

МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НА ПРАВАХ РУКОПISУ

ШЕВЧУК ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 371.214.19:546

**ФОРМУВАННЯ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ЗНАНЬ
З ХІМІЇ В УЧНІВ 4-6 КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ
ФАКУЛЬТАТИВНОГО НАВЧАННЯ**

**Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

13.00.02 – ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ (ХІМІЯ)

**Науковий керівник:
Максимов Олександр Сергійович
доктор педагогічних наук, професор**

Мелітополь – 2007

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методичні основи формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів.....	14
1.1. Психолого-педагогічні особливості навчання учнів 9-12 років	15
1.2. Місце і роль факультативного навчання хімії учнів 4-6 класів	28
1.3. Світоглядний аспект проблеми формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів.....	42
Висновки до 1 розділу	54
РОЗДІЛ 2. Методика формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів	56
2.1. Принципи відбору і побудови змісту і структури пропедевтичного факультативного курсу „Хімія навколо нас”	56
2.2. Дидактичні принципи навчання хімії учнів 4-6 класів	66
2.3. Моделювання процесу формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів	79
2.4. Пропедевтика елементарних хімічних знань та уявлень в учнів 4-6 класів у процесі факультативного навчання.....	90
Висновки до 2 розділу	123
РОЗДІЛ 3. Дослідження продуктивності методики формування пропедевтичних хімічних знань в учнів 4-6 класів.....	124
3.1. Результати констатувального експерименту	126
3.2. Оцінювання ефективності методики формування пропедевтичних знань з хімії учнів 4-6 класів.....	137
Висновки до 3 розділу	161
ВИСНОВКИ	163
Список використаних джерел	167
ДОДАТКИ	185

ВСТУП.

Актуальність теми. Хімічна компонента освітньої галузі „Природознавство” Державного стандарту базової і повної середньої освіти [35, 37] визначає як основне завдання формування в учнів природничо-наукової картини світу, зокрема на підставі засвоєних знань про атомно-молекулярну будову речовин, їх властивості, різноманітність та інше. Успішному розв'язанню цього завдання сприятиме пропедевтика елементарних хімічних знань про оточуючий матеріальний світ в учнів 1-6 класів передбачена в проекті концепції хімічної освіти 12-річної школи [69]. В певній мірі таке завдання виконують предмети «Природознавство» і «Довкілля» початкової школи, «Природознавство», біологія і фізична географія основної школи.

Досягаючи своєї мети, ці предмети повністю не забезпечують елементарні знання на науковому рівні про різноманітний світ речовин та матеріалів, з якими вони зустрічаються у побуті, класі, на ігровому майданчику, центрах розваг та ін., або про які дізнаються із засобів телекомунікацій, Інтернету, медіаосвіти. Дорослим, взагалі, педагогам, вихователям і батькам в першу чергу, треба зрозуміти, що з речовинами, які можуть завдати певної шкоди здоров'ю людини, сьогодні контактує практично кожна дитина. Ми користуємось газом, вугіллям, моторним паливом, вживаємо цукор, сіль, ліки, застосовуємо косметику, парфуми, маємо справу з фарбами, металами, спостерігаємо такі фізико-хімічні і хімічні явища, як розчинення речовин, зміну властивостей молока, білка курячих яєць, випадіння осаду в мінеральній воді тощо. Ці та інші явища діти намагаються самі зрозуміти або отримати пояснення від батьків, старших друзів тощо. Якщо пізнавальної потреби своєчасно не задовольнити з кваліфікованого джерела знань, то відбувається усвідомлення не завжди наукової, вивіреної інформації про матеріальний світ, яку, на жаль, дуже важко виправити в наступному систематичному курсі хімії.

Тому треба розв'язати два основні завдання: 1) відібрати зміст навчального матеріалу, організаційні форми навчання, методи і засоби, і 2) розробити методику пропедевтики хімічних знань до вивчення курсу хімії у 7-

12 класах середньої школи. Ці стратегічні напрями вже розроблюються і тактично вирішуються дослідниками О.А. Гаманюк [24], В.І. Кизенко [64], Т.М. Федорів [169] та іншими.

Одним з таких шляхів є повноцінне використання варіативних можливостей шкільного навчального плану за рахунок факультативних занять. В методиці викладання хімії вважається, „що факультативне заняття –це особлива організаційна форма навчання, яка займає проміжне місце між уроками і позаурочною роботою” [14, с.186] Така тенденція відповідає духу демократизації і гуманізації освітнього процесу, що охопив світ і зробив освіту пріоритетом соціально-економічного розвитку суспільства. Впровадження факультативних занять не тільки в старшій школі, а й протягом усіх 12 років навчання детерміноване стрімким темпом науково-технічного прогресу, досягненнями науки психології, анатомії і фізіології людини, що вивчають психічний і фізичний розвиток та механізми пізнавального процесу учнів початкової школи.

Одним з шляхів розв’язання цієї проблеми є організація факультативних занять з пропедевтики хімічних знань учнів 4-6 класів. Взагалі вивченню проблеми навчання хімії на факультативних заняттях присвячена значна кількість досліджень [65, 114, 118, 138, 141, 148, 162, 170].

Проте з часу їх введення у загальноосвітні школи відсутні спеціальні дослідження з розв’язування проблеми пропедевтики хімічних знань учнів 4-6 класів. Віддаючи належне напрацьованим науковим наробкам і методичним рекомендаціям з проблем застосування хімічного експерименту та інших засобів навчання школярів хімії, ще не робилась спроба розробити методику факультативних занять із застосуванням учнівського експерименту, аудіовізуальних та інших засобів навчання для учнів 4-6 класів.

Таким чином, існує певна суперечність між потребою в хімічних знаннях учнів, що не вивчають систематичний курс хімії, і відсутністю освітньої послуги в школі, здатної задовольнити пізнавальний інтерес учнів в цьому напрямі. Це підтверджується вивченням досвіду шкіл, шкільної

документації і програм існуючих факультативів. Аналіз навчальних планів шкіл 9 районів областей півдня України не виявив жодного факультативу з хімії у початкових та 5-6 класах.

Існували поодинокі пошуки ввести елементи пропедевтики хімічних знань у предмети природничого циклу 5-6 класів [67] і природознавства початкової школи [152] та впровадити в 2004-2005 рр. експериментальний пропедевтичний курс хімії в 7-ий клас за підручником Н.М. Буринської [15] і введений курс хімії у 7 клас в школі М.П. Гузика в м. Південне (Одеської обл.). Але вони спиралися і спираються на програми середньої загальноосвітньої школи і не вирішують вищезгаданих проблем.

Анкетування учителів показало, що понад 90% вважають доцільним введення факультативного курсу з хімії у 5-6 класах і тільки 20,1% відмічають таку необхідність для учнів початкової школи. Проте ті 90% учителів хімії у пропедевтичному курсі хімії навіть за вільним вибором бачать перш за все цей курс як допоміжний, стартовий, підготовчий до вивчення основного у 7-11 класах.

Виявлені недоречності в освіті і недоліки в структурі базової і середньої хімічної освіти загострюють суперечність між потребою підготовки людини до життя у світі оточуючих її речовин і явищ та осмислення цього життя і окремо існуючими поза гіпотетичною методичною системою наробками, методиками, певним досвідом учителів хімії з формування пропедевтичних хімічних знань і умінь дітей 9-12 років.

Необхідність розв'язання виявленої суперечності обумовлює актуальність обраної проблеми: як теоретично обґрунтувати і практично втілити процес навчання хімії у 4-6 класах, щоб протягом його сформувати пропедевтичні знання про оточуючі нас речовини, їх елементарну будову і явища, що з ними відбуваються в живій і неживій природі.

Актуальність означеної проблеми і недостатність теоретичного і практичного її вивчення зумовили вибір теми дисертаційного дослідження „Формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів у процесі

факультативного навчання”, визначення об’єкта, предмета, формулювання гіпотези, постановку мети та завдань наукового пошуку.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Мелітопольського державного педагогічного інституту (протокол № 3 від 29.02.99 р.). Дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри неорганічної хімії та методики викладання хімії Мелітопольського державного педагогічного університету в межах тем „Формування творчого мислення школярів у процесі навчання природничих предметів” (державний реєстраційний номер 0101U007190) і „Індивідуалізація навчання хімії в умовах 12-бальної системи оцінювання рівня навчальних досягнень школярів” (державний реєстраційний номер 0103U004663). Тема дослідження узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології АПН України (протокол № 8 від 30.10.01 р.)

Об’єкт дослідження – навчально-виховний процес у 4-6 класах загальноосвітніх навчальних закладів.

Предмет дослідження – зміст навчального матеріалу факультативних занять, форми, методи і засоби пропедевтики хімічних знань учнів 4-6 класів у процесі факультативного навчання.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні факультативних занять з пропедевтичного курсу, спрямованого на формування елементарних уявлень про хімію навколо нас в учнів 4-6 класів.

У дослідженні ми виходили з такої гіпотези: якщо розробити, організувати і впровадити в школу ряд ключових факультативних занять курсу „Хімія навколо нас” для учнів 4-6 класів, то це сприятиме формуванню пропедевтичних хімічних знань та уявлень про речовини, що оточують людину, та їх перетворення, явища живої і неживої природи.

Відповідно до об’єкта, предмета, мети і гіпотези дослідження були поставлені такі завдання:

1. Виявити стан проблеми реалізації факультативних занять як організаційної форми навчання варіативного компонента базового навчального плану школи.

2. На підставі дидактичних принципів здійснити відбір змісту й обсягу факультативних занять та обґрунтувати послідовність засвоєння навчального матеріалу учнями.

3. Розробити модель та створити методику формування пропедевтичних знань та уявлень з хімії в учнів 4-6 класів.

4. У межах курсу „Хімія навколо нас” створити програми факультативних занять з тем „Речовини на кухні”, „Речовини в аптечці”, „Речовини у ванній кімнаті”, „Речовини саду і городу”, „Побутова хімія”, „Хімія і косметика”, „Хімія й автомобіль”.

5. Експериментально перевірити доступність змісту факультативних занять хімічного спрямування та методичних підходів до його реалізації.

Методологічною основою дослідження виступають теорія наукового пізнання, психологічна теорія розвитку мислення та інтелекту дитини (О.М. Леонтьєв [89, 90], Ж. Піаже [132]), особистості (О.Г. Ковальов [71], Г.С. Костюк [77, 78]), ідеї демократизації освіти і вільного вибору освітніх послуг (Дж. Дьюї [38], Е. Фромм [175], Г.С. Сковорода [76]), принципи педагогіки природовідповідності (Я.А. Коменський [73], А. Дистервег [41], В.О. Сухомлинський [155]), системний підхід до аналізу педагогічних явищ (В.П. Безпалько [7], В.В. Краєвський [79]).

Теоретичною основою дослідження стали основні положення Законів України „Про освіту”, „Про загальну середню освіту”, доктрини „Освіта XXI століття”, Держаний стандарт базової і повної середньої освіти з хімії, нормативно-правові документи Міністерства освіти і науки України [36, 37, 134, 135, 136, 137].

Під час дослідження використовувались рекомендації, висновки і положення учених щодо:

- розробки і впровадження факультативних занять в практику шкіл (С.У. Гончаренко [30], Д.А. Епштейн [192, 193], А.О. Каверіна [59], В.І. Кизенко [65, 66], Ю.І. Мальований [106, 172], М.А. Прокоф'єв [138], В.І. Ревякіна [141] та інш.);

- принципів дидактики з відбору, структуризації змісту і побудови навчальних курсів (С.Я. Батишев [5], С.В. Дьякович [47], В.С. Ледньов [88], І.Я. Лернер [91], В. Оконь [120], В.А. Онищук [121, 122] та інш.);

- формування понять з хімії (Н.М. Буринська [14, 15, 108], Л.П. Величко [108], Н.Є. Кузнєцова [109], О.С. Максимов [104], Н.Н. Чайченко [178], І.Н. Чертков [180], С.Г. Шаповаленко [182], Г.І. Шелінський [184] та інші).

У ході теоретичного вивчення проблеми і дослідно-експериментальної перевірки застосовувались загальнонаукові і спеціальні методи:

а) аналіз філософської і психолого-педагогічної літератури з питань моделювання процесу навчання, структуризації змісту, його відбору, методичної обробки й осмислення;

б) аналіз педагогічного досвіду, що дало змогу з'ясувати сучасний стан факультативного навчання хімії дітей віком 9-12 років, проблеми і недоліки методики застосування хімічного експерименту та інших засобів у факультативному навчанні;

в) моделювання методики формування пропедевтичних знань та уявлень з хімії в учнів 4-6 класів;

г) педагогічний експеримент, якісний і кількісний аналіз його результатів з метою діагностування рівня навчальних досягнень учнів, підтвердження чи спростування гіпотези дослідження;

д) інтерпретація, що дало змогу пояснити та узагальнити встановлені факти успішного засвоєння знань та уявлень з хімії учнями 4-6 класів.

З метою підвищення об'єктивності розробленої методики викладання в двох експериментальних групах здійснював один вчитель (метод одиничної

різниці) і в усіх експериментальних групах за однаковими рекомендаціями і програмами - різні учителі (метод одиничної подібності).

Протягом всього дослідження здійснювалось педагогічне спостереження: за виконанням учнями домашніх творчих завдань і навчання по предметах природничого циклу; за проведенням пропедевтичних факультативних занять учителями експериментальних шкіл.

У дослідженні застосовано кількісний та якісний аналіз результатів дослідження з метою перевірки висунутої гіпотези й продуктивності методики організації і проведення факультативних занять з курсу „Хімія навколо нас”, також використані елементи математичної статистики з метою забезпечення достовірності одержаних результатів. Для пояснення результатів дослідження використані інтерпретаційні методи: узагальнення і пояснення отриманих фактів підвищення успішності навчання учнів; високі кореляції між результатами навчання учнів з пропедевтичного курсу хімії і результатами навчання з природничих предметів та ін.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилась у таких загальноосвітніх школах м. Мелітополя: № 7, № 14, № 15, № 24, у ліцеї № 5, гімназіях № 10, № 19, навчально-виховному комплексі № 16, а також Вознесенській гімназії «Орієнтир» Мелітопольського району і навчально-виховному комплексі «Сімферопольський економічний ліцей» АР Крим.

Дисертантка вела факультативні заняття у 4-6 класах в середньому загальноосвітньому навчальному закладі № 14 і гімназії № 10 м. Мелітополя. Загалом узяло участь у педагогічному експерименті понад 1000 учнів і понад 200 учителів хімії. У формульованому експерименті за останні чотири роки брало участь 11 учителів хімії з педагогічним стажем від 7 до 30 років та понад 500 учнів 4-6 класів.

Організація дослідження. Дослідження проводилося протягом 1997–2006 років у три етапи.

На першому етапі (1997-1998 рр.) здійснювався аналіз науково-педагогічної та методичної літератури з проблеми формування пропедевтичних знань з хімії в загальноосвітніх закладах. Проводився констатувальний експеримент. Теоретично обґрунтовувалися на підставі дидактичних принципів відбір обсягу і змісту навчального матеріалу з хімії для факультативного навчання. На цьому етапі вивчалася практика формування понять хімії у різні вікові періоди розвитку учнів.

На другому етапі (1998-2002 рр.) продовжувалася робота з літературними джерелами, здійснювалася розробка навчальних програм факультативних занять та методики їх проведення. Проводився пошуковий експеримент, за результатами якого було розпочато розробку моделі та створення методики формування пропедевтичних знань та уявлень з хімії. Було обґрунтовано зміст і принципи структурування курсу «Хімія навколо нас». Розпочато формувальний експеримент.

На третьому етапі (2003-2006 рр.) проводився формувальний експеримент, який в останні три роки набув коригувально-завершального характеру. Впроваджені факультативні заняття та їх розділи випробувались в третє-четверте, проводилися контрольні зрізи знань і рівнів навчальних досягнень учнів 4-6 класів. Було експериментально перевірено доступність змісту факультативних занять хімічного спрямування та методичних прийомів до його реалізації. Проводився збір, аналіз, інтерпретація результатів експерименту, відкидалися непідтверджені робочі гіпотези, формувалися висновки та загальні методичні рекомендації до практичного втілення факультативних курсів у загальноосвітніх навчальних закладах.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягає у науковому обґрунтуванні змісту факультативного курсу «Хімія навколо нас» для учнів 4-6 класів загальноосвітніх навчальних закладів з метою пропедевтики знань про хімічні речовини та їх перетворення. Вперше запропоновано і теоретично обґрунтовано модель процесу пропедевтичного навчання хімії засобами факультативних занять з учнями 4-6 класів.

Обґрунтовано критерії відбору обсягу і змісту навчального матеріалу з хімії для факультативного навчання учнів 4-6 класів.

Доведено, що вікові особливості дітей 9-12 років не є перешкодою у сприйманні, осмисленні, застосуванні і термінологічному висловлюванні хімічних понять, правил, окремих термінів тощо.

Удосконалено принципи побудови змісту факультативного курсу „Хімія навколо нас” за рахунок введення принципу трансляції емоцій.

Набула подальшого розвитку методика організації і проведення факультативних занять з урахуванням вікових особливостей дітей 9-12 років. Доведено, що учні 4-6 класів можуть сприймати, осмислювати, застосовувати хімічні поняття, правила, окремі терміни тощо.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці методики формування пропедевтичних знань і уявлень з хімії в учнів 4-6 класів у процесі факультативного навчання із застосуванням хімічного експерименту, аудіовізуальних засобів, Інтернету і медіаосвіти. Розроблено програми до факультативних занять «Речовини на кухні», «Речовини в аптечці» з розділами: «Неорганічні речовини в аптечці» та «Органічні речовини в аптечці», факультативних занять «Речовини у ванній кімнаті», «Побутова хімія», «Хімія саду і городу», «Хімія й автомобіль», «Хімія і косметика». Написано методичні рекомендації до факультативного курсу «Хімія навколо нас».

Матеріали дисертаційного дослідження можуть бути використані викладачами вищих навчальних закладів у професійній підготовці майбутніх учителів хімії.

Основні висновки і практичні рекомендації щодо методики організації і проведення факультативних занять впроваджено в практику роботи загальноосвітніх навчальних закладів м. Мелітополя: № 7 (довідка № 77 від 23.02.06), № 14 (довідка № 101 від 13.02.07), № 15 (довідка № 186 від 18.11.05), № 24 (довідка № 48 від 06.12.05), навчально-виховного комплексу № 16 (довідка № 152 від 20.03.06), ліцею № 5 (довідка № 27 від 21.10.03), гімназії № 10 (довідка № 126 від 04.06.07), гімназії № 19 (довідка № 156 від 31.05.07),

Вознесенської гімназії «Орієнтир» (довідка № 319 від 26.04.07) Мелітопольського району, навчально-виховного комплексу «Сімферопольський економічний ліцей» АР Крим (довідка № 48 від 14.05.07).

Особистий внесок здобувача У спільній з О.С. Максимовим статті «Пропедевтичні заняття з хімії» автору належить розробка програми пропедевтичних занять з хімії та методика їх проведення; у статті «Пропедевтика хімічних знань у початкових класах» авторським є обґрунтування проблеми формування пропедевтичних знань, у статті «Перестройка содержания химического образования настоятельное требование времени» – з'ясування питання про доцільність навчання хімії початківцями, у статті «Проблемы педагогического химического образования в контексте Болонских требований» – визначення та обґрунтування принципу елективності.

В опублікованих спільно з О.С. Максимовим і С.В. Варакою статті «Пропедевтика хімічних знань у початкових класах» автору належить теоретичне обґрунтування проблеми та методика пропедевтики хімічних знань, а також методика формування понять про речовини, у статті «Культуротворче середовище в межах педагогічних парадигм» автору належить обґрунтування ідеї предметно-рівневого навчання і медіаосвіти.

У спільній статті з О.С. Максимовим та Т.М. Ткаченко статті «Педагогічна технологія навчання як необхідність сучасної освіти» автору належить описання педагогічної технології навчання.

Вірогідність результатів та основних висновків забезпечена застосуванням наукової методології, набору методів, адекватних природі явищ, що досліджуються, аналізом значної кількості показників та факторів впливу на рівень сформованості пропедевтичних знань про оточуючі речовини, властивості та хімічні явища природи, поєднанням кількісного і якісного аналізу одержаних даних, репрезентативністю вибірки та використанням методів математичної статистики.

Апробація здійснювалася шляхом оприлюднення їх на Міжнародних науково-практичних конференціях: „Проблемы педагогической инноватики в

професійної школі” (Санкт-Петербург, 2001), „Актуальные проблемы химии и методики ее преподавания” (Нижний Новгород, 2006); Всеукраїнських науково-практичних конференціях: „Хімічні науки і сучасність” (Полтава, 1999), „Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх шкільних закладах України” (Київ, 1999), „Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики” (Київ, 2000), „Сучасний стан хімічної освіти у навчальних закладах України” (Чернігів, 2001), „Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи” (Тернопіль, 2003), „Болонський процес: модернізація змісту природничої педагогічної освіти” (Полтава, 2005); звітних науково-практичних конференціях Мелітопольського державного педагогічного університету (1999-2006). Хід та результати дослідження на різних його етапах обговорювалися на засіданнях кафедри неорганічної хімії та методики викладання хімії Мелітопольського державного педагогічного університету.

Публікації. Основні положення дисертаційного дослідження відображено у 16 публікаціях, з них – 6 статей у фахових виданнях, затверджених ВАК України (з них 2 – одноосібні), 9 – тези і матеріали конференцій (з них – 4 одноосібні), 1 методичних рекомендаціях.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ЗНАТЬ З ХІМІЇ В УЧНІВ 4-6 КЛАСІВ

Психологічна наука підтверджує, що одним з чинників, який впливає на рівень сформованості знань, умінь і навичок учнів 4-6 класів, є особливості їхнього віку. Перехід до систематичного вивчення основ наук потребує систематичних знань з даного предмета із встановленням зв'язку набутих знань із знаннями в іншій галузі та з практикою життя.

Впровадження факультативних занять з хімії в початкових класах вимагає враховувати факт можливого переобтяження дітей. Будь-яке переобтяження призводить до стомлювання організму дитини, а звідси, до поступової втрати зацікавленості в даній галузі знань. Тому доцільно починати пропедевтичний курс хімічної освіти в останній рік навчання у початковій школі, коли вже дитина адаптувалася до навчання і в неї спостерігається підвищена допитливість. Головною особливістю розвитку дітей молодшого шкільного віку є посилення їх пізнавальної діяльності під впливом шкільного навчання. В цьому віці дуже важливим моментом є підтримка та розвиток інтересу до навчання. З психологічної точки зору у вихованні наполегливості, цілеспрямованості, бажання домогтися мети, вагому роль відіграє усвідомлення дитиною своїх власних успіхів у навчанні. Розвиток інтересу до навчання взагалі і до науки хімії зокрема залежить від організованого соціального середовища і особливо від педагогічних умов, що поширюються на умови в школі, сім'ї та мережі розваг дитини. Справедливо відмічає Л.С. Виготський, що виховання - це накопичення формування умовних реакцій дитини, пристосування наслідкових форм поведінки до умов середовища [20].

У процесі навчання в учнів 5 класу ще більшою мірою ніж в учнів початкових класів, встановлюються зв'язки, що дозволяють бачити загальне в

багатогранності факторів, знайти специфічне в окремому явищі. П'ятикласники поступово накопичують уявлення, засвоюють поняття та закономірності, вивчають конкретні факти, і на цьому ґрунті відбувається систематизація і узагальнення матеріалу. Діяльність учнів 5-го класу на уроці і в домашніх умовах головним чином пов'язана з інтересом до того чи іншого шкільного предмета, обговорюваного питання або завдання творчого характеру. Також для даної вікової групи необхідно враховувати, що предметно-маніпулятивний і афективний види діяльності мають перевагу над іншими.

Шестикласник глибше, ніж п'ятикласник, осмислює свою поведінку в навчанні і праці, досягає успіхів, які стимулюють його до подальшого самовдосконалення. Спалах збудження у нього буває не так часто, як у п'ятикласника, і минає швидше. Посилюється прагнення до творчої діяльності, інтереси стають більш стійкими, проте коло їх звужується і диференціюється залежно від нахилів і здібностей.

1.1. Психолого - педагогічні особливості навчання учнів 9-12 років

Питання про необхідність обліку вікових особливостей дітей у процесі виховання поставлено в педагогіці давно і розглядалось, зокрема, дидактом Я.А.Коменським [74], філософами Д.Локком [112, с.491-493], Ж.- Ж. Руссо [146] та педагогом І. Песталоцці [130], а пізніше А.В.Дистервегом [41], В.О. Сухомлинським [155], Л.М.Толстим [159, 160], К.Д. Ушинським [165, 166] та іншими діячами педагогічної науки. Крім того, більшість із них розробляли педагогічну теорію, виходячи з ідеї природовідповідності виховання, тобто обліку природних особливостей розвитку дитини, хоча ця ідея тлумачилася по-різному. Але всі вони погоджувалися з одним, що треба добре вивчати дитину, знати її особливості і спиратися на них у процесі виховання та навчання.

Розробка програм факультативних занять, змісту та засобів його засвоєння ґрунтувалась на запропонованому підході Я.А. Коменським, який

часто називають енциклопедичним [44, с.127]. Ми намагалися як можна ширше представити хімічну галузь людського знання адекватну рівню вікових особливостей учнів, враховуючи при цьому біологічні фактори впливу на розвиток дитини. Згідно теорії Я.А. Коменського навчання повинно бути звернено до органів чуття, тобто розроблені програми повинні розвивати розумову діяльність через аналізатори зору, слуху, тактильні відчуття, що виникають під час предметно-маніпулятивної діяльності [75, с.5-33]. Проте цей принцип не вступав в супереч з іншими правилами елективного навчання.

Ідеї Дж. Локка [112, с.491-493] про вплив середовища на виховання і розвиток дитини стали відправною крапкою при впровадженні факультативних занять з пропедевтики хімічних знань і уявлень серед учнів 4-6 класів. В даному випадку факультативні заняття є елементом створеного культурного середовища, що позитивно впливає на розвиток дітей 9-12 років. Досліди, що спостерігають або проводять учні на факультативних заняттях, за Дж. Локком є одним з основних джерел їх знань.

Думки Л.М. Толстого [159], К.Д. Ушинського [167] мабуть сфокусовані у сформульованих В.О. Сухомлинським [155] положення про загальнонавчальні вміння і навички, якими повинен оволодіти учень за шкільні роки, серед яких: вміння спостерігати явища навколишньої дійсності; вміння порівнювати, співставляти, протиставляти, виокремлювати незрозуміле і намагатися знайти відповідь на нього та інше. Елементи цих вмінь можна і треба формувати в учнів 4-6 класів загальноосвітньої школи, на що й були направлені програми факультативних занять.

Врахування ідей сенсорного навчання дітей раннього віку, що ґрунтувалося на ідеях І. Песталоцці [131] і Ж.-Ж. Руссо [146], було вираженим. Учителі, що приймали участь в педагогічному експерименті, суворо дотримувались рекомендації, щодо виконання програми, застосування хімічних дослідів, засобів наочності тощо. Ми не говоримо про повне застосування прагматичного підходу Дж. Дьюї в нашому дослідженні, але враховували його

рекомендації щодо індивідуальних потреб учнів [38]. Цьому сприяв знов же таки вільний вибір учнями факультативного заняття того чи іншого напрямку.

У процесі свого формування як особистості, дитина проходить дві стадії: біологічну (9-місячний розвиток у череві матері) й соціальну (протягом 17-18 років у різних формах соціального розвитку та виховання). Нами проаналізовано праці з періодизації психічного розвитку людини таких учених, як А.Г. Асмолова [4], В.В. Давидова [33], Д.Б. Ельконіна [191] та інших, що дало можливість зробити висновок про розгляд розвитку дитини не стільки як психологічний феномен, скільки як соціальний. Відповідно предмету дослідження і не відкидаючи знахідки щодо розвитку психіки дитини, а навпаки якомога повністю їх використовуючи, ми все ж таки обрали періодизацію становлення людини від народження до 18 років, запропоновану В.Г. Криськом [80]. Процес формування особистості відбувається за такою орієнтовною структурою соціальної стадії:

1. Від народження до 1 року – раннє дитинство } переддошкільний вік
2. Від 1 до 3 років – власне дитинство } період до 3 років
3. Від 3 до 6 – раннє дитинство } дошкільний період
4. Від 6 до 8 років – власне дитинство } } молодший шкільний вік
5. Від 8 до 11 років – перед підлітковий період } (1-5 класи)
6. 11-14 років – підлітковий період } середній шкільний вік (6-8 класи)
7. 14-18 років – юнацький період } старший шкільний вік (9-12 класи).

Ми спиралися на доведені за останні 40 років дослідження про те, що здібності до навчання у дитини розвиваються в три умовних важливих етапи.

Результати досліджень Б. Блума говорять про те, що у більшості випадків розвиток людини на початку життя відбувається у геометричній прогресії, а вже пізніше поступово знижується. Він дійшов висновку „що як дівчатка, так і хлопчики біля 50% інтелекту, що вони мають у 17 років (за тестами), отримують з моменту зачаття до чотирирічного віку, ще біля 30% - від чотирьох до восьми років, і останні 20% - від восьми до сімнадцяти років”. Навіть ті дослідники, які ставлять під сумнів обґрунтованість стандартних

інтелектуальних тестів, напевно, погодяться з цими результатами, - якщо тільки „інтелект” замінити на „здібність до навчання” [44, с.291].

