостійних дій, прийняття рішень, вирішування проблем, структурування своїх знань. Випускник повинен вміти жити в інформаційному суспільстві, бути конкурентоспроможним, мати можливість розвиватися, мати професійне зростання. У зв'язку з цим змінюються вимоги і до педагогів, і до студентів.

Щоб реалізувати названі вимоги потрібно внести в навчальний процес деякі зміни, переструктурувати зміст навчальних предметів і грамотно організувати діяльність студентів. Акцент повинен робитися не тільки на отриманні знань, а й на необхідності пізнання навколишнього світу, підготовці дитини до різних життєвих ситуацій, на відпрацюванні вмінь знаходити потрібну інформацію, застосовувати її в реальному житті та вміння оперувати знаннями з різних навчальних дисциплін.

У зв'язку з цим, одним з основних завдань освіти є формування і розвиток метапредметних вмінь. Формування цих вмінь вимагає нових підходів до організації навчання. Одним з таких підходів може стати метапредметний підхід, орієнтований на досягнення нових освітніх результатів.

Метапредметний підхід почав застосовуватись лише в кінці ХХ століття. Теоретичне обґрунтування метапредметного підходу до навчання відображено в працях: Н. В. Громико, А. В. Хуторського, Л. Ф. Квіткової, А. Г. Асмолова, В. В. Краєвського та інших.

Одним з основних засобів формування метапредметних вмінь на заняттях хімії є задачі. У магістерській роботі більш детально розглянуто задачі на розчини.

Застосовуючи задачі на заняттях хімії досягають таких метапредметних результатів:

1) набуття вмінь самостійного пошуку, аналізу й відбору інформації з використанням різних джерел і нових інформаційних технологій для вирішення пізнавальних завдань;

2) вміння виконувати логічні операції порівняння, аналізу, узагальнення;

3) оволодіння практичними навичками самостійного придбання нових знань, організації навчальної діяльності, постановки цілей, планування, самоконтролю і оцінки результатів своєї діяльності, вміннями передбачати можливі результати своїх дій;

4) вміння працювати в групі з виконанням різних соціальних ролей, викладати й обстоювати свої погляди та переконання, вести дискусію;

5) вміння приймати рішення, робити вибір, брати на себе відповідальність.

Саме це обумовило вибір теми: «Формування метапредметних вмінь при розв'язуванні хімічних задач у студентів медичного коледжу».

Мета магістерської роботи полягає в тому, щоб дослідити проблему формування метапредметних вмінь у студентів засобами розв'язування хімічних задач та умови їх використання при вивченні розчинів у медичному коледжі.

Визначення мети зумовило постановку таких **завдань дослідження**:

1. Розглянути стан проблеми за літературними джерелами.
2. Вивчити метапредметні технології.
3. Дослідити досвід вчителів та викладачів у використанні метапредметного підходу.

4. Визначити та обґрунтувати умови використання хімічних задач при формуванні метапредметних вмінь у студентів.
5. Розробити методичне і дидактичне забезпечення з теми «Розчини» щодо формування метапредметних вмінь у студентів медичного коледжу.
6. Здійснити перевірку та аналіз ефективності методичного комплексу.
7. Підготувати методичні рекомендації для викладачів щодо формування та розвитку у студентів метапредметних вмінь.

Об'єкт дослідження: процес формування метапредметних вмінь у студентів засобами розв'язування хімічних задач у медичному коледжі.

Предмет дослідження: умови використання задач для формування метапредметних вмінь у студентів на заняттях з хімічних дисциплін.

Гіпотеза дослідження базується на припущенні, що використання хімічних задач у Криворізькому медичному коледжі сприятиме формуванню метапредметних вмінь у студентів за дотриманням встановлених умов.

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези було використано такі **методи дослідження:**

- аналіз методичної та хімічної літератури;
- систематизація і узагальнення;
- вивчення досвіду вчителів та викладачів з формування метапредметних вмінь учнів та студентів засобами розв'язування задач;
- анкетування;
- бесіда;
- формулювання висновків.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ МЕТАПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ НА ЗАНЯТТЯХ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СПЕЦЗАКЛАДАХ

1.1. Метапредметний підхід при вивченні хімічних дисциплін у медичних коледжах

На даному етапі у сучасного світі швидкими темпами здійснюється оновлення наукових знань, технологій і технічних систем, що застосовуються не тільки на виробництві, але і в побуті, у сфері дозвілля людини. Зараз в школах, технікумах, вищих навчальних закладах є актуальним формування в учнів та студентів тих вмінь і навичок, які сприяють процесу соціалізації особистості, вміння орієнтуватися в потоці інформації, творчо вирішувати проблеми та застосовувати на практиці отримані знання, вміння, навички. Формування цих вмінь вимагає нових підходів до організації навчання. Одним з таких підходів може стати метапредметний підхід, орієнтований на досягнення нових освітніх результатів [5, с. 12].

Метапредметне навчання почало набувати поширення в 1918 році. Проте тоді воно було в більшій мірі поширене як метод проектів. В 1932 році після того як метод проектів зазнав певної критики, метапредметний підхід почав широко розповсюджуватись. Розвитку метапредметного підходу сприяв відхід від традиційної системи навчання, коли з учнями почали проводити більше бесід, диспутів, дискусій, екскурсій.

Метапредметний підхід дозволяє не тільки дати дитині якомога більше знань, але і вплинути на його загальнокультурний, особистісний і пізнавальний розвиток [18, с. 10]. Сьогодні поняття метапредмет, метапредметне навчання, метапредметні вміння набувають особливої популярності. Це пов'язано з тим, що метапредметний підхід є основою сучасного підходу в освіті, де акцент робиться на підготовці студентів до

різних життєвих ситуацій, на відпрацюванні вмінь знаходити потрібну інформацію і застосовувати її в реальному житті [35, с. 1].

У сучасній літературі словосполучення «метапредметні вміння» розглянуто не досить детально. Теоретичне обґрунтування поняття «вміння» представлено в роботах вчених: А. Н. Леонтьєва, А. В. Петровського, К. К. Платонова, С. Л. Рубінштейна, П.Я. Гальперіна, І.А. Зимової, Н.Ф. Талізїна та інших. Названі вчені розглядають поняття вміння як здатність людини виконувати будь-яку діяльність або дію на основі раніше отриманого досвіду [43, с. 1-8].

Поняття «метапредметність» складається з префікса «мета» і кореня «предмет». Префікс «мета» вперше було застосовано Аристотелем в праці «Метафізика», однак, визначення дано не Аристотелем, а Андроніком Родоським, який досліджував та збирав праці вченого. У давньогрецькій мові префікс мета - (грец. Meta-) - означає «проходження за чим-небудь, після чого-небудь», «після, наступне, за» [12, с. 31-32].

У вітчизняній педагогіці метапредметний підхід отримав розвиток у працях Ю. В. Громико та А. В. Хуторського. Пізніше свої дослідження щодо вивчення метапредметного підходу в навчанні присвятили і такі вчені, як: А. Г. Асмолов, В. В. Краєвський, О. Є. Лебедев та інші [47, с. 140].

На думку А. Г. Асмолова, метапредметне навчання являє собою оволодіння універсальними навчальними вміннями. Тобто, здатність студента до саморозвитку та самовдосконалення, а також здатність самостійно засвоювати нові знання, формувати вміння і навички [4, с. 3-5].

О. Є. Лебедев вважає, що сучасний студент за допомогою метапредметного навчання повинен навчитися вирішувати проблеми різної складності, використовувати отримані знання, самостійно діяти в різних ситуаціях та вирішувати актуальні для нього завдання [19, с. 7-8].

У науковій школі А. В. Хуторського метапредметний підхід ґрунтується на принципі виявити, розкрити і реалізувати потенціал кожної дитини. На думку вченого мета освіти - не засвоєння навчальної діяльності, а

розвиток всіх сторін особистості. Це дозволить дитині, на думку вченого, реалізувати власну індивідуальність, успішно взаємодіяти зі світом і людьми [47, с. 139].

Науковий інтерес представляє ще одна концепція, запропонована О. А. Крисановою. Вона вважає, що принцип «метапредметності» полягає в тому, щоб навчити студентів загальним прийомам, технікам, схемам, зразкам розумової роботи, які відтворюються при роботі з будь-яким предметним матеріалом [15, с. 13-14].

О.О. Шилова наголошує, що сучасна людина може успішно і повноцінно реалізувати себе в суспільстві, якщо володіє вміннями самостійно «виходити» за межі стандартного набору знань й навиків, тобто володіє метауміннями. Формування таких умінь, на думку автора, потрібно починати з початкової школи, адже саме від цього буде залежати подальша успішність у навчанні [12, с. 31-32].

Вважається, що впровадження в освітню діяльність поняття «метапредметність» відбувалося в декілька етапів.

Перший етап (1960-1970 роки) – характеризується введенням в науковий апарат понять «метапредметність», «метапредмет», «компетентність».

Другий етап (1970-1980 роки) – характеризується тим, що відбувається розмежування різних типів метапредметних вмінь. Насамперед з'являється такий тип, як соціальний та комунікативний.

Третій етап (починається з 1980 року). На цьому етапі з'являються роботи А. К. Маркової, в яких вона детально описує поняття «метапредметність», «метапредметні вміння», як індивідуальну характеристику людини та її здатність виконувати певні трудові функції [20, с. 22-27].

У психолого-педагогічних дослідженнях є різні визначення поняття «метапредметні» вміння.

В. М. Андрієвська стверджує, що метапредметні вміння – це комбінація універсальних вмінь, умінь, які необхідні особистості як під час навчання, так і поза межами освіти [2, с. 11].

В роботі А. А. Антонова «Метапредметное и межпредметное в современной школе на примере изучения химии» метапредметні вміння розглядаються як надпредметні вміння, які дають можливість самостійно визначати цілі свого навчання, ставити і формулювати для себе нові завдання в навчанні і пізнавальній діяльності, розвивати мотиви і інтереси своєї пізнавальної діяльності [3, с. 700-705].

На думку Л. Ж. Досибаєвої метапредметні вміння - це узагальнені способи дій, які дозволяють студентам самостійно організовувати навчальний процес [15, с. 13].

За Ю. М. Кулюткіним сформовані метапредметні вміння - це загальнонавчальні, міждисциплінарні (надпредметні) пізнавальні уміння і навички.

В роботі «Як реалізувати принцип метапредметності в процесі навчання» метапредметні вміння - це здатність студента встановлювати й засвоювати зв'язки в процесі перенесення й узагальнення знань та вмінь, як на суміжних предметах, так і в житті [42, с. 1-2].

Методичні аспекти реалізації метапредметного підходу в навчально – виховному процесі відображені також в дослідженнях українських та зарубіжних учених, зокрема: С. П. Бондар, І. Г. Єрмакова, І. О. Зимньова, Л. В. Сохань та інших.

Тобто, як видно аналіз методичної літератури показав, що впровадження метапредметного підходу знаходиться в центрі сучасної освіти. Даним питанням займається велика кількість вітчизняних та зарубіжних вчених, і кожен з них має свої погляди на дану проблему, але до єдиного розуміння, щодо того, як правильно формувати метапредметні вміння вони не дійшли.

За результатами проведеного аналізу літератури були виділені такі групи метапредметних вмінь:

Комунікативні метапредметні вміння, які передбачають оволодіння студентами:

1. навичок співробітництва;
2. вміння організувати співробітництво і спільну діяльність з викладачем і однолітками;
3. вміння працювати індивідуально і в групі (знаходити спільне рішення і вирішувати конфлікти; формулювати, аргументувати і відстоювати свою думку);
4. вміння усвідомлено використовувати мовні засоби для вираження своїх почуттів, думок і потреб [7, с. 11].

Логічні метапредметні вміння включають:

1. встановлення причинно-наслідкових зв'язків;
2. висування гіпотез і їх обґрунтування;
3. побудова логічного ланцюга міркувань;
4. аналіз об'єктів з метою виділення ознак (суттєвих, несуттєвих) [18, с. 11].
5. самостійне формулювання пізнавальної мети;
6. вміння структурувати знання;
7. робота з навчальними моделями;
8. виконання логічних операцій порівняння, аналізу, узагальнення;
9. постановка і формулювання проблеми [7, с. 10].

Соціальні метапредметні вміння характеризують вміння студента:

1. повноцінно жити в суспільстві;
2. брати на себе відповідальність;
3. приймати рішення;
4. робити вибір.

Когнітивні (пізнавальні) вміння, основу яких складають:

1. вміння вивчати навколишній світ;
2. задавати питання;

3. виражати розуміння або нерозуміння питання, що вивчається.

Варто зазначити, що висвітлені метапредметні вміння в їх конкретизованому вигляді не є постійними, вони постійно змінюються разом із розвитком особистості та залежно від умов, у яких цей розвиток відбувається. Тому на кожному етапі прояв і рівень сформованості метавмінь може дещо відрізняється [2, с. 15-18].

Засобами досягнення метапредметної спрямованості є певні метапредмети. Метапредмети виконують одночасно подвійну роль: предметну та метапредметну. Це пов'язано з тим, що той чи інший метапредмет формує метапредметні вміння, але крім того допомагає знайомити студентів з певними поняттями, теоріями, законами та явищами предметного спрямування. Н. В.Громико та іншими дослідниками розроблено чотири метапредмета, такі як: знання, знак, проблема, задача.

Таким чином, в межах метапредмета – «знак» - у студентів формується здатність схематизації. Вони вчаться висловлювати за допомогою схем те, що розуміють, те, що хочуть сказати, те, що хочуть зробити. Ця робота в подальшому дозволяє більш усвідомлено використовувати ті графічні зображення, які вони заучують в рамках навчальних предметів (формули хімічних сполук, записи хімічних реакцій, різні таблиці з даними і т.д.). В межах іншого метапредмета - «знання» - формується здатність працювати з поняттями. Вивчаючи ключові наукові поняття, відтворюючи їх у власному мисленні, студенти освоюють універсальні техніки роботи з поняттями [3, с. 701]. Вивчаючи метапредмет «проблема», студенти вчаться обговорювати питання. Вони освоюють вміння організовувати та вести діалог, у них розвиваються здібності цілепокладання, самовизначення.

1.2. Метапредметні технології

Дослідження методичної та хімічної літератури дає підстави зробити висновок, що формування метапредметних вмінь є необхідною складовою

процесу навчання [3, 5, 6, 15, 19, 20, 26, 28, 33, 40, 43]. Проте реалізувати це не так легко, адже існують певні труднощі, які пов'язані з тим, що по-перше, висуваються високі вимоги до викладачів, які повинні постійно займатися самоосвітою, знати не тільки свій предмет, але й інші дисципліни, суміжні науки, і найголовніше це вміти реалізовувати метапредметний підхід на заняттях; по-друге, це неможливість перевірки знань в метапредметному аспекті; по-третє, невідповідність навчальних програм метапредметному підходу та дефіцит навчальних годин. Незважаючи на всі ці труднощі педагоги намагаються формувати в учнів та студентів метапредметні вміння і при цьому застосовують різноманітні метапредметні технології [20, с. 22-27].

Серед науковців не має одностайної думки щодо того, що таке технології. Дослідженням даного поняття займалися різні вчені. Серед них: В. Беспалько, Н. Щуркова, В. Сластьонін та інші. Узагальнюючи їхні різні підходи, можна зробити висновок, що технології у навчально-виховному процесі – це сукупність способів, прийомів, етапів, послідовність виконання яких забезпечує вирішення поставлених завдань.

Формування та діагностика сформованості метапредметних вмінь вимагає наявності у викладача оптимальних технологій та підходів. Адже вони змінюють педагогічний стиль, роблячи його більш вільним і творчим [40, с. 184].

Метапредметні технології створюються для того, щоб змінювати навчально-виховний процес, свідомість як студентів, так і викладачів, які не повинні обмежуватись знаннями з одного навчального предмета, а реалізовувати взаємозв'язок знань з усіх дисциплін. Це відбувається завдяки тому, що на метапредметних та навчальних заняттях з використанням елементів метапредметних технологій відбувається виведення педагога і студента до надпредметних основ [2, 26].

Для формування метапредметних вмінь за дослідженнями вчених найбільш актуальними стають такі технології:

1. Кейс-технологія;
2. проектна технологія;
3. технологія навчання як дослідження;
4. технологія розвитку критичного мислення;
5. технологія узагальнення;
6. технологія інтегрованого навчання;

Розглянемо їх більш детально.

Кейс-технологія - це інтерактивна технологія навчання на основі реальних чи вигаданих ситуацій, спрямована не стільки на освоєння знань, скільки на формування в студентів нових якостей і умінь. Найбільш поширеними методами кейс-технології є: аналіз конкретних ситуацій, ситуаційні задачі і вправи.

У зарубіжній практиці поняття «case» розглядається як «пакет документів». Саме в такому вигляді метод case-study (кейс-метод) був вперше застосований в 1924 році в ході викладання управлінських дисциплін в Гарвардській бізнес-школі.

Для того, щоб навчальний процес на основі кейс-технології був ефективним, необхідні дві умови: правильно сформований кейс і певна методика його використання в навчальному процесі. З позиції Н. В. Філімонової, В. М. Прошлякова, А. Е. Горської, С. Є. Стригіна, Е. А. Чернової, кейс - це «сукупність навчальних матеріалів, в яких сформульовані практичні проблеми, які передбачають колективний або індивідуальний пошук їх вирішення».

При наявності бази кейсів кейс-технологію можна використовувати на різних стадіях: в процесі навчання і в процесі контролю знань.

Всі кейси, спрямовані на формування метапредметних вмінь, повинні відповідати наступним вимогам:

1. Зміст кейсів має бути близьким до розуміння. Кейси повинні бути невеликими за обсягом, соціально і практично значущими.
2. У кейсі має бути достатньо інформації для розуміння ситуації.

3. Мінімальність опису ситуації, відсутність надлишкових відомостей і підказок.

4. Однотипність побудови кейсів для навчання їх розбору.

Тому всі кейси бажано створювати за такою структурою: 1) сюжетна частина; 2) інформаційна частина; 3) методична частина; 4) інструкція для оцінювання завдань кейса; 5) рекомендації щодо виставлення оцінки.

Використовуючи кейс-технології на заняттях хімії у дітей можна сформувати такі метапредметні вміння:

1. вміння перетворювати інформацію з однієї форми подання в іншу (побудова графіка або таблиці на основі даних тексту);

2. вміння формувати систему аргументів, доказів на основі аналізу інформації з різних джерел;

3. вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;

4. вміння класифікувати, систематизувати.

Технологія навчання як дослідження, також є одним із засобів формування метапредметних вмінь і навичок. Особливістю дослідної діяльності за технологією навчання як дослідження, зазначає О. Пехота, є відкриття нових знань студентом [30, с. 123].

У процесі дослідження формується людина, що вміє діяти не тільки за зразком, але і самостійно отримує необхідну інформацію з різноманітного числа джерел, що вміє її аналізувати, висувати гіпотези, будувати моделі, експериментувати і робити висновки, приймати рішення в складних ситуаціях. Відбувається розвиток особистості студента, підготовка до вільного і комфортного життя [18, с. 12].

Застосування такого виду технологій має значні переваги.

По-перше, це сприяє успішній соціалізації студентів. Виходячи за рамки навчальних програм, цей метод змушує студентів звертатися не тільки до довідкової літератури, а й до інтернет-ресурсів, до електронних джерел. А це призводить до формування особистості, яка володіє інформаційною культурою в цілому.

По-друге, студенти освоюють технологію проведення дослідження.

По-третє, відбувається процес пізнання, розвиваються творчі здібності студентів [6, с. 35-36].

Таким чином, застосування технології навчання як дослідження в навчальному процесі формує метапредметні вміння і навички, що включають в себе вміння вирішувати постійно виникаючі нові, нестандартні проблеми.

Розвиток критичного мислення – це сучасна освітня технологія, розроблена американськими спеціалістами з педагогіки на основі узагальнення досвіду світової педагогіки та психології і виходячи із актуальних потреб системи освіти.

Технологія розвитку критичного мислення пропонує набір конкретних методичних прийомів, які потрібні для використання на різних рівнях освіти, в різних предметних галузях, видах та формах роботи. Технологія розрахована не на запам'ятовування, а осмислений творчий процес пізнання світу, на постановку проблеми та її розв'язання.

Сучасна освітня технологія розвитку критичного мислення дає можливість сформувати такі метапредметні вміння, як:

1. комунікативні метапредметні вміння (вміння працювати індивідуально і в групі, знаходити спільне рішення і вирішувати конфлікти, формулювати, аргументувати і відстоювати свою думку);
2. загальнонавчальні метапредметні вміння (здійснювати пошук і обробку необхідної інформації, виконувати логічні операції порівняння, аналізу, узагальнення і т.д.)
3. навички соціальної компетентності.

Також, технологія розвитку критичного мислення дає студенту: вміння критично мислити; вміння відповідально ставитись до власної освіти; вміння працювати у співробітництві з іншими; бажання стати людиною, яка вчиться протягом всього свого життя [47, с. 139-140].