Далі він проаналізував словарний запас, розуміння прочитаного і загальну успішність учнів в школі від дня народження до 18 років. Висновок такий: „...дитина отримує біля 33% академічних навичок, які є у неї у 18 років, до 6 років; ще біля 42% - від 6 до 13 років, і останні 25% - між 13 і 18 роками ” [44, с. 291]. Але для цього необхідне цілеспрямоване створення культурного середовища як в школі, так і вдома.

Дослідження стосувалося дітей 9-12 років, головною особливістю яких є прискорений розвиток пізнавальних здібностей. Характерним для дітей цього віку є виявлення інтересу до всього, що їх оточує. Вони бажають усе знати, здатні розвивати у своїй діяльності значну активність, виявляють бурхливу енергію, якщо тільки організувати їх. У цьому віці інтенсивно розвиваються органи чуттів, насамперед, зоровий аналізатор. Дитина не тільки бачить предмети, а й сприймає їхні запахи, смак, форму й обсяг предмету.

У першу чергу сприймаються ті об’єкти або їх властивості, ознаки, особливості, які викликають у дітей щирі емоційну реакцію. Ще одна особливість сприйняття цього віку – наочне, яскраве, живе сприймається краще, виразніше, емоційніше, ніж, наприклад, символічні і схематичні зображення. Наочність посідає вагомe місце в навчанні молодших школярів. На уроках для успішної навчальної діяльності необхідно використовувати всі види наочності: предметну, зображувальну та словесну. Дітям цього віку краще бачити ті предмети і явища дійсності, які треба осмислювати.

Принцип наочності, науково обґрунтований у «Великій дидактиці» Я.А. Коменським [74, с.164-446], є особливо цінним у навчанні хімії дітей молодшого шкільного віку. Яскраві образи, що формуються під час хімічних дослідів, сприяють ефективному утворенню зв’язків між причиною і наслідком, розвитку абстрактного мислення, навіть у дітей 7-річного віку, про що писав В.О. Сухомлинський, пропонуючи задачі народної педагогіки: „Спостереження підтвердили, що перш за все треба навчити дітей охоплювати мисленням

поглядом ряд предметів, явищ, подій, осмислити зв'язки між ними. Від поглибленого погляду на сутність і внутрішні закономірності одного предмета дитина повинна поступово переходити до погляду на ряд предметів наче б то здалеку, на відстані. Вивчаючи мислення тугодумів, я все більше переконувався, що невміння осмислювати, наприклад, задачу - наслідок невміння абстрагуватися, відволікатися від конкретного. Треба навчити дітей мислити абстрактними поняттями” [155, с.129].

Саме проблема розвитку абстрактного мислення у дітей молодшого, передпідліткового і початку підліткового віку була серйозною перепорою для початку навчання хімії паралельно з біологією і фізикою. Все залежить від того, чому навчати і за яким науково-методичним підходом.

Стимулюючим фактором до активної навчальної діяльності учнів є їх інтерес до процесу навчання, а саме до того, що робить учитель на уроці, які завдання він дає учням. Згодом учні дедалі більше вникають у суть того, що вони роблять, поступово усвідомлюють, що їхня навчальна робота веде до певних наслідків – до знань навколишнього світу.

„Врешті-решт, - як пише Л.С. Виготський, - виховує учнів те, що вони самі роблять, а не те, що робить учитель; важливо не те, що ми робимо, а те, що ми отримуємо; тільки через свою самостійність вони змінюються” [19, с.176-195].

Так зароджується інтерес до навчання, старанність у виконанні завдань. Цей рівень навчальних інтересів учитель повинен підтримувати і розвивати.

Велику роль у засвоєнні учнями початкових класів наукових знань має вміння спостерігати явища світу і правильно сприймати їх. Перші навички спостереження дитина набула ще до вступу в школу – в процесі гри. Враховуючи, що ігрова діяльність у такому віці посідає значне місце, у нашому дослідженні пропонувалися завдання з елементами гри – це хімічні кросворди, оповідання-загадки. З окремих тем уроків учні самостійно складали хімічні ребуси, виконували домашні завдання у вигляді малюнків.

Нами враховувалася думка психологів Б.Г. Ананьєва [2], Б.Ф. Ломова [92] та педагога Г.І. Щукіної про те, що не слід буквально вважати, що кожному віковому періоду строго характерна провідна діяльність, наприклад, гра - тільки для дошкільнят, а навчання - для підлітків: „Твердження, що гра готує до праці і що праця - похідна від гри дошкільника, викликає справедливе спростування”[189, с.53]. Звідси елементи гри часто були присутні на заняттях, але не були домінуючими методами навчання хімії. Все ж таки перевага надавалася хімічному експерименту, який має особливий вплив на емоційно-вольову сферу психіки учнів.

Саме в молодшому шкільному віці активним є психічне відображення дійсності, яке виявляється на рівні уявлення, котре включає широке коло явищ - це образна пам'ять, уява тощо. Ці явища психічного стану відбуваються завдяки пізнавальних процесів у дитини, яка спостерігає хімічні досліди, розв'язує завдання з питань охорони природи, добування речовин і таке інше.

Найбільшу увагу учнів цього віку привертають яскраві явища, повз яких доросла людина проходить байдуже. Діти вчаться спостерігати явища в природі, помічати в них найбільш істотне, аналізувати, групувати ці явища. Навіть самі найпасивніші та кволі діти жвавішають, виявляють розумову активність, коли вчитель приносить на урок, наприклад, “справжні” зразки неживої природи (мінерали, метали й неметали, тверді солі, рідкі речовини в склянках тощо) або під час екскурсій дозволяє учням спостерігати предмети та явища дійсності.

Дослідження радянських психологів Л.С. Виготського [21], О.М. Леонтєва [90] та ін. довели, що саме в процесі засвоєння знань у дітей молодшого шкільного віку формуються розумові операції, розвиваються пізнавальні здібності. Розробляючи проблему “зони найближчого” розвитку, вніс свої уточнення С.Л. Рубінштейн [145]. Він зробив акцент на тому, що дитина не просто навчається і розвивається, а саме розвивається, коли виховується і навчається. Тим самим підкреслив, що активність дитини є головним чинником її розвитку, а звідси – треба створювати такі умови, які б

викликали у школярів інтерес і залучали би до предметної діяльності. Такими умовами (факторами) є зміст навчального матеріалу й типи пізнавальних завдань [139, с. 126-127].

У молодшому шкільному віці вирішальним є виховання, хоча цей період (старший дошкільний і молодший шкільний вік) О.Г. Ковальовим визначено «стадією ситуаційної детермінації розвитку особистості» [71, с.244]. Треба відмітити, що «стадія ситуаційної детермінації розвитку особистості» в певній мірі продовжується і на учнів перед підліткового і початку підліткового періоду, тобто і для них в першу чергу домінуючим можна вважати світ, який визначає їх поведінку, це оточення конкретних людей, предметів або явищ, а не світ взагалі. Звідси вирішальним чинником розвитку є конкретні обставини життя, сімейне виховання і навчання у школі.

За Ж. Піаже з 7 до 11 років в учнів поступово формується здатність логічно міркувати, організовувати знання, класифікувати об'єкти, розв'язувати розумові проблеми і робити правильні висновки [44, с.326]. У цьому віці встановлюється відносна рівновага між збудженням і загальмованістю, між першою і другою сигнальними системами. В учнів стає більш адекватним сприймання, стійкою увага, розвивається логічне мислення, а накопичений життєвий досвід і набуті знання не дають можливість робити висновки, оперуючи тільки поняттями.

Учні 4-го класу можуть елементарно оперувати проблемними судженнями, мають великі можливості для опанування системою знань у межах, доступних їх розумінню. Так, наприклад, на запитання «Чому зимою дороги посипають сіллю?» учень відповідає: «Тому що прісна вода замерзає при температурі 0°C, а солонна вода – якщо температура буде ще нижчою».

Інша учениця на запитання вчительки «Чому труби водопроводу глибоко прокладають у землі?» відповіла: «Тому що при сильних морозах вода в трубах замерзне і може розірвати трубу, оскільки об'єм води при замерзанні збільшується». Це свідчить про те, що учні 4-го класу вже можуть розуміти й пояснювати явища фізики й хімії. Причому такі судження діти роблять на

підставі не тільки життєвого досвіду або знань почерпнутих з телевізійних передач, а й з уроків природознавства і, зрозуміло, занять факультативу „Хімія навколо нас”. У навчанні дітей 9-12 років важливо враховувати дані інформаційної психології, яка стосується засвоєння понять з телепередач, демонстрації відеофільмів та інших аудіовізуальних засобів. Методист І.Л. Дрижун нагадував данні зарубіжних дослідників про те, що „... пропускна здібність безпосередньої пам’яті досягає свого максимуму приблизно у 14 років життя, в той час у 7 років вона складає лише 50-60%” [45, с.43]. Уміти аналізувати спостереження й синтезувати сприймання – основне у розвитку мислення учнів 4-6 класів.

У передпідлітковому віці починає виявлятися прагнення учня бути дорослим. У 10-11-річному віці помітно відбувається формування та закріплення нової системи стосунків із навколишньою дійсністю – з іншими людьми, колективом, навчанням.

Треба враховувати особливості статевих відмін дітей 10-13 років, коли вони стають менш слухняними, відмежовуються від дорослих власною байдужістю, відсутністю уваги до навчальної інформації. В підлітковому періоді свого розвитку хлопчики відстають від дівчат за фізичними параметрами і в успішності навчання. Для хлопчиків цього віку характерним є підвищення інтересу до конструювання приладів, зацікавленість автомобілями, мотоциклами, технічними приладами, теле- радіоапаратурою та інше.

Діти 10-11-річного віку емоційні в тому значенні, що їх розумова діяльність, їх судження забарвлені емоціями. Те, на що учні доросліші емоційно не реагують, у школярів 10-11 років викликає живі почуття. Їх емоційність виявляється і в тому, що вони ще не вміють приховувати і стримувати прояви своїх емоцій. На обличчі п’ятикласника з його дуже щирою та виразною мімікою учитель може прочитати, що він відчуває: задоволення або незадоволення, страх, здивування, розуміння, бажання пізнати об’єкт ближче тощо. Безумовно, таку реакцію на зовнішні подразники спостерігаються у людей будь-якого віку, але особливо це характерно дітям 10-

11-річного віку. Хоча саме такий емоційний стан ми спостерігали і в учнів 4 класів.

Емоційність дітей віку, який ми розглядаємо, виявляється і в їх великій поступливості афектам, короткочасним і емоційним спалахам радості, журби, при цьому діти стрибають, голосно сміються або плачуть, бурхливо обурюються. Ці стани бувають короткочасними, неглибокими і часто переходять в протилежні. Так, наприклад, протягом заняття з теми “Кухонна сіль” (5 клас) можна запропонувати учням замалювати прибори для фільтрування і випарювання розчину хлориду натрію кольоровими олівцями або фломастерами. Учні така робота захоплює, а вчитель стимулює когнітивну функцію, ставлячи нові пізнавальні завдання і, таким чином, керуючи навчально-виховним процесом. Наприклад, учень Михайло Дж. демонстрував свій малюнок усьому класу і радісно говорив, як гарно в нього вийшло. В цей час учитель не стримував емоції та веселого настрою учнів, а навпаки, намагався скористатися якнайповніше цією ситуацією і, підбадьоривши інших, давав нові завдання творчого характеру. Наприклад, домашнім завданням стало написання коротенького твору “Кухонна сіль у моєму житті”.

Навчальна діяльність в 10-11- річному віці стимулює передусім розвиток психічних процесів безпосереднього пізнання оточуючого світу – відчуттів, сприймань, спостережень. П’ятикласники відрізняються гостротою і свіжістю сприйняття, свого роду “споглядальною допитливістю”, що пояснюється віковими особливостями вищої нервової діяльності, відносним переважанням першої сигнальної системи. Учень 10-11 років з цікавістю сприймає оточуюче життя, яке кожний день розкриває перед ним щось нове. Учні цього віку властива слабкість поглибленого, організованого, цілеспрямованого аналізу при сприйнятті.

Сприйняття учнів тісно пов’язане з діями, з практичною діяльністю. Сприймати предмет – означає щось робити з ним, взяти, торкнутися його. Та й сприймається в цілому те, що відповідає потребам 10-11-річного віку, що входить саме в його життя, діяльність. Якщо учень більш молодшого віку

виявляє цікавість до окремих фактів, ізольованих явищ, то в 5-6 класі виявляється зацікавленість, пов'язана з розкриттям причин, закономірностей, зв'язків та взаємозалежностей між явищами. Учні 11-12 років вже реалістично починають пояснювати майбутнє і розуміти абстракції.

З 10-11-річного віку починають диференціюватися навчальні інтереси. Якщо учні більш молодшого віку цікавляться навчанням взагалі, то учні 5-го класу обов'язково підкреслюють, що саме їм більше подобається. Безумовно, цьому сприяють такі чинники, як збільшення числа шкільних предметів, а головне – це їх викладання різними учителями, кожен з яких має свій стиль і створений ним імідж. Але на початку підліткового віку все ж таки спостерігається хиткість інтересів, пов'язана з гендерними особливостями і переоцінкою цінностей, яка в першу чергу залежить від змісту багатьох навчальних предметів. Так нам довелося спостерігати в гімназії № 10 м. Мелітополя, як учні з різних 5-х класів відвідували три факультативи (математичний, хімічний, українську літературу) водночас. Дехто з них починав ходити на математичний або хімічний факультатив, а через деякий час визначився тільки в одному напрямі.

Також слід враховувати гендерні відміни дітей 9-12 років. Дівчата цього віку в своїх розумових діях орієнтовані на зовнішню стратегію, наприклад, лічити на лічильних паличках або пальцях, а хлопчики більше звертаються до власної пам'яті. Характерно те, що так вони поступають при індивідуальному підході до навчання або в самостійній роботі. Якщо здійснюється фронтальне опитування або виконання групового завдання, то майже всі діти звертаються до внутрішньої стратегії і працюють по пам'яті [206, с.318-329].

Діти 10-11 років, як уже зазначалося, мають яскраво виражену емоційність. У першу чергу сприймаються ті об'єкти, їх властивості, явища, які викликають у дітей безпосередню емоційну реакцію. Ще одна особливість сприймання у цьому віці – наочне, кольорове, живе сприймається краще, вразливіше, емоційніше, ніж, наприклад, символи, знаки, схематичне зображення. Тому демонстраційний хімічний експеримент дійсно стає методом

пізнавання і навчання хімії навіть у початковій школі. Фізико-хімічні явища розчинення речовин різного кольору, дифузія, взаємодія одних розчинів з іншими з утворенням осаду, газуватої речовини тощо викликають не тільки подив, але й запитання, породження думки, яка за Л.С. Виготським, з'являється з мотиваційної сфери свідомості учня. “Мотив – збудник мислення, його регулятор” [126, с.36]. Наочність займає значне місце у навчанні молодших школярів як на уроках, так і при викладанні творчих домашніх завдань – розчинення кусочку калій перманганату у воді, спостереження взаємодії харчової соди з оцтовою кислотою з утворенням бульбашок та інше.

Учні 10-11 років можуть зберігати увагу безперервно протягом усього уроку, але при цьому треба чітко поставити мету уроку, домогтися організованої зосередженої предметної або розумової діяльності, збереження і підтримки уваги за певних умов (обов'язок вчитися, розуміння конкретного завдання, звичні умови роботи, приємні умови діяльності) [81, с.93-94]. Короткі зупинки корисні, але немає необхідності організовувати перерви в роботі. Дуже важливо періодично змінювати види роботи школярів, тоді не настане втома. Різноманітність роботи стимулює стійкість уваги.

У вихованні та навчанні дітей молодшого шкільного віку і особливо перед підліткового періоду значна роль належить праці в двох характерних для цього віку формах – у формі самообслуговування та виготовлення саморобок. Враховуючи таку характерну рису віку, необхідно зробити особливий акцент на учнівських хімічних дослідах, виконання яких виховує в учнів вміння працювати з хімічним посудом, сипучими речовинами, дрібними деталями тощо.

Закріплення та розвиток звичок, навичок самообслуговування в учнів молодшого шкільного віку – добра психологічна основа для прищеплення дітям почуття поваги до праці дорослих, розуміння ролі праці в житті людей, готовності до довготривалої фізичної напруги.

Більшість учнів цього віку (9-12 років) люблять заняття, де можна зробити щось своїми руками, проявити свою творчість та вміння. Дійсною

насолодою є те, що вони власними руками виготовляють потрібні та корисні речі. Такі заняття формують в учнів вміння планувати наступну роботу, а потім знаходити шляхи і засоби її застосування. Так, при підготовці досліду дифузії фарби у воді учні діють в системі найбільш розвинутих і зовні запропонованих вимог [204, с.82-83]. Якщо пропустити навіть незначну операцію або застосувати не той прилад або деталь, які потрібні, як все це позначається на результатах роботи. Тому на цих заняттях учні інтенсивно оволодівають вмінням наперед планувати порядок своїх дій і передбачати потрібні для їх здійснення прилади.

Під впливом правильно організованої навчально-виховної роботи в учнів формуються старанність, працьовитість, дисциплінованість, охайність. Поступово розвивається здатність до вольової регуляції поведінки, з'являється вміння стримувати себе і контролювати свої вчинки, зростає наполегливість, вміння переборювати труднощі.

Шестикласники глибше, ніж п'ятикласники, осмислюють свою поведінку і в своїх прагненнях до самостійності в навчанні і праці досягають успіхів, які стимулюють їх до подальшого самовдосконалення. Вони стають більш дисциплінованими у навчанні і праці.

Інтереси 12-річних учнів стають більш стійкими, проте коло їх звужується і диференціюється залежно від індивідуальних особливостей – нахилів і здібностей.

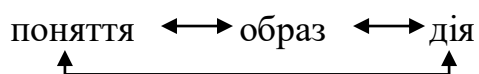
Сприймання підлітка істотно відрізняється від сприймання учнів молодшого шкільного віку як за змістом, так і за формою. Підліток сприймає предмети і явища повніше, виділяючи в них істотне відповідно до завдань, поставлених перед ним вчителем. Його уявлення про предмети і явища становить собою образ світу. Розвиток образу світу, скоріше його зародження у формі усвідомленого образу, здійснюється завдяки спільній діяльності з учителем. Знаходячись у постійному емоційному контакті і спілкуванні з учителем, учень повністю передовіряється йому. Це має велике значення, тому що учитель направляє і орієнтує дії, фактично виконуючи функцію „образу

світу” на конкретному етапі розвитку і виховання учня. Правило „роби, як я”, за яким вчить учитель, фактично є орієнтиром, який пізніше починає самостійно використовуватися учнем як його власний орієнтир [149, с.142-151] .

Більш широким і глибшим стає спостереження, що особливо виразно виявляється у схильності до дослідництва, моделювання. Підліток вже здатний ставити перед собою мету, визначаючи наперед, що саме треба спостерігати і сприймати, які саме сторони предмета чи явища треба простежити і сприйняти. Особливо інтенсивно розвивається у підлітковому віці мислення. Однією з характерних рис мислення підлітка є критичне ставлення до всього, що він вивчає. Також змінюється характер мислення. Від конкретно-образного мислення підліток поступово переходить до абстрактно-логічного.

Поняття „образ світу” – це фактично сума знань, уявлень про навколишнє середовище учня. Його формування здійснюється у процесі розумових операцій, які відбуваються у мозку учня під час навчальної діяльності. Розумові операції (конкретизація, абстрагування, аналіз, синтез, узагальнення, оцінювання та інші) становлять суттєвий компонент продуктивного процесу опосередкованого пізнання хімічних речовин, їх властивостей, ідей, принципів хімічної науки, результатом якого є поняття, судження і умовисновки.

Мислення має понятійно-образно-практичну структуру:



Усі компоненти взаємозв’язані і мають рівні права між собою. Проте на різних вікових етапах той чи інший компонент може виявлятися більше або менше. Від того, наскільки повноцінно будуть взаємодіяти компоненти під час навчальної діяльності, залежатиме успішність навчання учнів. При цьому серйозним фактором є вікові особливості учнів. „Чим менші діти за віком, тим більше виявляються практичні (дійові) і менше теоретичні (поняттєві) компоненти. Учні молодшого шкільного віку, збираючи прилад, виконують

більше предметно-маніпулятивних дій і менше залучають теоретичні знання...”[99, с. 33-48].

Отже, сама природа дітей 9-12 років вимагає збільшення спектру освітніх послуг для задоволення своїх потенційних когнітивних бажань, що неможливо здійснити у межах шкільної програми. Розв’язання цього протиріччя бачиться у введенні факультативних курсів, в тому числі і з хімії.

1.2. Місце і роль факультативного навчання хімії учнів 4-6 класів

Хімія як предмет, що відбиває специфіку науки хімії, володіє значними можливостями розвитку учнів. Будучи однією з важливіших наук про природу, хімія визначає ті знання, на основі яких в учнів складається наукова картина світу, формуються природничо-наукові основи світогляду. Матеріальна сутність хімічних процесів, явищ мікросвіту, пізнання їх та способів керування ними приводять учнів до розуміння того, що причина хімічних явищ закладена в самій речовині – її будові та властивостях, і що зміни в природі підпорядковуються природнім законам, які походять з природи речовини. Єдність різноманітних простих і складних, неорганічних і органічних речовин, демонстрація динаміки їх перетворення приводить учнів до розуміння сутності процесів зміни й розвитку в природі.

Формування особистості та її успішна адаптація в багатогранному оточуючому світі в основному залежить від різноманітності освітніх послуг, які пропонуються в початковій школі, головною метою якої є загальний розумовий і соціальний розвиток дитини, починаючи з 6- річного віку.

Зміст освітньої галузі в Україні ґрунтується на принципі наступності між початковою та основною, основною і старшою школою, між загальною, середньою і вищою освітою. Зокрема, Державний стандарт базової і повної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14.01.2004 р. № 24, враховує природознавчу підготовку учнів початкової школи за змістовими лініями освітньої галузі «Людина і світ» [69, с.246-261].

Освітня галузь «Людина і світ» входить до Базового навчального плану початкової школи Державного стандарту початкової загальної освіти [70, с.279-311]. Обидва стандарти включають інваріантну і варіативну складові змісту початкової і основної освіти. Варіативна складова є основою для введення факультативного пропедевтичного навчання з хімії учнів 4-6 класів. Пропедевтичне навчання з хімії закладене в проекті «Концепції хімічної освіти 12-річної школи для учнів 1-6 класів», в яких «учні здобувають елементи хімічних знань, необхідні для формування первісного уявлення про матеріальний світ» [69, с.262-266].

Завершуючи навчання у початковій школі, учні повинні усвідомлювати довкілля і себе у ньому, мати уявлення про живу і неживу природу, елементарні тіла, речовини, їх перетворення, методи пізнання об'єктів природи, розуміти взаємозв'язок об'єктів природи, людини і природи, людини і оточуючих її речовин та ін. Такі знання і уявлення стають базою для їх розвитку в освітній галузі «Природознавство» в предметі «Хімія» основної школи, де учні вивчають систему хімічних понять атомно-молекулярного вчення, уявлень про хімічні явища, що відбуваються з речовинами тощо. У зв'язку з цим є помітною тенденція внесення до початкової школи такої організаційної форми, як факультативне навчання. Слово “факультативний” означає “необов'язковий” і походить від латинського слова – “здібність”, “можливість”. Тобто, факультативне заняття – спеціально організована форма навчання, яка дозволяє реалізовувати природні здібності школяра. Ця назва підкреслює відмінну особливість цього виду навчальної діяльності, визначену насамперед принципом елективності (вільного вибору).

Факультативні заняття в нашій країні в школі було введено ще за радянських часів відповідно постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР „Про заходи дальшого поліпшення роботи середньої загальноосвітньої школи” від 10 листопада 1966 р. [109, с.172].

Таким чином, організаційні форми навчання поповнились ще однією формою – факультативними заняттями [14, с.186-191].

З метою визначення місця і ролі факультативних занять з хімії пропедевтичного характеру нами було проаналізовано окремі праці дослідників з цієї проблеми. В дослідженні В.І. Ревякіної аналітичного плану про розвиток системи факультативних занять з 1966р. до 1986р. як засобу діагностики і формування пізнавальної схильності школярів зроблено ключовий висновок про те, що за факультативними заняттями перспективне майбутнє. Факультативні заняття – одна з форм, що реалізує внутрішню поліфуркацію освітніх послуг, націлених на поглиблення знань, розвиток інтересів і пізнавальної самостійності учнів загальноосвітньої середньої школи [141].

Погоджуючись з таким висновком, нами було проаналізовано праці інших дослідників з проблем факультативного навчання на предмет мети і функцій факультативних курсів.

Аналіз літератури [72, 82, 84, 151, 205, 213, 216] показав, що факультативні курси, які мають задовольнити найрізноманітніші запити і здібності дітей початкової, молодшої і тим більш старшої школи, у країнах Західної Європи, Північної Америки, Японії та інших мають традиційно глибоку внутрішкільну альтернативу вибору.

В таких країнах, як США, Японія, Канада, Ізраїль [13, 209, 216], Велика Британія, Ірландія, Іспанія, Італія, Франція [201, 205, 208] факультативні курси ґрунтуються на інтегрованих курсах природознавства, які пронизують усі роки навчання у середній загальноосвітній школі. За іншою моделлю у Нідерландах, Німеччині, Китаї [164, 200, 212] у країнах пострадянського періоду факультативні заняття організовуються для учнів 7-11 (12-13) класів, які вивчають самостійний курс хімії.

У вітчизняній методиці у 80-х роках відповідно меті факультативних занять, як організаційної форми навчання виокремлено три основні типи факультативних курсів: факультативи підвищеного рівня для 8-11 класів; прикладні факультативи - це „Основи хімічного аналізу”, „Хімія у сільському господарстві”, „Хімія у промисловості” тощо; факультативні спецкурси, як наприклад, „Хімія металів і металургія”, „Хімія полімерів”, „Елементарна

біоорганічна хімія”, „Питання біохімії”, „Вчення про дисперсні системи і поверхневі явища”, „Просторова і електрона будова органічних сполук” [177].

Аналіз цих типів факультативних занять говорить про наступне. Факультативи підвищеного рівня націлені на поглиблення знань з теорії курсу хімії і практичну підготовку учнів. Так факультативний курс хімії 8 класу розраховано на 70 годин, протягом яких учні поглиблюють знання про атомно-молекулярне вчення, стехіометричні закони, періодичний закон і періодичну систему. Дві третини часу відводяться на практичну частину. Наступним став факультативний курс хімії 9 класу, в якому теоретичні питання перераховані у факультативі 8 класу поглиблюються і доповнюються практичними уроками та уроками з розв’язування розрахункових задач підвищеної складності. Він розрахований на 68 годин.

В практиці часто проводився один з цих факультативів і починався з 9-го класу.

Факультативний курс хімії 10-11 класів розрахований відповідно на 68 і 34 години і націлений на поглиблене вивчення органічної хімії та узагальнення і систематизацію знань з неорганічної і органічної хімії. Завершувалось навчання за цим факультативом 12-годинним практикумом. Такий підхід носив ярко виражений політехнічний характер.

Вищезгадані факультативи поглиблювали і розширювали програму систематичного курсу хімії на відміну від прикладних та спеціальних. Кожний прикладний факультатив було розраховано на 136 годин, тобто на два роки. Спеціальні курси націлені на засвоєння вузьких поглиблених знань з окремих питань про метали, неметали, органічні речовини або біохімії. За програмою спецкурса розглядалось вчення про дисперсні системи та поверхневі явища, що у 80-х роках вивчалось у 11 класі в темі „Будова речовини” протягом 1-2 уроків [177, с.31]. Проте всі ці факультативні заняття врешті-решт мали за мету підготовку випускників шкіл до навчання на хімічних факультетах. Але в практиці шкіл Радянського Союзу не було хімічних факультативів для початкової школи.

Незалежно від класифікації факультативних курсів усі вони підпорядковані загальній меті навчання і завданням шкільної освіти, як це довів дослідник В.І. Кизенко [64]. Звертаючи увагу на те, що його дослідження присвячене реалізації факультативного навчання у класах школи II ступеня, ми дотримувалися рекомендацій ученого щодо врахування психологічних особливостей підлітків та їх когнітивних здібностей і спектру інтересів.

Поділяючи думку Ю.І. Мальованого і В.І. Кизенка про такі загальні функції факультативного навчання як: забезпечення індивідуалізації навчання і розвитку особистості, корекції і адаптації учня [65, 106] для нашого предмета дослідження більш прийнятними стали конкретні цілі факультативних занять з хімії визначені Г.М. Чернобельською [179, с.132] і Н.М. Буринською [14, с.186], а саме: поглиблення знань учнів з хімії; розвиток інтересів і здібностей з хімії; оволодіння методами хімічної науки; реалізація міжпредметних зв'язків хімії з іншими шкільними предметами; більш повна реалізація принципів політехнізму; професійна освіта і орієнтація учнів.

Саме за таких цілей було здійснено чимало дисертаційних досліджень, в яких доводились необхідність і доцільність вивчення на факультативних заняттях складного теоретичного матеріалу з хімії [6, 60], необхідність розвитку пізнавальних інтересів та здібностей учнів [23, 59, 141, 176] і доцільність професійної освіти й орієнтації на хімічні професії засобами та через зміст факультативів [27, 114, 117, 119, 150, 169, 185]. Проте в методичній науці, зокрема в методиці викладання хімії, бракує наукових праць з розробки програм і організації факультативних занять, які б не повторювали зміст основного курсу хімії середньої школи і посилили б пропедевтичний характер. Причому пропедевтика хімічних знань здійснювалась би з початкової школи і мала би прикладний напрям.