Основні фази педагогічної технології «Критичне мислення»:

I. Виклик (актуалізація, відтворення всього, що студент знає (десь щось чув, щось читав тощо) з даної теми. Дуже важливо, щоб студент на цій фазі сам визначав рівень своїх знань. Також, на даному етапі відбувається формування особистого інтересу до теми, для того, щоб студент самостійно ставив собі мету навчання).

II. Реалізація (осмислення) (на цій фазі відбувається отримання нової інформації, осмислення її та співставлення нової інформації з власними знаннями).

III. Рефлексія (самооцінка), або роздуми (цілісне осмислення, узагальнення отриманої інформації, закріплення нових знань і активна перебудова уявлень у відповідності з новою інформацією, а також, вироблення відповідного ставлення до матеріалу, що вивчається, виявлення ще незнаного).

На даному етапі важливою технологією формування метапредметних вмінь є технологія узагальнення.

Проблемі узагальнення присвячені праці багатьох вчених філософів, психологів, педагогів.

Д. П. Горський розуміє під узагальненням розумову операцію, перехід від думки про індивідуальне, до думки про загальне, від думки про загальне до думки про більш загальне, а так само перехід від окремих фактів, предметів і явищ до загальних понять і суджень.

Узагальнення формує пізнавальний інтерес, вчить варіативно, нестандартно і системно мислити, здійснювати самостійний пошук, інтегруючи наукові знання та структуруючи матеріал.

Уміння здійснювати узагальнення визначається в якості одного з метапредметних результатів.

Уміння узагальнювати не залежить від конкретного матеріалу і носить загальний, універсальний характер. Засвоївши його при вивченні одного предмету, діти в подальшому зможуть широко застосовувати його як пізнавальний засіб при вивченні інших навчальних предметів. Таким чином, це вміння має метапредметний характер.

На сучасному етапі навчання хімії, коли поява нових фактів збагачує зміст навчального предмета, узагальнення виступає важливою складовою процесу навчання хімії в цілому. Використовуючи теорію узагальнення педагог може вирішити одне із найважливіших завдань навчання хімії – сформулювати у студентів метапредметні вміння [31, с. 14].

У викладанні хімії узагальнення виступає у двох основних формах:

1. експериментальне (емпіричне) узагальнення.
2. теоретичне узагальнення.

Оскільки хімія є наукою експериментально-теоретичною, в навчанні обидві форми узагальнення відіграють важливу роль [31, с. 15].

Розглянемо, як методи узагальнення використовуються у викладанні хімії:

Емпіричне узагальнення засноване на порівнянні групи предметів або явищ, яке веде до виділення загальних властивостей. Прикладом геніального емпіричного узагальнення може бути сформульований Менделєєвим Д.І. періодичний закон. Іншим прикладом емпіричного узагальнення є те, коли педагог, наприклад, порівнюючи властивості галогенів (фтору, хлору, броду та йоду) організовує зі студентами роботу так, щоб вони з усіх властивостей виділили найбільш суттєві і загальні. Тобто, шляхом перебору загальних, особливих, суттєвих та несуттєвих властивостей галогенів студенти виділяють найбільш суттєві та загальні, приходячи до висновку, що всі галогени утворюють однотипні сполуки (HCl , HBr , HI , HF) [3, с. 700-705].

На основі узагальнення цих експериментальних фактів студенти починають розуміти, що загальною властивістю всіх галогенів є однотипний характер їх сполук. Саме це загальне і дозволяє всі ці елементи об'єднати в групу галогенів.

Іншим видом узагальнень є теоретичне узагальнення. Теоретичні знання – це результат абстрагування, моделювання, математизації і т. д.. Теоретичне узагальнення відбувається шляхом аналізу предметів та процесів навколишнього світу з метою виділення суттєвих внутрішніх зв'язків. Ці

зв'язки визначають об'єкт як цілісну систему, свідчать про генетичну спорідненість між її елементами. Теоретичне узагальнення є основою формування понять, системи понять і служить основою для систематизації знань.

Типовим прикладом теоретичного узагальнення шкільного курсу хімії є складне та абстрактне поняття про будову атома. Початковим пунктом для узагальнення виступає уявлення про атом як частинку, що має складну будову, яка складається із ядра та електронної оболонки. Далі встановлюється склад ядра, характеризується розподіл та стан електронів у електронній оболонці. Об'єм знань може бути розширений за рахунок введення поняття «ізотопи», пояснення дробового значення відносних атомних мас елементів, причини радіоактивності і т. д. [43, с. 232-235].

При узагальненні та систематизації знань задіяні численні логічні дії та операції, такі як: аналіз, синтез, порівняння, класифікація, визначення понять, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, формулювання висновків [30, с. 21].

Таким чином, узагальнення є необхідний шлях до систематизації знань та вдосконалення метапредметних вмінь студентів.

Для того, щоб реалізувати ту чи іншу метапредметну технологію, використовують різні прийоми. Вважається, що прийом - це засіб реалізації педагогічної технології. Тобто прийом виконується при застосуванні певної технології.

Одним з методичних прийомів, який можна використовувати для формування метапредметних вмінь - є прийом «Фішбоун». Даний прийом спрямований на розвиток критичного мислення студентів в наочно-змістовній формі, він дозволяє розвивати навички роботи з інформацією, вміння ставити і вирішувати проблеми.

Прийом Фішбоун передбачає ранжування понять, які студенти зображають у вигляді схеми, що нагадує скелет риби. Схема включає в себе основні чотири блоки, представлені у вигляді голови, хвоста, верхніх і

нижніх кісточок. Сполучною ланкою виступає основна кістка або хребет риби.

Голова - проблема, питання або тема, які підлягають аналізу.

Верхні кісточки - на них фіксуються основні поняття теми, причини, які привели до проблеми.

Нижні кісточки - факти, що підтверджують наявність сформульованих причин, або суть понять, зображених на схемі.

Хвіст - відповідь на поставлене запитання, висновки, узагальнення [39, с. 11].

Студенти, які опановують стратегію Фішбоун, набувають такі метапредметні вміння як:

1. вміння взаємодіяти в групі;
2. планування і здійснення дослідницької діяльності;
3. тлумачення прочитаного і формулювання своєї позиції, адекватне розуміння тексту;
4. вміння класифікувати, систематизувати;
5. вміння узагальнювати та робити висновки.

Для досягнення освітніх цілей – формування метапредметних вмінь – досить ефективним є застосування кластерного прийому. Незважаючи на широке застосування поняття «кластер» в різних сферах діяльності суспільства, єдиного визначення йому не дається. Найбільш розповсюдженим визначенням поняття «кластер» є: пучок, скупчення, об'єднання кількох елементів, яке може розглядатися як самостійна одиниця, що володіє певними властивостями.

Кластеризація як метод навчання, була розроблена професором Габріелем Ріко. Кластеризація сприяє розвитку асоціативного мислення, уяви, індивідуалізує навчання. Як кластер (ключове слова) використовується те чи інше слово, навколо якого записуються слова, пов'язані асоціативно або тематично з даним словом. Кожне нове слово утворює ядро, навколо якого створюються нові асоціативні ланцюжки.

Провівши дослідження, вчені виявили, що за допомогою кластерного методу в студентів та учнів можна сформувані такі метапредметні вміння:

1. вміння розуміти послідовність дій, порівнювати отримані результати з навчальними завданнями, здійснювати самоконтроль навчальної діяльності, співпрацювати при вирішенні навчальних завдань, планувати власну діяльність;

2. вміння працювати з підручником і додатковою літературою, складати на основі тексту таблиці, схеми, графіки, здійснювати спостереження за об'єктом відповідно до алгоритму, переказувати прочитане або почуте, задавати питання, спостерігати за об'єктом, що вивчається в різних умовах;

3. вміння виділяти головне, складати план, порівнювати факти, явища, події за заданими критеріями, давати визначення за істотними ознаками, висловлювати судження, підтверджувати їх фактами, узагальнювати і систематизувати інформацію, доводити твердження, формулювати висновки;

4. вміння висловлювати судження, слухати співрозмовника, розподіляти роботу при спільній діяльності, брати участь в навчальному діалозі, організувати роботу в групі, продовжувати і розвивати думку співрозмовника [34, с. 1-3].

Вище перераховані технології розроблені для того, щоб вирішити проблему роз'єднаності, відірваності один від одного різних наукових дисциплін і, як наслідок, навчальних предметів, а також, досягнути головної педагогічної мети – сформувані метапредметні вміння (рис. 1.1).

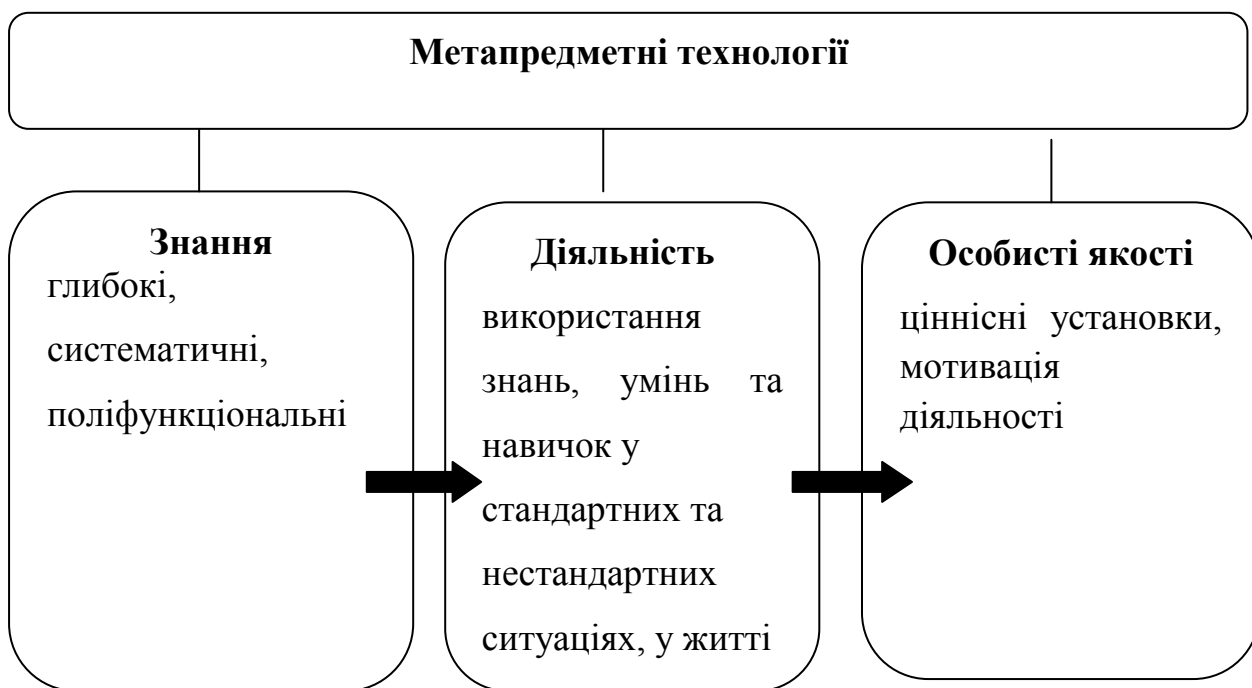


Рис. 1.1. Узагальнена схема впровадження метапредметних технологій

Тобто, на сьогоднішній день існує досить велика кількість метапредметних технологій навчання, як традиційних, так і інноваційних. Не можна сказати, яка із них є краща. Вибір тієї чи іншої технології залежить від багатьох факторів: контингенту студентів, рівня підготовленості, теми заняття, мети. Проте слід зазначити, що використання сукупності технологій буде сприяти кращому засвоєнню метапредметних вмінь, ніж окремо взята технологія [15, с. 13].

1.3. Досвід вчителів у використанні метапредметного підходу до навчання хімії

Зараз як для учнів, студентів, так і для педагогів, заняття є цікавим тоді, коли воно є сучасним, актуальним. В останні роки теоретики та практики в освіті говорять про необхідність формування та розвитку не тільки знань, але і вмінь, які знадобляться дітям у житті та при вивченні дисциплін різного спрямування.

Ознайомившись з літературою та дослідивши педагогічний досвід вчителів та викладачів, було виявлено, що більшість педагогів вважають, що

останнім часом знижується мотивація до навчання, погіршується якість засвоєння матеріалу, діти не вміють застосовувати свої знання на практиці, систематизувати та узагальнювати одержану інформацію. Причиною цього є скорочення годин на лабораторні роботи, вирішення експериментальних задач і т.д.. Тому дуже важливо мати і напрацьовувати свій досвід з формування особистісних, метапредметних і предметних вмінь через посилення практичної спрямованості уроків хімії [33, с. 165].

Як показує практика, вчителі застосовують різноманітні прийоми, технології, методи та форми роботи з метою сформувати в учнів метапредметні вміння.

Вчитель хімії ГБОУ ЗОШ № 137 (м. Харків) Паніна Лідія Олексіївна з метою, щоб домогтися успіху в викладанні свого предмета намагається виявити загальний стан проблеми, використовує практико-орієнтовані методи навчання, впроваджує сучасні освітні технології, узагальнює накопичений досвід.

Щоб знання, отримані учнями, на уроці викликали у них інтерес до навколишнього світу, Лідія Олексіївна приділяє особливу увагу:

1. розкриттю хімічної суті процесів, що відбуваються в живих організмах, приготуванні продуктів харчування, принципів дії ліків;
2. реалізації міжпредметних зв'язків (з фізикою, біологією, екологією, географією);
3. знайомству з речовинами і матеріалами, з якими учні зустрічаються в повсякденному житті (будматеріали, засоби побутової хімії, ліки, тканини, волокна);
4. організації профорієнтації учнів (особливості хімічної промисловості, основи хімічного виробництва, робітничі професії).

Для того, щоб вдало і правильно сформувати метапредметні вміння учня Л. О. Паніна також використовує на своїх уроках навчальні дослідження, навчальний хімічний експеримент, дослідницьку і проектну діяльність, організовує зацікавленість учнів до пошуку матеріалів через ЗМІ.

Вона ставить учнів в позицію дослідників, вчить їх спостерігати, аналізувати та обґрунтовувати навколишні явища і події, пробуджує у дітей інтерес до ще не вирішених завдань, можливо ще не цілком доступних для їхнього віку, але з якими вони зіткнуться в майбутньому і які їм доведеться вирішувати.

Лідія Олексіївна прагне в своїй роботі, щоб навчання перетворилося в процес саморозвитку для учня і розширило горизонт його пізнання.

Для формування метапредметних вмінь при розв'язуванні задач з хімії учитель хімії, учитель-методист гімназії Ерудит (м. Київ) І. Г. Кравцов у своїй педагогічній діяльності застосовує дивергентні задачі.

Як зазначає вчитель: навчивши учнів розв'язувати дивергентні задачі, ми забезпечуємо розвиток логічних та пізнавальних метапредметних вмінь (уміння логічно розмірковувати, встановлювати зв'язки між знаннями, зводити їх до системи, визначати поняття, висувати, доводити, відкидати гіпотезу тощо) [21, с. 4].

На відміну від звичайних дивергентні задачі характеризуються тим, що, по-перше, учень не має готової схеми розв'язку або задачу не може розв'язати відомим способом, а по-друге, до розв'язку неможливо прийти на основі прямого відтворення знань. Для розв'язку задач такого типу учень повинен мислити, виявити вміння використовувати знання з попередніх тем та життєвого досвіду.

В цьому полягає головна функція дивергентних задач як засобу розвитку метапредметних вмінь.

І. Г. Кравцов використовує дивергентні задачі не на окремих уроках, а впроваджує їх поступово, при вивченні кожної теми шкільної програми. Адже, як зазначає вчитель, що тільки так можна досягнути певних результатів та розвинути вміння, які знадобляться дітям у подальшому житті [21, с. 5].

Учитель-методист НВК №15 (м. Сімферополь) Мясніков Володимир Віталійович в своїй педагогічній діяльності протягом багатьох років застосовує задачі-малюнки.

Вчитель зазначає, що розв'язування таких задач розвиває пізнавальну діяльність учнів, вони вчаться логічно мислити, аналізувати, самостійно формулювати умови задач, знаходити шлях їх розв'язання, а також робити висновки й аналізувати свою діяльність. Також, процес розв'язування задач-малюнків є захоплюючим, сприяє мотивації навчання та розвитку навчально-пізнавальних контактів між учнями [27, с. 14-15].

В. В. Мясніков, застосовуючи задачі такого типу, намагається сформулювати в учнів такі метапредметні вміння, як: комунікативні, логічні, загальнонавчальні.

Ці задачі педагог використовує на уроках повторення, закріплення й систематизації знань.

Вчитель хімії Романовобалківської ЗОШ I-III ступенів Миколаївської області Моргачова Любов Миколаївна в своїй роботі для досягнення метапредметних вмінь школярів застосовує широкий спектр завдань.

Серед хімічних задач, що сприяють формуванню метапредметних вмінь в учнів, важливу роль Л. М. Моргачова відводить якісним задачам. Даний вид задач, на думку вчителя, дає можливість навчити учнів самостійно передбачати хід події та відповідно до цього здійснювати вибір того чи іншого шляху розв'язання проблеми [25, с. 8].

Також, для того, щоб зацікавити учнів до поглиблення знань, Любов Миколаївна намагається підбирати задачі з цікавим змістом: задачі валеологічного характеру, задачі-розповіді, задачі-малюнки, задачі виробничого змісту, проблемні задачі.

Проте провідне місце по формуванню метапредметних вмінь займає розв'язування розрахункових задач, які за структурою діляться на прості й комбіновані. Прості задачі вчитель застосовує для нескладного аналізу і незначних математичних розрахунків. За дидактичною метою майже всі прості задачі відносяться до тренувальних, тому ці задачі Л. М. Моргачова застосовує, щоб допомогти учням запам'ятовувати формули, конкретизувати одержані знання, закріпити знання на практиці [25, с. 9].

Наступним етапом по формуванню в учнів метапредметних вмінь є використання комбінованих задач. Комбіновані задачі використовуються вчителем для поглиблення знань учнів, розширення їх бачення про хімічні явища та процеси, які вони спостерігають у повсякденному житті.

За рахунок використання широкого спектру задач на уроках хімії Л. М. Моргачова досягла таких результатів в своїй роботі: учні постійно беруть участь у II (районному) етапі олімпіади з хімії, посідаючи II та III місця, є постійними учасниками природознавчої гри «Геліантус». Учні старших класів беруть участь у Міжнародному природничому інтерактивному конкурсі «Колосок» та виборюють золоті й срібні сертифікати з розділу хімії. Випускники, що обирають подальшу вищу освіту, успішно складають ЗНО та стають студентами ВНЗ [25, с. 11].

Саме такими результатами учні ще раз підтверджують сформовані метапредметні вміння.

Сидоренко Ольга Гаврилівна вчитель хімії середньої загальноосвітньої школи в роботі «Задачний метод обучения химии» вказує на те, що на першому етапі важливо показати рішення найпростіших хімічних задач. При рішенні цих задач учні навчаться використовувати свої знання та навички. Потім потрібно використовувати складні задачі, рішення яких можна здійснювати колективно. Це допоможе дітям не боятися розв'язувати задачі навіть якщо для цього не має достатніх знань. Перш ніж розв'язувати задачі, як прості, так і складні потрібно ретельно опрацювати умову. Бажано умову представляти у вигляді схеми, що покращить розуміння самої задачі.

Розв'язуючи задачі, як вважає Ольга Гаврилівна, потрібно показувати декілька способів розв'язку. Адже навіть найпростішу задачу можна вирішити декількома способами. Після цього обов'язково потрібно пояснити, який спосіб є найраціональнішим, пояснити переваги та недоліки кожного з них.

В роботі «Системний підхід до розв'язування розрахункових задач з хімії як засіб розвитку інтелектуальних здібностей» Т. А. Петрова вчитель

хімії Макіївського ліцею №1 пропонує такі форми розв'язку розрахункових задач з метою формування метапредметних вмінь:

- демонстраційне розв'язування задач учнями (коли задачу розв'язує біля дошки один учень, а весь клас приймає участь в обговоренні шляхів розв'язування задачі, пропонує різні способи розв'язку);
- групове розв'язування розрахункових задач (коли клас розбивається на підгрупи і кожна підгрупа отримує задачу. Кожна група має консультанта, який допомагає у розв'язку даної задачі. Після розв'язання один із членів підгрупи (найчастіше найслабший) пояснює розв'язок з аргументуванням);
- класно-фронтальне розв'язування розрахункових задач (коли всі учні класу отримують одну задачу і під керівництвом вчителя поступово її розв'язують. Проте при цьому важливо, щоб вчитель не задиктовував розв'язок, а лише направляв учнів і вони самостійно пропонували шляхи розв'язку.).

Т. А. Петрова вважає, що ці форми розв'язку надають можливість навчити учнів розв'язувати нестандартні задачі, висловлювати власну думку, аргументувати одержані результати, оперувати хімічними поняттями.

Окрім аналізу методичної літератури було також вивчено досвід вчителів та викладачів міста Кривого Рогу.