Так, в початковій школі Японії елементарні уявлення з хімії школярі отримують у 1-2 класі з курсу „Життєвий досвід”, який об'єднує природознавство, начала географії, фізики, біології, хімії і суспільствознавства. Цей курс націлено на соціалізацію дитини у навколишньому світі. В ньому

закладено пізнання матерії та енергії, атомів, молекул та йонів, з одного боку, і розмаїття світу і явищ, взаємозв'язок живої і неживої природи, з іншого боку [213]. Приблизно аналогічний зміст інтегрованих курсів з природознавства і суспільства характерне і для початкових шкіл країн Західної Європи та Північної Америки.

Разом з тим в школах цих країн спостерігається реалізація науково-методичного підходу до включення хімічної інформації не тільки до обов'язкових інтегрованих курсів природознавства в початковій школі, а й до організації самостійних курсів хімії вільного вибору учнями [10].

Підводячи підсумок аналізу досліджень місця і ролі факультативних занять з хімії в загальноосвітньому навчальному закладі та зарубіжного досвіду, ми дійшли висновку про те, що: 1) у науці широко висвітлена методика організації факультативних курсів для учнів старшої школи, 2) визначена мета, завдання і роль факультативних занять для старшокласників, 3) майже відсутнє науково-методичне обґрунтування організації і проведення факультативних пропедевтичних занять з хімії для учнів 4-6 класів.

Такі висновки дають підстави стверджувати, що це негативно вплинуло на спроби зробити типологію факультативних занять, що є окремим предметом дослідження. Крім того постає питання, як назвати окремі заняття факультативного курсу? Ми вважаємо, що вони відповідають критеріям уроку і відрізняються тільки їх добровільним відвідуванням учнями.

На даний момент розвитку шкільної хімічної освіти факультативне пропедевтичне заняття з хімії організовується, як правило, за рахунок варіативної частини навчального плану школи. Його опрацювання та впровадження в життя школи зобов'язують стрімкі темпи науково-технічного прогресу, досягнення в галузі психічного розвитку людини і механізм когнітивного процесу учнів молодшого і середнього шкільного віку.

Учням початкової школи доцільно дати елементарні знання на науковому рівні про різноманітність і класифікацію речовин та матеріалів з хімічних поєднань, з якими вони зустрічаються в побуті або дізнаються за

допомогою медіаосвіти. Дуже важливо, щоб людина зі школи почала дізнаватися про ті складні зв'язки, котрі існують в системі “оточуючий світ – суспільство - людина”.

З речовинами, що можуть завдати певної шкоди людині, сьогодні контактує практично кожна дитина, тому важливим рішенням питання є елементарна “хімічна” підготовленість людей. У повсякденному житті людина користується ліками, косметикою і парфумами, різними харчовими добавками, підфарблювачами, добривами та ін. Дуже часто діти спонтанно спостерігають різні фізико-хімічні та хімічні явища, наприклад, розчинення речовин, денатурацію білка курячого яйця або молока, скисання молока, випадіння осаду в пляшці з мінеральною водою. Діти самі намагаються зрозуміти і пояснити ці факти і явища. Якщо дитина не задовольняє свою потребу у навчальній діяльності, то вона намагається компенсувати цей недолік оглядом телепередач, фільмів. Нами було проведено анкетування учнів 4-х класів середньої школи, в якому їм були запропоновані такі вирази, як орбіт без цукру, рН 5,5, дірол з ксилітом, дірол з карбамідом, чистячий порошок “Комет” та ін. Учні пропонували оцінити від 0 до 5 балів рівень розуміння запропонованих виразів. Їх ознайомили з критеріями оцінювання запропонованих понять, які виглядали так: 0 – ніколи не чув цього слова; 1 – де що чув про це слово; 2 - погано знаю що це таке; 3 – знаю це слово; 4 – добре знаю це слово; 5 – дуже добре знаю це слово. Поняття дірол з ксилітом, карбамідом, рН 5,5 оцінені низьким балом від 1 до 3 через незрозумілі слова “ксиліт”, “карбамід” і вираз “рН 5,5”. З цього виходить, що подібна інформація, яку діти отримують з різних джерел, не завжди їм зрозуміла. Якщо ці поняття будуть пояснені неправильно, то діти набувають досвід, який не відповідає основним положенням наукових знань. Таке протиріччя між знаннями побутового рівня учнів початкової школи і знаннями, набутими при вивченні окремих розділів хімії, вказують на необхідність і доцільність введення в молодших класах пропедевтичних факультативних курсів з хімії, що в свій час було зазначено німецькою дослідницею М.Ехлерт [207]. Мета таких курсів – навчити учнів молодшого і

середнього шкільного віку елементарним знанням про речовини, які оточують їх вдома і природному довкіллі, серед яких є корисні, шкідливі і навіть отруйні.

Настав час на науковому рівні дати учням 4-6 класів й елементарні знання про різноманітність і класифікацію речовин, їх будову на рівні атомно-молекулярного вчення, окремі процеси та інше. Потреба в цьому спричинена кількома факторами.

Перше – це посилення знання загально-культурної компоненти в хімічній освіті, що пов'язано з “хімізацією” матеріального та інформаційного простору, акцентуванням в житті кожної людини питань застосування хімічних матеріалів і препаратів у повсякденних потребах, ролі хімічних знань в питаннях екології та охорони здоров'я, дедалі більшим насиченням інформаційних потоків хімічними відомостями і термінами. У зв'язку з ростом ролі хімічних знань у повсякденному житті кожної сучасної людини, а тим більше дитини, заповненням повідомленнями, що містять назви речовин, рекламуванням і рекомендаціями щодо їх використання, актуальність реагування школи на ці процеси значно зростає.

По-друге, початкова освіта – це фундамент усього подальшого загального та будь-якого спеціального навчання. Його характер, зміст, методи і форми проведення здебільшого визначають долю людини, її майбутнє життя, бо саме в цьому віці формуються базові основи особистості. Вік учня початкової школи найбільш чутливий для цілеспрямованого розвитку його фізичних й інтелектуальних здібностей. Знання і уміння, набуті в початковій школі, в старших класах розвиваються, систематизуються і узагальнюються. Проте у змісті предметів біологічного напрямку, які першими вивчаються при диференціації природничих наук на предмети основної середньої школи не відчувається підтримки від курсу природознавства опорними поняттями хімії та фізики. З 2005 р. ліквідована прірва (це 5-ий клас) у формуванні не тільки біологічних, а й деяких загальноприродничих понять між початковою школою і 6-м класом, в якому вперше після диференціації предметів вивчають біологію. Таке явище обговорювали ще на початку 80-х років минулого століття і тільки

тепер введено у 5-6 класах предмет «Природознавство» [56, 181, 198, 199] і предмет «Довкілля» [57]. Також треба відмітити реалізацію освітньої галузі «Людина і світ» у початковій школі через навчальний предмет „Я і Україна” (3-4 клас), в якому є розділ „Нежива природа”. В цьому розділі даються поняття про фізичні явища, про такі речовини, як повітря, вода, пояснюється про гірські породи, корисні копалини, ґрунт та інше. В розділі „Природа і ми” учнів ознайомлюють з поняттями „тіло”, „речовина”, „молекули” [194]. Проте ці уявлення ніяк не зачіпають необхідних дитині елементарних уявлень про хімічні сполуки, що оточують її вдома, в шкільній кімнаті, в місцях громадського харчування тощо. Таксономічні галузі біології (ботаніка і зоологія) не можуть бути адекватно відображені без достатньої фізичної, хімічної і географічної пропедевтики. У таких умовах зміст навчальних предметів ботаніки і зоології являє собою не стільки зменшене, скільки викривлене відбиття таксономічних біологічних дисциплін [10].

Найбільш характерним компонентом всього складного діяльнісно-мотиваційного комплексу психіки молодшого школяра є пізнавальна потреба [173]. Інтереси дітей цього віку, в порівнянні з іншими віковими групами, до навколишнього світу, явищ, що відбуваються в ньому, до предметів і речовин, оточуючих їх, непомірно вищий. Якщо дитина не задовольняє свою потребу, свою допитливість у навчальній діяльності, то вона намагається задовольнити її переглядом телепередач, відеофільмів, у комп’ютерних іграх тощо, що здебільшого позитивно впливає на загальний розвиток дитини і поширення кругозору. Проте, дуже часто буває так, що інформація, яка надходить, здебільшого не зрозуміла для дітей, тому вони звертаються до дорослих, але немає впевненості в тому, що пояснення і пізнання будуть правильними і науково обґрунтованими.

У дітей молодшого шкільного віку з розвиненою мотивацією пізнання навколишнього світу виникає низка запитань про оточуючі їх предмети й речовини, серед яких є корисні, небезпечні і навіть отруйні. Вони спонтанно спостерігають різні фізико-хімічні й хімічні явища, наприклад, розчинення

речовин, окиснення мідних речей тощо. Часто це неправильно пояснюється дорослими, і діти набувають досвід, який суперечить основним положенням наукових знань, що будуть вивчатися учнями 7-12 класів. Така суперечність між знаннями побутового рівня учнів 4-6 класів і знаннями, набутими при вивченні окремих розділів у систематичному курсі хімії, вказує на необхідність впровадження в молодших класах пропедевтичних факультативних занять з хімії. Крім того, такі факультативні заняття покликані озброїти дітей молодшого шкільного віку елементарними знаннями про оточуючі їх речовини в побуті і навколишньому середовищі, сформувані основи хімічної картини природи як частки наукової картини світу, сприяти розвитку в учнів гуманістичного погляду на місце і роль людини в суспільстві і природі.

Справжнім фундаментом загального і спеціального навчання початкова освіта стає лише тоді, коли вона буде мати різноманітне виховне і навчальне середовище. Для цього в початковій школі треба створити відповідні умови і в першу чергу організувати значну кількість занять за вільним вибором з гуманітарних і природничо-математичних наук.

Програмне й методичне забезпечення таких занять повинно створюватися на наукових засадах особистісноорієнтованого навчання й виховання учнів початкової школи [9].

Враховуючи ці факти і аргументи, було розроблено курс з пропедевтики хімічних знань учнів 4-6 класів із загальною назвою “Хімія навколо нас”. Запропонований курс ґрунтується на таких концептуальних положеннях:

1. Хімічний експеримент вважається основним методом пізнання речовин, що оточують дитину.
2. Застосування принципів міжпредметних зв'язків і політехнічної освіти.
3. Дотримання принципу “позитивного егоцентризму”, який передбачає погляд дитини навколо себе і “Я і речовини навколо мене” [157].

Цей курс в свою чергу, містить декілька програм факультативних занять з такими назвами: “Речовини на кухні” (4-5 класи), “Речовини в аптечці” (4-6 класи), “Речовини у ванній кімнаті” (5-6 класи), “Хімія саду і городу” (6 клас), “Побутова хімія” (6 клас), „Хімія і косметика” (6 клас), „Хімія і автомобіль” (6 клас). Факультативні курси складаються з одного або більше розділів. Так факультативний курс «Речовини на кухні» складається з одного розділу «Що ми їмо і п’ємо», а факультативний курс «Речовини в аптечці» складається з двох розділів: «Неорганічні речовини в аптечці» для 4-го або 5-го класу і «Органічні речовини в аптечці» для 5-го або 6-го класу. Взагалі ми рекомендуємо весь курс «Хімія навколо нас» вести відповідно принципу наступності в такій послідовності, як це представлено в таблиці 1.1.

Учням 6-го класу надано право вибору будь-якого з сімох факультативних курсів, тому що вони це роблять більш усвідомлено. Відповідно до інтересів учнів, побажань батьків і умов кабінету хімії до розділів факультативних курсів розроблено або адаптовано програми, розраховані мінімум на 18 годин (півроку), тобто один урок на тиждень [103].

Метою курсу «Хімія навколо нас» є пропаганда серед дітей хімічних знань і розвиток інтересу до науки хімії на прикладах знайомства із світом речовин і діяльністю учених через історичні відомості, виховання у них емоційно-позитивного погляду на навколишнє середовище. Тематика занять націлена на формування початкових уявлень про речовини неживої і живої природи, на класифікацію речовин на природні і виготовлені людиною. Це досяглося завдяки лабораторним дослідом, домашнім практичним роботам з фактичним матеріалом на рівні сприймання і уявлень. Виконуючи прості хімічні експерименти, учні засвоюють уміння працювати з речовинами різного агрегатного стану як в хімічній лабораторії, так і в домашніх умовах, засвоюють правила поведінки в лабораторії і заходи першої медичної допомоги у випадках потрапляння небезпечних речовин на шкіру або в очі.

Організований хімічний експеримент в лабораторії і вдома створює умови для розвитку процесів розуміння і уміння будувати власну діяльність.

При цьому головним завданням для учителя є не передавання загальнонаукових способів розуміння, аналізу, застосування видів діяльності, а спонукання до формування власних універсальних способів для самих учнів.

Таблиця 1.1.

Розподіл факультативних курсів по класах

№п\п	Назва факультативу	Назва розділу	Клас	Семестр	Кільк. годин
1.	Речовини на кухні	Що ми їмо і п'ємо	4, 5	I	18
2.	Речовини в аптечці	Неорганічні речовини в аптечці	4, 5	II	18
		Органічні речовини в аптечці	5, 6	I	18
3.	Речовини у ванній кімнаті		5, 6	II	18
4.	Побутова хімія		6	I	18
5.	Хімія саду і городу		6	II	18
6.	Хімія і автомобіль		6	I/II	18
7.	Хімія і косметика		6	I/II	18

«Вони універсальні не тому, що ними користуються усі люди, не тому, що в культурі прийнято діяти саме так, а тому, що, пізнавши свій спосіб в одній діяльності, людина може використати його в інших», - відмічає О. Тубельський [161, с.71-78]. У плані гуманітаризації хімічної освіти учнів молодших класів доцільним було поєднання хімічного експерименту з читанням віршів, оповідань художньої літератури на хімічну тему, складанням ребусів, кросвордів, написанням невеликих творів. У своїх розповідях учитель часто застосовує деякі аналогії і метафори, розкриваючи явища природи і спирається на опорні поняття природознавства. Така робота учителя вимагає від нього ретельної дидактичної переробки науково-популярної літератури, написаної для старшокласників з урахуванням принципів науковості, доступності і вікових особливостей дітей. Хімічна мова не повинна домінувати на заняттях,

але поряд з історичними або технічними назвами речовин можна давати правильні хімічні назви найбільш поширених. Не треба записувати рівняння хімічних реакцій, але можна давати формули деяких простих і окремих складних речовин, наприклад води. Учні, які вивчають іноземну мову з другого класу, легко запам'ятовують такі формули. Під час характеристики речовин особливу увагу слід приділяти їх фізіологічній дії на організм людини, впливу на рослинний і тваринний світ, на забруднення повітря і водойм, демонструючи при цьому картини, слайди, таблиці, схеми, відеозапис тощо.

Нами було визначено місце і послідовність кожної теми тої чи іншої програми за принципами відбору і побудови змісту предмету хімії [14, с.63-66]. Так, першою темою факультативного курсу «Хімія навколо нас» є тема «Вода» з розділу «Що ми їмо і п'ємо» (4,5 клас), де учні вивчають не тільки фізичні властивості води і знайомляться з різними її видами, але й через хімічний експеримент пізнають елементарні способи зниження твердості води (Додаток А).

При знайомстві із змістом теми „Вода” учні легко запам'ятовують формулу H_2O , засвоюють її загальні фізичні властивості, з якими вони зустрічаються у побуті та природі, коли бачать пару або лід. Розуміючи відміну різних видів води, її якість, учні чітко усвідомлюють про необхідність знань щодо способів очищення води і зниження її твердості. В цій темі учні поглиблюють елементарні знання про значення води для рослин, тварин і людини.

Наступний фрагмент програми відноситься до тем про речовини, з якими людина має повсякденну справу - кухонну сіль і цукор: тема 3. Кухонна сіль (1 година) і тема 4. Цукор (сахароза) (1 година) (Додаток А).

В темах 3 і 4 розглядаються найпоширеніші харчові добавки, які вживають люди кожен день - це кухонна сіль і цукор. Тут розкривається їх фізіологічна дія на організм людини, значення йодованої солі і дається поняття про захворювання на цукровий діабет.

В цих темах обговорюється історія галургії і видобування цукру в Україні.

Продовження історії виникнення харчових добавок учні знаходять в темах про спеціальні мінеральні і органічні харчові добавки, оцтову і лимонну кислоти та їх фізіологічну дію на організм людини.

Проте в наступній темі дається характеристика багатьох інших харчових добавок, які застосовуються у різних видах харчових продуктів як емульгатори, стабілізатори, розрихлювачі, антиоксиданти, речовини, що покращують смак, барвники тощо. В ній учні знайомляться з поняттям європейських чисел, їх значенням.

Не менше уваги приділено розбору властивостей оцтової і лимонної кислот, їх застосуванню в кулінарній справі і харчовій промисловості.

Ці теми багаті на хімічний експеримент, який проводиться демонстраційно і як учнівський. Вони безпечні, прості і ілюструють продекларовані фізичні і хімічні властивості цих речовин. Цікавими і незвичними для учнів стають домашні практичні досліди творчого характеру. Їх місце серед інших видів діяльності учнів посідає значне місце, а саме є ланкою між розумовою і предметно-маніпулятивною діяльністю в хімічному кабінеті і домашньою самостійною роботою. Це створює справедливе уявлення про хімічну науку, як про прикладну, яка виявляє себе повсюди. Домашній хімічний експеримент, як це видно із запропонованих програм, є безпечним, простим і надійним.

Зміст хімічної інформації з тем про вуглеводи, білки і жири містять відомості, що безпосередньо стосуються людини. Це в першу чергу біологічної ролі цих речовин та її енергетичної цінності і добової потреби в них людини. Ця інформація потім доповнюється в систематичному курсі біології середньої школи.

Кожна програма завершується списком літератури та іншими джерелами потрібної інформації. Для організації хімічного експерименту як демонстраційного, так і учнівського, корисним буде застосування літературних

джерел не тільки опублікованих в останні роки, а й тих, які були надруковані ще в 50-х і 60-х роках минулого століття. Саме такі книги мають багато історичних довідок, задач, фактів тощо і такі книги є в школах, заснованих у другій половині ХХ століття. Зрозуміло, що доцільним є використання джерела Інтернет, наприклад, такої адреси: <http://www.alhimik.ru/EATS/eda23.html>

Крім цієї літератури, для проведення хімічних дослідів учитель може скористатися навчальними посібниками з техніки й методики хімічного експерименту для вищої школи і підручниками для середньої школи старших класів.

Зміст розроблених програм заповнює інформаційний простір про оточуючі людину у довкіллі речовини і матеріали, процеси живої і неживої природи тощо. Засвоєння змісту представлених програм, сприятиме формуванню пропедевтичних знань і уявлень хімії, розвитку образно мовного і понятійного мислення, на базі якого ґрунтується хімічна картина, як елемент загальної наукової картини світу. Таким чином, факультативні курси як проміжні між інваріантною частиною навчального плану початкової і основної школи та позакласною роботою з хімії, крім вищезазначеної мети щодо формування пропедевтичних знань з хімії, формують і світогляд в учнів 4-6 класів.

1.3. Світоглядний аспект проблеми формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів.

Засвоєні теоретичні знання й практичні уміння систематизуються і узагальнюються у свідомості суб'єкта та стають підставою для створення наукової картини світу. Значення процесу навчання пропедевтичних знань з хімії для формування наукової картини світу, особливо дітей 9-12 років має доленосний характер для кожної особистості. Отже, як зазначала Л.О. Мікешина: “У навчальному процесі поряд з набуванням учнями предметного професійного знання і створюваної на його засаді картини світу повинно не менш інтенсивно формуватися наукове розуміння самого процесу пізнання,

оволодіння методичними, регулятивними принципами і нормами... Саме цілісна картина світу і відповідний стиль мислення складають фундамент освіти та її компоненти, які на відміну від емпіричного матеріалу, що змінюється, закладаються на все життя” [111, с.21-25]. Проблему формування наукової картини світу досліджували у викладанні фізики С.У. Гончаренко [30], астрономії - А.І. Єремєєва [48] та ін. і в навчанні хімії учнів середньої школи – Н.М. Суртаєва [153], В.М. Суханов [154], Д. Собчинська [214] та ін. В роботах цих авторів розв’язується проблема формування природничо-наукової, фізичної картини світу і хімічної картини природи. М.В. Мостепаненко визначає наукову картину світу як систему загальних уявлень про навколишній світ, яка складається з теоретичних понять, принципів і гіпотез різних галузей науки [115].

Польський методист Д. Собчинська обґрунтовує науково-методичні шляхи формування хімічної картини світу як локальної наукової картини світу засобами одного предмету хімії. Н.М. Суртаєва доводить можливість формування наукової картини світу через формування і розвиток в учнів хімічної картини природи при інтеграції конкретно-наукових, природничо-наукових і філософських понять. Їй заперечує О.С. Максимов, який вважає, що “... інтегрувати ці поняття у свідомості навіть старшокласників занадто важко у межах одного предмету, оскільки неможливо, спираючись на принцип міжпредметних зв’язків, системно поєднати усі природничо-наукові, а тим паче філософські поняття, які формуються на вищому рівні методології. У межах конкретного предмета формується локальна фізична, хімічна або біологічна картина природи, яка входить у цілісну природничо-наукову картину світу, а вона в свою чергу разом з соціальною картиною світу дає наукову картину світу” [105, с.35]. Фактично підтверджують цю думку рекомендації В. Новотного і Є. Пахмана про те, що формування елементів наукової картини природи на матеріалі одного предмета можливо тільки завдяки міжпредметним зв’язкам у випадку, коли окремі теми охоплюють інформацію декількох наук. Наприклад, це стосується питань екологічності технології промислового

виробництва, кругообігу природних і штучних хімічних сполук, виготовлення біологічних препаратів або продуктів біотехнології тощо [211].

Певний інтерес і проблеми виникають при формуванні наукової картини світу в учнів 12-ти років. Психологи довели, що учні цього віку є активними у своїх роздумах про майбутнє, про своє місце у соціумі, людини в світі. В них частково сформовані погляди на життя, які виявляються в їх пізнавальних інтересах і нахилах до тієї чи іншої діяльності. Звідси учителю слід пам'ятати, що відношення до уроків факультативних курсів визначається також і цими поглядами на життя взагалі. Тим учителям, що не враховують таких вікових особливостей підлітків, важко буде зацікавити своїх учнів хімією. Зрозуміло, що зміст і особливо засоби і методи його передачі учням виходять на передній план як методичні засади формування наукового світогляду на підставі процесу засвоєння елементарних знань про речовини, їх властивості, способи перетворення тощо.

У курсі природознавства початкової школи локальні фізична, хімічна, біологічна та інші картини природи інтегруються у технологічну картину світу, яка передує природничо-науковій і соціальній картинам світу, що врешті-решт і є фундаментом наукової картини світу.

На вибір і розробку методичних шляхів формування світогляду учнів 9-12 років впливають такі чинники: зміст; світоглядна ідея та її методологічне значення у пропедевтичному курсі „Хімія навколо нас”; можливість реалізації міжпредметних зв'язків для ілюстрації локальної хімічної картини природи за допомогою фактів, явищ живої та неживої природи.

Сутність методичного шляху формування наукової картини світу через зміст факультативних курсів полягає у паралельному засвоєнні елементів наукових знань з хімії і програми природознавства та інших предметів природничого циклу, що складають державний навчальний план школи. Важливо й те, що формування понять про речовини та процеси, що з ними відбуваються, здійснюються за автономними програмами від наступного систематичного курсу хімії середньої школи. Проте сформовані елементарні

локальні уявлення хімічної картини світу стають базисом для цілеспрямованого формування наукової картини світу в курсах хімії, фізики, біології, астрономії, географії, суспільствознавства.

Наукова картина світу є елементом наукового світогляду людини і визначається як система загальних уявлень про навколишній світ, що складається з теоретичних питань, принципів і гіпотез різних галузей науки. Відповідно до предмету дослідження науки хімії, тобто речовин та їх перетворення, на факультативних заняттях, уроках природознавства, біології і фізики організується розумова діяльність з критичного оцінювання удосконаленості технічних об'єктів, їх порівняння з природними або практичні дії з приладами, реактивами тощо. На підставі цього в учнів формується технологічна картина світу, яка поєднує у свідомості учнів розуміння процесів утворення техносфери і системи методологічних знань щодо виявлення і зміни конструктивних і структурних характеристик технічних об'єктів або їх аналогів у природі.

За О.С. Максимовим, технологічна картина світу є картиною того, як і за якими законами відбуваються процеси взаємодії природи і суспільства (перетворення і зберігання біосфери) і як формується техносфера (значною мірою обумовлена утвореною людиною “другою природою” і необхідним для цього видобуванням речовини й енергії з першої) під дією виробництва, техніки й науки [105, с. 37].

Їй належить інтегральна функція, яка полягає в поєднанні локальних картин світу - фізичної, хімічної, біологічної, астрономічної тощо, - виділених педагогом С.У. Гончаренком [30]. Локальні картини світу формуються в результаті засвоєння учнями знань і умінь з основ наук природничого і соціально-гуманітарного циклів і оволодіння методами пізнання науки і техніки. Ці картини складаються з таких структурних елементів, як наукові закони, теорії, гіпотези, основні принципи, поняття, важливі експериментальні факти, теоретичні уявлення та ін. Місце технологічної картини світу в структурі наукової картини світу подано на рис. 1.1. Уявлення про соціальну

картину світу тісно пов'язане з антропогенними факторами, з тими змінами, які є наслідками появи штучних матеріалів, цінностей індустрії спорту і культури.

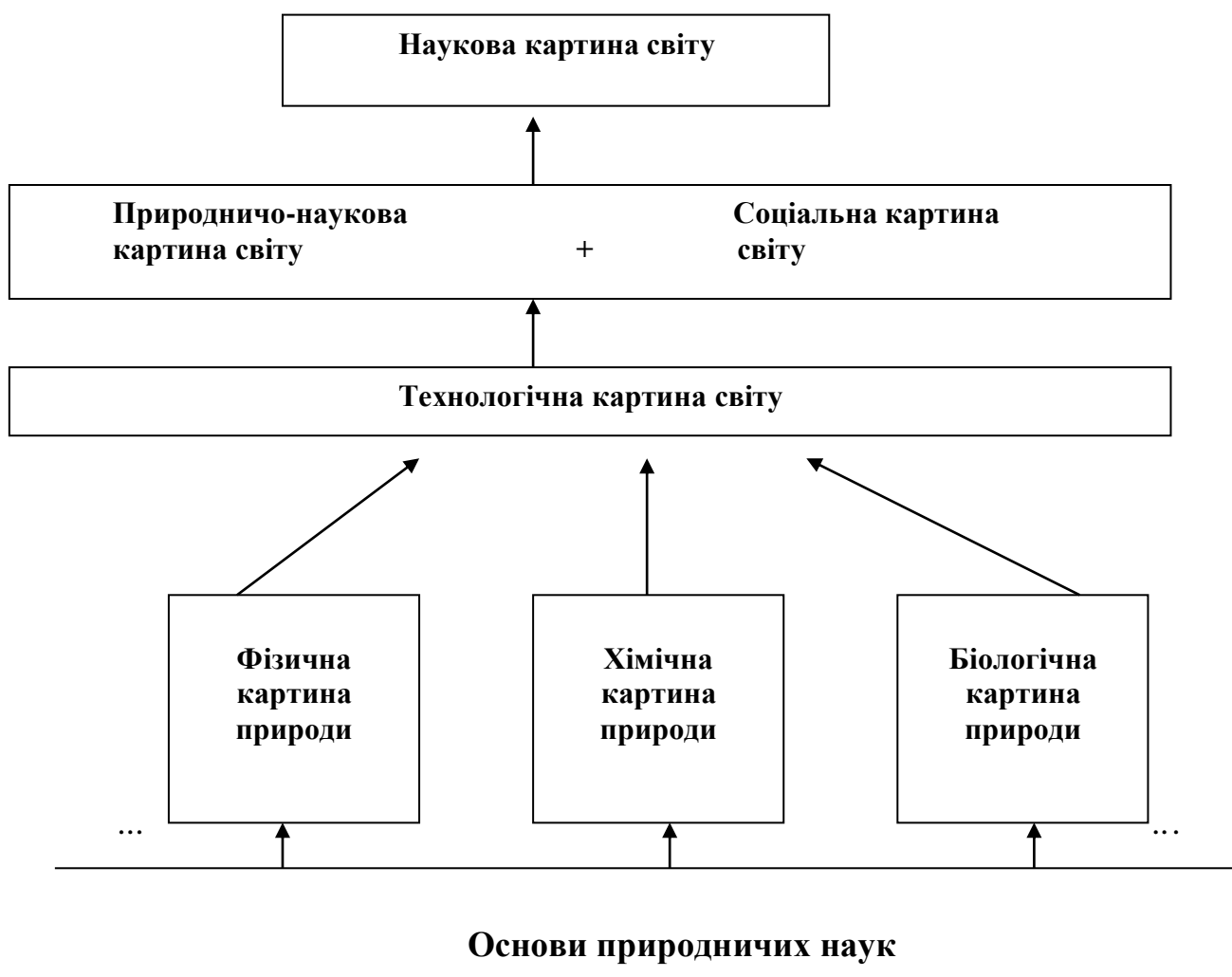


Рис.1.1. Еволюція формування наукової картини світу.

Елементи соціальної картини світу присутні в локальних картинах. Адже неможливо обговорювати питання екологічної, продовольчої, сировинної, енергетичної проблем, не розуміючи того, заради чого все це робиться.

На розвиток мозку дитини, в якому весь час встановлюються нові зв'язки, на формування світогляду безпосередній вплив має оточуюче середовище, яке створюють дорослі, в нашому випадку - школа. Важливою рисою людини, що робить її відмінною від інших істот, є особливість спілкування з іншими людьми за допомогою усної і письмової мови, малюнків,

пісень, емоцій, в останні часи невербальних тощо. Ці засоби є головними елементами, що застосовуються у культурологічному підході до розвитку особистості. Культурологічний підхід в першу чергу передбачає створення культуротворчого середовища в соціумі дитини, як в сім'ї, так і в школі. Культуротворче середовище визначається „... як сукупність матеріальних і духовних чинників і засобів, які сприяють перетворенню індивіда в особистість, а далі в індивідуальність у процесі розв'язання освітніх завдань націлених на інтелектуальний, художній і практичний розвиток особистості” [95, с.150].

Культуротворче середовище - це динамічна і поліфункціональна система, що включає культурологічні аспекти освітніх галузей та навчальних курсів, що націлена на подолання відриву людини від природи і соціуму, який спостерігається в період дії постнекласичної парадигми в освіті [61].

Формування інтелектуальної особистості з твердими моральними установками і науковим світоглядом - одне з важливіших завдань освіти, у розв'язанні яких „стартовий пакет” належить початковій школі, що створює культуротворче середовище із загальнолюдськими, національними, держаними і регіональними цінностями та ідеалами.

Для формування наукового світогляду в учнів 4-6 класів факультативні курси з хімії у зв'язку з іншими шкільними предметами та позашкільними закладами і науковою інформацією мережі Інтернет є домінуючими на відміну від інших мікрофакторів соціалізації - мережі індустрії розваг, середовища „вулиці” і навіть батьківського дому. Звідси, зміст програм факультативних курсів спрямовано на виконання хімічного експерименту, малюнків, записів, збирання приладів та інше. Під час цих дій в мозку учня здійснюється структурування елементів налаштованих до засвоєння все більш складних наукових понять, до розуміння причин та їх наслідків. Структурні елементи стають матеріальним субстратом для вибудовування наступного духовного життя. Якщо враховувати, що ліва півкуля мозку людини відповідає за процеси

мислення, мовлення, математичні розрахунки (академічні навчання), а права - за сприймання і репродукування ритму, музики, рифми, малюнків, мрій (творчий тип діяльності), то на розвиток цих півкуль діє все, що людина робить, бачить, чує, пробує на смак, чого торкається, нюхає [44, с.156]. І саме ці шляхи, що ведуть до мозку, треба завантажити змістовою інформацією з хімії у час відведений для вивчення змісту факультативів.

Проблема створення оптимального культуротворчого середовища, в якому відбувається формування діяльності нової генерації, її поведінки і стилю мислення, залежить від реалій простору і часу, з одного боку, а з другого боку, від існуючої педагогічної парадигми, концепцій освіти, орієнтованих на соціальні, ідеологічні, національні мотиви фахівців освіти причетних до цієї справи.

В епоху постнекласичної парадигми хімічна інформація факультативних занять, як елемент культуротворчого середовища, досягається не тільки завдяки методам описаним в навчально-методичних посібниках [14, 109, 179, 182 та ін.], але й завдяки науково-методично переробленому і скомпонованому змісту. В цьому процесі важливе місце займає медіа освіта та система Інтернет. Діти, які мають можливість користуватися Інтернетом інтенсивніше розвивають свій науковий світогляд, збільшують свій культурологічний арсенал, застосовуючи сайти, присвячені глобальним проблемам сучасності, питанням здорового способу життя, а це в першу чергу їжа, питна вода, ліки, засоби гігієни тощо.

В аспекті цієї проблеми на перспективу слід розглядати можливості застосування віртуального хімічного експерименту, хімічних явищ, що відбуваються в живих організмах та неживій природі.

Найближчим часом школа відчуватиме могутній тиск з боку телебачення, яке все більшою мірою перебирає на себе навчальні й просвітницькі функції. Декілька каналів телебачення пропонують такі навчальні й освітні програми, як „Студія А”, „Освітній канал”, „Дискавері” тощо, виконуючи тим самим дидактичну, розливальну й виховну функції

паралельно зі школою. Цю реальність ще у 80-х роках минулого століття передбачав і науково обґрунтував І.Л. Дрижун [45]. Він вів телевізійну передачу, присвячену темам курсу хімії, де власноруч демонстрував хімічні досліди. Сьогодні існує значна кількість відеокасет, компакт- і DVD дисків з хімічною інформацією. Книжки та підручники відступають на другий план і поступово втрачають свій пріоритет у навчально-виховному процесі. Тому в педагогіці зосереджено увагу на реалізацію особистісно-орієнтованого підходу в освіті на підставі гуманістичної ідеї через поєднання шкільних технологій і зусиль медіаосвіти, яку за даними ЮНЕСКО, вважають частиною специфічної та автономної галузі в педагогічній теорії та практиці. Ми враховуємо визначення медіаосвіти фахівцями ЮНЕСКО, але все ж таки пріоритетною функцією медіаосвіти хотілось би бачити навчально-просвітницьку в галузі хімічної науки. Медіаосвіта в такій ролі стає культурологічним чинником підготовки молодих людей до життя серед хімічних сполук, сучасних штучних матеріалів, врешті-решт, проблем викликаних накопиченими непридатними стійкими органічними забруднювачами навколишнього середовища. Такий досвід застосування медіаосвіти демонструвала учитель хімії ЗОШ № 308 м. Києва Г.А. Лашевська на конкурсі „Учитель року - 2002”. Вона вчить розуміти хімічну інформацію етикеток ужиткових товарів і усвідомлювати її вплив на психіку учнів, знати і розуміти навколишній матеріальний світ предметів і речовин, їх практичну користь і ефективність тощо.

Педагог С. Френе вважав, що для впровадження в практику школи тільки інноваційних форм навчання явно недостатньо для прогресивної методичної науки конче потрібні нові матеріальні засоби, які б були постачальниками духовності, наукового світогляду, культури [171]. Методичним імперативом стають аудіовізуальні мультимедійні засоби, програми телебачення та інтерактивне навчання в підготовці до уроку хімії повідомлень, репортажів, інтерв'ю, анкет, імітаційних ігор, диспутів тощо. Зрозуміло, що неможливо ігнорувати медіаосвітню підготовку з хімії учнів не

тільки вдома, а й у школі, що, власне, є відстоюванням позиції гуманного й демократичного підходу до навчання, виховання і розвитку. Так, наприклад у вступі факультативного заняття «Хімія саду і городу» (6 клас) учням повідомили про атоми і молекули, з яких складаються речовини, що утворюють безліч живих і неживих тіл, а потім вони самостійно через комп'ютерну програму розглядали анімаційний фрагмент «Планетарна модель будови атома» [107]. Анімаційні та відеофрагменти прокручуються циклічно і оформлені звуковим і голосовим супроводом. Пояснення чітке і зрозуміле, яке учні можуть слухати неодноразово у власному темпі. Анімаційний фрагмент розкриває інформацію про атоми – найдрібніші хімічно неподільні частинки речовин, їх розміри, масу та будову. Все це представлено в динаміці у збільшеному вигляді. Учням було цікаво побачити, як поступово з'являється просторова модель атома, а потім і модель молекули, наприклад, води. Модель атома Гідрогену демонструвалася як «зовні», так і з «внутрішнього», субатомного боку, тобто з виділеним ядром і «бігаючим» навколо нього електроном. Всі ці переваги підвищували інтерес до предмету навчання і більш ефективно формували просторове уявлення про будову атома, ніж статичні рисунки або кулько-стержневі моделі. Головне в цьому те, що учні самі працюють з програмою і в цьому їм допомагає учитель. Таку практику вони за власним бажанням продовжували вдома, у кого така можливість була, або в комп'ютерному класі школи. Анімації супроводжувались коментарем і текстом пізнавального характеру, який можна було повторювати, а незрозумілі поняття з'ясувати у вчителя, товаришів або самостійно через хімічну енциклопедію, науково-популярну літературу, довідники тощо.

Педагогічні умови факультативного пропедевтичного навчання з хімії є штучно створеним середовищем спрямованим на формування інтелектуальної, практичної особистості з твердими моральними установками і науковим світоглядом.

Учні факультативу вже з 4 класу починають поступово усвідомлювати, що усі цінності на планеті створюються завдяки технологічним процесам, в

яких провідна роль належить хімії, біології, фізиці. В свій час, коли пріоритет у розвитку природничих наук здобула фізика, фізична картина природи ототожнювалась з природничо-науковою картиною світу. Тепер хімія і біологія переконливо довели свою самостійність і фундаментальність. Внаслідок синтезу хімічної, фізичної та біологічної картин світу маємо технологічну картину світу [99, с.33-48].

Еволюція формування наукової картини світу здійснюється відповідно до психологічних процесів розвитку мислення дитини від дошкільного віку до старшого шкільного. Згідно з цим організовано факультативні заняття з хімії, до яких залучені діти 9-12 років. Оскільки пропедевтичний курс з хімії проводиться паралельно з курсом природознавства у 4-6 класах і предметами фізичної географії, біології і фізики основної школи, то поступово з переходом від наочно-дійового мислення в учнів 4 класу у першому семестрі до образно-мовного в кінці 4 року навчання, а потім до понятійного і навіть теоретичного в учнів 5-6 класів відбувається формування і розвиток наукового світогляду.

Хімічна картина природи, як фізична й біологічна, базується на таких структурних елементах, як наукові закони, теорії, гіпотези, основні принципи, поняття, важливіші експериментальні факти, теоретичні узагальнення тощо, що є елементами змісту середньої освіти. Вона містить значну кількість відомостей про хімічну технологію, металургійне виробництво, фізичні процеси лабораторної технології тощо. Предметом хімії є дослідження речовин та процесів перетворення, які з ними відбуваються, а значить, знання про навколишні штучні матеріали, атоми, молекули, кристали, з яких утворені речовини, стають центральними, тобто системоутворюючими в хімічній картині світу. Пропедевтичні знання про проблеми екології, охорони навколишнього середовища, в розв'язанні яких людина використовує хімічні знання, є підґрунтям для формування начал соціальної картини світу. Звісно, обговорення питань екологічної, сировинної та інших проблем потребує розуміння учнями на рівні знайомства з видобуванням нафти, залізних копалин, кухонної солі, з виробництвом металів, з охороною водою,

атмосфери тощо. Неперервність процесу формування наукового світогляду здійснюється завдяки міжпредметним зв'язкам природознавства і диференційованим предметам природничого циклу з факультативними курсами з хімії. Без додаткових факультативних курсів з хімії формування локальної хімічної картини природи не може відбуватися ефективно. Цієї проблеми вперше торкнулися ще в 60-х роках ХХ століття, обговорюючи принципи відбору початкових хімічних понять для курсу природознавства. Вказувалося, що відбирати треба такі явища природи, матеріал про речовини та їх перетворення, на які можна спиратися у наступні роки при вивченні хімії та інших наук природничого циклу [26].

Треба відмітити, що методична наука намагається забезпечити наступність хімічної інформації, що міститься у підручниках з 7 по 11 класи, і зв'язати її з інформацією про ті чи інші поняття з інших предметів. На думку О.М. Дроздова і О.О. Макарені такі дії залишаються не до кінця завершеними з причини вибору малоефективних науково-методичних підходів або взагалі вибору освітніх концепцій, які вступають в супереч з логікою розвитку хімічної науки [46]. Проте це єдина спроба в методиці навчання хімії запропонувати побудову курсу хімії середньої школи на засадах природничо-наукової концепції ідеально-реального моделювання, з якою ми зустрілися в наших дослідженнях. Нами також не відмічено методичних рекомендацій хоча б трохи наближених до рекомендацій цієї монографії, що стосуються застосування реального моделювання у змісті шкільного курсу хімії та методики його викладання. Тобто проблема відбору і побудови курсу хімії середньої школи з урахуванням принципу наступності залишається не до кінця розв'язаною. Хоча в цьому певну позитивну роль відіграло прийняття Державного стандарту базової і повної середньої освіти [69], який чітко орієнтує які треба формувати поняття хімії у початковій школі.

Не можна залишити осторонь дослідження Л.П. Величко [17], в якому вона, правда для органічної хімії, вказує на синергетичний підхід до характеристики змісту освіти і навчального процесу. За цим підходом, який є

універсальним і може бути застосований до характеристики змісту факультативів з пропедевтики хімічних знань в 4-6 класах, - зміст є відкритою системою. Це значить, що на нього (зміст), впливають умови, в яких функціонує шкільний факультатив, наприклад, в умовах виокремлення інваріантної і варіативної частини, диференціації, профілізації, гуманізації та соціалізації. Факультативні курси існують в оточенні з багатьма іншими джерелами знань, таким чином, створюючи розгалужену модель освітнього простору, якому для учнів відкриваються можливості самонавчання у власному темпі, що потребує нової форми взаємодії двох підсистем викладання (дії учителя) і учіння (дії учнів).

На наш погляд, реалізація синергетичного підходу до навчального процесу на факультативах з пропедевтики хімічних знань у загальнокультурному контексті сприяє більш активному формуванню природничо-наукових знань, які стають базисом наукового світогляду учнів.

На жаль, частка хімічного матеріалу курсу природознавства сучасної школи все ще не може задовольнити процес формування локальної картини природи без пропедевтики хімічних знань додаткових курсів. Отже, щоб ліквідувати цей недолік, доцільним є введення пропедевтичних курсів з хімії в першу чергу про речовини, що оточують дитину вдома, у побуті, школі, про які вона дізнається з рекламних роликів, проспектів тощо.

ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ

Аналіз хімічної літератури та шкільної практики показав, що проблема формування пропедевтичних знань з хімії в школі є актуальною в дидактиці.

Починаючи з 1932 року, введення єдиних програм і єдиного шкільного підручника з хімії зневолювало будь-які паростки освітніх послуг поза межами владних директив і тільки економічні проблеми 60-х років змусили ввести факультативні заняття і то тільки у старших класах як форму підготовки до вступу у вищий навчальний заклад. З того часу проведено значну низку досліджень по вивченню методичних засад організації і проведення факультативних занять з хімії, розглянуто сутність елективного навчання і педагогічні функції та умови факультативного навчання. Проте у вітчизняній практиці відсутні дослідження з організації і проведення форм навчання з хімії за вільним вибором учнями 9-12 років з детальною характеристикою їх психологічних особливостей в таких умовах розвитку пізнавального інтересу і пізнавальної самостійності.

Телекомунікаційні засоби і медіаосвіта інтенсифікують процес розвитку і загальної соціалізації дитини, що вимагає наближення викладання курсу хімії до початкової школи, а вже в початковій – введення факультативних занять з хімії.

Місце і роль факультативних занять з хімії у початковій школі та 5 – 6 класах основної школи детермінуються природною необхідністю задоволення пізнавальних потреб дитини цього віку і певною мірою визначаються стандартом середньої хімічної освіти. Над вирішенням цієї проблеми працюють здебільшого учителі-практики, а ніж науковці, що призводить до непродуманого клонування програм без наукового обґрунтування щодо їх використання, без логічного підпорядковування хімічних понять, явищ, ієрархії дидактичних і виховних цілей тощо.

Досліджено, що у зарубіжній дидактиці, порівняно з вітчизняною, створено ширшу мережу пропедевтичних факультативних курсів, методичних посібників і посібників для самонавчання. Це обумовлено реалізацією принципу природовіповідності на рівні державної освітньої політики. Результати констатувального експерименту вказують на те, що хоча вчителі хімії і зацікавлені у створенні пропедевтичних факультативних курсів з хімії, але вони не мають для цього, по-перше, програм і відповідних навчальних посібників та матеріально-технічного забезпечення, а по-друге, фінансова сторона шкільного компоненту певною мірою стримує ентузіазм та їх чемні прагнення.

Встановлено також, що реалізація учнями власних бажань і нахилів у навчанні сприяє стійкому формуванню у підлітковому віці способів набування знань, природничо-наукового світогляду.

На підставі інтерпретованих результатів констатувального експерименту і ретроспективного аналізу психологічної, хімічної, педагогічної літератури встановлена необхідність розробки методики формування пропедевтичних знань і уявлень з хімії в учнів 4 – 6 класів і введення факультативних занять по курсу “Хімія навколо нас” до навчально-виховного процесу загальноосвітніх навчальних закладів, що буде розглянуто в наступному розділі.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ЗНАНЬ З ХІМІЇ В УЧНІВ 4-6 КЛАСІВ

Результати констатувального експерименту стали підставою для розробки змісту і структури системи факультативних занять з хімії, об'єднаних у єдиний пропедевтичний курс “Хімія навколо нас”. Тому, організовуючи і проводячи пошуковий і формувальний педагогічний експерименти, ми розв’язували такі завдання:

1. Відбір навчального теоретичного матеріалу і хімічних дослідів для факультативних курсів на підставі принципів побудови шкільного курсу хімії.
2. Розробка програм факультативних курсів пропедевтичного навчання хімії учнів 4-6 класів.
3. Моделювання процесу формування пропедевтичних знань і уявлень з хімії в учнів 4-6 класів у факультативному навчанні.
4. Теоретичне обґрунтування методики організації і проведення пропедевтичного факультативного навчання хімії учнів 4-6 класів.

Для розв’язання перших двох завдань необхідно було з’ясувати принципи відбору та побудови змісту і структури пропедевтичного факультативного курсу й охарактеризувати їх.

2.1. Принципи відбору і побудови змісту і структури пропедевтичного факультативного курсу «Хімія навколо нас»

Пропедевтичний курс “Хімія навколо нас” розробляється з урахуванням психолого-педагогічних і методичних факторів поетапного засвоєння учнями понять про речовини, які оточують їх удома, в побуті, в школі тощо.

Для формування знань про речовини і явища, що з ними відбуваються, застосовувалися методи наукового пізнання як теоретичного, так і експериментального характеру, які мали спрощений вигляд, частіше були прообразом технологічних процесів хімічних виробництв.

Учні 4-6 класів за своїми віковими особливостями виявляють неабиякий пізнавальний інтерес до пропонованих тем з хімії завдяки демонстраціям хімічних реакцій, умовам їх перебігу, цікавим дослідам з розчинами тощо. Особливості віку дітей, що описані у параграфі 1.1, були враховані при відборі навчального матеріалу та його викладанні. Процес викладання здійснювався на основі дидактичних принципів: науковості, доступності, наочності, зв'язку теорії з практикою, систематичності та ін. Ці принципи є непорушними у викладанні будь-якого шкільного предмету. Тому що вони ґрунтуються на філософському положенні про навчання не заради школи, а для життя, про роль практики у процесі пізнання, оскільки наукове знання не може розвиватися, не спираючись на практику. Наукове знання допомагає учням глибше розуміти та засвоювати закономірності явищ природи. Принцип зв'язку теорії з практикою реалізовано завдяки багатьом програмам факультативних курсів з хімії, розроблених у різний час і з різною метою для основної і старшої школи [6, 34, 40, 43, 49, 59, 64, 150, 169, 176, 177].

У процесі навчання хімії на факультативних заняттях пропедевтичного курсу “Хімія навколо нас” важливим є описування властивостей речовин і хімічних явищ та їх практичного значення в різних галузях. При систематичній демонстрації на заняттях існуючого взаємозв'язку науки з життям, коли з потреб життя виникає теорія, а її положення перевіряються практикою, у свідомості учнів формуються локальні картини природи.

Отже, оволодіння учнями елементарними уявленнями про речовини, їх властивості, що детермінують природний і штучний матеріальний світ,

розуміння атомно-молекулярного вчення, зв'язку хімії з життям, значення хімічного досліду як методу пізнання мали знайти своє науково-методичне відбиття у викладанні пропедевтичного курсу з хімії учням 4-6 класів. Для створення ефективного пропедевтичного курсу з хімії проаналізовано науково-педагогічну літературу з проблеми побудови і відбору змісту навчального матеріалу.

За загально-педагогічними вимогами до відбору навчального матеріалу, який складає зміст пропедевтичного курсу з хімії, відомо, що відбір здійснюється насамперед за принципами системності, тобто врахування логічної взаємозв'язаної послідовності хімічних понять, закономірностей їх розвитку, та посиленості, який враховує рівень підготовки учнів до сприймання і осмислення запропонованого навчального тексту [39, 40, 91, 158].

Ці принципи зобов'язують вносити до змісту факультативних курсів ретельно перевірені та зафіксовані наукою факти, зрозуміло, з урахуванням того, що між хімією як наукою і хімією як навчальним предметом існує багато чого спільного, але й багато відмінностей, про що детально доведено Н.Є. Кузнецовою [109, с.42-43]. У той же час доведено, що розвиток мислення дітей 9-12 років і стимулювання їх інтересу до матеріалу, що вивчається, найбільш ефективно відбувається при розкритті прикладного характеру цього матеріалу [125].

Добір навчального матеріалу для факультативних курсів здійснювали так, щоб факти і явища, закономірності, судження і самі хімічні поняття були доступні для засвоєння учнями, що досягалося шляхом відповідності цього матеріалу розумовому і психічному розвитку школярів. Разом з тим матеріал намагалися подавати за проблемним підходом, який сприяв формуванню стійких позитивних мотивів пізнавальної діяльності, яка динамічно зростала з кожним роком. Пріоритетним матеріалом у відборі був той, що мав більше компонентів прикладного характеру з демонстрацією хімічних дослідів, зразків, моделей тощо.

Важливим положенням, якого дотримувалися при відборі фактів, понять, хімічного експерименту, було те, щоб вони забезпечували формування наукової картини світу [16]. Тут доцільним є принцип історизму, який реалізується через персоніфікацію навчального матеріалу, цікаві історичні факти, легенди, міфи та інше.

Провідною тезою у побудові пропедевтичного курсу стала думка, висловлена В.С. Ледньовим про те, що зміст навчального матеріалу повинен розвивати, виховувати і сприяти формуванню індивідуального досвіду дитини. Тобто усі відібрані хімічні поняття, явища, факти, повідомлення, історичні довідки тощо відповідно до принципу функціональної повноти повинні забезпечувати обов'язкове досягнення мети факультативних курсів з хімії [88].

Крім того, при розробці і підборі змісту факультативних курсів ми враховували недоліки методик навчання за класно-урочною системою, які відмічено М.П. Гузиком [32]. Він вказує на домінування діяльності учителя над діяльністю учня, яка полягає у поданні готової інформації вербальними методами; на перенесення навчальної діяльності на рівні засвоєння, узагальнення і застосування певного змісту навчання на обов'язкову домашню роботу; на привілей репродуктивних методів навчання над продуктивними, а тим паче творчими; на повну відсутність або епізодичність диференційованого тим більше індивідуального підходу до навчання, коли неможливо здійснити розвиток особистих розумових та емоційно-вольових анатомо-фізіологічних задатків учнів; на майже повну відсутність у учнів можливостей щодо реалізації свободи вибору змісту, способів, засобів і кінцевої мети навчання та інше. Для більшості з цих недоліків існують потенційні можливості у змісті, методах і засобах та принципах їх відбору і організації процесу навчання факультативних курсів пропедевтичного характеру.

Виходячи з цих науково-методичних рекомендацій і практичного досвіду конструювання навчальних курсів взагалі і факультативних хімічних зокрема, були встановлені такі принципи відбору змісту і побудови пропедевтичного курсу з хімії:

1. Принцип відповідності навчального матеріалу рівню сучасної науки.
2. Принцип розподілу труднощів.
3. Принцип історизму.
4. Принцип політехнізму.

Ці принципи теоретично обґрунтовано у підручниках [14, с.63-66; 109, с. 44-50].

Наприклад, при проведенні у 4 класі уроків з теми “Питна сода” відбирається матеріал про види соди: кальциновану, питну – і пояснюється їх назва. Дають визначення того, що сода - це загальна назва технічних натрієвих солей карбонатної кислоти. Учні знайомлять з формулами кальцинованої соди (Na_2CO_3) і питної соди (NaHCO_3). Хоча це робиться не для обов’язкового запам’ятовування їх учнями, але згідно принципу науковості. З такими формулами учні можуть зустрітися, читаючи етикетки на пакетах із содою. Також пояснюють, що кристалічна сода у своєму складі має кристалізаційну воду, тому належить до кристалогідратів. Розкривають походження самого слова «кристалогідрат».

Вчитель повідомляє учням наукову інформацію про те, що у природі сода зустрічається в озерах у вигляді відкладень кристалічної форми. А в промисловості кальциновану соду почали добувати з 1791р. за способом, який розробив французький хімік-технолог Леблан з іншої натрієвої солі. Учитель далі може повідомляти, що для добування кальцинованої соди використовується сульфатна кислота, тому цей спосіб ще називають сульфатним. Учитель дає довідку, що сульфатну кислоту за старою назвою називають сірчаною і вона, наприклад, застосовується як розчин в акумуляторних батареях для автомашин.

Питну соду отримують дією вуглекислого газу під тиском на розчин кальцинованої соди. Питну соду застосовують у харчовій промисловості, для виготовлення кондитерських виробів, в медицині, часто в пожежогасінні.

Щоб продемонструвати дію вогнегасника, добирається хімічний дослід дії розбавленої сульфатної або хлоридної кислоти на тверду питну соду. Учні

спостерігають виділення вуглекислого газу, який можна зібрати у скляну посудину і потім опустити до неї палаючу скіпку. Скіпка погасне, бо вуглекислий газ не підтримує горіння, що й покладено в основу застосування вогнегасника. При цьому хімізм процесу не розглядається, але сам факт повідомляється відповідно до наукових даних.

Важливим принципом у побудові змісту факультативних занять, який враховує вікові особливості учнів і закономірності засвоєння матеріалу, є принцип розподілу труднощів. Не порушуючи принципів науковості і доступності, на уроках факультативних курсів зміст матеріалу подається поступово, на відповідному пізнавальному рівні і про ті речовини, про які діти чують від батьків, дізнаються з текстів художньої літератури або журналів, газет, підручників і особливо телебачення.

У розробці програм усіх факультативних курсів враховувались вікові та психологічні особливості засвоєння матеріалу. Його не переобтяжували теоретичними питаннями і головний акцент робили на формуванні хімічних та інших природничих понять на емпіричному рівні, застосовуючи доступний демонстраційний і безпечний учнівський експеримент.

Також до уваги брали і той момент, що пізнавальні можливості учнів на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій різко зросли. Достатньо назвати мультфільми про зіркові війни, наукові подорожі, пригоди, журнали для дітей “Ухтышка”, “Открой мир с Волли” та інше, де розкриваються різні наукові поняття, в тому числі й хімічні. Інформація звідусіль стимулює і заохочує учнів молодшого і середнього шкільного віку до когнітивної діяльності на уроках факультативних курсів з хімії. Так, на факультативі «Речовини у ванній кімнаті» (5 клас) при вивченні теми “Вапно” на уроці про карбонати, природні джерела негашеного вапна, розглядаються вапняки, мрамур, крейда, пояснюється роль кальцію в організмі людини тощо. Учні демонструють досліди дії розчину хлоридної кислоти на яєчну шкаралупу та на крейду, які вказують на властивості карбонатів. Також треба продемонструвати дослід термічного розкладання, наприклад, кальцій карбонату з метою

створення прообразу процесу добування негашеного вапна у промисловості. Додому можна запропонувати завдання, в якому треба подіяти індикатором фенолфталеїном на водний розчин обпаленої яєчної шкаралупи. Вдома яєчну шкаралупу обпалюють на сухому пальному обережно з дотриманням техніки безпеки. Такий дослід можна довіряти учням 5 класів. Є сенс обпалення шкаралупи провести в хімічному кабінеті, а решту досліду виконати вдома. Також проводиться термічне розкладання яєчної шкаралупи у пробірці з газовідвідною трубкою і демонструється виділення вуглекислого газу, що фіксується випадінням осаду при проходженні газу через вапняну воду.

Підсумком цих дослідів є те, що кальцій карбонат є головним складовим матеріалом кістяку людини, хребетних, молюсків та інших безхребетних тварин. Тут доцільно пояснити походження вапнякових відкладень, утворених ще у крейдяному періоді. Також досліди вказують на певні фізичні й хімічні властивості кальцій карбонату, з якого, наприклад, складається кістяк черепашки тощо.

Принцип історизму реалізується у всіх заняттях курсу «Хімія навколо нас», що розвиває зацікавленість до предмету хімії, розширює кругозір і привносить елемент прикладного характеру. Наприклад, в курсі «Хімія й автомобіль» для 6 класу в темі «Металеві деталі», починаючи розповідь про мідь та її сплави, учитель читає слова Лукреція Кара:

“Прежде служили оружием руки

могучие, когти,

Зубы, камень, обломки ветвей

от деревьев и пламя.

После того была найдена медь...”

(О природе вещей) [93].

Наступною йде розповідь про значення міді у становленні людської культури взагалі і застосування бронзи – сплава міді зокрема на конкретних прикладах. Учитель пояснює, чому в історії людства відомий бронзовий вік дістав саме таку назву, а не, наприклад, мідний. Далі вчитель демонструє

слайди із зображенням піраміди Хеопса і говорить, що ця 147-метрова споруда побудована 5000 років назад з 2 млн.300 тисяч кам'яних брилів, які були оброблені мідним інструментом, а точніше бронзовим. Потім можна розкрити поняття про властивості міді і бронзового сплаву та їх використання в автомобільній справі.

Принцип історизму завжди служив переконливою аргументацією у навчанні, забезпечував мотивацію розумової діяльності учнів. Історичні й біографічні приклади сприяють пізнанню того, як здійснюються в науці відкриття, як розв'язуються проблеми технічного або теоретичного характеру і який вплив мають відкриття науки на розвиток суспільства і благополуччя людей.