Відвідавши майстер-клас для молодих вчителів хімії «Сучасні методичні підходи до розв'язування задач» ознайомила з досвідом викладання хімічних задач вчителя Центрально-міського ліцею Бондаренко Наталії Олегівни та вчителя Криворізької загальноосвітньої спеціалізованої школи I-III ступенів №4 Фейзопуло Людмили Володимирівни.

Н. О. Бондаренко використовує такі прийоми при розв'язуванні хімічних задач:

- використання підказок

Тобто коли дитині надається умова задачі і вона починає її розв'язувати. Якщо у дитини виникають труднощі при розв'язку, то вона може скористатися підказкою, але при цьому вона вже не має можливості

отримати максимальну кількість балів. Таких підказок може бути декілька і відповідно з кожною допомогою кількість балів зменшується;

- використання відеороликів

До кожної задачі бажано підбирати певний відеоролик, який відображає фізичні властивості, використання, добування або поширення тієї речовини, про яку йдеться в умові. А потім дана задача розв'язується або учні самостійно намагаються скласти умову задачі та її розв'язати. Це формує інтерес до розв'язання, ознайомлює учнів з додатковою інформацією про яку йдеться у відео, а також розвиває логічне мислення.

- використання задач, які не мають цифр
- візуалізація умови задачі

Н. О. Бондаренко намагається вчити дітей представляти задачу у вигляді схеми, малюнку. Найчастіше таку форму намагається використовувати в темі «Розчини». Це допомагає дітям краще зрозуміти умову задачі, її суть, способи розв'язку.

- наскрізні міжпредметні лінії

Для того, щоб була мотивація, щоб дитина розуміла для чого їй потрібна дана інформація, де вона буде використовувати її у житті, для чого потрібно розв'язувати дану задачу, потрібно використовувати міжпредметні зв'язки. Тобто пов'язувати задачу з тим, що вивчалось на інших предметах, з чим зустрічалися у повсякденному житті.

Також на даному семінарі виступила Л. В. Фейзопуло. Вона вказала на те, що на своїх уроках використовує мнемотехніки (тобто покращує навчальний матеріал шляхом утворення асоціативних зв'язків); при розв'язуванні хімічних задач використовує табличний підхід, малюнки, подачу формул для розв'язку у вигляді схем і т. д..

Тобто Наталя Олегівна та Людмила Володимирівна використовують різні прийоми до розв'язку хімічних задач, з тією метою, щоб сформувати в дітей вміння аналізувати, приймати рішення, використовувати одержані знання на практиці.

Поспілкувавшись із викладачем Криворізького медичного коледжу Т. І. Філатенко, вона розповіла, що навчальний процес у коледжі організується із застосуванням різноманітних технологій навчання, що дозволяє покращувати якість навчально-виховного процесу, розвивати пізнавальну активність студентів, формувати вміння та навички самостійного здобування знань, їх застосування на практиці. Так, на лекційних та практичних заняттях активно використовуються інформаційно-комунікаційні технології навчання, які дозволяють розширити знання студентів про матеріал, який пояснюють, зрозуміти його наочно, активізувати всі види пам'яті, сприйняття, уяви. На всіх заняттях здійснюється мультимедійна підтримка, використовуються комп'ютерні навчально-тренувальні програми, як в якості навчального засобу, так і в якості перевірки знань студентів. На практичних заняттях намагаються сформувати практичні навички у розв'язанні задач та у виконанні лабораторних робіт. Для цього використовують спеціально розроблені викладачем зошити, які включають в себе експериментальні задачі, розрахункові задачі, тести, задачі для самостійного розв'язання.

Вивчивши досвід вчителя хімії Криворізької загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №126 Немеш Тетяни Вікторівни та вчителя Криворізької загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №23 Кутузкіної Анни Геннадіївни, було виявлено, що формувати в учнів на уроках хімії метапредметні вміння вони намагається за рахунок застосування навчальних проєктів.

Тетяна Вікторівна та Анна Геннадіївна зазначають, що проєктне навчання дає можливість розвивати дослідницько - пізнавальну, експериментальну активність учнів, формувати вміння у школярів самостійно набувати нові знання та поєднувати їх в єдину систему. Завдяки даному методу діти вчать самостійно мислити, окреслювати, розв'язувати проблеми, інтегрувати знання різних навчальних предметів.

Так дуже цікавий проєкт Т. В. Немеш пропонує у 7 класі: «Хімічний склад жувальних гумок». Даний проєкт Тетяна Вікторівна пропонувала

учням з тією метою, щоб ознайомити дітей з хімічним складом жувальної гумки різних марок, довести гіпотезу про шкідливий вплив жувальних гумок на організм людини, здійснити експериментальну перевірку щодо наявності небезпечних речовин. Виконуючи такий проект школярі вчилися працювати з різними джерелами інформації - журналами, довідниками, енциклопедіями, Інтернет - ресурсами; працювати в групі; проявляти власну ініціативу.

Отже, аналізуючи методичні матеріали, досвід вчителів та викладачів слід зробити висновок, що хімічні задачі дозволяють сформувати в учнів та студентів метапредметні вміння на високому рівні.

1.4. Умови формування метапредметних вмінь при розв'язуванні задач з хімії

Хімічні задачі – є стимулом самостійної роботи над навчальним матеріалом, є засобом контролю і самоконтролю, є засобом, що допомагає визначити ступінь засвоєння знань і вмінь студентів. При вирішенні задач розвивається кругозір, пам'ять, мова, мислення, а також формується світогляд в цілому, відбувається свідоме засвоєння, закріплення і краще розуміння хімічних теорій, законів і явищ. Рішення задач розвиває інтерес студентів до хімії, активізує їх діяльність, сприяє трудовому вихованню. Вони вчаться логічно міркувати, планувати, робити короткі записи, проводити розрахунки і обґрунтувати їх, диференціювати певні проблеми в цілому [14, с. 51-53].

Розв'язування задач дає можливість наблизити теоретичне вивчення хімії до практичної діяльності. Адже в процесі вирішення задач, студенти вчаться використовувати отримані знання, пов'язувати навчання з життям і діяльністю людини. При цьому не тільки закріплюються і розвиваються знання і навички, отримані раніше, але і формуються нові [10, с. 111-118].

Задача є засобом формування та контролю рівня сформованості метапредметних вмінь. Проте успішність формування метапредметних вмінь засобами хімічних задач залежить від наявності чітко встановлених педагогічних умов [42, с. 3-10].

Поняття «умова» пояснюється науковцями неоднозначно. Вивченням даного поняття займалися такі вчені, як: С. М. Павлов, М. В. Рутковська, А. В. Лисенко, А. О. Малихіна та інші. Одні розуміють під терміном педагогічні умови обставини та можливості, від яких залежить успішність функціонування та розвитку певної педагогічної системи, інші - фактори і правила успішності життєдіяльності педагогічної системи, треті - вимоги, які мають виконувати педагоги з метою забезпечення ефективності педагогічного процесу.

Проте, як би погляди вчених не різнилися, необхідно зазначити, що умови є важливим фактором результативності та досягнення поставленої мети.

Для ефективного формування метапредметних вмінь засобами розв'язування задач нами перевірялись наступні умови:

- 1) осмислення кожним студентом мети задачі та її практичної значимості;
- 2) врахування параметрів, характерних для певних хімічних задач;
- 3) врахування індивідуально-психологічних особливостей студентів;

Перша умова означає, що студент повинен усвідомлювати для чого він вирішує ту чи іншу задачу, яких результатів він досягне, розв'язавши її. Маючи особисту зацікавленість, студент буде налаштований на ефективний процес пізнання.

Крім того бажано, щоб розв'язок задачі сприяв ознайомленню з роботою підприємств і галузей народного господарства, викликав інтерес студентів до певних професій, а найчастіше до тієї професії, яку вони для себе вже обрали. Такі задачі дозволяють вдало створювати проблемні ситуації на занятті, стимулювати студентів до здобуття нових знань, до збагачення теоретичними і практичними знаннями з різних дисциплін, а також ознайомлення із задачами, які ставить перед ними життя. Крім того, такі задачі допомагають висвітити міжпредметні зв'язки, які в свою чергу

обумовлюють поглиблене і поширене сприйняття студентами фактів, свідоме засвоєння теорії, формування цілісної картини світу.

Дотримання вказаної умови передбачено в наступних задачах:

1. Глюкоза застосовується в медицині як засіб посиленого вуглеводного харчування, як компонент кровозамінних та протишокових рідин, при отруєннях чадним газом і аніліном. Визначте масу глюкози, яку отримає пацієнт при ін'єкції однієї ампули 40%-го розчину об'ємом 10 мл. Густина розчину становить 1,54 г/мл.

2. Розрахуйте молярну концентрацію 1%-го розчину натрій нітриту ($p=1,01$). Знайдіть в літературі та поясніть для чого в організм вводять натрій нітрит ?

3. У лабораторній діагностиці складу крові, є таке поняття як швидкість осідання еритроцитів. Це показник, який відображає на скільки швидко осідають еритроцити, тобто протягом якого часу відбувається їх склеювання. Даний показник має важливе значення для діагностики та прогнозування, також для виявлення динаміки при деяких захворюваннях. Для того, щоб визначити ШОЕ крові людини використовують розчин натрій цитрату. Масова частка натрій цитрату становить 10%, маса розчину 100 г. Визначити масу речовини натрій цитрату?

4. У воді масою 125 г розчинили метиловий спирт об'ємом 50 мл і густиною 0,8 г/мл. Визначте молярну концентрацію отриманого розчину, якщо густина становить 0,97 г/мл. У додаткових джерелах знайдіть повну інформацію (фізичні, хімічні властивості, застосування, одержання) про органічну речовину, яка вказана у задачі?

5. Визначте масу кальцій хлориду, якщо масова частка розчину 10 %, об'єм 10 мл. Густина розчину 2,51 г/мл. Вкажіть в яких галузях, окрім медицини може використовуватись дана речовина.

6. У хімії широко використовували і продовжують використовувати поняття «титр розчину». Титр розчину показує масу розчиненої речовини в

грамах, що міститься в 1 мл розчину. Визначте титр розчину гідроксиду калію з молярною концентрацією 0,01 моль/л.

7. На початку 20 століття з'явився розчин Люголя, що містить в 18 мл 1 г йоду і 2 г йодиду калію. Цим розчином змащують слизову оболонку горла і порожнину рота при ангіні, стоматиті та інших захворюваннях. Розрахуйте масову частку йоду і йодиду калію в розчині Люголя.

8. Розчин натрій броміду, який вживають всередину по 1 столовій ложці 3 рази на день задля нормалізації та стабілізації рівноваги процесів збудження і гальмування ЦНС, випускають у вигляді 3% - 200 мл розчину. Скільки грамів речовини в розчині? Чітко опишіть всі етапи розв'язку.

9. Після операцій весь інструментарій занурюють в розчин дезактину 0,2 %. Скільки грамів 3% розчину дезактину необхідно для приготування 1 л 0,2 %-го розчину? ($\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$). А також напишіть для чого та на який час потрібно занурювати інструменти в розчин дезактину.

Друга умова передбачає, що в процесі вирішення хімічних навчальних задач для здійснення процесу формування метапредметних вмінь потрібно дотримуватись наступних критеріїв:

а) Рішення задачі має передбачати ланцюг міркувань, що складається не менше ніж з трьох логічних дій.

У разі, коли рішення задачі відбувається в одну дію (наприклад, знаходження маси певної кількості речовини або знаходження об'єму по заданій масі і густині речовини), студенти найчастіше намагаються підібрати формулу і підставити в неї дані з умови. Для двох логічних дій (наприклад, знаходження об'єму газоподібної речовини при нормальних умовах за її масою) також в різних довідкових посібниках можна знайти узагальнені формули. Якщо ж рішення складається з трьох логічних дій, то така задача спонукає думати, аналізувати, знаходити різні способи розв'язку [38, с. 6].

б) Тексти задач повинні бути різноманітні за формулюванням.

Традиційно «сухий» зміст умови не тільки робить задачу нецікавою, але і не дає можливості студенту навчитися визначати непотрібну для вирішення інформацію.

Для формування метапредметних вмінь в умову задач бажано вводити суперечливі відомості, частину з яких необхідно перевірити на достовірність. Треба дати студенту можливість самому сформулювати більш стислу умову.

в) Проведення експерименту за умовою задачі.

По можливості рекомендується супроводжувати рішення задач реальним демонстраційним експериментом. Це дозволить уникнути того, щоб бездумно застосовувались формули, допоможе перевести хімічні задачі з області абстрактних обчислень в реальні на практиці дії.

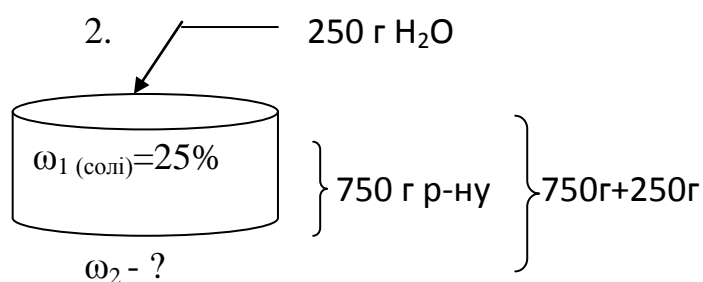
г) Висока варіативність завдань.

Кожна наступна задача, що пропонується студенту, повинна відрізнятися від попередньої за схемою її рішення. Ця відмінність дає можливість уникнути підстановок алгоритму рішення попередньої задачі для вирішення наступної [41, с. 7].

д) З умови задачі повинен бути зрозумілий практичний зміст, описаних в задачі перетворень.

Для дотримання вказаної умови, можна використати задачі, що представленні нижче.

1. У лабораторії є розчин з масовою часткою хлориду натрію 15 і 25%. Яку масу кожного розчину треба взяти для отримання 400 г розчину з масовою часткою NaCl 15% ? Як ви вважаєте, для чого в медицині використовують натрій хлорид та до чого може призвести нестача NaCl в організмі? Розв'язок та отриманий результат чітко аргументуйте.



За малюнком самостійно складіть умову задачі та розв'яжіть її. Чи змінилася маса розчиненої речовини в розчині після розбавлення?

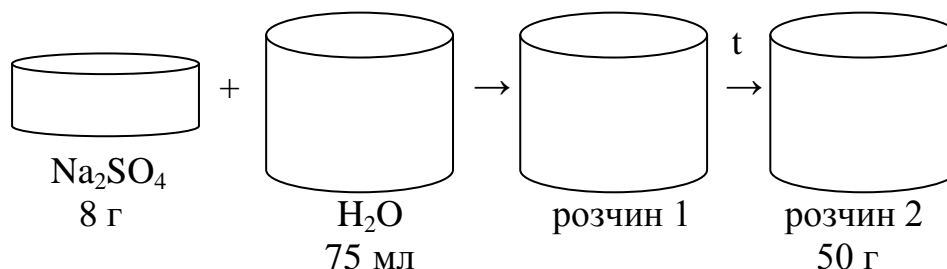
3. Самостійно складіть умову задачі на виготовлення водних розчинів та розв'яжіть її. Для цього вам потрібно обрати одну із речовин (будь - яку), значення масової частки та маси розчину, що наведені в переліку нижче:

| | | |
|--------------------------|-------|------|
| Na_2CO_3 | 2,3 % | 60 г |
| KNO_3 | 3,5 % | 50 г |
| NH_4NO_3 | 6,1 % | 30 г |

4. Розрахуйте наважку для приготування 3л розчину NaOH , якщо титр його встановлюватимуть за 0,1Н розчином сукцинату.

5. У трьох пронумерованих пробірках маємо розчини калій гідроксиду, сульфатної кислоти і натрій сульфату. Як за допомогою досліду розрізнити їх? Записати рівняння електролітичної дисоціації цих речовин. На які йони у водному розчині дисоціюють солі, кислоти, луги?

6. Складіть задачу за малюнками та розв'яжіть її.



7. Медичний спирт є сумішшю, у 100 г якої міститься 96 г спирту та 4 г води. Чи можна дати однозначну відповідь, що в даному розчині є розчинником, а що розчиненою речовиною? Чому?.

8. Заповніть пропущені клітинки

| Розчини | m р-ну | m реч. | w, % |
|---------|--------|--------|------|
| 1 | 30 | | 70 |
| 2 | 40 | | 20 |
| 3 | | | |

9. Змішали 250 г 10% та 350 г 20% розчину солі. Потрібно визначити масову частку отриманого розчину. Окрім повного розв'язку, складіть схему-малюнок до даної задачі.

Третя умова вказує на той факт, що на розв'язування хімічних задач, як засобу формування метапредметних вмінь, впливають індивідуально-психологічні особливості. Розвиваючи здібності студентів, викладач має враховувати їх задатки, знання, вміння, навички, обдарованість, талант, геніальність тощо. Студенти з дуже високими навчальними можливостями здатні швидко засвоювати матеріал, вільно вирішувати завдання, і самостійно працювати на відміну від студентів із низькими начальними можливостями. У свою чергу, за спостереженнями психологів, учителів і методистів надважкі завдання, що перевищують бар'єр складності, не тільки не стимулюють, а навпаки, знижують рівень мислення і не приносять користі учням та студентам з низьким інтелектуальним рівнем. Щоб завдання розвивали мислення та формували метапредметні вміння, вони повинні бути посилені.

Відповідно до даної умови важливим є, також, врахування особливостей нервової системи, а саме: темперамент, характер, активність, емоційність. Адже саме ці якості проявляються в особливостях психічних процесів, впливають на швидкість згадування і міцність запам'ятовування, на рухливість розумових операцій, стійкість та переключення уваги, відповідно і на розв'язок задачі. В залежності від особливостей нервової системи буде витрачатися різний час, по-різному проявлятися інтерес до тієї чи іншої задачі.

Результати досліджень дають підстави зробити висновок, що здійснення індивідуального підходу до навчання студентів розв'язувати задачі позитивно впливає:

- на рівень засвоєння програмного матеріалу;
- сприяє кращому розвитку логічного мислення та розумової діяльності студентів;

- стимулює навчальну діяльність студентів до мотивації навчання;
- розвиває вміння структурувати знання;
- здійснювати пошук та опрацювання необхідної інформації.

Для дотримання даної умови ми вважали за потрібне використовувати задачі наступного змісту:

1. Розв'яжіть задачу в парах: розрахуйте та приготуйте 650 мл 0,5н розчину гідроксиду калію.

2. Поясніть, що таке молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента, як вони розраховуються. Обчисліть молярну концентрацію розчину, який отримали за рахунок розчинення у 150 мл води калій гідроксиду масою 9,5 г.

3. Розкажіть як можна здійснити нейтралізацію кислого та лужного середовища. Визначте молярну концентрацію розчину з масовою часткою NaOH 20 %, густина якого становить 1,22 г/мл, що потрібен для нейтралізації хлоридної кислоти.

4. Яку масу AgNO_3 потрібно для приготування 5 г 2%-го розчину, що досить часто використовується як очні краплі? Розв'язавши задачу в парах поясніть в яких цілях можуть використовувати аргентум нітрат в якості очних крапель?

5. В 1 л плазми крові міститься 0,142 моль катіонів Натрію. Визначити титр плазми по катіону Натрію та дайте чітку відповідь на питання:

- Який склад плазми крові?
- Розкажіть про основні фізико-хімічні властивості.

6. Поясніть чи впливає зміна рН біологічної рідини на фізіологічні процеси в організмі?. Якщо так, то як саме?. А також здійсніть розрахунки: рН секрету підшлункової залози дорівнює 8,5. Чому дорівнює концентрація протонів?

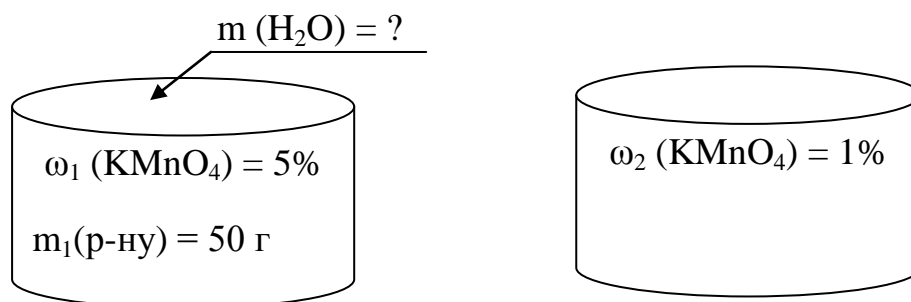
7. У медицині використовують розчини лікарських засобів. Вкажіть характерні ознаки розчинів та розв'яжіть задачу: яка масова частка глюкози (у %) у розчині, одержаному розчиненням 20 г глюкози у 180 г води?

Складіть чіткий алгоритм розв'язку з поясненням. Після розв'язку оберіть правильну відповідь.

A.20 B.15 C.30 D.10 E.5

8. Дайте визначення, що таке водневий показник, поясніть як його розрахувати та розв'яжіть задачу, що має наступну умову: водневий показник рН артеріальної крові дорівнює 7,36. Обчислити молярну концентрацію іонів H^+ в крові.

9. За умовою задачі вам потрібно розрахувати, яку масу води потрібно додати до першого розчину (відомості на схемі), щоб одержати другий розчин із відповідною масовою часткою. Склавши умову задачі та розв'язавши її, поясніть навіщо у медичній практиці застосовують водні розчини перманганату калію?



Вказані задачі можуть використовуватись як:

- робочі завдання під час проведення практичних занять;
- завдання для виконання самостійних робіт;
- завдання для поточного або модульного контролю.

Таким чином, задачі подібного змісту розраховані на формування метапредметних вмінь. А саме:

- формування пізнавальних метапредметних вмінь. Ці задачі вчать студентів шукати додаткову інформацію з різних джерел для отримання відповіді на питання до задач; знайомлять з додатковою інформацією, що представлена в умові задачі; знайомлять з різними галузями, напрямками.

- формування логічних метапредметних вмінь. Дані задачі вчать логічно мислити, розв'язувати задачі у декілька дій, працювати зі схеми-малюнками, самостійно складати умову задачі.

- формування комунікативних метапредметних вмінь. Розв'язуючи задачі даного типу, студенти вчаться чітко аргументувати отримані результати, спілкуватися з одногрупниками, працювати в групі, пояснювати певні явища і тощо.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Дослідженням встановлено, що:

1. На даному етапі у сучасного світі швидкими темпами здійснюється оновлення наукових знань, технологій і технічних систем. Зараз в навчальних закладах є актуальним формування в учнів та студентів тих вмінь і навичок, які сприяють процесу соціалізації особистості, вміння орієнтуватися в потоці інформації, творчо вирішувати проблеми та застосовувати на практиці отримані знання, вміння, навички. Випускник повинен вміти жити в інформаційному суспільстві, бути конкурентоспроможним, мати можливість розвиватися, мати професійне зростання. У зв'язку з цим, одним з основних завдань освіти є формування і розвиток метапредметних вмінь.

У вітчизняній педагогіці метапредметний підхід отримав розвиток у працях Ю. В. Громика та А. В. Хуторського, А. Г. Асмолова, В. В. Краєвського, О. Є. Лебедева. Дослідивши психолого – педагогічну літературу дійшли висновку, що метапредметні вміння - це комбінація універсальних вмінь, які необхідні особистості, як під час навчання й поза межами освіти.

Виділяють такі групи метапредметних вмінь:

комунікативні метапредметні вміння;
логічні метапредметні вміння;
соціальні метапредметні вміння;
когнітивні (пізнавальні) вміння.

2. Формування та діагностика сформованості метапредметних вмінь вимагає наявності у педагога оптимальних технологій та прийомів. За дослідженнями вчених найбільш актуальними стають такі технології, як:

- кейс-технологія;
- проектна технологія;
- технологія навчання як дослідження;
- технологія розвитку критичного мислення;

- технологія узагальнення;
- технологія інтегрованого навчання;

Вибір тієї чи іншої технології залежить від наступних факторів: контингенту, рівня підготовленості студентів, теми та мети заняття.

3. Ознайомившись з літературою та дослідивши педагогічний досвід вчителів та викладачів, було виявлено, що педагоги застосовують різноманітні прийоми, технології, методи та форми роботи з метою сформувати в учнів та студентів метапредметні вміння. А саме: практико-орієнтовані методи, проектну діяльність, наскрізні міжпредметні лінії, дивергентні задачі, задачі-малюнки, проблемні задачі, відеоролики до задач, задачі, які не мають цифр, комбіновані задачі.

4. Одним з основних засобів формування метапредметних вмінь на заняттях з хімії є задачі. Для ефективного формування метапредметних вмінь засобами розв'язування задач нами перевірялись наступні умови:

- 1) осмислення кожним студентом мети задачі та її практичної значимості;
 - 2) врахування параметрів, характерних для певних хімічних задач;
 - 3) врахування індивідуально-психологічних особливостей студентів;
- Дотримання вказаних умов передбачено в розроблених задачах.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МЕТАПРЕДМЕТНИХ ВМІНЬ ЗАСОБАМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗЧИНІВ НА ХІМІЧНИХ ЗАНЯТТЯХ У МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ

2.1. Метапредмет «Задача» як засіб формування метапредметних вмінь у студентів медичного коледжу

Одержання метапредметних знань та формування метапредметних вмінь ефективно відбувається тільки в процесі діяльності, під час якої знання виступають інструментом одержання нових знань. Одним із таких видів діяльності у хімії є розв'язання хімічних задач [25, с. 5-17].

При вивченні метапредмета «Задача» у студентів формуються вміння до розуміння і схематизації умов, моделювання об'єкта задачі, конструювання способів вирішення, вибудовування шляхів досягнення мети [42, 46].

Зазвичай хімічною задачею називають невелику проблему, яка розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, хімічного експерименту на основі понять, законів і методів хімії [1, с. 9].

Визначенням місця і ролі задач у процесі навчання хімії та методів їх розв'язування займалися Н. М. Буринська, І. П. Середа, О. Г. Ярошенко, В. І. Новицька, В. В. Сорокін, П. П. Попель, В.І. Староста та інші вчені-методисти [41, с. 9].

Використання задач дозволяє вирішувати ряд функцій:

1. навчальні функції: задачі формують вміння застосовувати отримані знання на практиці, осмислювати суть хімічних процесів та явищ, одержувати для себе нову інформацію, узагальнювати, порівнювати, аналізувати і т. д..

2. виховні функції: задачі виховують працьовитість, наполегливість, працелюбність, розширюють кругозір і т.д..

3. розвиваючі функції: задачі розвивають творче, логічне та абстрактне мислення, уяву, пам'ять, кмітливість, вміння висловлювати судження та міркування, цікавість до предмету [25, с. 5-17].

Для того, щоб метапредмет «Задача» формував у студентів вище перераховані функції бажано, щоб були дотримані певні етапи у розв'язку, а саме:

1. розуміння
2. аналіз умови
3. висування способу
4. реалізація висунутого способу

Перший етап - розуміння

На цьому етапі студент розуміє, що він конкретно не вміє робити, які завдання він не може вирішувати, але в той же час розуміє, що цьому йому потрібно навчитися. Тобто виникає певне внутрішнє протиріччя, яке і задає таку напругу, яка стає рушійною силою, що викликає і підтримує самостійну навчальну активність студента. Тобто перетворює розв'язок задачі з примусового в добровільне.

Другий етап – аналіз умови

На даному етапі здійснюється дослідження, аналіз умови задачі та запис дано.

Третій етап - висування способу рішення

Коли студент висуває такий спосіб, який би допоміг ефективно розв'язати задачу.

Четвертий етап - реалізація способу

Здійснюється практична перевірка того, наскільки висунуті студентом способи рішення є дійсно ефективними. Тобто дозволяють правильно розв'язати задачу [8, 46].

Процес аналізу і розв'язування задачі можна зобразити загальною схемою (рис 2.1).

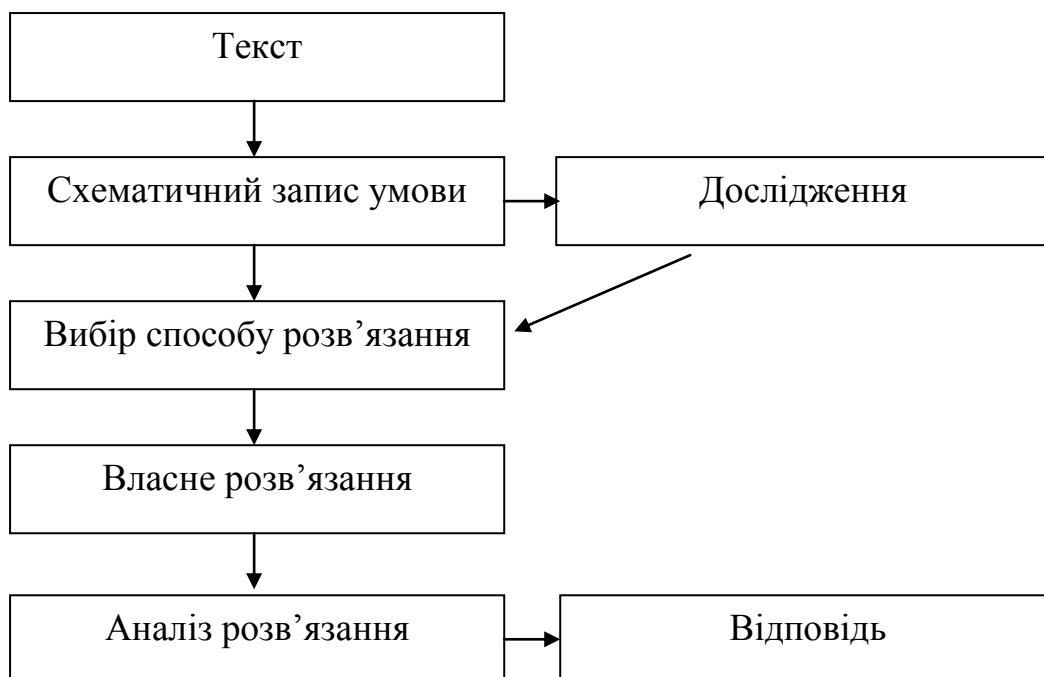


Рис. 2.1. Етапи розв'язку хімічних задач

На всіх етапах розв'язку бажано намагатися формувати в учнів та студентів вміння контролю і самоконтролю, вчити практично оцінювати достовірність одержаної відповіді, адже саме це є запорукою ефективного формування не тільки предметних, але і метапредметних вмінь.

Залежно від того, які логічні операції застосовуються при розв'язуванні задач, розрізняють синтетичний та аналітичний спосіб розв'язку. Синтетичний метод передбачає початок розв'язку від тих даних, які подані в умові задачі, а аналітичний передбачає розв'язок від шуканої величини (від питання: що знайти?). Дуже часто використовують і синтетичний, і аналітичний метод [8, с. 49].

Всі хімічні задачі відрізняються одна від одної за багатьма ознаками: за метою, змістом, способом розв'язку. Тому хімічні задачі мають декілька класифікацій.

Дослідженням хімічної та методичної роботи було встановлено, що класифікацією хімічних задач займалися С. Г. Шаповаленко, В. С. Полосін, А. С. Шевальова та інші [16].

Умовно всі хімічні задачі поділяють на три групи:

I. Задачі, які вирішуються з використанням хімічних формул або на виведення формули:

- обчислення відносних молекулярних мас речовин за їх формулами,
- обчислення масової частки елемента в складі речовини за хімічною формулою,
- обчислення числа атомів (молекул) у певній кількості речовини,
- обчислення пов'язані з молярним об'ємом,
- обчислення, пов'язані з відносною густиною.

II. Задачі, які вирішуються з використанням рівнянь хімічних реакцій:

- обчислення маси, об'єму, кількості за хімічним рівнянням,
- обчислення, пов'язані із застосуванням закону об'ємних відношень,
- обчислення за термохімічним рівнянням,
- обчислення, пов'язані з масовою чи об'ємною часткою виходу продукту,
- обчислення за хімічним рівнянням, якщо одна з реагуючих речовин дана в надлишку,
- знаходження молекулярної формули органічної речовини за продуктами її згоряння.

III. Задачі пов'язані з розчинами.

Таким чином, для того, щоб сформувати у студентів метапредметні вміння бажано на лабораторних заняттях або в якості індивідуальної роботи намагатися використовувати різні типи задач. Оскільки не можна вказати, що якийсь вид задач має переваги, а якийсь недоліки. Щоб задачі були функціональними вони повинні використовуватись систематично та постійно.

2.2. Методичне і дидактичне забезпечення формування метапредметних вмінь засобами розв'язування задач за дотриманням розробленого тематичного плану

Відповідно до програми Криворізького медичного коледжу дисципліни «Медична хімія» (біонеорганічна хімія) спеціальності «Сестринська справа» на вивчення теми «Розчини» відводиться 21 академічна година. З них 8 академічних годин відводиться на лекції, 10 - на лабораторні заняття і 4 години на самостійне опрацювання. Пропонуємо розроблений тематичний план по формуванню метапредметних вмінь з теми «Розчини» (Додаток).

Після завершення вивчення теми «Розчини» студент повинен **знати:**

- загальні відомості про розчини,
- класифікацію розчинів,
- теорії розчинів,
- величини, які характеризують кількісний склад розчинів,
- формули для визначення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру,
- колігативні властивості розчинів,
- поняття про електроліти та неелектроліти, їх властивості,
- властивості буферних розчинів та їх класифікацію,
- механізм буферної дії,
- гідроліз солей.

вміти:

- характеризувати кількісний склад розчинів,
- вираховувати масову частку, молярну концентрацію, молярну концентрацію еквівалента, титр,
- готувати розчини із заданим кількісним складом,
- складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу,
- експериментально визначати рН середовища,
- визначати зміну рН буферних розчинів.

ВОЛОДІТИ:

- навичками дотримання правил техніки безпеки під час приготування розчинів, із заданим кількісним складом,
- навичками зважування на терезах.

Основними видами навчальних занять у коледжі згідно з навчальним планом є:

- лекції;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота.

На лекціях студенти розглядають основний теоретичний матеріал з теми «Розчини», а саме основні поняття, процеси, явища, закони. На практичних заняттях вони вчаться застосовувати теоретичний матеріал на практиці, виконувати досліди, розв'язувати задачі різної складності. Не менш важливе значення поряд з лекціями та практичними заняттями займають самостійні роботи, які передбачають, що студенти одержують певний перелік завдань та вказівки до їх виконання, а потім виконують їх індивідуально. Відповідно реалізовувати метапредметність викладач може як на лекціях, практичних заняттях, так і при виконанні студентами самостійних робіт, творчих робіт і т.д..

Проаналізувавши програму з дисципліни «Медична хімія» було відмічено, що задачі є важливою складовою навчального процесу Криворізького медичного коледжу, які сприяють кращому та якісному засвоєнню знань з хімії, як на лабораторних заняттях, так і при виконанні самостійної роботи.

Особливе місце посідають задачі на розчини, так як з розчинами кожна людина зустрічається в житті та в практичній діяльності. Особливо даний тип задач важливий для студентів, які одержують медичну освіту. Адже найважливіші біологічні рідини: кров, лімфа, слина - є розчинами; біохімічні реакції протікають в розчинах; засвоєння їжі пов'язане з переходом поживних

речовин в розчинений стан; велика кількість лікарських засобів також представленні у вигляді розчинів.

Варто зазначити, що для того, щоб студенти навчилися розв'язувати хімічні задачі з теми «Розчини» і при цьому в них формувалися метапредметні вміння, викладачу необхідно керуватись основними поняттями з попередньо вивчених тем та працювати над формуванням основних понять з нової теми. Перелік понять наведений нижче.

Таблиця 2.1.

Опорні поняття та уявлення з теми «Розчини»

| Тема | Опорні поняття та уявлення | Поняття та уявлення, що формуються | Перспективні поняття та уявлення |
|--------------------------------------|--|--|---|
| Розв'язування задач з теми «Розчини» | Біоеlementи, їх вміст в організмі; окисно-відновні реакції; якісні реакції на катіони та аніони; молекули, атоми, йони; | Розчини; розчинність; електроліти; неелектроліти; електролітична дисоціація; масова частка; молярна концентрація; молярна концентрація еквівалента; титр; приготування розчинів; буферні розчини, приготування буферних розчинів; водневий показник. | Дослідження оптичних та електричних властивостей колоїдних розчинів; високомолекулярні сполуки; порівняння розчинів ВМС, істинних та колоїдних розчинів; розчинення ВМС; вплив електролітів на ступінь набрякання; очищення води методом коагуляції. |

Зазначені поняття потрібно формувати та використовувати систематично, на кожному занятті, при поясненні матеріалу, під час опитування, розв'язанні задач, виконанні самостійної роботи, лабораторних робіт.

Для підтвердження доцільності застосування хімічних задач у формуванні метапредметних вмінь були розроблені конспекти занять з тем:

1. Відомості про розчини, їх типи. Розчинність газів у рідинах, у крові.

2. Розрахункові задачі: обчислення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.

3. Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Заняття №1

Тема: Відомості про розчини, їх типи. Розчинність газів у рідинах, у крові.

Мета: а) *навчальна:*

- знати: значення розчинів у медицині; склад розчинів та їх класифікацію; основні теорії розчинів; особливості розчинності газів у рідинах та у крові.
- вміти: характеризувати склад розчинів; пояснювати залежність розчинності газів у рідинах від різних факторів (температури, тиску, природи газу, природи розчинника).

володіти: поняттями «розчин», «розчинність», «Кесонна хвороба».

б) *розвиваюча:* розвивати вміння до схематизації, порівняння, узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків.

в) *виховна:* виховувати осмислене відношення до процесу навчання;

Тип заняття: лекція

Обладнання: проектор, презентація, опорні схеми.

Методи та прийоми: пояснення, бесіда, складання опорних схем.

План лекції

- 1) Значення води та водних розчинів у біології та медицині
- 2) Загальні відомості про розчини, їх склад і типи
- 3) Теорії розчинів, теплові явища при розчиненні
- 4) Розчинність газів у рідинах та у крові, кесонна хвороба.

Зміст лекції

1. Значення води та водних розчинів у біології та медицині

Вода є життєво необхідною речовиною. Це неодмінна складова частина всього живого. Жоден з живих організмів нашої планети не може існувати без води. З води складаються всі живі рослинні й тваринні істоти: риби - на

75%; медузи - на 99%; картопля - на 76%; яблука - на 85%; помідори - на 90%; огірки - на 95%; кавуни - на 96%. Особливого значення набуває вода в організмі людини.

Кожна клітина організму людини містить цілющий водний розчин різних живильних речовин.

| Системи організму | Об'ємна частка води, % |
|-------------------|------------------------|
| Кров | 92 |
| Нирки | до 82 |
| Мозок | до 85 |
| Печінка | до 69 |
| М'язи | 75 |
| Жирові тканини | 2,5 |

В цілому організм людини складається на 50-86% з води (86% у немовляти і 50% – у літньої людини).

Роль води в організмі:

- **участь у хімічних реакціях:**

За допомогою води в живому організмі розщеплюються жири, білки і вуглеводи. У процесі даних реакцій виділяється енергія, необхідна для оптимального існування життя;

- **пружність клітин:**

У рідкому стані воду практично неможливо стиснути. У зв'язку з цим вона виступає в ролі скелета для клітини і підтримує правильну форму органів;

- **вода служить мастилом:**

Вода служить мастилом, так як володіє в'язкістю. Наприклад, рідина в перикарді полегшує рух серця;

- **терморегуляція**

Вода в організмі несе відповідальність за підтримання оптимальної температури тіла незалежно від навколишніх умов. Завдяки цій унікальній рідині, тепло розподіляється по організму рівномірно. Якщо температура навколишнього середовища підніметься до 40oC або опуститься до 30oC,

температура організму все одно залишиться прийнятною для підтримки життєво важливих функцій;

- **транспорт речовин**

Властивості води як розчинника означають також, що вода служить середовищем для транспорту різних речовин. Цю роль вона виконує в крові, в лімфатичній і екскреторних системах, в травному тракті;

- **Зволоження повітря, що надходить в організм**

Кожна доросла людина щодня споживає з їжею майже 2 л води. Здоров'я, існування людини й усього живого на Землі залежить від чистоти води.

Водний розчин - розчин, який складається з води, розчиненої речовини та продуктів їхньої взаємодії — гідратованих (сполучених з молекулами води) йонів.

Водні розчини відіграють надзвичайно важливу роль: вода є розчинником більшості речовин в організмі людини та інших живих істот.

2. Загальні відомості про розчини, їх склад і типи

Розчином називається гомогенна термодинамічно стійка система, що складається з двох або більшої кількості незалежних компонентів, співвідношення між якими можуть змінюватися у широких межах.

Компоненти розчину:

Компонентами розчину називають розчинник та розчинені в ньому речовини. Розчинник – це середовище, в якому розчинені речовини рівномірно розподілені у вигляді молекул або йонів.

У випадку, коли розчинник і розчинена речовина не відрізняються за агрегатним станом від розчину, розчинником вважається той компонент, який знаходиться у більшій кількості.

Розчини класифікують за рядом ознак:

- залежно від природи розчинника розчини поділяють на:
водні,
неводні (спиртові, бензольні тощо).
- залежно від концентрації йонів гідрогену розчини можуть бути:

кислими,

нейтральними,

лужними.

• залежно від агрегатного стану розчинника та розчиненої речовини розчини поділяють на:

газоподібні,

рідкі,

тверді.

• за вмістом розчиненої речовини розчини поділяють на:

розведені (вміст розчиненої речовини не перевищує 30%),

концентровані (у концентрованому розчині масова частка розчиненої речовини становить понад 30%).

• за здатністю речовини розчинятись за даних умов у даній масі розчинника розчини бувають:

ненасиченими,

насиченими,

пересиченими.