У побудові змісту факультативного курсу обов'язковим є поєднання матеріалу політехнічної освіти із матеріалом загальної освіти, що створює успішні умови для реалізації принципу політехнізму. Зрозуміло, що ті уявлення учнів, які в процесі навчання хімії виступають у вигляді політехнічних понять, слід розглядати згідно принципам відповідності навчального матеріалу рівню сучасної науки, розподілу труднощів та принципам дидактики у навчанні. Проте серед найбільш значущих і зрозумілих учням доцільними є знання про використання енергії хімічних реакцій у виробництві, про організацію виробництва хімічних сполук і все, що з цим пов'язане, про охорону навколишнього середовища від шкідливих викидів в атмосферу і викидів промислових стічних вод та раціональне використання природних ресурсів тощо. Так, при відборі матеріалу і складанні програм пропедевтичного курсу "Хімія навколо нас" враховували інформацію про такі глобальні проблеми сучасності, як сировинну, енергетичну, екологічну, в розв'язанні яких хімія бере безпосередню участь, про що й повідомляється учням. Крім того, на заняттях учні дізнаються про світ хімії, про мету і завдання цієї науки, мають можливість працювати з тонким скляним хімічним посудом, з хімічними сполуками, збирати нескладні прилади та інше. Все це є елементами політехнічної освіти пропедевтичного курсу.

Отже, принципи відбору і побудови змісту стали основою для структурування пропедевтичного курсу. Його структура представлена на с.37, але для реалізації курсу “Хімія навколо нас” є розроблений і умовно названий принцип кроків соціалізації. Виходячи з того, що соціалізація людини підвладна багатьом факторам, головним все ж таки залишається мікрофактор – це сім’я і школа, під впливом яких здійснюються перші кроки у розвитку і вихованні дитини. Стосовно предмета хімії доцільним є його залучення до процесу розвитку через знайомство з речовинами і явищами, з якими дитина стикається вдома, вживаючи їжу, виконуючи особисті гігієнічні процедури, турбуючись про своє здоров’я та своїх близьких і таке інше. Ці кроки знайомства з хімічними речовинами починаються з речовин, що застосовуються в їжу – харчові добавки, жири, білки, вуглеводи, чай, кава тощо. Потім йдеться про речовини, що використовуються у медичних цілях, – спиртовий розчин калій йодиду, розчин натрій карбонату, калій перманганат, гідроген пероксид, ляпісний олівець та ін. Наприклад, в темі «Що таке ляпіс (аргентум нітрат, нітрат срібла)?» з факультативного курсу “Речовини в аптечці” (4 клас) йде розповідь про бактерицидні властивості срібних ліків. Крім історичних фактів про те, що кишкові захворювання серед вояків О. Македонського при завоюванні Індії не зачепили жодного військового начальника, що пояснювалося використанням ними не олов’яного посуду, а срібного; наводяться приклади застосування лікарських препаратів з такими складними назвами, як коларгол, протаргол, ляпіс. Вчитель пояснює їх склад, історію створення і відкриття, дію на бактерії, шкіру людини, правила зберігання на підставі їхніх фізичних і хімічних властивостей.

Перший крок завершується реалізацією факультативного курсу “Речовини у ванній кімнаті” (5 клас), який входить до циклу “Речовини в моєму домі”. Звісно, що ці речовини розглядалися і вивчалися в хімічному кабінеті, як і такі курси : “Побутова хімія”, “Речовини саду і городу”. Ці курси вивчають у 6 класі, але можна і пізніше. До них у 6 класі основної школи доцільно додати факультативні курси “Хімія і косметика”, “Хімія і автомобіль”, що легко

реалізується у межах гендерного підходу. Гендерний підхід ґрунтується на психо-фізіологічних особливостях учнів 12 років, які мають конкретне значення у виборі факультативних занять. Якщо врахувати, що до 8 років дитина переживає період нейтрального дитинства, тому що статеві відміни корелюють з низькою концентрацією гормонів, то в цей час дівчаткам і хлопчикам потрібне не тільки спілкування один з одним, але й знайомство з соціальними явищами, з оточуючим матеріальним світом. З початком другого дитинства (підлітковий період) від 11 до 14 років спостерігається дивергенція інтересів дівчат та хлопчиків. Хлопці більше тягнуться до природи і особливо техніки, предметним іграм.

Нами було помічено, що майже без винятку факультативне заняття „Хімія й автомобіль” обирали тільки хлопці, а курс „Хімія і косметика” – тільки дівчата. Це підтверджується розвідками фахівців гендерної педагогіки [50]. Таким чином, пізнання хімічних речовин, які застосовуються не для власних потреб у їжі, гігієні тощо, а задля покращення врожаю, у догляді за матеріальними речами, є другим кроком соціалізації дитини через пізнання хімічних сполук і процесів їх добування і перетворення. Факультативні курси “Хімія і косметика”, “Хімія й автомобіль” мають на меті зацікавити учнів 6-х класів основної школи прикладним характером хімічної науки, розвинути інтерес до цього предмету. Це є останнім кроком соціалізації завдяки пропедевтичному факультативному курсу хімії.

Отже, принципи побудови змісту пропедевтичного курсу доповнені принципом структуризації курсу “Хімія навколо нас” в цілому за назвою “принцип кроків соціалізації”, який враховує вікові і гендерні особливості учнів і ґрунтується на принципах дидактики у навчанні.

2.2. Дидактичні принципи навчання хімії учнів 4 – 6 класів

Зміст програмного матеріалу усього пропедевтичного факультативного курсу “Хімія навколо нас” є ключовою компонентою загальної моделі процесу навчання пропедевтичних хімічних знань і умінь учнів на певному рівні навчальних досягнень (рис.2.3). Відбір структурування і компонування змісту не менш відповідальний момент в організації факультативного заняття за використання в ньому методів, прийомів і засобів навчання, що є підсистемою викладання. Підсистема викладання - це власна діяльність учителя хімії, як штучно (умовно) виокремлено підсистема з процесу навчання учнів і яка включає низку функцій учителя: орієнтаційну, конструктивну, організаційну, комунікативну, дослідницьку, функцію розвитку і виховання учнів. Діяльність учнів із засвоєння основ хімічних знань і уявлень про речовини, що оточують людину, є підсистемою учіння. В структуру процесу учіння входять наступні етапи: 1) сприймання учнями хімічної інформації, яку передає учитель, використовуючи різні засоби і методи навчання; 2) усвідомлення змісту основ хімії та їх запам'ятовування; 3) застосування хімічних знань і вмінь для наступного пізнання предмета хімії способом розв'язування пізнавальних завдань; 4) словесне і термінологічне висловлення хімічної інформації. Дві підсистеми та їх зв'язок представлено на моделі (рис.2.1), запропонованій О.С. Максимовим [104, с.18].

Як бачимо, зміст навчання поєднує обидві підсистеми навчально-виховного процесу, що підкреслює тезу, висунуту В.В. Краєвським про те, що предметом дидактики є взаємодія викладання і навчання, тобто їх єдність [79, с.124]. Цієї аксіоми дотримуються всі сучасні вітчизняні автори підручників – для початкового навчання О.Я. Савченко [147], для навчання природознавству В.Р. Ільченко [56,57] О.Г. Ярошенко [198,199]. Саме таким є закон єдності викладання і навчання, який разом із законом соціальної обумовленості процесу навчання, законом єдності навчання, виховання і розвитку особистості складає науково-теоретичну базу для принципів навчання. На підставі принципів дидактики учні здійснюють сприймання хімічної інформації, її

осмислення і застосування у розв'язанні пізнавальних завдань і навчальних задач [104].

Принципи дидактики нами умовно поділено на дві групи: 1) принципи навчання хімії (науковості, доступності, наочності, зв'язку навчання з життям, історизму, систематичності та послідовності, розвивального навчання); 2) принципи організації факультативних занять (елективності, природовідповідності, трансляції емоцій). Ці групи взаємозв'язані між собою і повною мірою проявляються в усіх курсах, хоча і мають певні особливості.

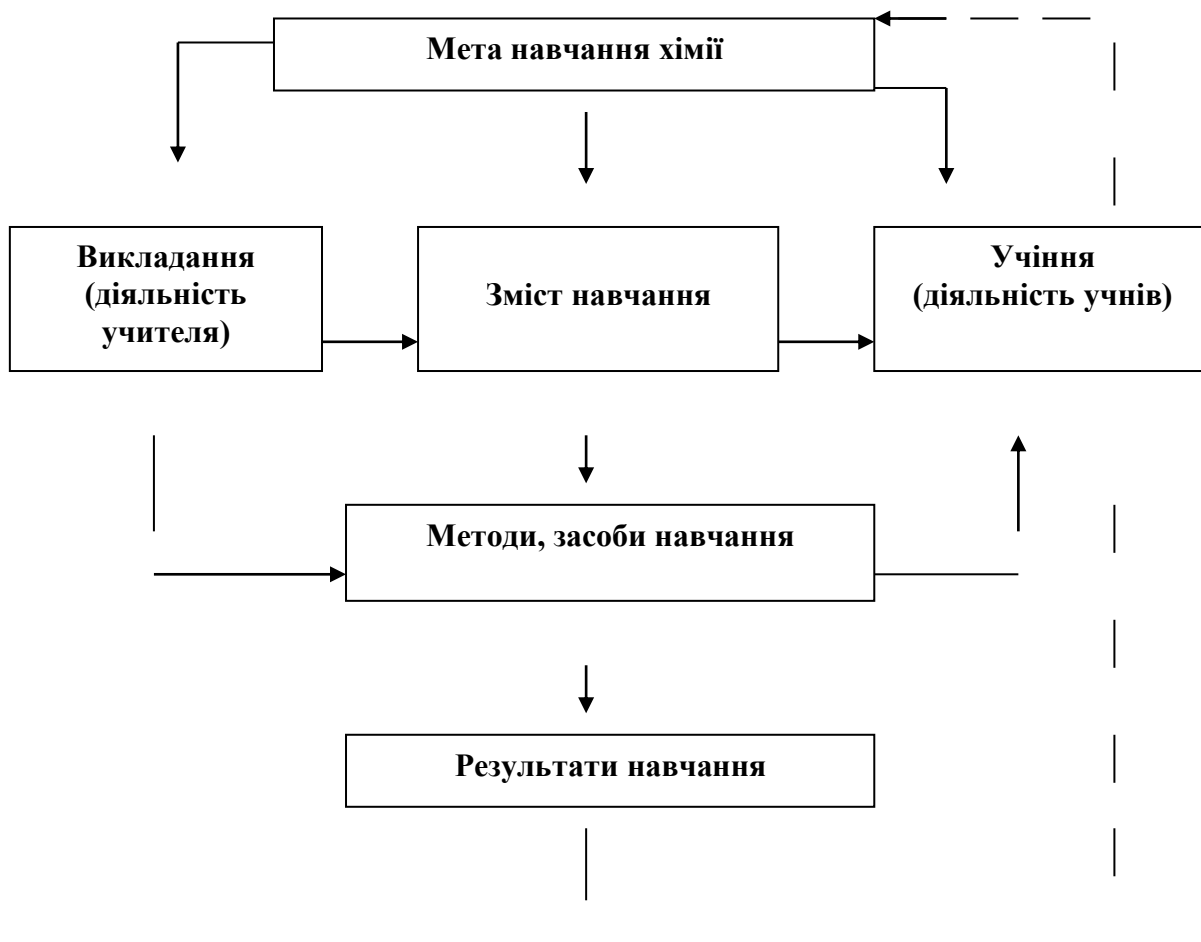


Рис.2.1. Взаємозв'язок компонентів процесу навчання хімії.

Системоутворюючим принципом навчання визначено принцип науковості, за яким було скоординовано співвідношення змісту хімічної інформації, напрацьованої наукою, і навчального тексту факультативних курсів.

Учням було повідомлено, що замість назви „миш'як”, правильно писати „арсен”, замість „загальна жорсткість” – „загальна твердість”, замість „окислення” – „окиснення”. Вказано на те, що водневий показник не є складовою часткою води, як хімічної речовини - це є показник її властивостей. З учнями розглядали і порівнювали токсикологічні показники наведені на етикетці і допустимі норми за державним стандартом для катіонів і аніонів питної води, пояснювали вказані одиниці вимірювання, символи хімічних елементів та їх йонів і аніонів. Звісно ця інформація подавалась з урахуванням принципу науковості, і для ознайомлення, проте не вимагали обов'язково запам'ятовувати. Вивчення тем факультативного курсу “Речовини на кухні” у розділі “Що ми їмо і п'ємо” (4 клас) здійснюється поступово, в певній логічній послідовності, системно, відповідно до логіки самої хімічної науки. Кожний елемент знань зв'язується з іншими елементами, які стають опорними у засвоєнні наступних. Спочатку подається елементарна класифікація речовин на органічні і неорганічні, природні і створені людиною. Потім йдеться про будову на рівні атомів і молекул речовин, з яких складаються тіла живої і неживої природи. Далі пізнання поширюється на фізичні властивості речовин та хімічні явища, дотримання правил поводження з речовинами у хімічному кабінеті і вдома. Таку інформацію отримують учні у “Вступі”, а потім розглядаються теми у такій послідовності: «Вода», «Чай», «Харчові добавки», «Кухонна сіль», «Питна сода», «Цукор», «Мед», «Оцтова кислота», «Лимонна кислота», «Крохмаль», «Білки», «Жири». Зрозуміло, що учням не повідомляють про будову оцтової кислоти і залежність від неї фізичних і хімічних властивостей органічної речовини. Проте учні цілком свідомо в хімічному кабінеті спостерігають дослід визначення реакції середовища розчину оцтової кислоти різними індикаторами і в домашніх умовах проводять взаємодію розчину оцтової кислоти з питною содою та дію оцтової кислоти на міцно заварений чай.

Ці досліди доступні для розуміння молодшими школярами і легко відтворюються в демонстраційному й учнівському хімічному експерименті в

кабінетних і домашніх умовах. Таким чином, навчання пропедевтичних знань і практичних умінь здійснювалося за принципом доступності.

Дійовим методом навчання і засобом наочності є хімічний експеримент, який на кожному занятті демонстрував учитель і який застосовувався учнями як в кабінеті, так і вдома для добування хімічних знань і формування практичних умінь. Використання демонстраційного хімічного експерименту і учнівського особливо сприяло підвищенню свідомості й активності у навчанні. При цьому в учнів вироблялося вміння до аналізу хімічних явищ, вміння порівнювати властивості речовин, робити висновки, намагатися дати пояснення баченого тощо, а головне – ставити запитання “чому?”, “що це?”, “як це утворилося?” та інші.

Хімічний експеримент є методом і засобом навчання, через який реалізується принцип зв'язку навчання з життям, який впливає з філософської тези про єдність теорії і практики, про гносеологічне значення практики і методологічну цінність теоретичних знань у матеріальному виробництві. Так, учитель вказує на моменти історії, коли практика життя ставила нові проблеми перед наукою і в свою чергу наука активно впливала на практику, прискорюючи її розвиток. Наукове знання, добуте через дослід, допомагає учням глибше розуміти і засвоювати закони природи і поступово методично готувати їх до життя. Базова підготовка здійснюється вже в молодшому шкільному віці. Як засвідчує студентка Йельського університету, “...школа допомагає учневі знайти себе. Особливо початкова: в перших класах начебто утворюється візерунок мислення, діти знаходять свій власний шлях навчання, цікавий для себе предмет, розуміють, що їм краще за все вдається. Ми вирішуємо для себе, ким бути, і потім, у старших класах, обираємо собі курси, щоб готуватися до університету або до роботи касиром крамниці ” [84, с.335-336]. Протягом дослідження ще раз було доведено, що усвідомлення практичної значущості набутих знань і вмінь з хімії сприяло розвитку пізнавального інтересу і пізнавальної самостійності у навчанні, а це в свою чергу підвищувало продуктивність навчальної діяльності з предмета.

Хімічний експеримент – метод вивчення матеріального світу – є зв'язком між біологією, фізикою, фізичною географією та історичними подіями на різних етапах людської цивілізації. Виходячи з особливості цієї функції хімічного експерименту, він дозволяє у навчанні хімії розкривати значення речовин, хімічних явищ та їх практичне значення в різних галузях. Цим самим підкреслюється багатовимірність поняття зв'язку навчання з життям.

Так, під час проведення уроку з теми «Лимонна кислота» (4 клас) учитель розповідає про використання лимонної кислоти в харчовій промисловості для консервації і кондитерській справі і демонструє взаємодію лимонної кислоти з натрій гідрокарбонатом. Пробірку, в якій відбувається реакція, закривають пробкою з гумовою газовідвідною трубкою, скляний наконечник якої занурюють в іншу пробірку з вапняною водою. Вапняна вода мутнішає, що свідчить про випадіння осаду – кальцій карбонату.

Для учнівського експерименту також можна використати розчин лимонної кислоти, який додають до твердої соди у пробірці. Одержана суміш шипить, піниться, як справжній лимонад. Тут доцільним буде пригадати про порошки “Юпі”, “Інвайт” та інші, склад яких зроблено з твердих органічних кислот і питної соди з додаванням природних фарбників, цукру або глюкози.

З метою формування у свідомості школярів реально існуючого взаємозв'язку науки з життям подібні досліді проводились систематично і на конкретних прикладах демонструвалося, як з потреб життя виникає наука і як її досягнення перевіряються на практиці, що не раз підтверджувалося іншими дослідниками [168, 169, 184].

Враховуючи рекомендації психологів щодо доступності для розуміння учнями 9-12 років фактів і явищ хімічної науки, до засвоєння яких вони в певній мірі підготовлені засобами телекомунікацій і досвідом життєвих ситуацій, дидактичний інструментарій із пізнавальних завдань у вигляді ребусів, кросвордів, хімічних диктантів, ігор, подорожей, розповідей тощо було розроблено з метою викликати активну розумову діяльність. В іншому випадку хімічний текст факультативного курсу не буде задовольняти потреби учнів у

систематичному розвитку пам'яті, мислення, позитивно-емоційної сфери образів, уяви і таке інше [31, 77, 81, 142, 203].

Провідним завданням факультативних занять був розвиток пізнавального інтересу через предметно-маніпулятивну діяльність в учнівському експерименті, який є прообразом технологічних процесів виробництва або елементом дослідницької діяльності вчених. Психологом Р.Х. Шакуровим підмічено, що пізнавальний інтерес хоча і поступається іншим видам інтересів, має силу "...у творчості, особливо в науці, а також у дітей молодшого віку, зокрема – у малюків – "чомучок", які часто стикаються з пізнавальними бар'єрами" [187].

Так, у темі "Чай" факультативного курсу "Речовини на кухні" (4 клас) обговорюються питання, що стосуються багатьох сфер життя і галузей науки. Розповідь про фізіологічну дію кофеїну як збуджуючої речовини вводить учнів у світ фізіології і фармакології.

Доцільно пригадати К.Д. Ушинського, який серед деяких виховних заходів, що попереджують нервові роздратування у дітей, називав заборону вживання дитиною чаю, кави, вина, ванілі, деяких харчових добавок тощо [165, с.270]. Треба нагадати, що кофеїна в трьох чашках кави стільки ж, скільки у шести стаканах чаю або сімох стаканах таких газованих напоїв, як пепсі-кола, кока-кола та інші, до складу яких входить кофеїн [44, с. 282]. Питання про кофеїн чаю та його назву тісно пов'язане з питанням про наявність кофеїну в кавових зернах. Значний інтерес викликає демонстраційний дослід "Добування кофеїну із сухого чаю". Дехто з учнів із задоволенням збирає прилад для сублімації кофеїну (рис.2.2.).

На часове скло поміщують 0,5 г сухого чаю, накривають його таким самим склом і нагрівають на спиртівці через мідну сітку. На верхньому склі з'являються краплі води, які потім випаровуються. Через деякий час на їх місці утворюються кристалики кофеїну, які сублімуються з чаю [97].

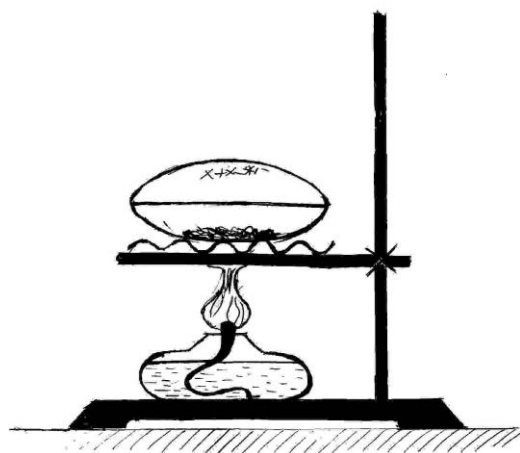


Рис.2.2. Прилад для сублімації кофеїну з чаю.

Обговорення географії поширення чаю на планеті й традиції чаювання стосується сторінок історії та культурної спадщини різних народів. Таким чином, реалізується принцип історизму.

Принцип зв'язку навчання з життям чітко реалізується, коли розкривається з погляду хіміка властивості води і посуду, які використовуються для заварювання чаю. Сутність цього процесу – в екстракції хімічних речовин з листків чаю. Тому у воді має бути якнайменше домішок хімічного і механічного походження. Найкращою вважається вода джерельна немінералізована, гірських річок з кам'янисто-піщаним дном або текучих льодовикових озер. Водопровідна вода значно гірша, і для заварювання чаю краще її відстоювати хоча б протягом доби.

Учитель вказує і на інший важливий чинник у заварюванні чаю – на порцеляновий і фаянсовий посуд, його теплопровідність. Доцільною є організація демонстрації порцелянових і фаянсових чайників, чашок і процесу заварювання чаю. Все це є імперативною частиною цієї теми факультативного курсу, в якій втілюється прикладний характер навчання.

У навчанні дітей 9-12 років обов'язково враховується принцип наочності, який разом із словом учителя забезпечує усвідомлення навчального матеріалу. Усвідомленість – це надбання уявлень або встановлення відповідності між словом та образом. Річ у тім, що дитина спочатку сприймає хімічну інформацію вербально і намагається уявити її у певних образах, і

уявлення відбувається значно швидше і якісніше, якщо слова підкріплені демонстрацією дослідів, моделей, аудіовізуальними засобами або натуральними зразками мінералів, речовин, пристроїв тощо. Також у свідомості дітей відбувається і зворотна транскрипція образної інформації у словесне поле, особливо коли цього вимагає усне або письмове висловлювання. В основу інтенсивного усвідомлення хімічної інформації було покладено принцип наочності у навчанні, за яким коефіцієнт засвоєння інформації відбувається за формулою $15+25 \geq 65$. Тобто коефіцієнт засвоєння інформації дорівнює 15%, якщо інформація сприймається тільки через вербальні методи, і дорівнює 25% , коли сприймання здійснюється тільки за допомогою зорового аналізатора. Якщо задіяні слуховий і зоровий аналізатори, то рівень усвідомлення дорівнюватиме 65% [55, с.17-18]. Деякі автори вважають, що рівень запам'ятовування збільшується тільки до 50%, якщо людина чує і бачить водночас. У пам'яті залишається 70% того, що говорить людина і 90% того, що вона говорить і робить [44, с.120]. Як би там не було, ці наукові розрахунки підтверджують відоме висловлювання Я.А. Коменського, що слова – це лузга, якщо вони не підкріплені засобами наочності.

Враховуючи принцип наочності навчання, всі заняття проводилися із використанням друкованих посібників, моделей, відеофільмів дитячої Оксфордської енциклопедії, хімічного експерименту, компакт-дисків із записом хімічних дослідів, діафільми та ін. Використання педагогічних програмних засобів, створених на компакт-дисках із записом хімічного експерименту, дозволяє повторювати його необхідну кількість разів, особливо з метою повторення матеріалу, актуалізації опорних понять або для ілюстрації розповіді. Дослідники вказують, що за 30 хвилин сприймання інформації з екрану або монітору, учень може засвоїти близько 18 понять. Але при переході понять з безпосередньої пам'яті до короткотривалої відбувається певна втрата інформації і до довготривалої пам'яті за 30 хвилин може перейти всього 6 понять. І.Л. Дрижун експериментально довів, що в одному кадрі діапосібника для встановлення смислового зв'язку не повинно бути більше 3-5 понять, з яких

лише одне нове. Він пише: „При цьому слід пам'ятати, що знання не тільки можуть складатися з понять, але й включати різні системи зв'язків між ними. В певному сенсі два поняття, між якими утворюється зв'язок, також складають нове поняття” [45, с.42-43].

Мультимедійні системи мобільні у реалізації принципу наочності, але їх майже неможливо використати у хімічному кабінеті разом з “живим” дослідом. Нажаль, використання учителем комп'ютера у хімічному кабінеті – явище рідкісне або взагалі випадкове за браком комп'ютерів та взагалі відсутньою концепцією використання комп'ютерів на уроках хімії під час проведення хімічного експерименту.

Дотримання вищезгаданих принципів сприяє розвитку пізнавальних інтересів і пізнавальної самостійності учнів. Слід відмітити новий погляд на застосування принципу систематичності та послідовності у навчанні. За цим принципом треба правильно зробити не тільки добір програмного матеріалу кожного факультативу в певній послідовності – за віковими особливостями учнів 4-6 класів, а й самих факультативних курсів. Послідовне викладання знань, починаючи із знайомого, оточуючого вдома (кухня, ванна кімната, оселя взагалі), а потім знань про види діяльності людини в побуті, городі, з автомобілем тощо. Принцип систематичності дозволяє учневі вже в початковій школі відчувати органічне поєднання природничих наук між собою, а головне побачити, що наука хімія торкається всієї оточуючої людини матерії, як живої, так і неживої. Це здійснюється при систематичному вивченні природи у 3-4 класах, в курсах «Природознавства» [198,199] і «Довкілля» [57], введених у 5-6 класах, в розділах біології, фізики і хімії, відповідно 6-7 класах, суттєвою підтримкою чого є факультативне навчання за курсом „Хімія навколо нас”. Систематичне і послідовне вивчення налаштовують розумову діяльність учнів на системне сприймання понять хімії, як понять про хімічні сполуки та їх взаємоперетворення. Проте важливою умовою для розвитку когнітивних здібностей є виконання принципу розвивального навчання, який, на нашу думку, найбільш повно реалізується саме на факультативних заняттях,

організованих за принципом елективності в умовах внутрішкільної поліфуркації. Причому ми вважаємо, що внутрішкільна поліфуркація повинна здійснюватися за рахунок варіативної частки і не тільки для старших класів, а й для молодших школярів. Як зазначали відомі педагоги минулого М.В. Остроградський і А.І. Блум, дітей треба навчати "...з раннього віку лічби, креслення, географії, хімії, фізики, астрономії, природничої історії" [123]. Звідси виходить, що пропедевтичні факультативні курси з хімії – це одна з освітніх послуг, яку надає школа учням 4-6 класів і цим сприяє формуванню природничо-наукового світогляду. Але розвиваючим навчання стає лише тоді, коли учні самі добровільно обирають факультативний курс з хімії, як альтернативний з декількох інших. Дидактичний принцип елективності - добровільного вибору - це головний принцип, який є умовою забезпечення реалізації принципу природовідповідності, а значить, розвитку дитини під час навчання. Ми погоджуємося з розумінням принципу природовідповідності В.Р. Ільченко: «Навчальне середовище включає природне середовище – довкілля дитини; шкільні спеціально обладнані приміщення (класи, кабінети, майстерні та ін.); знакові моделі (книги, комп'ютерні моделі); соціальне навчальне середовище, що визначає відносини учительського та учнівського колективу, учитель – учень та ін.» [58, с.9-12]. Засновниками цього принципу є Я.А. Коменський [74, с.164-446] та І.Г. Песталоцці [130, с. 94-163]. Добровільний вибір – це основа реалізації принципу природовідповідності, а зрештою – долі дитини. А.В. Дистервег висловлював думку про те, що щасливий той, кого доля привела до того, до чого призначила його природа [202]. Тому в нашому дослідженні дотримання принципу елективності було обов'язковим, і учні завжди мали право залишити факультативні курси з хімії і перейти до вивчення курсів інших предметів. Це правило стимулювало учителів до ретельної підготовки хімічних дослідів, наочності, історичних і науково-популярних відомостей тощо. І принципово важливим фактором стимулювання розвитку учнів на уроках факультативного курсу - це атмосфера емоційної стабільності, яку обов'язково повинен створювати учитель, оскільки

фактор забезпечує захищеність учня від будь-яких негативних впливів на психіку і фізичний розвиток. Цей момент діяльності учителя так коментує педагог І.С. Демакова: „Я можу створити атмосферу емоційної стабільності. Що це означає? Це означає, що дитина знає: коли вона прийшла до мене на урок, у школу, в клас, вона буде прийнята. Прийнята і захищена. Прийняття є педагогічна любов” [51, с.94]. Цей фактор стає головним для створення гуманістичної і конкурентноспроможної методики навчання, яка приваблюватиме дітей та їх батьків.

У процесі констатувального експерименту було сформульовано принцип трансляції емоцій учнів групи. Відомо, що емоційно-вольова сфера психіки дітей є суттєвим чинником їх когнітивної діяльності. При підготовці і проведенні хімічних дослідів, демонстрації діафільмів, відеофільмів, що супроводжували розв’язування евристичних задач, враховувалася єдність когнітивної та емоціональної сфер особистості учнів.

Проблема впливу емоційної сфери на різні пізнавальні процеси, в яких має місце встановлення нових зв’язків і використання старих між предметами, усвідомлення сприйнятого або упізнаного, запам’ятовування, репродукування, уявлення або мислення тощо, розглядалась ще в 50-х роках Г.С. Костюком, який, хоча і не відносив, наприклад, розуміння до явищ емоційної сфери, все ж таки підкреслював її вплив на розуміння і залежність розуміння від темпераменту і характеру особистості [78].

В окремих сучасних дослідженнях вказується на те, що для розвитку особистості, наприклад того самого учня, „емоційний розум” є домінуючим у порівнянні з „академічним інтелектом” [44, с. 177]. Від цього залежить успіх навчальної та будь-якої іншої діяльності людини. Це пояснюється продукуванням ендорфінів - хімічних речовин, які є стимуляторами емоційного підйому в учнів. Ендорфіни мозку впливають на виділення ацетилхоліну, що відповідає за поширення нової інформації по різних зонах мозку, яка поступає до нього через ті чи інші аналізатори. Крім того ацетилхолін відповідає не тільки за запам’ятовування нової інформації, але й за відновлення старої

Л.С. Виготський розвивав вчення про емоції і вказав на значні наробки психологів про емоційно-вольову сферу психіки людини, вплив груп людей через емоції на окремих членів тощо [22]. Так, дослідження впливу групи на окремих її членів проводились вперше, ще на початку ХХ сторіччя. Було встановлено: 1) є певні типи людей, на які впливають позитивно або негативно групи людей або взагалі не діють; 2) у пізнавальній сфері вплив групи менший, ніж у сфері емоцій, моторики чи волі; 3) в залежності від типу відносин у групі відбувається і зсув у психічній сфері.

Відомо також, що висування суджень про певні знання в групі здійснюється швидше, але їх якість гірша, ніж якість суджень у ізольованих умовах. Також більше особистих моментів спостерігається в асоціаціях в ізольованих умовах в порівнянні з груповими.

Значно пізніше, за радянські часи психологи провели серію експериментів, в яких, наприклад застосовували різні набори малюнків, після демонстрації яких протягом 10 секунд, досліджувані люди повинні були їх описати, встановити відміни і подібність деталей, обґрунтувати своє відношення до подій, зображених на малюнку. Крім цього, треба було вносити пропозиції для покращення запропонованих проектів тощо. В цих дослідженнях люди, що приймали участь, вели дискусії, обговорювали завдання, голосували і вносили доповнення і зміни до своїх попередніх відповідей.

Також психологами було встановлено, що група сприяє збільшенню обсягу знань своїх членів, виправленню помилок, покращенню показників, підвищенню толерантності до сильних подразників, що виникають під час дискутуванні. Під час досліджень були виявлені вікові, гендерні, природні особливості, рівень академічного інтелекту та емоційно-вольові характеристики, що впливають на різні зміни психічних процесів у свідомості людей в умовах групової діяльності.

Таким чином, ми враховували результати досліджень психологів, які виявили позитивний або негативний вплив, що чинять первинні групи на своїх

членів у процесі виконання ними будь-якої діяльності. Дотепер нам не вдалося зустріти опублікованих робіт з методики викладання хімії, які б розкривали методику навчання предмету або окремих тем з урахуванням єдності когнітивної і емоціональної сфер особистості учнів, вік яких 9-12 років.

Особливо важливою єдністю академічного інтелекту та емоційного розуму була у міжособистісній взаємодії учнів групи на занятті. Тут емоції виконували роль “носія” ефектів групової динаміки. Тобто позитивні емоції, які виникають в одного або двох учнів як результат “відкриття”, інсайту, вирішення проблеми, тощо, передаються, транслюються іншим дітям, що не мали на той момент змістової емоційної “основи” [195].

Трансляція позитивних емоцій впливає на активізацію когнітивного потенціалу учасників навчального процесу, на їх бажання мислити і діяти швидше разом з усіма. Так, при вивченні теми “Вода” один з учнів, побачивши вперше і почувши назву формули води, радісно вигукнув: “Чобітки мої того пропускають аш-два-о”. Всіх учнів це розважило і стимулювало до швидкого запам’ятовування формули води. В цей час діти, дивлячись один на одного мали приємні симпатичні усмішки, що означало розуміння один одного „почуттям” у формі невербальної емоційної експресії. З такою формою розуміння один одного через „зорову розмову”, що є „формою глибинного емоційного спілкування”, посилаючись на психолога І.В. Страхова, погоджується педагог Л.П. Доблаєв [42, с.75]. Особливо чітко проглядалося емоційне стимулювання під час розв’язування хімічних ребусів і кросвордів. Ця діяльність так захоплювала дітей, що нами було взято за правило давати завдання з розробки ребусів, придумування чайнвордів та інше.

Зрозуміло, що принцип трансляції емоцій як дидактичний принцип в нашому дослідженні презентовано вперше і тому він має бути ще не раз випробуваним у навчальному процесі, щоб мати постійний статус поруч з відомими принципами навчання. Разом з тим цей принцип, як і інші описані дидактичні принципи навчання хімії і принципи відбору й побудови змісту і структури факультативного курсу “Хімія навколо нас”, покладено в основу

моделювання процесу формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів.

2.3. Моделювання процесу формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4 – 6 класів

З метою організації процесу формування пропедевтичних знань і вмінь з хімії в учнів 4-6 класів ми виходили з необхідності його сприймання як системи в цілому. Системний підхід до організації процесу навчання і виховання учнів на факультативних заняттях успішніше реалізується через побудову прогностичної моделі пропедевтики хімічних знань учням 9-12 років. Врахування значної кількості впливових чинників на процес формування пропедевтичних знань з хімії учнів даного віку, що підкреслює його складність, зумовило необхідність вдатися до моделювання як загальнонаукового метода вивчення предмета дослідження.

Для розв'язання цієї задачі проведено ретроспективний аналіз наукових досліджень з питань, застосування метода моделювання у декількох наукових галузях. Результати аналізу літератури з моделювання проблемної ситуації [140, с.143-163], моделювання штучного інтелекту [210, 142], моделювання складних видів діяльності людини [1], з розкриття сутності і функції моделей [186], з розробки моделей навчання [11, 17, 52, 83] дозволили теоретично обґрунтувати запропоновану модель методики формування пропедевтичних хімічних знань учнів 4 – 6 класів.

У науці на метод моделювання є два погляди, які мають право на існування. Перший полягає в тому, що під час моделювання, тобто розробки моделі об'єкту чи процесу, відбувається зародження теорії. Наприклад, А. Ньюел з колегами вперше заявив, що при моделюванні розумових операцій людини, яка розв'язує будь-які задачі, можна достатньо точно створити програму дій або поведінки. Далі, стверджує Ньюел, є всі підстави вважати таку програму за теорію поведінки: "Цінність цієї теорії, так само як і інших

теорій, залежить від ступеня її спільності та ощадливості, тобто від того, який діапазон явищ вона пояснює і наскільки економно вона їх відображує” [210].

Адепти іншої точки зору вважають, що не слід ідентифікувати поняття моделі і теорії. Авторитетною думкою з цього приводу є думка філософа В.О. Штоффа, який називає такі відмінні суттєві ознаки моделі від теорії, як: спосіб висловлювання абстракцій, спрощень та відхилень, характерних для моделі. Тому модель – це побудова конкретної форми, яка може бути наочною, кінцевою і доступною для огляду або практичної дії з нею [186, с.15]. Прихильниками цієї точки зору можна назвати В. Брюшинкіна, який вважає, що модель призначена в першу чергу для втілення в реальну практику тієї чи іншої системи, як діючого інструментарію у добуванні конкретних факторів, пошуку винаходів, нетипових рішень тощо [12, с.15], або М. Амосова з його колегами, які пишуть, що модель створюється для відображення складних видів діяльності людини, яка виконує тільки тоді свою функцію, коли на підставі її дослідження можна визначити галузь практичного застосування висунутої гіпотези [1, с.142-143].

Слід зауважити, що дослідники, які відстоюють думку про відмінність моделі від теорії, мають на увазі таку модель, яку вже розроблено на певних теоретичних засадах і вона тепер служить для перевірки висунутої гіпотези. Поважаючи обидві думки з приводу методу моделювання, ми дійшли висновку, що розробка механізму формування пропедевтичних знань з хімії учнів 4 – 6 класів за рахунок хімічного експерименту і засобів наочності має усі ознаки теорії педагогічної науки. Для цього є певні підстави: по-перше, модель розроблювалася на концептуальних положеннях про хімічний експеримент, як специфічний метод навчання і пізнання хімії [18, 133, 182], по-друге, модель відповідає меті дослідження і претендує на автономне існування, що надає можливість використовувати її для організації навчання хімії дітей 9 – 12 років і прогнозування позитивних результатів.

У нашому дослідженні була застосована робоча дефініція моделі, запропонована В.О. Штоффом. За В.О. Штоффом, модель – це система, яку

можна подумки уявити або матеріально реалізувати так, щоб вона відображала або репродукувала об'єкт дослідження і була здатна замінити його настільки, щоб її вивчення дало нову інформацію про цей об'єкт [186, с.19].

Побудована модель формування пропедевтичних знань з хімії учнів 4 – 6 класів не відображує і не може відображувати усіх тонкощів процесу і спрощує деякі взаємозв'язки між елементами, що робить її доступною і зручною для використання. Вона побудована на принципах мінімізації, єдності структури і функції і відповідає таким критеріям:

1. Науковість. Відповідно до цього критерію було відібрано зміст, методи і засоби навчання пропедевтичних хімічних знань, поставлена мета навчання, яка детермінована соціальним замовленням сьогодення.

2. Наочність. За цим критерієм побудовану модель можна використовувати таким чином, щоб простежити усі зв'язки між елементами. За моделлю можна прогнозувати результати навчання, перевіряти теоретичні знання на об'єктах.

3. Ізоморфізм. Цей критерій дозволяє проводити паралель подібності основних елементів і зв'язків запропонованої дидактичної частини моделі з науковими знаннями. Така аналогія забезпечує реалізацію пізнавальних функцій моделі у досягненні гіпотетичних результатів навчання.

4. Системність. Сутність критерію полягає у тому, що методика формування пропедевтичних знань з хімії учнів 4-6 класів передбачає досягнення поставленої мети з засвоєння елементарних хімічних знань за стандартом хімічної освіти, які стають фундаментом у формуванні локальної хімічної картини світу.

5. Проблемність. Зміст факультативного курсу “Хімія навколо нас” побудовано із застосуванням проблемного навчання. Завдання містять проблемні запитання, пов'язані з історією техніки, з хімічним виробництвом, з охороною навколишнього середовища тощо. За допомогою питань і хімічних дослідів на окремих етапах занять створювалися проблемні ситуації.

б. Зв'язуваність. Між структурними елементами моделі існує певний зв'язок, і їх перестановка або зміна не можлива, тому що це неминуче призведе до порушення системи. Будь-яка зміна в системі вплине на процес формування пропедевтичних знань з хімії в негативний бік.

Побудовану за цими критеріями модель представлено на рис.2.3.



Рис.2.3. Модель методики формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4 – 6 класів.

Доцільно характеристику моделі методики формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів розпочати з соціальних вимог до підготовки молоді до життя, з тих знань і уявлень, якими повинні володіти діти вже в підлітковому віці для адаптації в сучасному світі. Соціальне замовлення детермінує зміст хімічної інформації, відібраної і побудованої за описаними

принципами. Розкриття хімічної інформації у факультативних курсах за допомогою оптимально підібраних вчителем методів і засобів навчання є системоутворюючим ядром. Тобто це і є навчально-виховний процес, організований у межах факультативного курсу “Хімія навколо нас”.

Соціальне замовлення має витoki з тих вимог, що ставляться до людини будь-якого віку, в першу чергу до її адаптації в побуті, на виробництві, в місцях відпочинку, рекреаційних зонах і таке інше. Воно ставить завдання перед хімічною освітою у побудові змісту і подоланні методичних проблем його засвоєння школярами. Це є стратегічна частина моделі.

Застосовані нами принципи відбору і побудови змісту пропедевтичного факультативного курсу хімії для учнів 9 – 12 років стають основою методичної переробки і логічного упорядкування наукової хімічної інформації.

Частина моделі, що стосується змісту (тексту) факультативного курсу, вимагає від учителя значної відповідальності при відборі хімічної інформації. Вона повинна відповідати не тільки принципам відбору і побудови змісту шкільного курсу хімії, але й бути цікавою, викликати інтерес, ставити навчальні проблеми, вирішення яких сприяє розвитку мислення, стимулює до пізнання науки хімії. Направленість змісту факультативних курсів на реалізацію цілей навчання, встановлення єдності змісту і процесу навчання, - є головною вимогою дидактики, що й представлено моделлю. Об’єктивність відбору навчальної інформації і побудова пропедевтичного курсу забезпечується їх відповідністю - важливішим принципом дидактики і методики викладання хімії. Зміст факультативних курсів є елементом навчально-виховного процесу у засвоєнні пропедевтичних знань і вмінь учнів, який організовується за принципами навчання і принципами організації факультативного навчання з хімії. Безумовно, дотримання принципів, що впливають на навчально-виховний процес, є обов’язковою умовою формування пропедевтичних знань з хімії. Усі принципи, які визначають навчально-виховний процес, є тактичними частинами моделі. Модель чітко вказує на три блоки принципів, які обумовлюють тактику і стратегію формування

пропедевтичних знань школярів і які є реальними вихідними положеннями для їх дотримання учителем при організації і конструюванні пізнавального процесу на заняттях, вдома і самонавчанні.

Хоча навчально-виховний процес формування пропедевтичних знань з хімії нами визначено як системоутворююче ядро моделі, все ж таки її головним елементом є методи й засоби, які обирає учитель для реалізації змісту навчання. Методи й засоби є тактичною практичною частиною моделі. Саме методи навчання є видами об'єднання діяльності вчителя і учнів щодо досягнення мети. Учні можуть набувати знань, самостійно виконуючи предметно-маніпулятивні дії з простим скляним посудом, з безпечними розчинами або твердими хімічними речовинами, зразками мінералів або спостерігаючи хімічні явища. Ці предмети і процеси є засобами наочності, через які учні пізнають навколишній матеріальний світ і рух матерії. Рух матерії – хімічні процеси, про які учні дізнаються ще задовго до вивчення шкільного програмного курсу хімії. Модель вказує на те, що їх слід пояснити з наукових позицій, що стає можливим у пропедевтичному курсі за допомогою хімічного експерименту.

Побудована модель вимагає детальної характеристики функцій та навчального хімічного експерименту, який відрізняється від наукового в першу чергу тим, що його результати відомі учителю і умови його проведення підібрані так, що в процесі виконання дослідів або їх спостереження, учні повинні „відкрити”, „виявити” нові ознаки реакції, властивості речовин і дійти очікуваних результатів. Це робить його найефективнішим методом навчання хімії, який озброює учнів інструментом дослідження, джерелом і засобом прирощення нових знань. Можна вважати, що з усіх розроблених і впроваджених методів навчання в методичну хімічну науку, хімічний експеримент як метод навчання є „найкоротшим шляхом” у досягненні мети як конкретного факультативного курсу, так і усього пропедевтичного курсу в цілому.

При моделюванні, а потім і у проведенні факультативного навчання ми враховували, що один і той самий хімічний дослід на різних вікових етапах

навчання, тобто різних рівнях підготовки учнів, використовується неоднаково. З цього виходить, що хімічні досліди доцільно повторювати в пропедевтичному курсі за програмою курсу хімії середньої школи, звертаючи увагу на ті їх особливості, які є предметом вивчення в даній навчальній ситуації. Взагалі для хімічного експерименту характерні три основні функції: пізнавальна - для засвоєння основ хімії, розв'язування практичних проблем, виявлення значення у сучасному житті; виховна - для формування наукового світогляду; розвивальна - для набуття і удосконалення загальнонаукових і практичних умінь і навичок [116, с.5].

У тактичній практичній частині моделі хімічний експеримент як демонстраційний, так і учнівський, виступає методом навчання і пізнання речовин та процесів їх перетворення, а також є засобом навчання, маючи функції ілюстрації, створення проблемних ситуацій, підтвердження гіпотез тощо. Для досягнення мети факультативного курсу з учнями 9 – 12 років важливим моментом є поєднання слова з демонстрацією хімічних дослідів. За першою формою поєднання слова з демонстрацією учитель з допомогою слова керує спостереженнями учнів, які здобувають знання про властивості речовин та процеси безпосередньо із спостережень.

В іншому випадку вчитель за допомогою слова керує спостереженнями за демонстрованими речовинами та явищами і, спираючись на раніше набуті знання учнів, підводить їх до формулювання суджень, які не можуть бути висловлені в процесі безпосереднього сприймання.

Хімічний експеримент використовується учителем для підтвердження або конкретизації його усних повідомлень, з яких учні вже набули певні знання. Ця форма найбільш поширена для учнів перед підліткового і підліткового віку.

Четверта форма оптимального сполучення хімічного експерименту із словом, а також з іншими засобами наочності і мультимедіа в сучасних умовах розвитку інформаційних технологій є важливим елементом моделі, за якою ефективність формування хімічних понять значно зростає. За цією формою сприймання навчального тексту відбувається через слуховий і зоровий

аналізатор, коли на останній діє інформація від натурального досліду, записів знаків і символів, динаміки хімічних процесів і віртуального зображення фізичних і хімічних явищ природи або техніки за допомогою запису на відеокасеті або компакт-диску. За четвертою формою можливі комбінації слова і засобів наочності. Хімічний експеримент, відеозапис фізичного явища або хімічного процесу можуть бути використані для створення проблемної ситуації, її розв'язування і наступного обговорення.

Квінтесенцією застосування хімічного експерименту є організація учнівського експерименту. По-перше, учні 9-12 років виявляють позитивні емоції, жвавий інтерес і нестримане бажання попрацювати власними руками з дрібними скляними предметами, нехитрими пристосуваннями, приладами тощо, на практиці знайомляться з деякими прийомами науково-хімічних досліджень. Цінність цього виду експерименту полягає і у навчанні прийомам раціонального мислення. Важливим є адаптація методики проведення і врахування техніки експериментування хімічних, фізико-хімічних дослідів у пропедевтичному навчанні учнів такого віку.

Виходячи з того, що учнівський хімічний експеримент є складним педагогічним процесом, в ньому виділяють чотири складові: 1) вивчення вихідних речовин, деталей приладу, умов і інструкції або схеми приладу; 2) конструювання або використання готового приладу; 3) виконання досліду; 4) складання звіту в усній, письмовій (виконання малюнку, креслюнку, певні записи) формі або словесне і термінологічне висловлення зробленої роботи. Основною частиною учнівського експерименту є здійснення тих реакцій заради яких збирався прилад. Ця найбільш відповідальна частина включає предметно-маніпулятивні дії з приладом або його деталями, що відноситься до техніки експерименту, спостереження за перебігом реакції, керування хімічним процесом і висновки на підставі спостережень.

Модель передбачає використання в кожному факультативному курсі як демонстраційного, так і учнівського експериментів. В нашому дослідженні ще

раз підтверджено провідну роль демонстраційного експерименту у сполученні із словом учителя як зразка для виконання учнями учнівського.

У частині моделі навчально-виховного процесу, позначеного як “процес формування пропедевтичних знань з хімії”, що містить зміст, методи і засоби, міститься не виділена на рисунку 2.4 концептуальна структура когнітивної діяльності учнів, розроблена О.С. Максимовим для розуміння механізму процесу формування технічного мислення школярів [105].

Погоджуючись з тезою, що такі розумові операції, як сприймання, розуміння, осмислення, закріплення, застосування і репродукування є інваріантами процесу засвоєння хімічної інформації для дітей будь-якого віку, на рисунку 2.4 ми зробили доповнення до частини «процес формування пропедевтичних знань з хімії».



Рис.2.4. Концептуальна структура пізнавальної діяльності учнів 9 – 12 років, у якій здійснюється формування пропедевтичних знань з хімії.

Операції процесу формування пропедевтичних знань з хімії зв’язані між собою, виникають і розвиваються у такій послідовності: від сприймання до репродукування, як це показано стрілкою. Ці операції є узагальнені цілі ієрархізованих цілей тієї чи іншої субдіяльності, яка є складовою загального пізнавального процесу діяльності учнів з інформацією про хімічні явища та об’єкти. Наприклад, субдіяльність на рівні сприймання включає дії учнів з концентрації уваги на навчальному тексті, хімічних демонстраціях тощо. На рівні розуміння учнями виконуються дії з розуміння причин явищ, властивостей речовин, будови елементарних хімічних приладів та ін.

Осмилення хімічної інформації здійснюється завдяки таким пізнавальним діям, як узагальнення і систематизація навчальних способів, утворення нових асоціацій між образом хімічного досліду і природним або техногенним явищем. Етап осмилення є базовим для закріплення і застосування хімічних знань і вмінь, способів діяльності в пізнанні науки хімії на рівні початківців. При закріпленні учні застосовують засвоєні кроки того чи іншого алгоритмічного припису, наприклад, проведення аналогії між властивостями кислот, їх дією на метали чи солі.

Значним досягненням розумової діяльності у пізнанні хімії є критичне оцінювання історичних фактів, людської діяльності в той чи інший період цивілізації, конструкцій елементарних приладів тощо, а також виступ з пропозицією щодо розв'язування проблеми за допомогою винаходів чи хімічних реакцій.

Слід розуміти, що процес засвоєння пропедевтичних хімічних знань – явище перманентне і дискретне, тому дії будь-якої субдіяльності зустрічаються серед дій іншої, взаємно переходять і доповнюють одні одних. Тому ми погоджуємося з тим, що об'єднані дії у ту чи іншу субдіяльність – явище достатньо умовне, що відповідає принципам мінімізації та єдності структури і функції [105].

Процес засвоєння понять, уявлень хімії для учнів 9-12 років ускладнений через нерозвинене абстрактне мислення, недостатність або відсутність теоретичних знань, що стосується будови речовин, їх властивостей, процесів, які з ними відбуваються. Тому для них характерні предметно-маніпулятивні дії, зв'язані з підготовкою простих приладів для фільтрування, розчинення, випаровування речовин, одержання газів, із складанням кросвордів, ребусів, виконанням малюнків, записами хімічних символів, формул тощо. В основу виконання цих дій покладено теорію поетапного формування розумових дій [23,156] і принцип трансляції емоцій. Матеріалізуючи свої дії, наприклад, при замальовуванні процесів виділення бульбашок водню при взаємодії цинку з хлоридною кислотою у свідомості

учнів поступово формується образ взаємодії рідкої кислоти з твердою речовиною – металами. Образне мислення підкріплюється в діях з предметами, тобто речовинами і приладами. Проте воно є домінуючим для учнів 9 – 12 років у порівнянні з абстрактним мисленням, яке, як і наукові докази, потребує знання теоретичних закономірностей, певних понять. Стійке понятійне (абстрактне) мислення починає проявлятися вже в сьомому-восьмому класах, і дещо менше значення має образне.

Такий процес моделювання досить умовний, оскільки учні 9 років теж мають певні елементи абстрактного мислення, і, звісно, діти старшого віку часто звертаються до образного або конкретного мислення, особливо під час роботи з реальними предметами, засобами наочності та ін.

Це підтверджено у працях В.О. Сухомлинського, який писав, що новий якісний стрибок у розумовому вихованні юнацтва “ми бачили не тільки у певному переході від образного до абстрактного мислення (перехід – поняття умовне: у дитини є елементи абстрактного мислення, у підлітка зберігаються елементи мислення образного), а у тому, що підліток самостверджується в інтелектуальному житті...” [155, с.318].

У будь-якому віці з домінуванням однієї конкретної розумової операції із сімох (порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизація, класифікація) в голові учня утворюється образ, яким він потім оперує, змінює його, добудовує, елементує певні частки, переносить його і порівнює з реальним об’єктом (предметом чи способом дії), що в решті-решт створює часто несвідому, а в деяких випадках і свідому операцію для засвоєння понять хімії. Відомо, що поняття, - це не тільки форма мислення, це ще й певна сума знань.

Побудована модель дає можливість здійснити формування пропедевтичних знань мінімум у два етапи: на етапі 4-го класу початкової школи і в 5 – 6 класах основної школи. Але для досягнення цієї мети вона є універсальною; все залежить від змісту факультативних курсів і методів його засвоєння учнями.

Таким чином, моделювання методики пропедевтики факультативного курсу хімії за принципом мінімізації дозволяє стверджувати, що представлена модель є аналогом предмета нашого дослідження, хоча і не відображає усіх сторін процесу засвоєння пропедевтичних хімічних знань учнями 9 – 12 років. Безумовно, модель спрощує деякі взаємовідношення і зв'язки між елементами, та й взагалі позбавляє методичну систему деяких елементів, але ж несуттєвих, що робить її більш зручною і доступною для оперування нею.

2.4. Методика пропедевтики елементарних хімічних знань та уявлень в учнів 4 – 6 класів у процесі факультативного навчання

Розроблюючи курс “Хімія навколо нас”, який містить 7 факультативних курсів, ми виходили з того, що всі сучасні методичні системи освіти ґрунтуються на положеннях діяльнісного підходу до навчання, підвалини якого закладені Дж. Дьюї [38], А.С. Макаренка [94], розвинуті у другій половині ХХ ст. М.М. Скаткіним та І.Я. Лернером [40] і теоретично обґрунтовані та експериментально доведені В.В. Давидовим [33], Д.Б. Ельконіним [191], О.М. Леонтєвим [89] та ін. Вони розуміють навчання як усвідомлення учнями основних елементів (правил, норм, законів, принципів тощо) соціального досвіду, накопичених людством. За визначенням М.М. Скаткіна та І.Я. Лернера, досвід – це “... діяльність, втілена в знаннях, уміннях, творчості і ставленні до світу” [40, с. 101].

Ідея застосування діяльнісного підходу у допрофесійній підготовці в житті кожного члена суспільства і сьогодні є неостаннім важелем у громадському вихованні. На цих ідеях багато в чому ґрунтується практична підготовка учнів 9-12 років не тільки на елективних або обов'язкових предметах початкової школи, а й в домашніх умовах. Головними діями такої практичної підготовки є дії з фізичними предметами, відтворення фізичних і хімічних явищ, конструювання різних приладів з підручних матеріалів, що цілеспрямовано розвиває дітей вже на початку їх життєвого шляху [204].

Методику формування пропедевтичних хімічних знань в учнів 4-6 класів, її зміст, організацію і методи навчання ми намагалися побудувати як природовідповідне навчальне середовище з урахуванням за Дж. Дьюї чотирьох основних інстинктів людини: прагнення до соціуму, відчуття себе частинкою загального живого організму – суспільства; конструювання; образного мислення і художнього вираження; дослідницького. Ми врахували твердження педагога В.Р. Ільченко про те, що «Природовідповідне навчальне середовище – це умова не тільки продуктивної особистісної значимої освіти, а й збереження та зміцнення здоров'я дітей. Природовідповідне навчальне середовище задовольняє природні потяги («інстинкти» за Дж. Дьюї), які керують дитиною в пізнанні світу: прагнення до дослідження і висновків, конструювання, комунікації, художнього представлення власних моделей дійсності» [58, с.9-12]. Тому в нашій методиці особливе місце належить розвитку дослідницьких здібностей кожного учня особливо при виконанні хімічного учнівського експерименту. Сучасні дослідження психологів і педагогів в котре підтверджують ідеї Дж. Дьюї про те, що усі діти народжуються дослідниками і в перші роки свого життя мозок людини може засвоювати інформацію з великою швидкістю, не додаючи при цьому особливих зусиль [44, с.302]. Нам залишилось побудувати таку методику, яка б підтримала учнів в їх бажанні розвивати названі Дж. Дьюї інстинкти і тим самим вивчати навколишній світ в цілому і світ хімічних сполук, зокрема.

Продовження ідеї трудової школи, поєднання з продуктивною працею, основи якої закладаються саме на заняттях за вільним вибором, передача досвіду не тільки від учителя учням, а й від учнів старших за віком або більш досвідчених іншим в певній мірі знайшло в працях А.С. Макаренка [94].

Уроки курсу хімії середньої школи, уроки природознавства, біології і фізики обмежені певною програмою і не можуть повнокровно сприяти передачі кожному учню соціального досвіду, який повинен переломитися через його психофізіологічні особливості і викристалізуватися у вигляді індивідуального досвіду [128].

Накопичення індивідуального досвіду прискорюється в умовах добровільного вибору захоплень, до яких є нахил і є певні здібності, в умовах, де дитина не зазнає жорсткого управління із засвоєння знань і вмінь [124]. Такі умови було втілено у факультативних курсах. Учителю обов'язково треба враховувати вікові особливості дітей 4 – 6 класів, про які йшлося в параграфі 1.1. Програма курсу «Хімія навколо нас» побудована таким чином, що на перших заняттях учні мають справу з тільки знайомими речовинами з повсякденного життя: водою, цукром, сіллю, глиною, піском, милом та інше.

Так, знайомство з речовинами треба розпочати з факультативного курсу “Речовини на кухні”. Цей факультативний курс можна вводити в початковій школі у жовтні першого півріччя 4-го класу, коли вже учні адаптувалися до навчального процесу та умов шкільної життєдіяльності.

Дидактичною метою всіх уроків факультативного курсу „Речовини на кухні” та інших шести курсів є засвоєння нових знань і вмінь, формування нових понять, чуттєвих уявлень тощо. Звідси тип уроків цих занять відносився до уроків засвоєння нових знань і формування вмінь та навичок. Кожен тип уроку має свою структуру, яка складається з варіативної та інваріантної частин. Варіативна залежить від особливостей змісту всього факультативного курсу і від змісту конкретного уроку. Учитель ретельно відбирає зміст хімічної інформації для корекції дидактичної мети і конкретизації мети розвитку і виховання, бо загальнопедагогічні цілі частіше становляться до всієї теми або навіть усього факультативного курсу.