Даний матеріал можемо узагальнити та подати у вигляді наступної схеми (рис. 2.2):

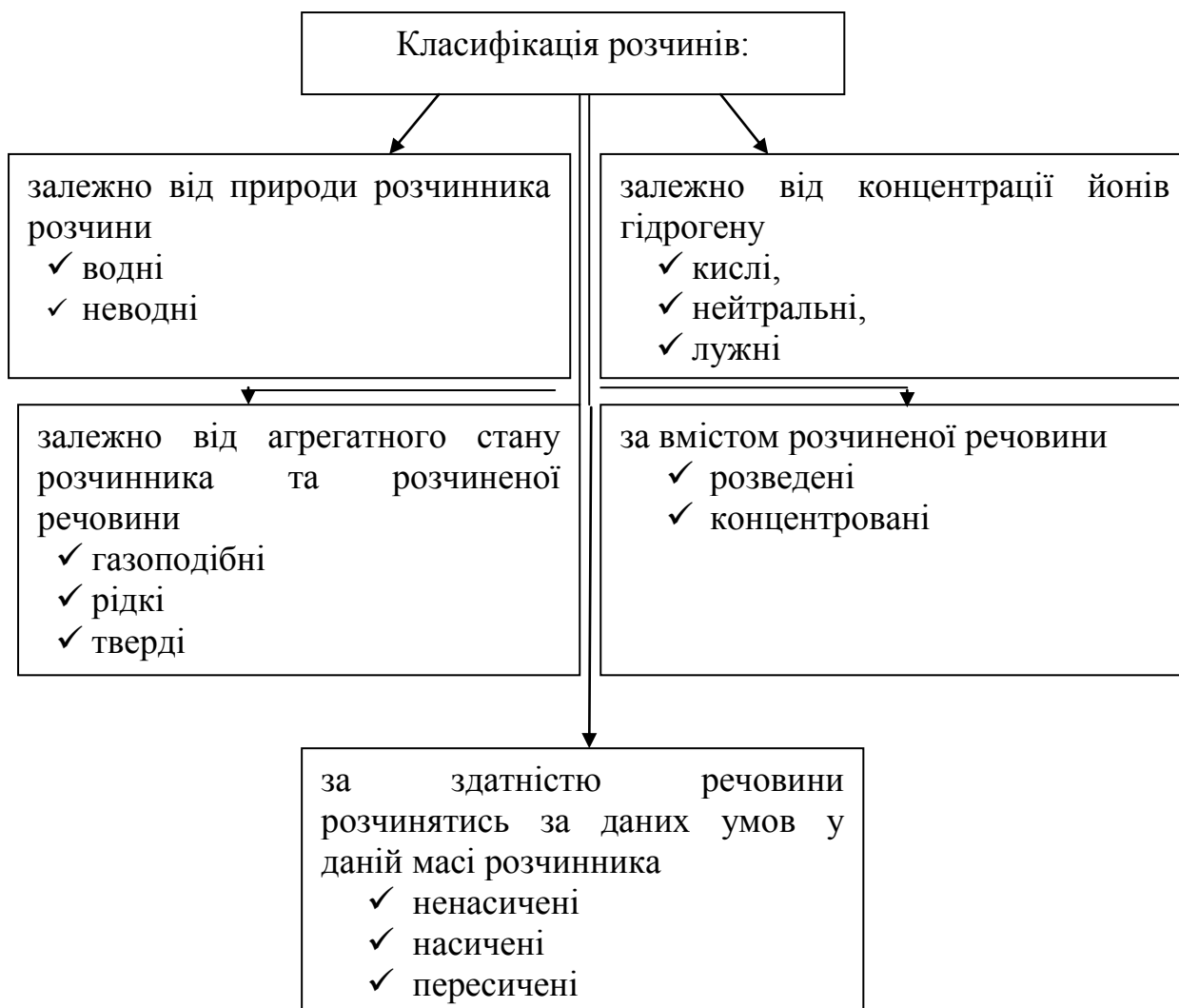


Рис. 2.2. Класифікація розчинів

3. Теорії розчинів, теплові явища при розчиненні

Теорії утворення розчинів:

Фізична теорія розчинів (Я. Вант - Гофф і С. Арреніус) розглядає процес розчинення, як простий розподіл (диспергування) однієї речовини у всьому об'ємі іншої, а отже, властивості розчинів мають залежати лише від концентрації розчиненої речовини. За фізичною теорією розчинник – це індиферентне середовище, в якому хаотично розподілені часточки розчиненої речовини .

Але, насправді, властивості розчинених речовин відрізнялися від хімічних властивостей цих же речовин у твердому стані.

Хімічна теорія розчинів (Д.І.Менделєєв). Головна ідея цієї теорії припускає хімічну взаємодію компонентів розчину і утворення неміцних і частково

дисоційованих сполук між розчиненою речовиною і розчинником. Такі сполуки називаються сольватами (гідратами), а процес їх утворення внаслідок взаємодії компонентів розчину – сольватацією (гідратацією).

Терміни “гідрати” і “гідратація” застосовують, коли розчинником є вода.

Сучасна теорія розчинів об'єднує фізичну і хімічну теорії.

Фізико-хімічна: фізичні та хімічні процеси.

Фізичні – розподіл молекул розчиненої речовини між молекулами розчинника (дифузія) і взаємодія між ними за рахунок електростатичних сил, які діють на великих відстанях.

Хімічні – діють на відстані діаметра молекули і перебудовують електронні оболонки атомів або іонів.

Однак єдиної кількісної теорії, що давала б можливість визначати властивості розчину ще не існує. Це дуже складна проблема молекулярної фізики та вчення про хімічний зв'язок.

Теплові явища при розчиненні

- ✓ Взаємодія розчинника з частинками розчиненої речовини – сольватація, виділення теплоти ($\Delta H_c < 0$);
- ✓ руйнування кристалічної ґратки розчиненої речовини – іонізація – поглинання теплоти ($\Delta H_i > 0$);
- ✓ розподіл сольватованих частинок в об'ємі розчину – дифузія.

Розчинення:

екзотермічне (NaOH, H₂SO₄ у воді);

ендотермічне (NH₄Cl, CaCl₂ у воді).

Теплота розчинення – теплота, що виділяється або поглинається при розчиненні.

4. Розчинність газів у рідинах та у крові, кесонна хвороба.

Розчинністю називається здатність речовини розчинятися у даному розчиннику. Мірою розчинності слугує концентрація її насиченого розчину.

Розчинність визначається трьома факторами: природою розчинника, природою розчиненої речовини (агрегатний стан) і зовнішніми умовами

(температура, а для газів і тиск).

Розчинність газів у рідинах:

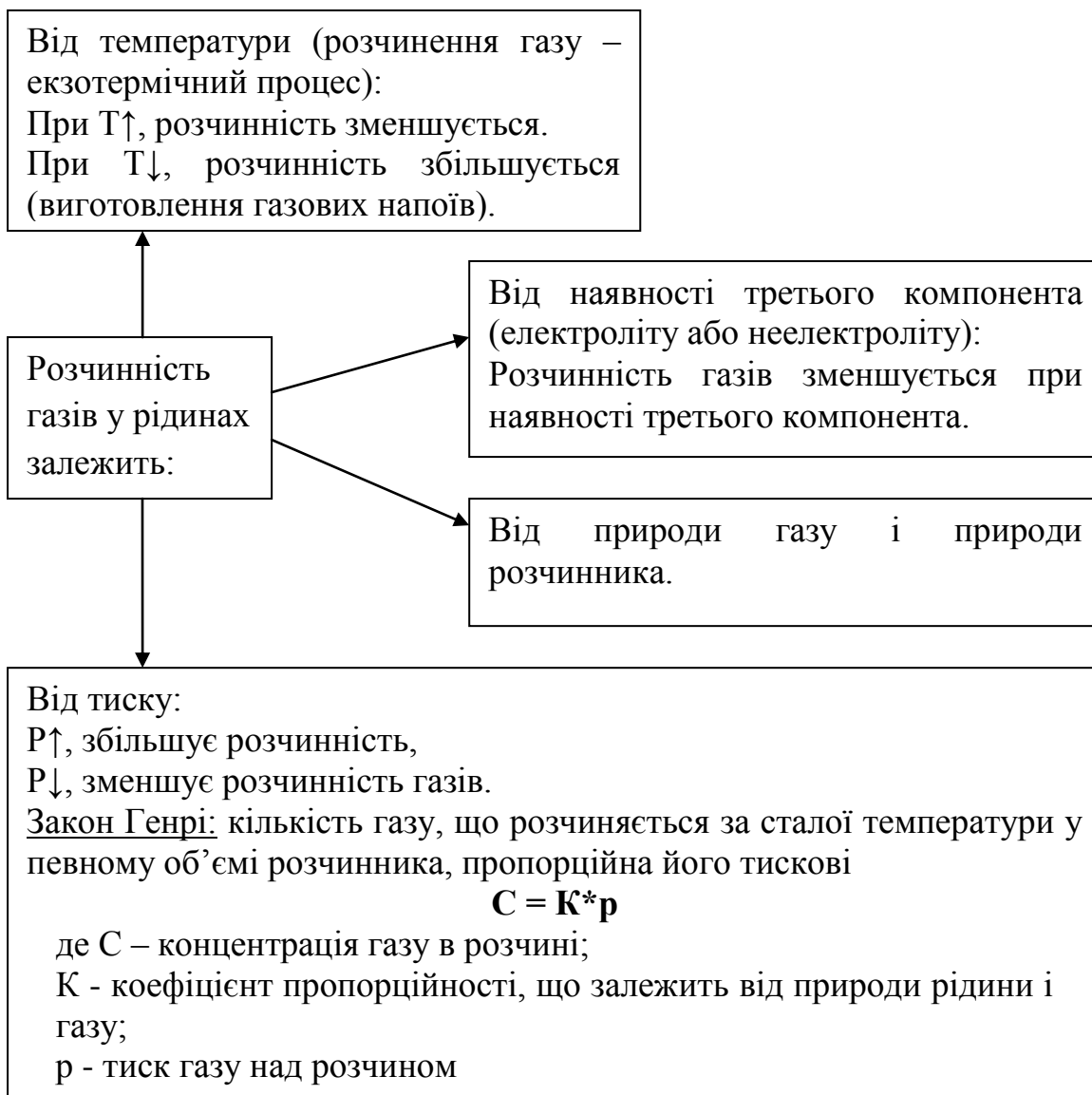


Рис. 2.3. Залежність розчинності газів у рідинах від різних факторів

Закон Генрі дозволяє розкрити причини так званих декомпресійних захворювань, наприклад, (кесонної хвороби) у водолазів, льотчиків та інших.

Кесонна хвороба — це патологія, яка пов'язана з порушенням вмісту розчинних газів у крові.

На великих глибинах, де зовнішній тиск зростає, збільшується розчинність газів у крові. За умов швидкого підйому із глибини тиск різко падає й розчинність газів різко зменшується. Вони виділяються у вигляді пухирців і закупорюють судини. Особливо важкі наслідки спостерігаються при закупорці судин мозку.

Для лікування кесонної хвороби хворого поміщають в барокамеру, де створюють великий тиск. Бульбашки газів знову розчиняються в крові; при подальшому повільному (протягом декількох діб) зниження тиску в барокамері надлишок газів видаляється з крові через легені.

Висновок: Кожній людині відоме таке поняття як «розчини». Розчинами називають гомогенні, термодинамічно стійкі системи змінного складу із двох або більше компонентів. Вони відіграють важливе значення у промисловості, природі, медицині. Розчини бувають газовими (повітря), рідкими (морська вода) і твердими (сплави). Найбільше практичне значення мають рідкі розчини (у хімії, біології, медицині та ін.). Розчини складаються із розчинника і розчиненої речовини. Прийнято вважати, що для розчинів газів і твердих речовин у рідині - рідина є розчинником. У інших випадках розчинником вважається той компонент, якого більше.

Аналізуючи даний конспект, робимо висновок, що хоча це лекційне заняття, яке не включає розв'язок задач, проте завдяки викладанню нового матеріалу, розкриттю його практичного значення, схематизації інформації, у студентів формуються метапредметні вміння, які будуть закріплені на лабораторному занятті.

Заняття №2

Тема: Розрахункові задачі: обчислення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.

Мета: а) навчальна:

- знати: величини, які характеризують кількісний склад розчинів; розрахунок масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру; правила техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів.
- вміти: здійснювати розрахунки щодо обчислення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру; готувати розчини із заданим кількісним складом.
- володіти навичками: робити розрахунки кількісного складу розчинів.

б) *розвиваюча*: розвивати уміння аналізувати, класифікувати, порівнювати, розв'язувати творчі завдання; розвивати логічне, образне мислення.

в) *виховна*: виховувати інтерес до предмету, наполегливість, вміння працювати в групі.

Тип заняття: практичне заняття

Обладнання: Опорні схеми і таблиці з теми «Розчини»; таблиця розчинності кислот, основ, солей у воді, періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, друковані зошити.

Методи та прийоми: бесіда, розв'язування метапредметних задач з поясненням та обговоренням.

Хід роботи

I. Актуалізація опорних знань:

Обговорення питань самопідготовки:

1. Що таке розчин ?
2. Що таке розчинник та розчинена речовина ?
3. Як впливає температура та тиск на розчинність твердих, рідких та газоподібних речовин ?
4. Яке значення мають розчини в житті людини, в медицині?

II. Мотивація навчальної діяльності

Раніше алхіміки для своїх експериментальних досліджень брали довільні порції речовин і готували розчини. Нині розрахунки здійснюють за хімічними рівняннями та хімічними формулами. Як провести розрахунки ми дізнаємось на сьогоднішньому занятті. Адже ці знання вам знадобляться для розуміння та вирішення завдань, висунутих медичною хімією. Розрахунки пов'язані з кількісним складом розчинів є необхідними для виконання найважливіших маніпуляцій в роботі медичного працівника.

III. Первинне засвоєння матеріалу

Способи вираження концентрації розчинів:

- ✓ масова частка;
- ✓ об'ємна частка;

- ✓ молярна концентрація;
- ✓ молярна концентрація еквівалента;
- ✓ титр розчину.

Масова частка - це відношення маси розчиненої речовини до маси розчину. Виражається в частці від 1 або в %:

$$\omega = \frac{m \text{ р. р.}}{m \text{ р} - \text{ну}} 100\%$$

Об'ємна частка - це відношення об'єму розчиненої речовини до об'єму розчину. Виражається в частці від 1 або в %:

$$\varphi = \frac{V \text{ реч.}}{V \text{ заг}} 100\%$$

Молярна концентрація - це число молів розчиненої речовини в 1 л розчину. Виражається в моль/л:

$$C = \frac{n \text{ реч.}}{V \text{ р} - \text{ну}}$$

Молярна концентрація еквівалента - це відношення еквівалентної кількості розчиненої речовини до об'єму розчину.

$$C_{\text{екв}} = \frac{n \text{ екв. реч.}}{V \text{ р} - \text{ну}}$$

Титр розчину - це число грамів розчиненої речовини в 1 мл розчину

$$T = \frac{m \text{ реч.}}{V \text{ р} - \text{ну}}$$

Задача №1

Дитині, яка народилася в асфіксії, вводять етимізол з розрахунку 1мг етимізолу на 1кг маси тіла дитини. Скільки мл 1,5%-го розчину цього препарату необхідно для дитини масою 2800г.

Дано:

$$m \text{ (етимізол)} = 1 \text{ мг/кг маси тіла}$$

$$m \text{ (тіла)} = 2800 \text{ г}$$

$$w \text{ (р-ну)} = 1,5 \%$$

Знайти:

V р-ну - ?

Розв'язування:

1) Для розрахунку V р-ну потрібно скористатися формулою:

$$V \text{ р-ну} = \frac{m \text{ р-ну}}{\rho}$$

Щоб розрахувати m р-ну потрібно використати формулу:

$$w = \frac{m \text{ р.р.}}{m \text{ р-ну}} 100 \%$$

2) Знаходимо масу етимізолу, яку треба ввести дитині:

1мг етимізолу - на 1кг маси тіла

x мг - на 2,8кг маси тіла

$$x = 2,8\text{мг} = 0,0028\text{г};$$

3) Знаходимо m р-ну етимізолу

$$m \text{ р-ну етимізолу} = \frac{0,0028}{0,015} = 0,186 \text{ г}$$

4) Густина розчину приймаємо за 1, тому V р-ну етимізолу = 0,186 мл

Відповідь: 0,186 мл.

Задача №2

Заповніть порожні клітинки

| Розчини | m р-ну | m реч. | w, % |
|---------|--------|--------|------|
| 1 | 34 г | | 50 |
| 2 | 21 г | | 30 |
| 3 | | | |

Розв'язання:

| Розчини | m р-ну | m реч. | w, % |
|---------|------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 34 г | $34 \cdot 0,5 = 17$ г | 50 |
| 2 | 21 г | $21 \cdot 0,3 = 6,3$ г | 30 |
| 3 | $34 + 21 = 55$ г | $17 + 6,3 = 23,3$ | $\frac{23,3}{55} = 0,42$ або 42 % |

Задача №3

Хлорид калію широко застосовується в медицині. Його використання допомагає при лікуванні аритмії серця. Також застосування хлориду калію корисно при нестачі в організмі калію, для регуляції внутрішньоклітинного тиску, синтезу білків.

Обчисліть масу хлориду калію, що міститься в розчині об'ємом 150 мл, якщо його молярна концентрація 2 моль/л. Знайдіть в додатковій літературі та опишіть для чого в медицині окрім вище перерахованого використовують КСІ ?

Дано:

$$V \text{ р-ну} = 150 \text{ мл}$$

$$C (\text{КСІ}) = 2 \text{ моль/л}$$

Знайти:

$$m (\text{КСІ}) - ?$$

використання КСІ в медицині - ?

Розв'язання:

1) Розраховуємо кількість моль КСІ:

$$C = \frac{n (\text{КСІ})}{V (\text{р-ну})}$$

$$n(\text{KCl}) = C \cdot V(\text{p-ну});$$

$$n(\text{KCl}) = 2 \text{ моль/л} \cdot 1,5 \text{ л} = 3 \text{ моль}$$

2) Розраховуємо масу KCl

$$m(\text{KCl}) = M(\text{KCl}) \cdot n(\text{KCl});$$

$$M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 223,5 \text{ г}$$

3) Використання: В обмежених дозах хлорид калію допомагає нормалізації кислотно-лужного балансу організму, допомагає в транспортуванні потрібних амінокислот. Якщо у людини спостерігається киснева недостатність в судинах, йому можна застосовувати хлорид калію.

Відповідь: 223,5 г

IV. Перевірка первинно засвоєного матеріалу

1. Для готування 50 г гіпертонічного розчину хлориду натрію з масовою часткою NaCl 10% необхідно взяти:

а) 0,5 г NaCl; б) 1 г NaCl в) 25 г NaCl; г) 50 г NaCl; д) **5 г NaCl**

Розкажіть як ви проводили розрахунок, щоб одержати відповідь та поясніть, що таке гіпертонічний розчин.

2. Для готування 1 л розчину сірчаної кислоти з молярною концентрацією 0,1 моль/л необхідно взяти:

а) 19,8 г H₂SO₄; б) **9,8 г H₂SO₄**; в) 29,8 г H₂SO₄; г) 19,6 г H₂SO₄; д) 4,9 г H₂SO₄

Знайдіть додаткову інформацію про властивості та застосування H₂SO₄

V. Підбиття підсумків

VI. Домашнє завдання

Аналізуючи конспект заняття, можемо зробити висновок, що завдяки розв'язуванню задач, які складаються із декількох дій, містять багато пізнавальної інформації, проблемних питань, відрізняються за своїм змістом, відповідають професійній діяльності ми можемо досягти поставленої мети, а саме сформувати метапредметні вміння. Розв'язуючи запропоновані задачі ми формуємо у студентів медичного коледжу вміння знаходити в додаткових

джерелах інформацію, логічно мислити, аргументувати одержані результати, спілкуватися і т. д..

Заняття №3

Тема: Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Мета: а) *навчальна:*

- знати: величини, які характеризують кількісний склад розчинів; правила техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів.
- вміти: готувати розчини із заданим кількісним складом, дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці під час приготування розчинів із заданим кількісним складом.
- володіти навичками: готування розчинів із заданим кількісним складом.

б) *розвиваюча:* розвивати логічне мислення, уміння аналізувати, порівнювати, виділяти головне, пояснювати певні поняття та явища.

в) *виховна:* виховувати позитивне ставлення учнів до навчально-пізнавальної діяльності, сумлінність, здатність до переборення труднощів.

Тип заняття: семінарсько-лабораторне заняття

Обладнання: терези, хімічний посуд: мірні циліндри, хімічні стакани, скляні палички, конічні колби, кухонна сіль, таблиця розчинності кислот, основ, солей у воді, періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, друковані зошити.

Методи та прийоми: досліди, вправи, пояснення.

Хід роботи

I. Актуалізація опорних знань:

Обговорення питань самопідготовки:

1. Як поділяють розчини за агрегатним станом ?
2. Який процес називається розчиненням ?
3. Які речовини вважають добре розчинними, малорозчинними, практично нерозчинними?

4. Які ви знаєте способи вираження складу розчинів?

5. Дайте визначення масова частка, молярна концентрація, молярна концентрація еквівалента, титр?