Зміст конкретного заняття визначає методи і засоби навчання. Враховуючи таку залежність, учителю потрібно підібрати найоптимальніші методи і засоби навчання.

Навчально-виховний процес кожного уроку включає такі етапи: постановка цілей, їх максимальне уточнення; строга орієнтація навчального процесу на дидактичні цілі; орієнтація навчальних цілей на гарантоване досягнення результатів; оцінювання результатів діяльності учнів і підведення підсумків проведеного уроку.

Перший розділ факультативного курсу “Речовини на кухні” (4 клас) має назву “Що ми їмо і п’ємо” і складається з 9 тем (додаток А).

Першим уроком “Вступу” цього розділу учитель повинен приділити значну увагу. Від підготовки наочності, вміння продемонструвати речовини, зацікавити науковими або історичними фактами; від продуманості загальної стратегії факультативного курсу і тактики перших занять залежить успіх спільної діяльності учнів і учителя на подальший період.

Щоб розпочати розповідь про науку хімію, учитель говорить про те, що рослини вивчає ботаніка, тварин – зоологія; гори, річки, океани описує наука географія; зірки, планети вивчає астрономія. Людський організм, його будову досліджує анатомія і фізіологія, а взагалі все живе вивчає біологічна наука. Рух, переміщення предметів у просторі, принцип дії механізмів, явища виникнення звуку, електричного струму, випромінювання світла та інше вивчає наука фізика.

Далі вчитель говорить, що ці науки називаються природничими і вивчають матеріальний світ, його будову, походження. Вони досліджують все, що ми відчуваємо нашими органами, коли бачимо і чуємо, торкаємося рукою, відчуваємо шкірою, - все це є матерія. Матерія – це фізичні живі і неживі тіла. Тіла складаються з речовин, які і вивчає наука хімія. Опора на органи чуття у навчанні учнів 4-6 класів є пріоритетним напрямом пропедевтики хімічних знань. Як пишуть Г. Драйден і Дж. Вос: „Існує шість основних „шляхів” до мозку: п’ять - через п’ять органів чуття (зір, слух, дотик, нюх), а шостий шлях, зв’язаний з досвідом фізичних дій. Діти, очевидно, вчаться завдяки усіх почуттів. Кожен день для них наповнений осягненням світу. Вони люблять експериментувати, творити, з’ясовувати, як що працює. Будь-який виклик повинен бути прийнятий, поведінка дорослих - скопійована ” [44, с.295]. Ці науково-обгрунтовані висновки спрогнозовані і влучно висловлені ще в ХІХ ст. К.Д. Ушинським в думці про те, що „...дитина, якщо можна так висловитись, думає формами, кольорами, звуками, відчуттями взагалі, і той даремно і

важливо силував би дитячу природу, хто захотів би примусити її думати інакше” [166, с. 289].

Після вступної промови учитель демонструє речовини органічного і неорганічного походження, природні і створені людиною. Для цього можна скористатися зразками вугілля, кухонної солі, крейди, металів, спирту, оцтової кислоти, гуми, каучуку, органічного скла, поліетилену та ін.

Якщо учням надати можливість роздивитися під мікроскопом невеличкі кусочки деревного вугілля, крейди або кристаликів кухонної солі, то це сприятиме підвищенню мотивації пізнавальної діяльності до нового навчального предмету - хімії. При цьому вчитель дає пояснення побаченого учнями.

Згідно з проектом «Концепції хімічної освіти 12-річної школи» [69, с.262-266], на пропедевтичному етапі шкільної хімічної освіти учнів доцільно ознайомити з будовою матеріального світу. Тут можна звернутися до історії і пригадати пропозиції Демокрита ще в античній Греції (400 р.д.н.е.) про те, що матерія, тобто речовини, що оточують людину, складаються з невидимих простим оком часток. Їх назвали атомами, що з грецької означає “неподільний”. У 1803 році англієць Джон Дальтон вперше запропонував елементарну модель атома у вигляді кульки, яку обґрунтував у своїх наукових доповідях, створивши атомно-молекулярне вчення. Атоми за Дальтоном, неподільні, не можуть бути зруйновані, і кожний тип атомів має певну масу, розмір, власну поведінку, тобто властивості. Коли атоми взаємодіють між собою, то утворюють молекули. Якщо молекули складаються з одного типу атомів, наприклад, атомів Гідрогену, то утворюється проста речовина – дигідроген, або водень. А якщо між собою взаємодіятимуть атоми різного типу, наприклад, атоми Гідрогену й Оксигену, то утвориться складна речовина – вода. І так з атомів утворюються молекули. Молекули можуть руйнуватися за певних умов, наприклад, за високої температури, і утворювати нові молекули нових речовин. Атоми між собою можуть утворювати різні комбінації. Все це відбувається за певних умов, а процеси називаються хімічними реакціями. На цьому занятті доцільно

продемонструвати хімічний дослід взаємодії міді з киснем, а потім її відновлення воднем. Це робиться з метою показати, що мідь залишається міддю як проста речовина. Її атоми за певних умов сполучаються з атомами іншого типу. Експеримент проводять у приладі (рис. 2.5).

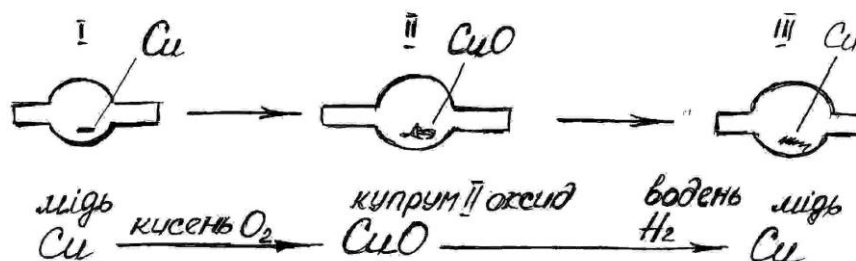


Рис. 2.5. Окиснення і відновлення міді.

На третьому уроці «Вступу» учитель демонструє фрагменти відеофільму „Хімічні реакції” з Оксфордської дитячої енциклопедії і розповідає про хімічні реакції і тут же про правила поведінки в хімічному кабінеті. Демонструючи досліди із зміною кольору розчинів, з виділенням газу, випадінням осаду, а також такі яскраві, як “фонтан”, “вулкан”, взаємодія магнію з водою та інші, вчитель наголошує на правилах роботи з реактивами, вогнем тощо. Діти одержують пам’ятки основних правил техніки безпеки під час роботи в хімічному кабінеті (додаток Б). Ефективність засвоєння правил поведінки в хімічному кабінеті значно зростає, якщо учні безпосередньо спостерігають хімічні досліди під час демонстрації. На цьому уроці учні розглядають хімічний посуд і деякий можуть замальовати в зошиті і підписати (додаток Б).

Наприкінці третього уроку вчитель наголошує на тому, що метою факультативного курсу є дослідження речовин, що зустрічаються на кухні, в першу чергу ті, які ми їмо і п’ємо, і читає уривок з вірша “Тиль Уленшпігель” Е. Багрицького: “О, царство кухні! Кто не восхвалял

Твой синий чад над жарящимся мясом,
Твой лёгкий пар над супом золотым”.

Наступною темою уроку є “Вода”. Девізів до цієї теми дуже багато, і вони різні.

Девіз.

Вода благоволила литься.
 Она блистала, столь чиста,
 Что ни напиться, ни умыться.
 И это было неспроста.
 Ей не хватало ивы, тала
 И горечи цветущих лоз.
 Ей водорослей не хватало
 И рыбы, жирной от стрекоз.
 Ей не хватало быть волнистой,
 Ей не хватало течь везде,
 Ей жизни не хватало, чистой
 Дистиллированной воде.

Е. Мартынов. «Вода».

Але можна запропонувати і такий: “... Жила собі на світі маленька і дуже симпатична Молекула води...” Це слова зі шведської казки; читати вчитель починає в школі, а потім дає дітям прочитати як домашнє завдання, як раз до трьох занять теми (додаток В). Педагоги вважають, що в учнів в 3 – 4 класів наступає пік бажання читати – пізнавати світ, досвід людей через книгу. Це підтверджує Л. Зазнобіна: “Цікаво зазначити, що і вчителі, і батьки високо оцінюють книгу як джерело інформації. А у дітей пік інтересу до книги припадає на 3 клас, коли набуті (і ще не загублені) навички читання” [54].

Далі розглядаються різні види води – прісної, морської, річкової, дистильованої, водопровідної, природних опадів, мінеральної газованої і негазованої. У декілька хімічні склянки наливають однаковий об’єм кожного виду води і подають характеристику за такими показниками: прозорість, колір, запах, яке середовище. Тема «Вода» протягом двох уроків також вивчається учнями 6 класу у факультативному курсі «Хімія саду і городу». На цьому факультативі з’ясовується наявність у воді вуглекислого газу і аніонів кислот, визначення характерних ознак води.

Прозорість води учні 4-го класу визначають візуально, тобто неозброєним оком. Для цього воду в хімічній склянці розглядають на не дуже яскравому світлі. Умовно прозорість води поділяють на три класи: 1 клас – дуже прозора вода, не має будь-яких найменших частинок; 2 клас – вода

прозора, з невеликою кількістю дрібненьких механічних домішок; 3 клас – вода слабо каламутна, майже непрозора тому, що дрібненьких частинок велика кількість.

Для води 2-го і 3-го класу, якщо учні точно знають походження домішок (глина, пісок, домішки органічного походження тощо), то про це зазначають у графі „примітка” таблиці 2.1. Графу «Наявність у воді» таблиці 2.1. креслять, заповнюють тільки учні 6 класу.

При визначенні кольору води вчитель може розповісти про використання спеціального стандарту – платиново-кобальтового розчину, з яким і проводять порівняння досліджуваної води. В нашому експерименті воду 2-го і 3-го класу прозорості спочатку фільтрували, а потім наливали 100 мл у хімічну склянку такого ж об'єму. Для порівняння ставили стільки ж дистильованої води. Обидва стакани з водою розглядали на фоні білого екрану. Оцінка води давалась так: безбарвна, світло-жовта, жовта, світло-зелена, зелена, бура, сіра тощо.

Запах води визначали таким чином. Пробірку, заповнену водою трохи більше половини, підігрівають не до кипіння. Припиняють нагрівання, закривають пробкою, збовтують кілька разів, потім відкривають пробку і зразу ж нюхають за правилами. Вода може бути без запаху або із запахом сірководню, болота, цвілі, затхлості тощо. Цю якісну оцінку записують до таблиці 2.1.

Бажання учнів 4-го класу самостійно попрацювати, та ще й вперше в житті з хімічними приладами, настільки велике, що вони до цього психічно готові і з позитивними емоціями, в піднесеному настрої виконують учнівський дослід з визначення середовища досліджуваної води за допомогою універсального індикаторного папірця. Учитель пояснює значення слова “індикатор”. Можна навести довідку про реактивні папірці Р. Бойля, який вперше застосував сік фіалок для пропитування білого паперу, щоб виготовити індикатори. Учителю треба пам'ятати, що поняття “індикатор” буде розвиватися в багатьох наступних темах.

В 6 класі на факультативі «Хімія саду і городу» учитель демонстраційно досліджує воду на наявність вуглекислого газу, хлорид-іону, сульфат-іону, про які йдеться на етикетках пляшок з мінеральною водою. Результати аналізів води заносять до таблиці 2.1.

Характерні ознаки води

Таблиця 2.1.

Вид води	Прозорість	Колір	Запах	Середовище			Наявність у воді			Примітка
				Кис-ле	Луж-не	Нейт-рал.	Вугле-кисл. газ	Хло-рид іону	Сульфат Іону	

Спираючись на психологічну теорію діяльності, розроблену психологом О.М. Леонтьєвим [89], при першій можливості ми надавали учням усі умови попрацювати руками самостійно, наприклад, по виготовленню фільтрів і виконанню дослідів з відстоювання води з механічними домішками і по фільтруванню каламутної води. Доцільно розповісти про побутові фільтри та принципи їх дії.

Значну частину факультативного курсу займають демонстраційний і учнівські досліді, що вимагає від учителя продуманої до дрібниць тактики і послідовності дидактичних етапів. Тому їх бажано проводити у тій послідовності, яка представлена в програмі (додаток А), [100, 101].

Учителю заздалегідь треба підготувати дощову або снігову воду, також до заняття заготовити лід і морську воду. Її можна приготувати штучно, розчинивши у воді морську сіль, куплену в аптеці.

Як не пригадати з „Книги природи” В.О. Сухомлинського сторінку „Живе і неживе”, здійснивши екскурсію до річки, ставка або іншої водойми, щоб подивитися воду у природі, взяти пробу води і зробити її аналіз на місці, а частково в кабінеті хімії. Екскурсію до водойми треба проводити з дотриманням правил безпеки, про що слід нагадати дітям. Під час екскурсії можна з’ясувати такі питання: „Вода - це жива частина природи, чи ні?” „Яка вода на дотик? Холодна чи тепла? Волога?” „Як треба розуміти вислів „Вода - це життя?” та інші.

Проби води треба зібрати у пробірки, які закрити корком для подальшого аналізу в кабінеті. На місці можна визначити прозорість, колір, запах і навіть виявити за допомогою універсального індикатору середовище.

Хоча програма факультативного курсу не передбачає екскурсій, їх учитель може проводити за власною методикою. Це може бути екскурсія до аптеки, хімічної лабораторії, хлібопекарні та інше. В.О. Сухомлинський метою екскурсій до природи вважав навчити дітей думати. „Не просто спостерігати, а учитися думати. Це були по суті уроки мислення. Не захоплюючи прогулянки, а саме уроки” [155, с. 114].

Додому задають безпечні досліди з розчинення у воді харчової соди, оцтової кислоти, кристаликів лимонної кислоти, кави (розчинної) тощо. Також можна дати домашнє завдання провести дослід з пом’якшення твердої води, наприклад, водопровідної, за допомогою питної соди, якщо такий дослід не виконувався на уроці.

Значної уваги у проведенні занять факультативних курсів ми приділяли історичним повідомленням, фактам, цікавим відомостям. Це сприяє зацікавленості, захопленості дітей, які одержану інформацію “несли” додому і обговорювали її з батьками. Таке спілкування стимулювало учнів до активної пізнавальної діяльності, створювало мотивацію дій у виконанні домашніх завдань. Так, при вивченні теми “Чай” учні 4-го класу дізнаються, що в дикій природі чай зустрічається у вигляді двох видів – чай китайський, який росте на півдні Китаю, і чай ассамський, який отримав свою назву із-за району Індії –

Ассаму. Але сьогодні його вирощують на Кавказі, в Африці, Південній Америці, Турції, В'єтнамі, Ірані та ін. місцях.

Залежно від способу обробки листа чай буває чорний, зелений, червоний, жовтий. Випускають розсипчастий чай, який називають байховим, а також гранульований, пресований та інший.

Листя чаю містять танін та інші дубильні речовини, ефірні олії, вітамін С, кофеїн тощо. Ці хімічні речовини певним чином впливають на нервову систему, мають цілющі властивості, бадьорять організм людини.

Історія чаювання в Росії починається з 1638 року, коли царю Михайлу Федоровичу монгольським Алтин-ханом було передано у подарунок 4 пуди (64 кг) чайного листа.

На занятті учні виконують лабораторні дослідження дії індикаторів розчинів ферум (II) сульфату і ферум (III) хлориду з 2-3 краплями хлоридної кислоти на чай. А додому учні отримують такі завдання: міцно заварений чай у склянці поділити на дві частини і додати до однієї чайну ложку розчину питної соди, а до другої додати шматочок лимона. Спостереження записати у зошит. У зошит записують результати домашнього практичного завдання, яке полягає у такому: шматочок білої тканини, залитої чаєм, протирати ватним тампоном, змоченим сумішшю нашатирного спирту (1/2 чайної ложки) і гліцерину (2 чайних ложки).

Домашнє практичне завдання учні виконують після того, як вони набули знань про виведення плям від чаю іншим способом у хімічному кабінеті на уроці. У цьому випадку для виведення плями необхідно цю річ або те місце, де є пляма, замочити у розчині, що містить 1 масову частку щавлевої кислоти, 2 масові частки лимонної кислоти і 50 масових часток води.

На занятті учні починають заповнювати дидактичну або технологічну картку і завершують її заповнення після виконання домашнього практичного завдання [98, 103]. Картки регламентують роботу учнів завдяки докладно розписаним операціям.

Тема «Чай»

Картка

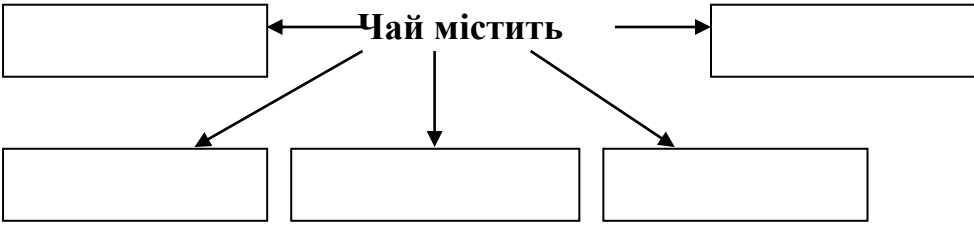
п/п	ЗАВДАННЯ	Бали
1.		5
2.	<p>Чай + ферум (II) сульфат $\xrightarrow{\text{кисле середовище}}$ Колір став</p> <p style="text-align: center;">(розчин)</p> <p>Чай + ферум (III) хлорид + хлоридна кислота $\xrightarrow{\text{кисле середовище}}$ Колір став</p> <p style="text-align: center;">(розчин)</p>	2
3.	<p style="text-align: center;">Домашня практична робота</p> <p>Як змінюється колір чаю від дії лимонного соку та питної соди?</p> <p>Чай + ложка питної соди = Колір став</p> <p>Чай + шматочок лимону = Колір став</p> <p style="text-align: right;">Сума балів</p>	2 9

Рис. 2.6. Технологічна картка до вивчення теми «Чай»

На них учні записують не тільки факти – результати розв’язаних навчальних задач, а й висновки, креслять схеми, роблять малюнки, розв’язують ребуси, кросворди та ін. Виставлення оцінок за роботу з картками на факультативних заняттях – річ дискусійна. На наших заняттях не систематично, але іноді оцінки в балах виставлялися заради стимулювання і заохочування учнів до подальших пізнавальних дій.

Технологічні картки або їх фрагменти застосовувалися і під час вивчення інших тем. Іноді технологічні картки застосовують протягом двох тем. Наприклад, під час вивчення властивостей питної соди учні використовували технологічні картки, які вони вже частково заповнили при вивченні кухонної солі.

На заняттях факультативного курсу діяло правило для учителя: на уроці повинно бути як можна менше учителя і як можна більше учня. Виконувати це правило - значить створювати навчальні ситуації, в яких дитина вимушена діяти самостійно, а учителю відводиться роль консультанта, організатора навчальної діяльності, а іноді і роль учня [143, с.6].

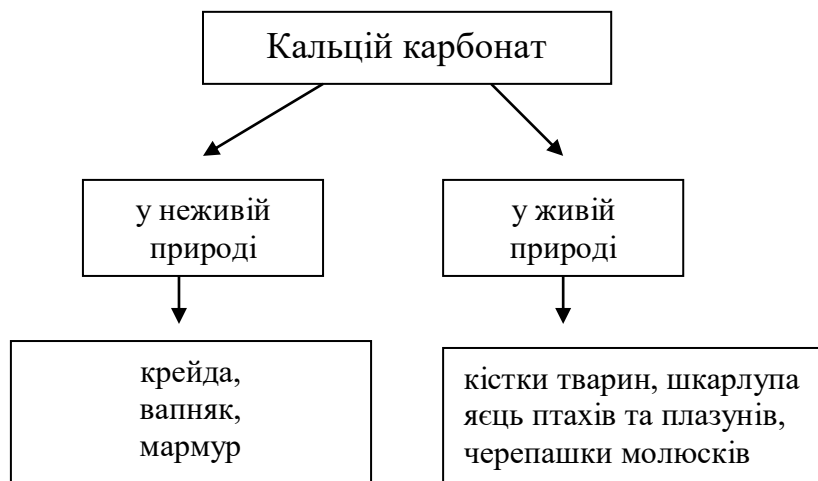
Наприклад, розглянемо фрагмент першого заняття в 4 або 5 класі „Карбонат кальцію” теми „Питна сода”, на яку відводиться 2 години. Мета цього заняття – дати знання про мінерал кальцит, його видозміни, місце знаходження крейди, мармуру, вапняку, розповісти про його добування і застосування; дати уявлення про вапняковий цикл. В ході уроку розвивати емоції і мотиви навчання в учнів при демонстрації наочності, розвивати пізнавальну самостійність, вміння робити логічні висновки.

Обладнання до уроку таке: кусочки крейди, мармуру, вапняку, черепашки молюсків, шкаралупа яєць, збільшуваче скло, розчин хлоридної кислоти.

Хід заняття

Заняття починається з мотивації учнівської діяльності під час якої розвиваються емоції і мотиви навчання. Учитель проводить бесіду з учнями з наступних запитань: чи чули ви коли-небудь назву „кальцій карбонат”? Чи знайомі вам слова вапняк, мрамур, крейда? Як ви думаєте, що спільного між вапняком, мрамуром, крейдою, черепашками молюсків?

Щоб дати відповіді на ці питання, учитель починає розповідь за схемою „Кальцій карбонат у природі”:



Учитель організовує учнівський експеримент за спостереженням під лупами зламів вапняків, крейди, мармуру. Учні роблять висновок, що вапняки, крейда, мрамур мають однакове походження, бо до їх складу входять залишки черепашок.

На етапі формування поняття „вапняковий цикл” [190] учні самостійно намагаються пояснити, що відбувається з вапняковими гірськими породами, обговорюючи природні явища, роблять свої логічні висновки.

В роботі з учнями, починаючи з 5-х класів, ми враховували, що учні тільки тоді насправді захоплюються текстом уроку, коли у них є можливість готувати доповіді, робити малюнки, кросворди, ребуси, писати виклади і твори (додаток Д, Е, Ж). Такі завдання учням дуже подобаються і вони їх виконували як вдома, так і в кабінеті із значним задоволенням. Учні п'ятих класів були навчені ще в початковій школі складати ребуси і кросворди та розгадувати їх. Результати виконання творчих завдань можна бачити з додатку Ж, в якому представлені виклади на тему «Кухонна сіль в моєму житті», по дитячому наївні загадки тощо. В прикладах можна бачити не тільки красиво, що не менш важливо, а й правильно складені ребуси, про такі хімічні поняття, як сіль, осадок, індикатор, а були й інші.

На другому уроці з метою мотивації діяльності учитель ставить запитання: “Усі вдома бачили білий порошок, який називається содою. Як називається ця сода? З якою метою застосовується питна сода?” Далі учитель робить повідомлення про види соди, які застосовує людина: кальциновану, кристалічну, питну. На дошці він записує хімічні формули і назви. Це робиться не з метою зазубрювання, а для пропедевтичного ознайомлення з хімічною мовою, з якою дитина стикається постійно, наприклад, коли вона читає на етикетці склад мінеральної води та інше.

Наступним кроком є розповідь про знаходження соди в природі, історію її добування і використання. У даному випадку зрозуміло, що хімізм процесу не

розглядається. Коли йдеться про застосування соди, доцільною є розповідь про принцип дії вогнегасника.

Учнівський експеримент проводиться із взаємодією розчину лимонної кислоти з розчином соди. Отримана суміш певний час шипить і піниться, як справжній лимонад. Тут є сенс пригадати, як розчиняються порошки “Юпі”, “Інвайт” тощо.

Наступне заняття присвячене дослідженню властивостей питної соди. Учні продовжують заповнювати технологічну картку з попереднього уроку.

Учитель пропонує порівняти формули кухонної солі і питної соди і ставить такі запитання:

1. Що спільного у формулах кухонної солі (NaCl) і питної соди (NaHCO_3)?
2. Пригадайте, в який колір забарвлювалося полум'я спиртівки від кухонної солі?
3. Як ви думаєте, в який колір забарвиться полум'я спиртівки від питної соди?
4. Як це пояснити?

Потім проводиться демонстраційний експеримент “Забарвлення питною содою полум'я в жовтий колір”.

У наступному хімічному досліді продовжується розвиток уявлень про індикатор. Досліджується дія розчину лимонної кислоти і будь-якого слабкого розчину лугу на індикатор, а потім розчин соди на індикатор.

Так з додатку «З» видно, як заповнювались технологічні картки учнями 5-х класів на прикладі роботи учениці В-нюк Ніни. Вона зробила правильний висновок, аналізуючи записи формул кухонної солі і питної соди. Малюнки, зроблені ученицею, зрозумілі, правильно відбивають сутність побачених нею хімічних дослідів.

Учителям, що здійснюють пропедевтику хімічних знань за допомогою хімічного експерименту і засобів наочності, з яким треба працювати самим учням, доцільно бути обізнаними з психологічними особливостями учнів

підліткового віку та ознайомленими з принципом трансляції емоцій. Значна увага на уроках надавалася створенню захоплення, позитивного емоційного фону, який всяко підтримувався. Окремі уроки повинні проводитися вільно, без певних формальностей, приблизно так, як уроки з гурткової роботи.

Тема “Кухонна сіль”, “Питна сода”.

Картка

Речовина	Агрег.стан	Колір	Запах	Блиск	Розчин.у воді	Колір полум'я	Дія на індикатор	Примітка
Кухонна сіль	Тверда	Біла	–	Окремі крист. прозорі	Розчин.	Жовтий	Нейтрал.	NaCl
Питна сода								

Рис. 2.7. Технологічна картка до тем «Кухонна сіль», «Питна сода»

Це завжди підвищує захопленість, зацікавленість, спрямованість у діях учнів. Таке правило є обов'язковим в організації і проведенні уроків, і його виконання сприяло підйому емоцій, виникненню інтересу до факультативних занять з хімії. Особливо це правило стає у нагоді під час внутрішкільної поліфуркації, коли конкуренція є реальною рушійною силою у вдосконаленні освітніх і виховних послуг, тобто боротьби за дитину. Тут слід пригадати рекомендації Н.К. Крупської: “Необхідно, щоб дитячий і підлітковий гурток став побутовим явищем... Намітять собі загальну мету – хай створюють гурток, спаяний загальним інтересом. Не треба тільки ніяких статутів, формальностей, які живу справу можуть легко перетворити у мертвечину, відбити у дітей зацікавленість до справи. Разом ставити мету і гуртом розв'язувати її – справа надзвичайної важливості” [127, с.522] . Такі рекомендації поширюються і на методику проведення факультативних занять, що підтвердили сучасні дослідники В.І. Кизенко і Ю.І. Мальований [66]. Вони доводять, що учні мають

обов'язково брати участь у безпосередній підготовці до уроків факультативного курсу, тобто в обговоренні передбачуваної організації уроку, методики його проведення та видів діяльності учнів. Все це, стверджують автори, сприяє внутрішньому сприйняттю навчальної діяльності, що позитивно впливає на мотиваційну сферу учнів в досягненні навчальної мети.

Треба пам'ятати, що пропедевтичні, як і будь-які інші факультативні курси, обираються учнями вільно, а звідси – створювати умови для позитивних хвилювань учнів під час пізнавальної діяльності, стимулювати бажання виконувати справи, завдання тощо і розвивати впевненість у власних силах, а значить, і мобілізацію цих сил [53].

Прикладом створення таких умов може бути урок у 4 або 5 класі з теми “Харчові добавки” факультативного курсу «Речовини на кухні». Спочатку розкривається історія використання людиною відомих у повсякденному житті харчових добавок - солі та цукру. Учні дізнаються про значення таких висловів, як “сіль землі”, “у цьому – вся сіль” і про походження такого банального слова, як “солдат”. Більше двох тисячоліть тому римські легіонери одержували платню у військових походах сіллю, з чим і пов'язане походження слова “солдат” (“датум” – з латини значить “давати”, тобто солдат – сіль давати). Організовується демонстраційний експеримент з визначення середовища розчинів наприклад, калій нітрату, натрій хлориду, ортофосфатної кислоти та інших харчових добавок.

З історії харчових добавок учням 5-го класу можна розказати про таку речовину, як натрій глютамат, яка додається до багатьох продуктів, які швидко ушкоджуються. Ця речовина зустрічається в японських водоростях сі танго, а у промисловості добувають з бурякової маси і пшеничної клейковини. Натрій глютамат є шкідливим для хворих на астму і може викликати так зване захворювання „синдром китайського ресторану”. Симптоматика цього захворювання включає тахікардію, м'язову напругу, головний біль, слабкість, нудоту. Для дитячого харчування заборонено використання цієї сполуки [174, с. 73]. Учні можна продемонструвати етикетки з лапши „Мівіна” та інших

видів швидкого приготування, на яких у складі вказано наявність натрій глютамату.

Завжди цікавим етапом заняття є дослідження Є-чисел (європейські числа) [174, с. 72-73]. На цьому етапі учитель роздає усім учням жувальну гумку в пластинках з будь-якою назвою, але обов'язково з етикетками і навіть дозволяє їх жувати прямо на уроці. Він повідомляє, що з усього цього для досягнення мети заняття потрібні етикетки, де є запис про склад гумки, яка така приємна на смак. У цей час емоції передаються усій групі, і дуже часто на цьому етапі діти тільки і встигають, що записати Є-числа та їх значення. У цей момент учням весело, їх настрої від одного передається іншим, і за таких нетрадиційних обставин завершується урок. Але на наступному занятті можна сміливо навіть запитувати про Є-числа, як про виконане домашнє завдання. Така впевненість підтверджена не одним експериментальним уроком з учнями як 4-го так і 5-го класів.