II. Мотивація навчальної діяльності

Розчини - найважливіша складова частина біологічних рідин. Адже водні розчини забезпечують постійний осмотичний тиск, буферні властивості рідин організму, регулюють величини мембранних потенціалів, активність ферментів тощо. Кожен з вас повинен вміти готувати розчини. Ці знання вам знадобляться для вивчення інших медичних дисциплін, у професійній діяльності та житті. Для того, щоб приготувати розчин потрібно знати яку масу розчиненої речовини взяти, який потрібен об'єм розчинника, якої концентрації повинен бути даний розчин. Саме на сьогоднішньому занятті ми навчимося здійснювати розрахунки та готувати розчини за приблизно взятою наважкою.

III. Відпрацювання вмінь та навичок

Алгоритм приготування розчинів за приблизно взятою наважкою:

1. Зважте на технохімічних терезах речовину з точністю до сотих;
2. Розчиніть наважку в мірній колбі;
3. Відміряйте воду мірним циліндром.

Завдання

Виконайте завдання в парах. Кожній парі дається картка з індивідуальним завданням. Відповідно до цього завдання кожен повинен провести відповідні розрахунки, приготувати розчини, зробити опис в зошиті та опрацювавши відповідні джерела пояснити, де цей розчин може застосовуватись в медичних цілях.

Яку масу речовини та води потрібно взяти для приготування X г (подано в таблиці) розчину з масовою часткою розчиненої речовини Z % (подано в таблиці) ?

| Розчин | Маса розчину (X г) | Масова частка (Z %) |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|
| Натрій хлориду | 70 г | 3 % |
| Калій перманганату | 30 г | 1 % |
| Гідрокарбонат натрію | 100 г | 2,5 % |
| Глауберова сіль – натрій сульфат | 250 г | 5 % |

Алгоритм розв'язку:

Дано:

$m_{\text{р-ну}}(\text{NaCl}) = 70 \text{ г}$

$W(\text{NaCl}) = 3\%$

Знайти:

$m(\text{NaCl}) - ?$

$V(\text{H}_2\text{O}) - ?$

приготувати розчин

використання в медичних цілях - ?

Розв'язання:

1) Обчислюємо масу речовини, скориставшись формулою для масової частки:

$$w = \frac{m_{\text{р.р.}}}{m_{\text{р-ну}}} 100 \%$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,03 \cdot 70 = 2,1 \text{ г}$$

2) Знаходимо масу води:

$$m(\text{води}) = m(\text{р-ну}) - m(\text{NaCl})$$

$$m(\text{води}) = 70 - 2,1 = 67,9 \text{ г}$$

3) Розраховуємо об'єм води:

$$\rho = \frac{m_{\text{р-ну}}}{V_{\text{р-ну}}}$$

$$V (\text{води}) = \frac{m (\text{води})}{\rho} = \frac{67}{1} = 67 \text{ мл}$$

4) Приготування розчину:

- зважуємо на терезах 2,1 г речовини (NaCl)
- відміряну масу висипаємо у колбу
- відміряємо циліндром 67 мл води
- вимірний об'єм води виливаємо в колбу, де міститься речовина
- після цього розчин ретельно перемішуємо.

Пам'ятайте, що на всіх етапах приготування розчину потрібно дотримуватись правил техніки безпеки!

5) Використання в медичних цілях:

для промивання очей, ран, слизових оболонок носа, як розчинник для лікарських засобів.

V. Підбиття підсумків

Оформлення та захист лабораторної роботи.

VI. Домашнє завдання

Зазначений вище конспект заняття відповідає вимогам метапредметності. По-перше, на даному занятті студенти вчаться працювати в парах, в колективі. По-друге, вони вчаться чітко аргументувати одержані результати. По-третє, задачі, які наведені в конспекті вчать студентів знаходити матеріал та інформацію, що є актуальною для їх професійної діяльності. Тобто можна зробити висновок, що на занятті з використанням даного конспекту можна ефективно формувати пізнавальні, комунікативні, соціальні метапредметні вміння.

Для того, щоб викладач міг виявити та скорегувати знання студентів з теми «Розчини» потрібно здійснювати постійну діагностику їх рівня підготовки.

Діагности (або перевірка) - це процес зіставлення результату навчання, яким володіє студент, із запланованим. Тобто це встановлення наявності чи відсутності знань, умінь і навичок.

Відповідно до діючої системи навчання в медичному коледжі перевірку знань студентів здійснюють у формі поточного, модульного та підсумкового контролю. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті протягом вивчення всього курсу. Модульний контроль здійснюється на останньому занятті після вивчення окремого модуля. Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку або іспиту.

Для того, щоб перевірка здійснювалась ефективно та якісно застосовують різноманітні засоби: комп'ютерні тести, окремі розробки тестових завдань, розв'язування задач, лабораторні дослідження та інше.

На даному етапі, особливо в умовах розвитку інформаційних технологій, в процесі підготовки майбутніх фахівців провідна роль належить дидактичним тестам. Саме цей засіб перевірки знань студентів і був обраний в магістерській роботі.

Виокремлюють різні типи тестових завдань:

- з варіантом вибору відповіді;
- тестові завдання на встановлення відповідності;
- тестові завдання на встановлення правильної послідовності;
- завдання відкритої форми.

Для перевірки знань студентів з теми «Розчини» пропонуємо завдання у вигляді тестів з варіантом вибору відповіді, складовою частиною яких є задачі:

Перевірка знань з теми «Розчини»

Мета: а) *навчальна:*

- знати: величини, які характеризують кількісний склад розчинів.
- вміти: розв'язувати розрахункові задачі щодо визначення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.
- володіти навичками: робити розрахунки кількісного складу розчинів.

б) *розвиваюча:* розвивати логічне, образне мислення, вміння аналізувати, узагальнювати.

в) *виховна:* виховувати пізнавальний інтерес до предмета.

Тип заняття: контроль знань, умінь і навичок.

Обладнання: таблиця розчинності кислот, основ, солей у воді, періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, роздатковий матеріал.

Методи та прийоми: розв'язування розрахункових задач, самостійна робота.

Хід роботи

I. Організаційний момент

Пояснення від викладача щодо виконання завдань самостійної роботи.

II. Актуалізація опорних знань

III. Самостійна робота

1 рівень (питання теоретичного блоку)

1. У медицині використовують розчини лікарських засобів. Вкажіть характерні ознаки розчинів: 1) однорідність; 2) неоднорідність; 3) лише хімічна взаємодія; 4) наявність фізичної та хімічної взаємодії; 5) лише фізична взаємодія:

A. 1 та 4

B. 1 та 3

C. 2 та 5

D. 1

E. 2

2. Як змінюється розчинність газів при зниженні температури?

A. зростає пропорційно

B. збільшується

C. не змінюється

D. змінюється довільно

E. зменшується

3. Дуже часто кожна людина готує розчини, а тому повинна знати його компоненти. Вкажіть основні компоненти розчину?

A. сіль та вода

B. спирт

C. розчинена речовина та розчинник

- D. всі органічні речовини
- E. всі неорганічні речовини

4. Який із факторів впливає на процес розчинення:?

A. індикатор

B. температура

C. сіль

D. газ

E. кислота

2 рівень (питання практичного блоку)

5. Гліцерин використовується в парфумерії та фармації як зм'якшувальний засіб або основа мазей, добавка до масла, у харчовій промисловості - як добавка до напоїв. Яка масова частка гліцерину (у %) у розчині, одержаному розчиненням 40 г гліцерину у 360 г води?

A. 40

B. 30

C. 20

D. 10

E. 15

6. Для приготування 10 г ізотонічного 0,9 % розчину, який використовують внутрішньовенно потрібно натрій хлориду:

A. 1,8

B. 0,09

C. 18

D. 0,36

E. 0,18

7. Скільки мл 30%-го розчину H_2O_2 ($\rho = 1,11$) необхідно взяти для приготування 2л фармакопейного препарату із $\omega(H_2O_2) = 3\%$ ($\rho = 1.007$)?

A. 150 мл

B. 15 мл

C. 362 мл

D. 181 мл

8. Для введення хворого в наркоз використовують оксибутират натрію, який випускають по 20 % - 10 мл. Маса тіла хворого 60 кг. Препарат вводять із розрахунку 70 мг/кг. Скільки мл розчину необхідно ввести хворому ?

A. 44 мл

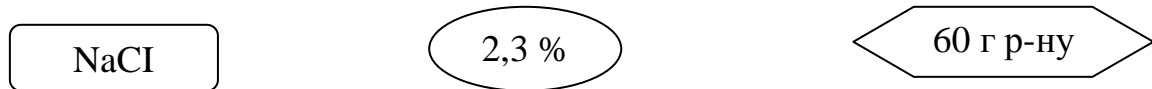
B. 21мл

C. 10 мл

D. 57 мл

3 рівень

9. Самостійно складіть умову задачі на виготовлення водних розчинів та розв'яжіть її.



Оберіть правильну відповідь з наведеного переліку.

A. **1,38 г**

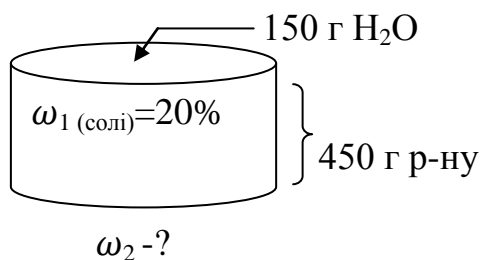
B. 7,67 г

C. 1 г

D. 87 г

E. 0,5 г

10. За малюнком самостійно складіть умову задачі та розв'яжіть її.



A. 29 %

B. 98 %

C. 15 %

D. 2 %

E. 87 %

Запропоновані тестові завдання дають можливість, по-перше, перевірити рівень знань студентів з даної теми; по-друге, сформулювати вміння самоконтролю та самокорекції знань; по-третє, перевірити вміння студентів розв'язувати метапредметні задачі, використовувати отримані теоретичні знання на практиці.

Провівши дану перевірочну роботу викладач повинен правильно визначити рівень навчальних досягнень студентів, а для цього він повинен керуватися критеріями оцінювання. Пропонуємо наступну таблицю розподілу балів за кожне завдання:

Таблиця 2.2.

Розподіл балів за кожне завдання

| № завдання | Кількість балів |
|------------|-------------------------------|
| 1 рівень | |
| 1-4 | 1 (по 0,25 за кожне завдання) |
| 2 рівень | |
| 5-8 | 2 (по 0,5 за кожне завдання) |
| 3 рівень | |
| 9-10 | 2 (по 1 за кожне завдання) |

Також, окремо пропонуємо таблицю з критеріями оцінювання розрахункових задач.

Таблиця 2.3.

Критерії оцінювання розв'язування розрахункових задач

| Бали | Критерії оцінювання |
|------|--|
| 1-2 | Розв'язування задач не передбачає |
| 3 | Учень складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою |
| 4 | Учень наводить потрібні формули речовин і рівняння реакцій, розв'язує задачу користуючись алгоритмом. |
| 5 | Учень самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. |

Отже, одне із головних призначень задач - сформулювати метапредметні вміння, розвивати кругозір, світогляд, пам'ять студентів, вміння

застосовувати свої знання на практиці та в своїй професійній діяльності, що і враховувалось при створенні методичного комплексу.

2.3. Аналіз експериментальної перевірки ефективності методики формування метапредметних вмінь засобами розв'язування задач при вивченні розчинів у медичному коледжі

Тестування - метод педагогічного дослідження з використанням тестів.

Тест - стандартизовані завдання, результат виконання яких дозволяє вимірювати деякі психофізіологічні і особистісні характеристики, а також знання, вміння і навички випробуваного.

Від інших способів обстеження тестування відрізняється точністю, простотою, доступністю, можливістю автоматизації контролю процесу та результату певної діяльності.

Варіанти тестових завдань можуть бути різними. Це:

- вибір правильної відповіді з кількох запропонованих;
- виключення з даного переліку неправильної відповіді;
- розташування перелічених якостей (властивостей) у певній послідовності;
- угруповання явищ за певною ознакою;
- заповнення пропусків у тексті;
- виправлення допущених помилок тощо.

Тестування проводилось серед студентів Криворізького медичного коледжу. У тестуванні прийняло участь 16 осіб групи СС-9-2-2 (І). Нашою метою було виявити рівень наявності комунікативних, логічних, пізнавальних та соціальних метапредметних вмінь. Для тестування були запропоновані наступні запитання:

Таблиця 2.4.

**Тест на перевірку наявності у студентів медичного коледжу
метапредметних вмінь**

| |
|-------------------------|
| 1. Виклад власних думок |
|-------------------------|

Продовж. табл. 2.4.

| | |
|--|--|
| а | Можу самостійно донести свою думку до інших |
| б | Можу самостійно донести свою думку до інших тільки за допомогою навідних питань |
| в | Не можу самостійно донести свою думку до інших навіть за допомогою навідних питань |
| 2. Здатність задавати питання | |
| а | Зазвичай самостійно формулюю коректні питання |
| б | Формулювання питань не завжди зрозумілі співрозмовнику і вимагають уточнень |
| в | Не можу формулювати питання |
| 3. Здатність аргументовано відстоювати власну позицію | |
| а | Зазвичай відстоюю власну позицію аргументовано |
| б | Не завжди аргументовано відстоюю власну позицію |
| в | Як правило, не можу аргументовано відстоювати власну позицію |
| 4. Вміння виділяти нове в навчальному матеріалі | |
| а | Здатен виділяти самостійно |
| б | Потребую допомоги |
| в | Відчуваю значні труднощі |
| 5. Виконуючи вправи, розв'язуючи задачі | |
| а | Ефективно відтворюю запропонований викладачем алгоритм |
| б | Намагаюсь використати оригінальний творчий спосіб |
| в | Виконую шляхом підгонки під відповідь |
| 6. Отримавши завдання | |
| а | Планую роботу до її початку |
| б | Планую дії під час виконання завдань |
| в | Взагалі не складаю план дій |
| 7. Виконуючи групові завдання | |
| а | Можу повністю брати на себе відповідальність за прийняття рішення |
| б | Можу брати на себе відповідальність за прийняття рішення, враховуючи думку більшості |
| в | Ніколи не беру на себе відповідальність |
| 8. Письмову інструкцію (в підручнику, на дошці і т. д.) сприймаю | |
| а | Самостійно |
| б | Потребую роз'яснень |

| | |
|---|---------------------------------|
| в | Не сприймаю письмову інструкцію |
| 9. Усну інструкцію від викладача сприймаю | |
| а | З першого пред'явлення |
| б | Не сприймаю усну інформацію |

Тест складається із 9 завдань по три варіанти відповіді, що передбачає вибір однієї відповіді із кількох запропонованих. Результати тестування представленні на діаграмі нижче (рис. 2.4).

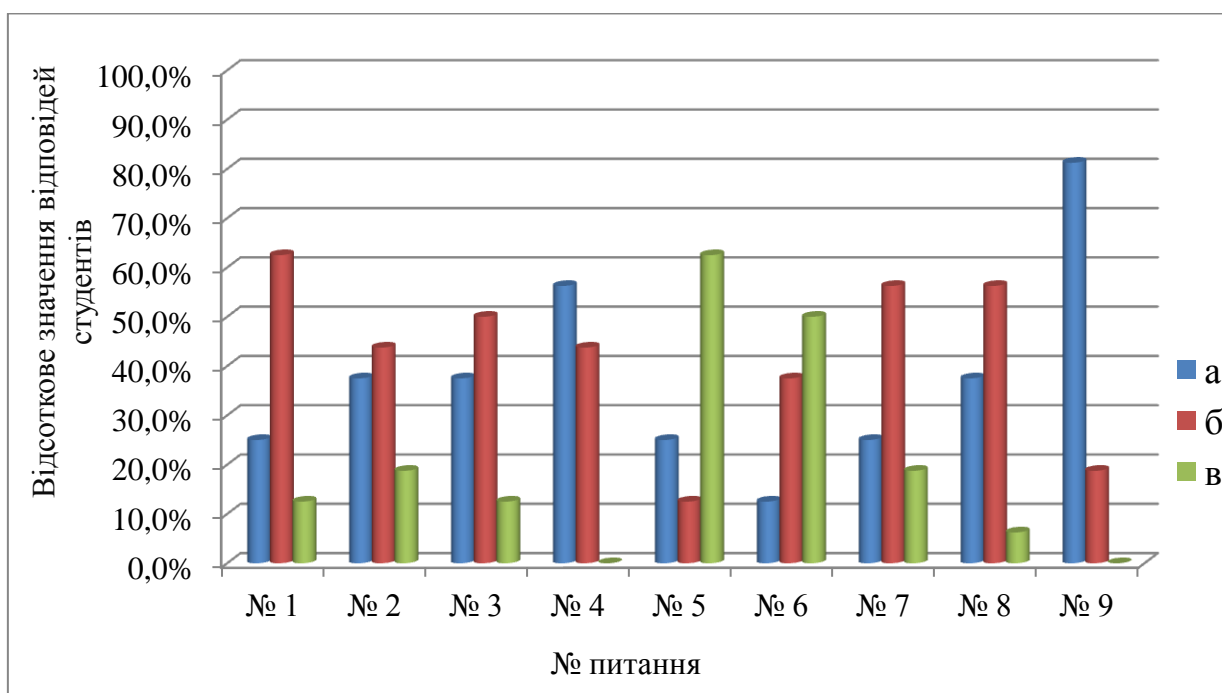


Рис. 2.4. Результати тестування сформованості метапредметних вмінь

Кожен варіант відповіді оцінюється в певну кількість балів:

варіант а - 3 бала,

варіант б - 2 бала,

варіант в - 1 бал.

Для виявлення кожного типу метапредметних вмінь оцінювались різні номери питань. Так, для дослідження комунікативних метапредметних вмінь - № 1, 2, 3, логічних метапредметних вмінь - № 4, 5, 6, пізнавальних метапредметних вмінь - № 4, 8, 9, соціальних метапредметних вмінь - № 7, 3.

В залежності від наявності у студентів певного виду метапредметних вмінь, було виділено три рівні: низький (несформовані вміння), середній (потребують вдосконалення), високий.

Проаналізувавши питання № 1, 2, 3, щодо наявності комунікативних метапредметних вмінь були отримані наступні результати, які представлені на діаграмі (рис. 2.5).

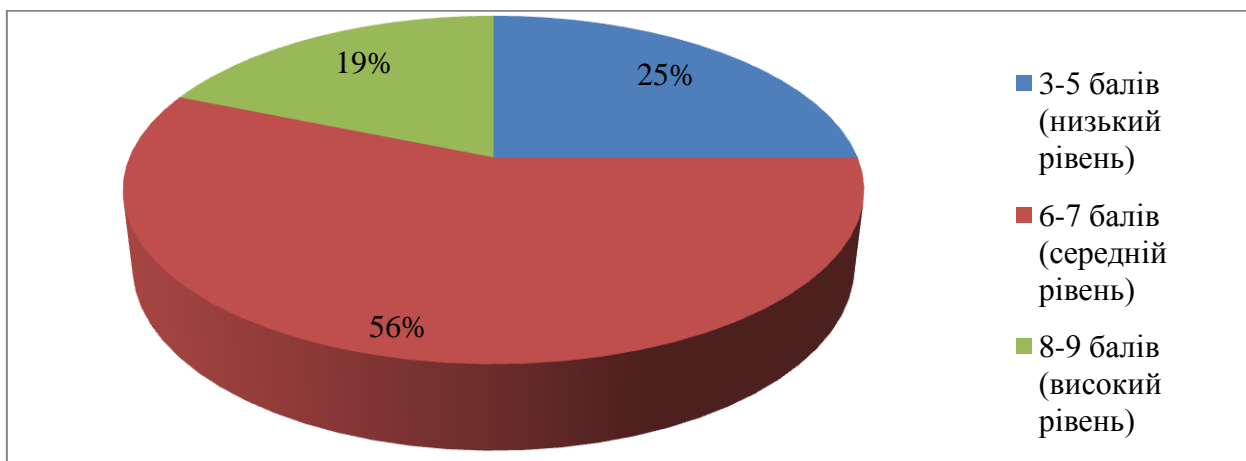


Рис. 2.5. Рівень наявності комунікативних метапредметних вмінь у студентів Криворізького медичного коледжу

Студенти, які набрали від 3 до 5 балів (25%) мають низький рівень сформованості метапредметних вмінь. Тобто вони не можуть самостійно донести до оточуючих власні думки і формулювати відповіді на поставленні запитання, навіть за допомогою навідних питань. Не можуть аргументовано відстоювати власну позицію. З врахуванням цього викладачі на заняттях повинні використовувати дискусії, роботу в парах, групах.

Студенти, які набрали 6-7 балів (56%) мають середній рівень сформованості метапредметних вмінь. Вони відчувають деякі труднощі при викладанні власних думок, не завжди можуть зрозуміло формулювати питання і відповідати на питання співрозмовника. Думку до інших можуть донести тільки за допомогою навідних питань. Таких студентів викладачі повинні вчити викладати свої думки, чітко задавати запитання, відстоювати власну позицію.

Ті, хто набрав 8-9 балів (19%) мають добре сформовані комунікативні метапредметні вміння. Вони можуть зрозуміло і чітко викладати свої думки,

коректно відповідати на поставленні запитання, формулювати питання співрозмовнику. Такі студенти не потребують додаткового розвитку комунікативних метапредметних вмінь.

Таким чином, можна зробити висновок, що комунікативні метапредметні вміння у студентів Криворізького медичного коледжу сформовані на середньому рівні.

Проаналізувавши питання № 4, 5, 6, щодо наявності логічних метапредметних вмінь були отримані результати, що представленні на рис. 2.6.

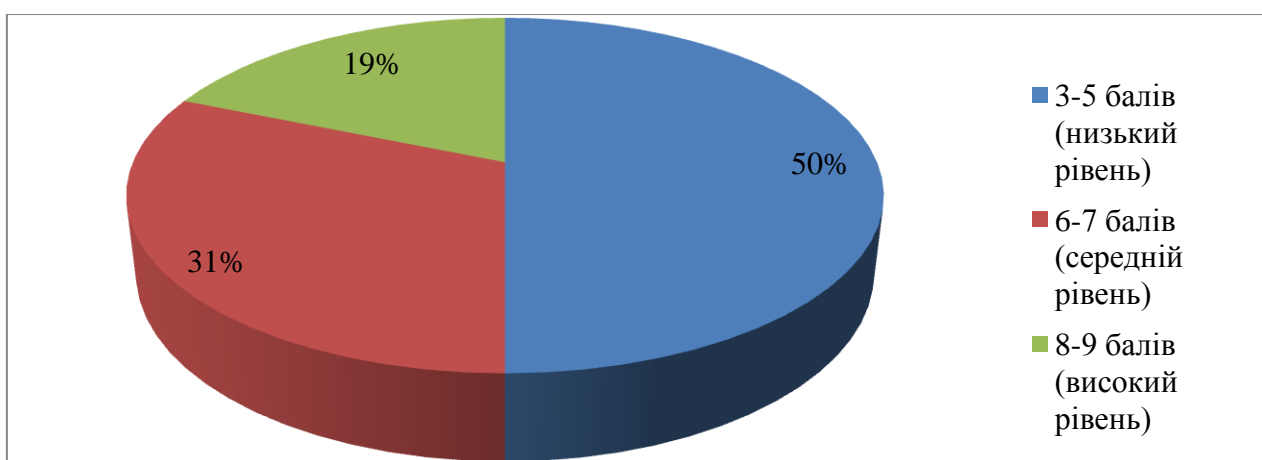


Рис. 2.6. Рівень наявності логічних метапредметних вмінь у студентів Криворізького медичного коледжу

Проаналізувавши діаграму можна зробити висновок, що 50% студентів набрали від 3 до 5 балів. Тобто отримавши вправи та задачі від викладача взагалі не складають план дій щодо їх розв'язку, виконують їх шляхом підгонки під відповідь. Отриманий результат не можуть пояснити та об'єктивно оцінити, оскільки не бачить власних помилок. Для таких студентів пояснюючи розв'язок задачі потрібно давати чіткий алгоритм. Більше надавати завдань для колективного вирішення. Вчити шукати свої помилки та виправляти їх, даючи правильну самооцінку своїй роботі.

31% студентів належать до групи із середнім рівнем сформованості метапредметних вмінь, оскільки набрали від 6 до 7 балів за дані питання. А це вказує на те, що результат задач отримують шляхом відтворення запропонованого викладачем алгоритму, хоча інколи можуть діяти

самостійно нераціональним «довгим» шляхом. Отримавши правильну відповідь, не завжди можуть її аргументувати. План дій щодо розв'язку планують безпосередньо під час виконання. Тому викладачу для того, щоб сформувати у таких студентів метапредметні вміння потрібно надавати певну допомогу при виконанні завдань. Формувати вміння обирати раціональні способи розв'язку, чітко аргументувати отримані результати.

Лише 19% студентів за питання № 4, 5, 6 отримали 8-9 балів. Виконуючи завдання, розв'язуючи задачі, вони можуть успішно відтворювати запропонований викладачем алгоритм, або в деяких випадках можуть діяти оригінальним творчим способом, з розгорнутим розв'язком. Отримавши завдання від викладача, план дій щодо його вирішення приймають до початку його виконання. Бажано, щоб викладач заохочував творчий підхід до розв'язку завдань. Давав більше завдань на логіку, на розвиток творчого мислення.

Таким чином, з проведених досліджень можемо зробити висновок, що логічні метапредметні вміння у студентів медичного коледжу сформовані на низькому рівні.

Питання № 8, 9, 4 були спрямовані на виявлення пізнавальних (когнітивних) метапредметних вмінь. Результати досліджень представлені на діаграмі нижче (рис. 2.7).

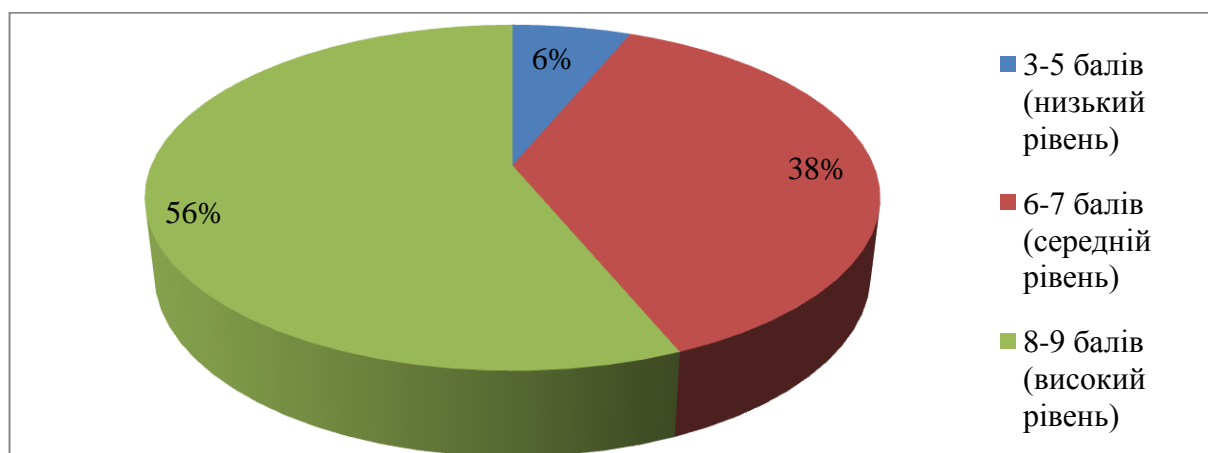


Рис. 2.7. Рівень наявності пізнавальних метапредметних вмінь у студентів Криворізького медичного коледжу

Результати показали, що тільки 6% студентів мають низький рівень сформованості метапредметних вмінь. Тобто вони не можуть самостійно сприймати інформацію та інструкцію до завдань. Відчувають значні труднощі при обробці отриманої інформації, не можуть виділяти головне. З врахуванням цього викладачам потрібно поетапно пояснювати матеріал та здійснювати постійну перевірку засвоєних знань.

38% мають середній рівень. Це вказує на те, що сприймаючи учбову інформацію (як усну, так і письмову) вони потребують додаткових роз'яснень. В навчальному матеріалі можуть виділяти головне, але якщо викладач надасть певну допомогу. Тому бажано, щоб на лекціях, лабораторних заняттях здійснювалась схематизація матеріалу. Підбиралась інформація середнього рівня складності.

Переважає більшість (56%) відносяться до контингенту студентів із високим рівнем сформованості метапредметних вмінь. Такі студенти успішно сприймає учбову інформацію (як усну, так і письмову) з першого пред'явлення.

Отже, у переважній більшості студентів Криворізького медичного коледжу пізнавальні (когнітивні) метапредметні вміння сформовані на високому рівні.

Аналіз питань № 7, 3 допомогли виявити наявність соціальних метапредметних вмінь (рис. 2.8).

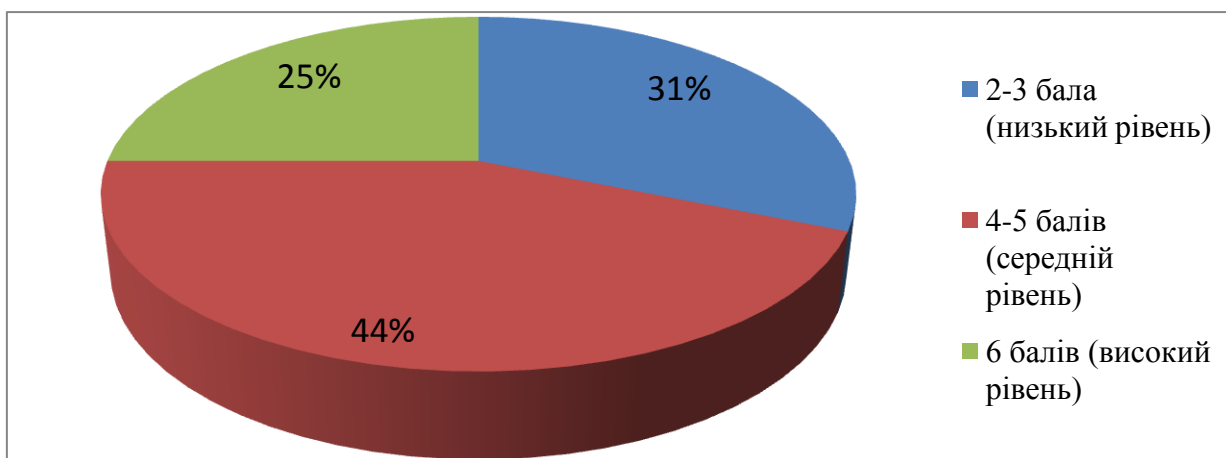


Рис. 2.8. Рівень наявності соціальних метапредметних вмінь у студентів Криворізького медичного коледжу

З одержаних результатів можемо зробити висновок, що соціальні метапредметні вміння у 44% сформовані на середньому рівні. Тобто такі студенти при виконанні групових завдань можуть брати на себе відповідальність за прийняття рішення, але при цьому враховують думку більшості. Вони можуть відстоювати власну позицію у колективі, але не у всіх випадках. У 31% сформовані на низькому рівні. Це вказує на те, що ці студенти ніколи не беруть на себе відповідальність при виконанні групових завдань, при розв'язуванні задач всією групою. Вони не можуть відстоювати власну позицію. Лише у 25% ці вміння сформовані на високому рівні.

Отже, провівши експериментальне дослідження можемо зробити висновок, що формувати метапредметні вміння у студентів медичного коледжу потрібно. Особливо потрібно звернути увагу на формування комунікативних, логічних та соціальних метапредметних вмінь.

Поспілкувавшись з викладачем Криворізького медичного коледжу Філатенко Тетяною Іванівною було запропоновано при вивченні теми «Розчини» в межах дисципліни «Медична хімія» при виконанні індивідуальних (самостійних) робіт студентами використати задачі розроблені в пункті 1.4. Відповідно, після вивчення даного розділу була здійснена експериментальна перевірка ефективності використання запропонованих задач, як засобу формування метапредметних вмінь, а також визначена повнота розв'язання запропонованих метапредметних задач кожним студентом.

Для виявлення повноти розв'язання запропонованих метапредметних задач, було розраховано відповідний коефіцієнт по кожному студенту (рис. 2.9). Для цього було використано наступну формулу:

$$K = \frac{\sum ni}{n}$$

де ni - кількість задач розв'язаних студентом,

n - максимальна кількість задач, що були запропоновані для розв'язку;

K- коефіцієнт повноти розв'язання метапредметних задач.

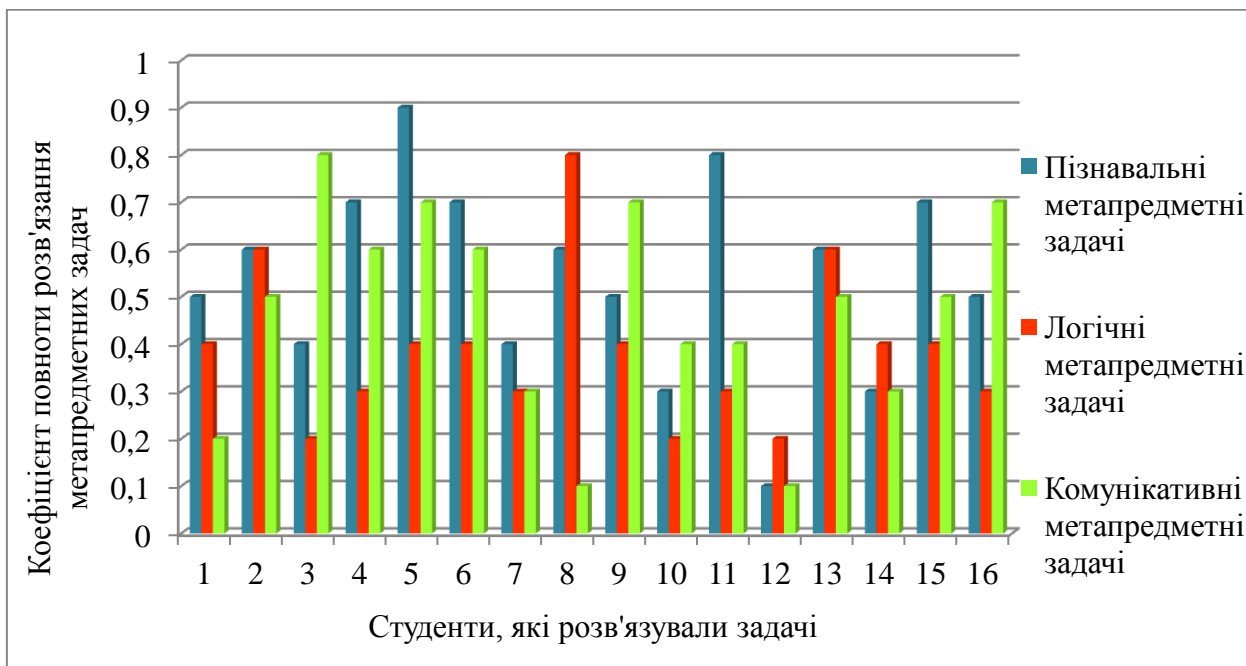


Рис. 2.9. Повнота розв'язання метапредметних задач кожним студентом

Розраховані коефіцієнти показали, що повністю розв'язати задачі жодному студенту не вдалося. Найкраще студенти впорались із задачами, що передбачають пошук додаткової інформації з різних джерел, знайомлять з додатковою інформацією, що представлена в умові задачі. Це є підтвердженням першого тестування на перевірку наявності у студентів медичного коледжу метапредметних вмінь, яке показало, що найкраще у студентів сформовані пізнавальні метапредметні вміння. Найгірше впорались з логічними метапредметними задачами, де потрібно працювати зі схем-малюнками, самостійно складати умову задачі і т. д..

Проте не дивлячись на те, що з деякими задачами у студентів виникали труднощі, а деякі взагалі не вдалося розв'язати, результати другого тестування показали, що хімічні задачі є ефективним засобом формування метапредметних вмінь.

Для перевірки ефективності використання хімічних задач як засобу формування метапредметних вмінь, студентам було запропоновано перелік питань, що наведені нижче.

Таблиця 2.5.

Тест на перевірку ефективності використання хімічних задач як засобу формування метапредметних вмінь:

| Питання | Варіанти відповіді | Кількість студентів | % |
|--|---|---------------------|------|
| 1. Як ви вважаєте, вміння розв'язувати метапредметні задачі допоможуть вам: | А. у професійній діяльності; | 7 | 43,8 |
| | Б. у повсякденному житті; | 6 | 37,5 |
| | В. у навчанні. | 3 | 18,8 |
| 2. Розв'язуючи запропоновані задачі на розчині ви: | А. дізналися для себе багато цікавої та пізнавальної інформації; навчилися знаходити потрібний матеріал для розв'язку та відповідей на питання. | 10 | 62,5 |
| | Б. навчилися працювати зі схемами, задачами-малюнками, таблицями; | 6 | 37,5 |
| | В. нічого нового для себе не дізнався | 0 | 0 |
| 3. Для того, щоб відповісти на проблемні питання поставленні у задачі зверталися до: | А. Інтернет - джерел; навчальних підручників; | 11 | 68,8 |
| | Б. однокласників, викладача | 1 | 6,3 |
| | В. відповіді на проблемні питання не давав | 4 | 25,0 |
| 4. Розв'язуючи запропоновані метапредметні задачі на розчині: | А. в усіх задачах виникали труднощі при розв'язку; | 7 | 43,8 |
| | Б. лише у деяких задачах виникали труднощі, але поміркувавши, почитавши додатковий матеріал – зміг їх подолати; | 8 | 50,0 |
| | В. усі запропоновані задачі були легкими. | 1 | 6,3 |
| 5. Переглянувши перевірені задачі та побачивши свої помилки: | А. зміг самостійно в них розібратися та зрозуміти їх суть | 2 | 12,5 |
| | Б. за роз'ясненням звернувся до викладача, який мені все пояснив | 10 | 62,5 |
| | В. не аналізував свої помилки | 4 | 25,0 |

Продовж. табл. 2.5.

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|------|
| 6. Найцікавіше було розв'язувати: | А. текстові задачі; | 4 | 25,0 |
| | Б. задачі - малюнки; | 6 | 37,5 |
| | В. задачі подані у вигляді таблиць. | 6 | 37,5 |

Аналізуючи вище вказану таблицю, можемо зазначити, що при розв'язуванні метапредметних задач на розчині у переважній більшості студентів (50,0 %) виникали труднощі, але використавши додаткову літературу вони змогли їх вдало подолати. Результати показали, що запропоновані в метапредметних задачах проблемні питання деяка частина студентів (25 %) взагалі не розглядала, проте переважна більшість (68,8 %) намагалися дати відповідь, звертаючись до інтернет-джерел, навчальних підручників, що є ефективним показником формування пізнавальних метапредметних вмінь у студентів. 37,5 % вказали на те, що найцікавіше їм було розв'язувати задачі-малюнки, задачі подані у вигляді таблиць (37,5 % студентів), оскільки найчастіше в навчальному процесі викладачі застосовують звичайні текстові задачі. Звичайно розв'язати їх було не так легко, але певний відсоток студентів (37,5 %) навчилися з ними працювати. Це засвідчує про можливість формування логічних метапредметних вмінь у студентів засобами хімічних задач. Після розв'язання запропонованих метапредметних задач, після перевірки їх викладачем та побачених помилок, більша частина студентів (62,5 %) вказала на те, що вони зверталися за роз'ясненням до викладача, здійснювали обговорення з одногрупниками, що показує прагнення студентів медичного коледжу розібратися в певних труднощах, навчитися розв'язувати задачі на розчині, оскільки 43,8 % тестуючих вважають, що це їм знадобиться в професійній діяльності.

Таким чином провівши експериментальні дослідження, були зроблені висновки, що формувати та вдосконалювати метапредметні вміння у студентів потрібно. Щоб цей процес відбувався ефективно та результативно,

для викладачів були розроблені методичні рекомендації, дотримання яких допоможе швидше та якісніше досягнути бажаного результату.

Методичні рекомендації - це допомога, певні вказівки та пояснення, які допомагають викладачу правильно організувати навчальний процес та сприяти кращому розумінню студентами навчального матеріалу. Методичні рекомендації вказують на найбільш ефективні методики, прийоми, технології, використання яких допоможе викладачу швидше та ефективніше досягнути бажаного результату.

Методичні рекомендації щодо формування метапредметних вмінь у студентів

Для якісного формування метапредметних вмінь у студентів медичного коледжу потрібно керуватися такими методичними рекомендаціями:

1. кожен викладач повинен пам'ятати, що головним є не предмет, якому він навчає, а особистість, яку він формує;
2. потрібно здійснювати постійну мотивацію навчальної діяльності, пояснювати для чого даний матеріал потрібен у житті, і в першу чергу у професійній діяльності медичного спрямування;
3. більшість матеріалу на лекційних заняттях подавати у вигляді схем, графіків, діаграм;
4. на лабораторних заняттях застосовувати дискусії, бесіди, диспути;
5. впроваджувати у навчальний процес дослідницькі завдання, які допомагають сформувати вміння до пошуково - дослідницької діяльності;
6. організовувати роботу таким чином, щоб студенти постійно коментували ті дослідження, які вони виконують та задачі, які розв'язують.
7. вчити студентів здійснювати пошук додаткової інформації з різних джерел;
8. вирішувати проблемні ситуації;
9. використовувати різноманітні завдання, тестові завдання, які дають можливість на право вибору;
10. застосовувати задачі професійного спрямування;

11. вчити студентів здійснювати пошук розв'язання задачі, розв'язувати задачі нестандартним способом, формулювати план розв'язку і т. д.;

12. систематично здійснювати контроль та самоконтроль, щодо перевірки сформованих знань, вмінь і навичок студентів;

13. необхідно постійно перед студентами ставити проблему і частіше використовувати питання Чому?, щоб навчити їх мислити;

14. потрібно постійно інформувати студентів про останні наукові досягнення в галузі хімії, знайомити їх з технікою експериментальної роботи, алгоритмами вирішення завдань, обробкою першоджерел і довідкових матеріалів;

15. діяльність студентів організовувати не з метою передачі їм знань, а з метою передачі способів роботи зі знанням [6, с. 37].

Дані рекомендації це та умова, яка допоможе викладачу вирішити педагогічну мету - сформувати і розвинути метапредметні вміння.

Таким чином, теоретичне та експериментальне дослідження вказує на ефективність використання задач на заняттях хімічних дисциплін як засобу формування метапредметних вмінь, що дає підстави підтвердити правомірність гіпотези про те, що використання хімічних задач у Криворізькому медичному коледжі сприятиме формуванню метапредметних вмінь у студентів за дотриманням встановлених умов та досягнати поставленої мети.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Дослідженням встановлено, що:

1. При вивченні метапредмета «Задача» у студентів формуються вміння до розуміння і схематизації умов, моделювання об'єкта задачі, конструювання способів вирішення, розвивається кругозір, пам'ять, мислення студентів, відбувається свідоме засвоєння, закріплення і краще розуміння хімічних теорій, законів і явищ. Рішення задач розвиває інтерес студентів до хімії, активізує їх діяльність, вони вчаться планувати, робити короткі записи, проводити розрахунки і обґрунтувати їх.

2. Проаналізувавши програму з дисципліни «Медична хімія» було відмічено, що задачі є важливою складовою навчального процесу Криворізького медичного коледжу. Особливе місце посідають задачі на розчини. Для підтвердження доцільності застосування хімічних задач у формуванні метапредметних вмінь були розроблені конспекти занять з тем:

- відомості про розчини, їх типи. Розчинність газів у рідинах, у крові.
- розрахункові задачі: обчислення масової частки, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру.
- дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

Представлені конспекти містять метапредметні задачі, які складаються із декількох дій, містять пізнавальну інформацію, проблемні питання, відрізняються за своїм змістом, відповідають професійній діяльності, вчать студентів чітко аргументувати одержані результати, знаходити матеріал та інформацію, що є для них актуальною. Для перевірки знань студентів з теми «Розчини» запропоновано завдання у вигляді тестів з варіантом вибору відповіді, складовою частиною яких є задачі та критерії оцінювання.

3. З метою експериментальної перевірки ефективності методики формування метапредметних вмінь засобами розв'язування задач при

вивченні розчинів у медичному коледжі було проведено тестування. Одне з яких було спрямоване на перевірку наявності у студентів медичного коледжу метапредметних вмінь, а інше на ефективність використання хімічних задач як засобу формування метапредметних вмінь. Результати першого тестування показали, що формувати метапредметні вміння у студентів медичного коледжу потрібно. Особливо потрібно звернути увагу на формування комунікативних, логічних та соціальних метапредметних вмінь, оскільки у переважної більшості студентів вони сформовані на низькому або середньому рівні. Так, за результатами експерименту сформованість комунікативних метапредметних вмінь: у 25% студентів на низькому, а у 56% на середньому рівні; логічних метапредметних вмінь: у 50% на низькому рівні і 31% на середньому; соціальних метапредметних вмінь: 31% на низькому, 44% на середньому рівні.

Результати другої експериментальної перевірки, яка здійснювалась після впровадження метапредметних задач показали, що повністю розв'язати запропоновані задачі жодному студенту не вдалося, проте завдяки тому, що переважна більшість (68,8 %) давала відповідь на проблемні питання поставлені в задачах, звертаючись до інтернет-джерел, навчальних підручників, однокласників, деяка частина (37,5 %) проявила інтерес та навчилася працювати з задачами-малюнками, задачами поданими у вигляді таблиць застосовуючи логіку, кмітливість, більша частина студентів (62,5 %) намагалася проаналізувати свої помилки допущені в задачах, звертаючись за роз'ясненням до викладача та здійснюючи обговорення з однокласниками, ми можемо стверджувати, що застосування хімічних задач відбувається ефективно та результативно, що допомагає досягти бажаного результату.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало змогу підтвердити гіпотезу дослідження та сформулювати висновки відповідно до поставлених завдань:

1. Ми живемо в суспільстві, де необхідні люди, які здатні самостійно вчитися, багаторазово переучуватись, готові до самостійних дій, прийняття рішень, вирішування проблем, застосування на практиці отриманих знань, вмінь та навичок. У зв'язку з цим, одним з основних завдань освіти є формування і розвиток метапредметних вмінь. У психолого-педагогічній літературі є різні визначення поняття «метапредметні вміння». Проте більшість вчених прийшли до висновку, що метапредметні вміння - це комбінація універсальних вмінь, які необхідні особистості, як під час навчання, так й поза межами освіти.

Виділяють такі групи метапредметних вмінь: комунікативні, логічні, соціальні та пізнавальні.

2. Формування та діагностика сформованості метапредметних вмінь відбувається завдяки наявності оптимальних метапредметних технологій та підходів. Найбільш актуальними з них є: кейс-технологія, проектна технологія, технологія навчання як дослідження, технологія розвитку критичного мислення, технологія узагальнення, технологія інтегрованого навчання.

3. Одним з ефективних засобів формування та контролю рівня сформованості метапредметних вмінь – є хімічні задачі. Застосовуючи задачі на заняттях хімії досягають таких метапредметних результатів: набуття вмінь самостійного пошуку, аналізу й відбору інформації з використанням різних джерел і нових інформаційних технологій; вміння виконувати логічні операції порівняння, аналізу, узагальнення; вмінь працювати в групі тощо.

Дослідивши проблему в методичній літературі та ознайомившись з досвідом вчителів та викладачів, було виявлено, що існує необхідність вдосконалення методу «розв'язування хімічних задач», зокрема при

формуванні метапредметних вмінь. Як показує практика, педагоги застосовують різні типи задач, прийоми, технології, методи та форми роботи з метою сформувати в учнів та студентів метапредметні вміння.

4. Застосовувати хімічні задачі доцільно з дотриманням наступних умов:

- осмислення кожним студентом мети задачі та її практичної значимості;
- врахування параметрів, характерних для певних хімічних задач;
- врахування індивідуально-психологічних особливостей студентів.

Для підтвердження доцільності застосування хімічних задач у формуванні метапредметних вмінь з дотриманням зазначених умов було розроблено методичний комплект до якого входить: розгорнутий тематичний план, конспекти уроків, перевірна робота та критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з теми «Розчини».

5. Одним із способів перевірки ефективності формування метапредметних вмінь у студентів засобами розв'язування задач є тестування. Для цілісного відображення результату, тестування доцільно проводити у два етапи. Перший спрямований на перевірку наявності у студентів метапредметних вмінь, а другий - на ефективність використання хімічних задач як засобу формування метапредметних вмінь. За першим тестуванням одержано такі дані:

- комунікативні метапредметні вміння: 25% студентів – низький рівень, 56% - середній рівень;
- логічні метапредметні вміння: 50% студентів - низький рівень, 31% - середній рівень;
- соціальні метапредметні вміння: 31% студентів - низький рівень, 44% - на середньому рівні;
- пізнавальні метапредметні вміння: 6% студентів - низький рівень, 56% - на середньому рівні.

Результати другого тестування показали, що 68,8% давала відповідь на проблемні питання поставлені в задачах, 37,5% проявила інтерес та

навчилася працювати з задачами-малюнками, задачами поданими у вигляді таблиць, 62,5% студентів намагалися проаналізувати свої помилки допущені в задачах.

Таким чином, завдання роботи виконані, гіпотеза доведена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксенова А. П. Из опыта решения задач по химии / А. П. Аксенова // Химия в школе. — 2013. — № 9. — С. 10-11.
2. Андрієвська В. М. Нові інформаційні технології в освіті для всіх / В. М. Андрієвська. — Харків : "Освіта", 2015. — 361 с.
3. Антонов А. А. Метапредметное и межпредметное в современной школе на примере изучения химии / А. А. Антонов, А. А. Дроздов, Н. Е. Кузьменко // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. — 2011. — № 25. — С. 700-705.
4. Асмолов А. Г. Образование: от «культуры полезности» к «культуре достоинства» / А. Г. Асмолов, А. В. Кондаков // Педагогика. — 2004. — № 7. — С. 3-11.
5. Барина Е. А. Метапредметный подход в образовании и метапредметные навыки / Е. А. Барина // Обучение и воспитание. — 2013. — № 8. — С. 9-13.
6. Бездробная Г. И. Формирование ключевых умений учащихся на уроках химии / Г. И. Бездробная // Мультиурок. — 2010. — № 2. — С. 35-40.
7. Белинский В. Г. Метапредметный подход в обучении школьников / В. Г. Белинский. — М. : Изд-во "Наука", 2014. — С. 8-12.
8. Беляев Н. Н. О системном подходе к решению задач / Н. Н. Беляев // химия в школе. — 2004. — № 5. — С. 49.
9. Бударина Н. А. Технология оценки достижения метапредметных результатов освоения основной программы по химии [Электронный ресурс] / Н. А. Бударина // Вопросы образования. — 2008. — С. 7-14. — Режим доступа : <http://www.metodisty.ru>
10. Буяло Т. Г. Хімічні задачі як важливий засіб підготовки студентів до навчання учнів хімії / Т. Г. Буяло // Гуманізація навчально-виховного процесу. — 2011. — № 117. — С. 111-118.

11. Васьківська Г. О. Метапредметний підхід у процесі формування системи знань про людину в старшокласників / Г. О. Васьківська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. — 2013. — № 3. — С. 70-74.
12. Гормакова В. В. Формирование метапредметных учений у младших школьников на основе курса метапредметного интеллектуального развития «Мир» / В. В. Гормакова // Педагогическое образование и наука. — 2010. — № 12. — С. 31-34.
13. Давыдов В. В. Словарь психологических терминов / В. В. Давыдов. — М. : Изд-во "Педагогика-Пресс", 1983. — 440 с.
14. Деркач М. И. О метапредметном подходе к решению задач / М. И. Деркач, Н. Н. Миленко, А. Ф. Хрусталёв // Химия в школе. — 2014. — № 3. — С. 51-57.
15. Досыбаева Л. Ж. Из опыта работы использования метапредметного подхода в обучении химии / Л. Ж. Досыбаева // Педагогика общеобразовательной школы. — 2015. — № 16. — С. 13-16.
16. Задорожний К. М. Методика розв'язування та практика використання хімічних задач під час викладання хімії / К. М. Задорожний. — Харків : "Основа", 2010. — 126 с.
17. Коджаспирова Г. М. Педагогика / Г. М. Коджаспирова. — М. : "Юрайт", 2015. — 719 с.
18. Колесник В. И. Формирование на уроках предметных и метапредметных знаний и умений [Электронный ресурс] / В. И. Колесник // Энциклопедия знаний. — 2011. — С. 10-19. — Режим доступа : <http://www.apkpro.ru>
19. Кондратюк Т. А. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии / Татьяна Алексеевна Кондратюк. — Красноярск : "Новый ветер", 2014. — 232 с.
20. Корощенко А. С. О формировании метапредметных умений / А. С. Корощенко // Химия в школе. — 2014. — № 2. — С. 22-27.

21. Кравцов І. Г. Розв'язування дивергентних задач на уроках хімії / І. Г. Кравцов // Хімія. — 2010. — № 6. — С. 4-5.
22. Кухмай Н. В. Практична реалізація компетентнісного підходу до навчання. Формування основ компетентності молодших школярів / Н. В. Кухмай // Проблеми та перспективи розвитку освіти. — 2016. — № 3. — С. 49-52.
23. Латыпова З. М. Метапредметный поход в преподавании математики / З. М. Латыпова // Зарубежный опыт. — 2013. — № 12. — С. 16-20.
24. Марчук А. М. Реалізація компетентнісного підходу в професійній підготовці майбутніх фахівців / А. М. Марчук // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 2012. — № 2. — С. 32-37.
25. Моргачова Л. М. Формування предметних компетентностей учнів шляхом розв'язування хімічних задач / Л. М. Моргачова // Педагогічний пошук. — 2014. — № 4. — С. 5-17.
26. Мизёва В. И. Формирование метапредметных умений на уроках химии / В. И. Мизёва // Проблемы и перспективы развития образования. — 2015. — № 34. — С. 111-115.
27. Мясніков В. В. Досвід застосування задач-малюнків з хімії / В. В. Мясніков // Хімія. — 2009. — № 22. — С. 14-15.
28. Носова Л. Н. Модель формирования предметных и метапредметных умений учащихся / Л. Н. Носова // Теория и практика общественного развития. — 2013. — № 2. — С. 73-76.
29. Огурцов В. В. Збірник тестових завдань з медичної хімії / В. В. Огурцов. — Львів : "ЛНМУ", 2010. — 88 с.
30. Оконь В. М. Основи проблемного навчання / В. М. Оконь // Педагогіка. — 1980. — № 9. — С. 123.
31. Пак М. С. Технология обобщения в достижении метапредметных результатов образовательного процесса / М. С. Пак // Химия в школе. — 2014. — № 4. — С. 14-24.

32. Перминова Л. М. Формирование общеучебных умений и навыков / Л. М. Перминова, Л. Н. Николаева // Педагогика. — 2009. — № 2. — С. 18-25.
33. Петунин О. В. Метапредметные умения школьников / О. В. Петунин // Народное образование. — 2012. — № 7. — С. 164-168.
34. Родигіна І. В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання / І. В. Родигіна. — Харків : "Основа", 2008. — С. 23.
35. Саввинова А. Д. Кластерный метод как средство формирования метапредметных умений / А. Д. Саввинова // Педагогика и психология. — 2013. — № 9. — С. 1-7.
36. Сафонова О. Ю. Метапредметный подход в обучении [Электронный ресурс] / О. Ю. Сафонова // Народное образование. — 2010. — С. 1-14. — Режим доступа : <http://www.econf.rae.ru>
37. Слета Л. А. 101 задача по химии с ответами, указанными, решениями / Людмила Алексеевна Слета. — М. : "Илекса", 2005. — 368 с.
38. Смірнова О. В. Збірник задач та вправ з медичної хімії / О. В. Смірнова. — Вінниця : Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, 2015. — 49 с.
39. Ступницкая М. С. Диагностика уровня сформированности общеучебных умений и навыков школьников / М. С. Ступницкая // Школьный психолог. — 2006. — № 7. — С. 10-12.
40. Тишкина И. А. Метапредметность на уроках химии / И. А. Тишкина // Открытое образование. — 2010. — № 17. — С. 10-11.
41. Трубачева С. Е. Метапредметный аспект формування загальнонавчальних компетентностей учнів в умовах профільного навчання / С. Е. Трубачева // Педагогіка. — 2010. — № 36. — С. 183-185.
42. Турчен Д. Н. Эффективное использование задач в процессе формирования универсальных учебных действий на уроках химии / Д. Н. Турчен // Науковедение. — 2014. — № 6. — С. 3-10.

43. Фисенко Т. И. Как реализовать принцип метапредметности в процессе обучения / Т. И. Фисенко // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. — 2008. — № 3. — С. 1-8.
44. Фіцула М. М. Педагогіка: короткий термінологічний словник / М. М. Фіцула. — К. : "Академія", 2002. — 223 с.
45. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика / А. В. Хуторской. — М. : "УНЦ ДО", 2005. — 222 с.
46. Цитович И. К. Методика решения расчетных задач по химии / И. К. Цитович. — М. : "Просвещение", 1983. — 127 с.
47. Широкова И. Г. Формирование универсальных учебных действий на уроках предметов естественно-научного цикла / И. Г. Широкова, Е. В. Лаврентьева // Образование. — 2011. — № 5. — С. 232-237.
48. Шмуклер Е. Г. Задачи для творчества / Е. Г. Шмуклер // Химия. — 2002. — № 45. — С. 5-7.
49. Штремплер Г. И. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11 кл. / Г. И. Штремплер. — М. : "Просвещение", 2001. — 250 с.
50. Щербаков Ю. И. Приобщение к творческому потоку как основная задача образования / Ю. И. Щербаков. — М. : Изд-во "Высшая школа", 2016. — С. 139-140.
51. Ярошенко О. Г. Завдання і вправи з хімії / О. Г. Ярошенко. — К. : Вид-во "Станіца", 2007. — 294 с.

ДОДАТОК

Розширений тематичний план з теми «Розчини»

| № | Тема | Вид заняття | Державні вимоги | Демонстрації, лабораторні досліди | Прийоми формування метапредметних вмінь |
|---|---|-------------------|---|--|--|
| 1 | Значення води і водних розчинів у біології та медицині. Загальні відомості про розчини, їх склад і типи. Теорії розчинів. Теплові явища при розчиненні. Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від різних чинників. Розчинність газів у крові. | лекція | Пояснити значення води та водних розчинів у медицині. Сформувати поняття про розчини, основні ознаки їх класифікації. Розглянути теорії розчинів. Сформувати уявлення щодо розчинності газів у рідинах та залежність даного процесу від різних чинників. | <i>Демонстрації:</i> Теплові явища під час розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді. | Схематизація інформації. Використання наочного матеріалу у вигляді презентації. |
| 2 | Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Розподіл речовин між двома рідинами, що не змішуються. Способи вираження кількісного складу розчинів. Колігативні властивості розчинів. | лекція | З'ясувати фактори, що впливають на розчинність речовин; ознайомити зі способами вираження складу розчинів, | | Схематизація інформації. Наведення життєвих прикладів. Використання наочності. |
| 3 | Величини, що характеризують кількісний склад | самостійна робота | Розвинути навички проводити | | Розв'язування задач професійного |

| | | | | | |
|---|---|---------------------|---|--|--|
| | розчинів. Розрахунок масової частки розчиненої речовини. | | розрахунки щодо визначення масової частки розчиненої речовини. | | спрямування. |
| 4 | Розрахункові задачі: обчислення молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру. | лабораторне заняття | Розглянути величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Навчити використовувати формули обчислення молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента, титру при розв'язуванні розрахункових задач. | | Розв'язування проблемних задач. |
| 5 | Дотримання правил техніки безпеки та охорони праці під час приготування розчинів. Приготування розчинів із заданим кількісним складом. | лабораторне заняття | Сформувати навички готувати розчини із заданим кількісним складом з дотриманням правил техніки безпеки та охорони праці. Закріпити вміння робити розрахунки кількісного складу розчинів. | <i>Лабораторний дослід</i> Приготування розчинів за приблизно взятою наважкою | Створення проблемної ситуації через хімічний експеримент. Розв'язування задач. |
| 6 | Розчини електролітів та їхнє значення. Електролітична дисоціація електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Ступінь і константа дисоціації слабких | лекція | Сформувати поняття про електроліти та неелектроліти, електролітична дисоціація. Розглянути властивості розчинів сильних електролітів. Навчити писати рівняння дисоціації, розраховувати ступінь електролітичної | <i>Демонстрації:</i> Дослідження речовин та їхніх розчинів на електричну провідність. | Ранжування понять. Постановка проблемних питань. |

| | | | | | |
|----|---|------------------------|--|---|---|
| | електролітів. | | дисоціації. | | |
| 7 | Йонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології. Гідроліз солей. Значення гідролізу в життєдіяльності організму. Водно-електролітний баланс –необхідна умова гомеостазу. | лекція | Розкрити суть понять водневий показник, гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу. Розглянути значення гідролізу в життєдіяльності організму. | | Наведення життєвих прикладів. |
| 8 | Електролітична дисоціація сильних і слабких електролітів. Кислоти, основи та солі з погляду теорії електролітичної дисоціації. Йонні рівняння реакцій. | самостійне опрацювання | Сформувати навички складання молекулярних та йонних рівнянь реакцій. | | Пошук відповідей на поставленні запитання. Виконання завдань за алгоритмом. |
| 9 | Водневий показник (рН) як кількісна міра активної кислотності та основності. Гідроліз солей. Константа гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу. Значення гідролізу в життєдіяльності організму. | лабораторне заняття | Навчити складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу, прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу. Сформувати вміння експериментально визначати рН середовища. | <i>Лабораторний дослід</i> Дослідження гідролізу солей. Дослідження рН розчинів. | Пошук відповідей на питання самопідготовки та їх аргументоване пояснення. Створення проблемної ситуації через хімічний експеримент. Обговорення результатів досліджень. |
| 10 | Механізм буферної дії. Приготування буферних розчинів та обчислення рН середовища. Вплив | лабораторне заняття | Розглянути механізм буферної дії. Сформувати вміння готувати буферні розчини, визначати зміну рН | <i>Лабораторний дослід</i> Приготування буферних розчинів | Створення проблемної ситуації через хімічний експеримент. |

| | | | | | |
|----|--|--|---|--|--|
| | розбавлення на рН буферних розчинів. Буферні системи організму | | буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів, з дотриманням правил техніки безпеки та охорони праці. | | |
| 11 | Перевірка знань з теми «Розчини». | | Перевірити рівень знань з теми «Розчини». З'ясувати рівень навчальних досягнень студентів з теми, розуміння основних понять, уміння використовувати їх на практиці. | | Створення проблемної ситуації, яка знайде рішення при розв'язуванні задач. |