По-перше, учні обов'язково розкажуть батькам, що на уроці учитель їх пригощав жувальною гумкою. По-друге, запитання батьків з приводу чого така „щедрість”, примусить їх (часто разом з батьками) розібратися, що значать Є-числа. Зрозуміло, що можна запропонувати традиційний варіант методики, коли етикетки роздаються учням, але ефект такого уроку значно нижчий.

Приблизно на такому емоційному підйомі проходять уроки з курсу „Побутова хімія” у 6 класі (додаток А), коли у „Вступі” розглядаються значення міжнародних символів, які є позначками на етикетках (бирках) одягу. Відомо, що на бирках є немало позначок про хімічні речовини, які використовуються для очищення речей або з яких ці речі вироблені. Тому такі питання цікавлять і батьків, що жваво обговорюється вдома разом з ними. Результати таких бесід позитивно впливають на розвиток пізнавальної самостійності в учнів, і вони здійснюють пошук інших нових позначок для їх кваліфікованого тлумачення. Багато хто з учнів проявляє ініціативу до добровільного замальовування цих та інших позначок (додаток К), хоча всі отримують їх як пам'ятки.

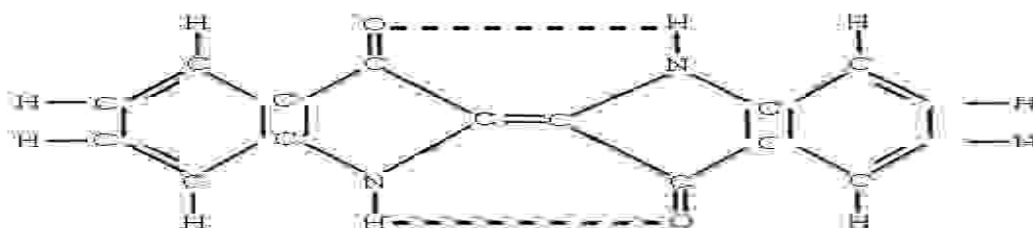
У методиці викладання пропедевтичного курсу хімії ми враховували реалії сучасного розвитку телекомунікаційних систем і присутність медіаосвітнього аспекту, а також загальний рівень психічного розвитку дітей 9-12 років [96]. Глобальний доступ до навчальної і просвітницької інформації з різних джерел відводить школі зовсім іншу функцію, ніж вона мала ще якихось п'ятдесят років тому. Головним є те, що школа „...стає вже не єдиним джерелом освіти, а працює поруч з іншими структурами. Враховуючи, що немалу частину знань учень отримує тепер поза школою, дуже важливо, щоб школа не тільки застосовувала ці знання, але й приводила їх у систему, виправляла при необхідності, спрямовувала на розвиток особистості” [173]. Особливо така функція школи відчувається на факультативних заняттях, де учні відчують себе більш „вільними”, ніж на обов'язкових уроках за програмою предмета хімії.

Так, учні факультативного курсу „Хімія навколо нас” періодично отримували завдання знаходити хімічну інформацію в журналах „Ухтышка”, „Открой мир с Волли”, „Мурзилка”, газетах місцевої преси для дітей, в телепередачах пізнавального характеру, яку потім обговорювали в темі уроку. Значна кількість питань стосувалася проблем охорони природи, її забруднення в результаті техногенних аварій. Так, обговорювалась проблема Чорнобильської трагедії, її причини та наслідки. Перед учнями 6-го класу факультативу „Хімія й автомобіль” при розкритті властивостей кислот і демонстрації вибуху гримучої суміші з доповіддю про вибух на Чорнобильській АЕС виступали старшокласники гімназії № 10 м. Мелітополя Олександр Пер-ій і Артем Баб-ін. Вони розповіли про утворення суміші газів водню і кисню, які виділилися в результаті розкладу води під час перегріву ядерного реактору. Ця суміш у співвідношенні 2:1 об'ємів водню і кисню вибухонебезпечна. Саме випадкова іскра стала причиною того, що суміш вибухнула, і всі троси, які утримували касети з ядерним паливом, обірвалися. Це спричинило некеровану ядерну ланцюгову реакцію. Що сталося потім, відомо всім.

У цій темі розкривається призначення сульфатної кислоти для виготовлення електроліту для акумуляторної батареї автомашини. Тема викликає жвавий інтерес у хлопців, які й становили більшість учнів групи.

У темі „Мінеральні фарби” факультативного курсу „Речовини у ванній кімнаті” з учнями 6 класу, крім програмного матеріалу, обговорювалось питання про фарбування джинсів. Про синю фарбу для джинсів Даша С-о почула з телепередачі про рослину індигоферу завезену з Індії, сік якої використовується для добування природного барвника індиго.

Учитель разом з учнями здійснили пошук інформації про індиго в літературі, звернулися до хіміков-органіків місцевого університету і фахівців фарбового підприємства „Спектр” м. Мелітополя, а також до сторінок Інтернет. Інформації було багато і учителю прийшлося переробити цей матеріал і відібрати саме те, що було суттєвим, доступним і науковим. Не для запам'ятовування учням продемонстрували формулу молекули індиго:



Потім окремі учні розкривали історичні факти фарбування тканин. Розповідь учнів доповнювали інші учні і учитель. Учні почули приблизно такий текст: „Індиго - природний барвник - отримують з соку рослин індигофери тінкторії, що росте в Індії. Слід відмітити, що до 1855 р. застосовувались тільки природні органічні і неорганічні сполуки для фарбування тканин. В 1855 р. в м. Тарту (Естонія) Я. Натансон вперше синтезував штучний барвник - фуксин. У наступному році англієць В. Перкін одержав синтетичну фарбу - мовеїн. З того часу майже не використовують природні фарбники.

Фарбування полягає у тому, що при зануренні тканин у воду на їх поверхні з'являється електричний заряд частіше від'ємний. Розчинні фарбники теж мають від'ємний заряд і тому вони відштовхуються від поверхні, що перешкоджає фарбуванню. Щоб зменшити взаємне відштовхування між волокнами і фарбником при фарбуванні додають розчин кухонної солі. Фарбник проникає у внутрішню структуру волокон, наприклад, бавовни, вовни, які мають велику кількість пор. Тому ми бачимо як поверхневі нитки джинсового волокна пофарбовані, а внутрішні - ні". Для підтвердження цього учні розглядають волокна джинсової тканини і виконують хімічний дослід по фарбуванню бавовняної тканини. Дослід полягає в тому, щоб спочатку приготувати протраву для фарбування, а потім здійснити його.

Для цього в колбу об'ємом 100 мл наливають по 15 мл концентрованих розчинів $Al_2(SO_4)_3$ і K_2SO_4 і ретельно перемішують суміш. Через 2-3 хвилини утворюється осад $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Це утворюються алюмінієві квасци, які є протравною у фарбуванні тканин.

Після цього приблизно 1 г осаду галунів або $Al_2(SO_4)_3$ розчиняють у 15 мл води. Паралельно 15 мл метилового оранжевого розчиняють в 15 мл води. Для досліду використовують два шматочки бавовняної тканини. Перший занурюють в розчин метилоранжу і сушать, а другий змочують розчином квасців і зразу ж розчином натрій карбонату. Потім другий шматочок бавовняної матерії віджимають від рідини і занурюють у розчин метилоранжу, а потім висушують. Після висушування і промивання водою порівнюють колір пофарбованих шматочків тканин.

Виконання дослідів з фарбування тканини дає можливість учням легше засвоювати нове, вчитися, усвідомлюючи теоретичні знання. На практиці цілеспрямовано розвивається пізнавальний інтерес, зацікавленість наукою хімією.

Реалізація принципів політехнізму і зв'язку навчання з життям чітко відстежуються на уроках факультативу „Хімія саду і городу” (6 клас). Нами була підмічена особлива зацікавленість заняттями цього факультативу в

сільських школах і школах міст, розташованих в районі приватного сектору. Так, в темі „Ґрунт”, навіть загальна характеристика ґрунтів України викликала в учнів підвищений інтерес. Повідомлення про те, що в Україні 26,5 млн. гектарів чорноземних ґрунтів, а це відповідає майже 60% площі земель сільськогосподарського використання, говорить про потужні потенційні можливості земель, їх родючість. Учням доцільно повідомити, що чорноземний ґрунт з Полтавської області знаходиться в Парижі як еталон чорноземів. Це такий самий зразок, на який рівняються фахівці інших країн, як і на еталон фізичної ваги – кілограм, довжини – метр та інше. На околиці Полтави є невеликий клаптик землі, в який більше 100 років не вносять мінеральних або інших добрив і сіють кожен рік монокультуру – тільки жито і за весь цей час кількість гумусу майже не знизилась. Крім Полтави такий еталон землі без добавок штучних добрив є ще тільки в двох країнах – Швеції і Великій Британії. Нагадуємо, що в Україні валовий запас гумусу в шарі до 20 см становить 60-220 т на 1 га, Нітрогену – до 15 т, Фосфору – до 4,5 т.

Учні з інтересом дізнаються, що чорноземи класифікуються на різні типи і по різному розповсюдженні країною.

Крім чорноземів демонструють й інші види ґрунтів, а потім учитель дає класифікацію ґрунтів. Після цього доцільними є практичні роботи з відбору зразків ґрунту та визначення їхніх ознак у польових або лабораторних умовах.

Екскурсія в поле – це кращий варіант, де можна зразу ж навчитися не тільки методиці брати зразки ґрунту, а й давати їм характеристику. Проте якщо це неможливо з будь-яких причин, треба методику розглянути в кабінеті хімії куди учні самі принесуть зразки ґрунту з поля, городу, дачі. Головними характеристиками є структура і вологість ґрунту. Визначити структуру треба так: підкинути 2-3 рази на лопаті, якщо в полі, або на невеликій дошці, якщо в кабінеті хімії ґрунту, в результаті чого зразок розпадається на невеличкі грудочки. Учні розглядають їх форму, однорідність, а розмір вимірюють лінійкою. Всі значення заносять до спеціальної таблиці.

Визначення вологості, яка залежить не тільки від наявності води в ґрунті, а й від вмісту гумусу та механічних домішок. Учні в польових умовах можна навчити розрізняти п'ять ступенів вологості ґрунту: а) сухий ґрунт пилить і на дотик не холодний; б) не пилить, трішки холодить руку на дотик; в) вологий – злипається при стисканні, фільтрувальний папір зволожується від грудочки ґрунту; г) при стисканні вода не просочується між пальцями, але рука стає дуже вологою; д) мокрий – при стисканні ґрунту вода капає між пальцями.

У хімічному кабінеті справжнім захоплюючим дослідженням є лабораторні досліди з визначення кислотності ґрунтів за методикою М.І. Алямовського [28, с. 71-73]. Проте такий прилад можна знайти лише в справжніх лабораторіях географічного факультету або агрохімічних установ. Тому тих учителів, які не мали можливості проводити аналіз за методикою М.І. Алямовського, ми рекомендуємо якісне визначення вмісту карбонат-іонів, хлорид-іонів, сульфат-іонів та нітрат-іонів у ґрунті.

Учні повинні засвоїти принципову відміну в методиці визначення аніонів карбонатної кислоти та інших кислот. Лабораторні досліди з якісного визначення йонів кислотних залишків доцільно організувати по групах [197]. Всі учні факультативного заняття діляться на чотири групи і отримують завдання-інструкції. Перша група визначає вміст карбонат-іонів в ґрунті. Для цього вони обирають керівника групи дослідження, який розподіляє види робіт для всіх членів групи. Хтось відбирає зразок ґрунту і поміщає до порцелянової чашки, інший учень до сухого ґрунту в чашці додає 4-5 крапель заздалегідь приготовленого 10% розчину хлоридної кислоти. Всі спостерігають як ґрунт „закипає”, що пояснюється утворенням вуглекислого газу в результаті взаємодії кислоти з карбонатами ґрунту. Один з учнів уважно підраховує пухирці, що виділяються. Їх інтенсивне виділення свідчить про високий вміст карбонатів у ґрунті. Висновок, який робить група учнів такий: ґрунт відноситься до карбонатних і потребує аналізу на засоленість іншими солями.

Учням всього факультативу повідомляють, що проведення аналізу ґрунтів на карбонат-іони є для сільськогосподарств обов'язковим, а вже потім

здійснюють наступні дослідження водної витяжки на вміст інших солей, які обумовлюють засолення ґрунту.

Друга, третя і четверта групи працюють за однаковою методикою визначення йонів. Вони спочатку готують водну витяжку з пучки ґрунту, розтирають у ступці, а потім пересипають до колби, в якій його заливають дистильованою водою. За це також призначається відповідальний учень, який всі свої дії коментує членам групи і демонструє експеримент. Прилади, які застосовуються в ході аналізу ґрунтів замальовують всі учні в зошитах.

Після відстоювання розмоченого ґрунту здійснюється фільтрування так, щоб весь ґрунт було перенесено на фільтр. Далі всі групи працюють з фільтратом. Як правило, учні до фільтру водної витяжки ґрунту об'ємом півпробірки по краплях приливають розчин відповідного реактиву. Реактив заздалегідь готує лаборант, або сам учитель. Всі склянки повинні бути підписані і робота з ними виконується учнями після відповідного інструктажа вчителем. Учням усіх груп доцільно зробити таблицю з наступними графами (таблиця 2.2.)

Таблиця 2.2

Аналіз ґрунту

Йон, який визначаємо	Реактиви	Що спостерігаємо
Хлорид-іон	10% розчин нітратної кислоти, 0,1н.розчин аргентум нітрату	Білий осад у вигляді пластивців
Сульфат-іон	10% розчин хлоридної кислоти, 20% розчин барій хлориду	Розчин каламутніє або випадає білий дрібнокристалічний осад
Нітрат-іон	Розчин дифеніламіну у сульфатній кислоті	Розчин синіє
Карбонат-іон	10% розчин хлоридної кислоти	Виділення вуглекислого газу

Таблицю креслять на дошці і відповідальний кожної групи заносить необхідні дані до неї. Після завершення аналізу ґрунту керівники груп

звітуються перед усіма, а потім підводиться підсумок роботи і робиться висновок про кислотність або взагалі якість ґрунту.

Якщо ґрунт, що піддавався аналізу був с поля, то додому учні отримують завдання з визначення структури і механічного складу ґрунту з власної ділянки.

Тема „Ґрунт” є важливою у плані відпрацювання дій учнів у групах, бо вона передує таким темам, як „Мінеральні добрива”, „Органічні добрива”, що багаті на аналітичні дослідження, які ефективніше виконувати за груповою методикою.

Підмічено, що робота в групах сприяє ще активнішій реалізації принципу трансляції емоцій. Працюючи в групі кожний учень виконує свою ділянку роботи, несе певну відповідальність за свій результат, радіє за товариша по групі, розуміючи, що це успіх всієї групи і особисто його також. Групова робота інтенсифікує розумові процеси, позитивно впливає на емоції учасників загальної справи і як зазначено в психології, емоційні хвилювання, які відчують учасники, можуть бути певним „пеленгом”, який підштовхує до пошуку рішень, організовує інтелектуальні, творчі дії, або навпаки припиняє їх [195].

Неодноразове застосування методики роботи учнів у групах підтвердило нашу впевненість в ефективності цього методу у факультативному навчанні, яке створює ще комфортніші психологічні умови для учасників навчального процесу. Групова навчальна діяльність на багатьох уроках факультативів була рекомендована на формувальному етапі усім учителям – учасникам експериментального дослідження.

Значним стимулом для розвитку пізнавальної самостійності у навчанні хімії [63] стало застосування мультимедійних навчальних посібників, які дозволяють чути, бачити і обговорювати побачене і почуте. Психологи стверджують, що людина запам'ятовує приблизно 10% від прочитаного, 20% від почутого і 30% від побаченого. Рівень запам'ятовування збільшується до

50%, якщо людина чує і бачить водночас, а якщо чує, бачить і обговорює інформацію, то запам'ятовує до 70% [113].

Так, на заключному уроці теми 8 „Хімічні засоби захисту рослин” факультативу „Хімія саду і городу” (6 клас), при обговоренні питання про правила зберігання отрутохімікатів в побуті і про техніку безпеки при роботі з отрутохімікатами було оприлюднена проблема стійких органічних забруднювачів і їх складової – непридатних пестицидів, яких в Україні більше 38000 тон. Ці речовини є найбільш токсичними та небезпечними хімічними сполуками для всіх країн світу і їх ліквідація та безпечне зберігання або утилізація є глобальною проблемою людства. До цього уроку учні готують інформацію про хімічні речовини в побуті, «брудну дюжину» хімічних речовин у нашому житті, непридатні пестициди в Україні. Вчитель повідомляє про Стокгольмську конвенцію, про стійкі органічні забруднювачі і виконання Національного плану щодо впровадження в Україні Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі.

Наступним етапом є демонстрація DVD-диску про стан, збереження і ліквідацію стійких органічних забруднювачів в Україні. Після перегляду фільма перед учнями ставлять запитання:

1. Де ви бачили склади отрутохімікатів у непридатному стані?
2. Які дії, як громадяни, ми можемо здійснити, щоб прискорити вирішення проблеми знешкодження складів та їх вмісту на місцевому рівні?

На цьому уроці реалізується мета екологічного виховання учнів за ланцюгом „мій дім – моє місто (село) – моя країна – моя планета”. Особливо актуальною демонстрація цього фільму стає в сільській школі, яка дуже часто межує із складом отрутохімікатів, про небезпеку якого селяни навіть і не здогадуються.

Обговорення природоохоронної проблеми і питань впливу шкідливих речовин на здоров'я кожної людини завжди було активним, жвавим, іноді емоційно підвищеним і вимагало від учителя вміння направити спір, дискусію у потрібному напрямі. А це можна було досягти, обізнаністю цієї проблеми,

наявністю загальнонаукової і культурної ерудиції кожним учителем, який приймав участь у педагогічному експерименті.

Застосування методів дискусії, вільного висловлювання думок з приводу гострого питання, пропозицій щодо його розв'язання дійсно підвищує рівень запам'ятовування і врешті-решт засвоювання хімічної та іншої наукової інформації.

Можливості комп'ютерів, DVD та відео програвачів значно інтенсифікують процес сприймання, осмислення і засвоєння хімічної інформації під час навчання взагалі, а факультативного зокрема. Саме там спрацьовує принцип добровільного вибору факультативу за інтересом і нахилом, здібностями, що створює умови для їх примноження.

У дослідженні було проведено кілька уроків – із застосуванням програм на компакт-дисках і дискетах, що стосувалися тем про атоми і молекули, окремі речовини та окремі процеси. Мультимедійні можливості комп'ютера дозволили учням поєднати „живий” хімічний експеримент, усну інформацію від учителя або товаришів з демонстрацією дослідів, анімацій на моніторі. Наприклад, у вступі факультативного курсу „Хімія саду і городу” (6 клас) учням повідомили про атоми і молекули, з яких складаються речовини, що утворюють безліч живих і неживих тіл, а потім вони самостійно на DVD розглядали анімаційний фрагмент, „Кулькостержневі моделі молекул” із збірки демонстраційних дослідів «Шкільний хімічний експеримент» виробництва ООО «Телекомпанія СТУ» (Москва). Такий запис було здійснено на комп'ютері, де анімаційні та відео фрагменти прокручуються циклічно і оформлені звуковим і голосовим супроводом. Пояснення чітко і зрозуміле, яке учні можуть слухати неодноразово у власному темпі. Крім того, учні водночас можуть збирати кулькостержневі моделі на своїх робочих місцях, порівнюючи їх з побаченим на екрані. Учням було цікаво побачити, як поступово з'являється просторова модель молекули, наприклад, води. Все побачене коментував учитель. Такі види роботи підвищували інтерес учнів до предмету навчання і більш ефективно формували просторове уявлення про молекули, ніж статичні

рисунки. Головне в цьому те, що учні можуть самі працювати з програмою, збирати кулькостержневі моделі і слухати слово вчителя. Таку практику вони могли за власним бажанням продовжити вдома, у кого така можливість була, або в комп'ютерному класі школи. Анімації супроводжувались коментарем і текстом пізнавального характеру, який можна було повторювати, а незрозумілі поняття з'ясовувати у вчителя, товаришів або самостійно через хімічну енциклопедію, науково-популярну літературу, довідники тощо.

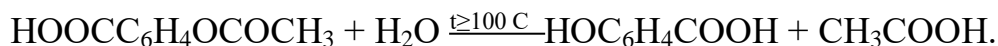
Учням групи того чи іншого факультативного курсу, починаючи з п'ятого класу, були відомі усі теми і вони за завданням учителя готували інформацію з Інтернет-сайтів. Перелік сайтів давав учитель [196]. Наведемо адреси тих, якими ми користувалися: <http://www.alhimik.ru>; www.1september.ru; www.referat.ru; www.college.ru; www.ajkids.com; (Запитай Джівза, Ask Jeeves. Мультимедійні засоби у навчанні на англійській мові мають адресу www.unit-sb.de/sonstige).

Учні приносили різну інформацію і учителям не легко було розібратися в ній, методично переробити і відібрати необхідну і наукову. Крім того кількість інформації не повинна була перебільшувати ту, що запланована програмою. Як правило інформація розрахована на учнів із спеціальними знаннями з хімії, фізики, географії, біології тощо. Тому учителю необхідно відібрати інформацію і зробити її без незрозумілих понять, термінів, схем, хімічних рівнянь тощо.

Наприклад, до теми № 6 „Історія аспірину” факультативного курсу „Речовини в аптечці” (Органічні речовини в аптечці) (5 або 6 клас) було отримано матеріал з Інтернет на дві сторінки (додаток В), з якого прийшлося відібрати тільки вірш Б. Ахмадуліної, історію добування саліцилової кислоти з кори верби, а потім синтез аспірину Ф. Гофманом без формул і рівнянь хімічних реакцій.

Після обговорення аналогів за своєю фізіологічною дією до аспірину учням демонструють гідроліз аспірину в киплячій воді. Для цього проводять наступний дослід. Дві-три таблетки аспірину розтирають у ступці до

порошкового стану і висипають до колби об'ємом 100 мл з гарячою водою. Аспірин розчиняється і цей розчин продовжують нагрівати і кип'ятити ще 2-3 хвилини поки не відчується запах оцтової кислоти. Це говорить про те, що аспірин розпадається на саліцилову кислоту і оцтову:



Разом з учнями робимо висновок: аспірин можна розчиняти у теплій воді, але не кип'ятити розчин, щоб зберегти його фізіологічні властивості.

Гідроліз аспірину можна провести і як учнівський дослід, що підвищить ефективність уроку. Поєднання хімічної інформації, джерелом якої є слово учителя, Інтернет, науково-популярна література, педагогічні програмні засоби, відеозаписи з хімічним експериментом в кабінеті комплексно діє на усі органи чуття дитини і сприяє інтенсифікації та індивідуалізації процесу учіння, який включає моменти сприймання інформації, її осмислення, застосування і висловлення у вигляді понять, суджень і умовиводів.

Методика застосування інформації відеозапису аналогічна застосуванню будь-яких інших аудіовізуальних засобів. Ми враховували рекомендації, щодо демонстрації на уроці того чи іншого діафільму, відеофільму, слайдів тощо [45, с.40-41] або педагогічних програмних засобів [107, 144]. При демонстрації відеофільму на уроці присутні фактично два джерела інформації - голос коментатора з екрану і учителя. Учитель до і після демонстрації фільму безпосередньо звертається до учнів, коментує деякі висловлення ведучого з екрану телевізора або монітору. На період демонстрації фільму свою роль передає ведучому або героям фільму. Методичне завдання учителя - визначити етап уроку, на якому буде показано відеофільм, і органічно поєднати його інформацію з інформацією зоровою, звуковою, що надходить від інших засобів наочності. Продемонструємо це на прикладі теми „Мило” факультативного курсу „Хімія і косметика” (додаток А) для учнів 6-го класу.

На цю тему відводиться 3 години. На першому уроці „Історія виготовлення мила та його значення” перед демонстрацією відео фрагменту „Шкіра” з серії „Анатомія людини” учитель оголошує тему урока і вивішує на

переносній дошці заздалегідь підготовлені запитання, які обговорюються після перегляду фільму:

1. Що є сировиною для виробництва мила?
2. Чим можна замінити природні жири для виробництва мила?
3. Яка функція мила?
4. Які інші миючі засоби існують?

Після обговорення цих питань, учитель доповнює інформацію фільму розповіддю про історію розвитку миловаріння в Росії, починаючи з XIII сторіччя. Розкриває розвиток миловаренного виробництва за часів Петра I і в пізніші часи. Далі учитель говорить про значення мила не тільки у побуті, а й для текстильної промисловості, для виготовлення емульсій і суспензій, штучних смол, синтетичного каучуку, ядохімікатів, застосовують у горній справі, пожежогасінні тощо.

До дому учні отримують завдання зібрати до наступного уроку обгортки до різних видів мила і уважно продивитися рекламу телебачення про мило.

Другий урок „Властивості мила” учитель починає з проблеми: Чому так багато видів мила? Як шкіра людини реагує на мило? В рекламних роликах називають таку характеристику мила як рН 5,5. Що це означає?

Щоб з'ясувати ці питання треба коротко охарактеризувати властивості і роль шкіри в організмі людини. З цією метою можливо запросити учителя біології або продемонструвати фрагмент фільму про „Шкіру та її функції”. Звісно доцільним буде застосування таблиць, муляжів шкіри запозичених з кабінету біології.

Потім учитель пояснює значення водневого показника для розчинів мила. Він говорить про кисле середовище, нейтральне і лужне і вказує на те, що здорова гігієнічно чиста шкіра має рН=5,5. Тому якщо розчин мила має більший водневий показник, то шкіра стає сухішою, вона наче б то пересихає. Рідке мило для тіла або піна для вмивання обличчя не мають компонентів, що підвищують лужність розчину, а мають водневий показник здорової шкіри.

Аналогічні за властивістю до рідкого мила є безалкалоїдні мила та інші, на обгортці яких стоїть значок $pH=5,5$ або є вказівка „нелужне”.

На цьому етапі розглядають зразки різних обгортток та самого мила. Учні розповідають про побачені види мила в рекламних роликах. Після цього доцільно перейти до дослідження водневого показника розчинів того чи іншого мила, яке рекламувалося. Для цього учні виконують хімічний дослід. З двох-трьох видів мила, наприклад, „Дав”, „Шанді”, господарське (72% або 62%), „Полуничне” роблять невеличкі смужки, які розчиняють у 100 мл води чотирьох хімічних стаканів. Потім всі чотири розчини відфільтровують у три інші стакани і фільтрат випробують універсальним індикаторним папірцем. „Дав” та „Шанді” мають $pH=5,5$, а розчин господарського досягає водневого показника 10, розчин „Полуничного” мила є $pH \approx 7$. Результати говорять про те, що кращим милом для нашої шкіри є „Дав” або „Шанді”. Проте господарське краще упорається з жирним брудом. Для цього у дві чашки додають по 2-3 краплі олії і змазують стінки і дно. Потім в одну чашку доливають приготовленого розчину мила „Дав” і стільки ж розчину господарського мила. Намагаються змити жир. Порівнюють результати: господарське впоралось швидше і краще.

Учнівський експеримент включає дослідження дії мила у твердій і дистильованій воді. Для цього у два стакани об'ємом по 150 мл наливають по 100 мл дистильованої води. До одного стакану додати один-два грами кальцій сульфату. Потім воду з кожного стакану розділити порівну на два стакани. Всього буде чотири стакани: два з розчином кальцій сульфату і два з дистильованою водою. Спочатку до дистильованої води порціями додаємо розчин мила „Дав” і розчин господарського. Побачимо, що майже зразу ж з'являється мильна піна від обох видів розчиненого мила. Зовсім інша картина спостерігається, коли до першого і другого стаканів з розчином кальцій сульфату прилити відповідно до першого порцію розчину мила „Дав”, а до другого - порцію розчину господарського мила. З додаванням однакових порцій при струшуванні у стаканах з'являється білий осад - нерозчинні солі кальцію -

піна не утворюється. Як тільки перестане утворюватись осад, вода пом'якшає, і з'явиться мильна піна. Такий процес відбувається швидше у стакані, до якого доливають розчин господарського мила. Учні роблять висновок: 1) у твердій воді мило піниться гірше і тому збільшуються витрати мила; 2) господарське мило, що має $pH \approx 10$, утворює піну швидше за туалетне мило, зокрема „Дав”.

Урок завершується відповіддю на запитання: чи є альтернатива милу? Учитель в бесіді з учнями говорить про піни, гелі і лосьйони, які зразу ж і демонструються. Говорять про їх ефективність не тільки гігієнічного характеру, а й терапевтичного при прийомі ванних процедур.

Домашнім завданням буде порівняльне дослідження дії мила і гелю на швидкість утворення піни у водопровідній воді.

На третьому уроці теми учителем виконується демонстраційний дослід «Добування мила з тваринного жиру». Цій демонстрації присвячено весь урок.

На першому етапі в бесіді учитель актуалізує знання учнів про історію миловаріння, про поняття сировини, що застосовується для виготовлення мила. Потім ставить запитання: чи можна виготовити мило в кабінеті хімії, маючи для цього відповідну сировину?

З цією метою до 5 г свиного (або будь-якого іншого жиру тваринного походження) додати приблизно 15 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 0,35-0,40 і поставити на мідну платівку для слабкого кипіння. Вода буде википати і тому її треба весь час обережно доливати. При цьому учні не повинні близько підходити до приладу, бо можливе й розбризкування. Кип'ятіння йде приблизно 20 хвилин. Після 15 хвилин кип'ятіння треба піпеткою взяти кілька крапель рідини і капнути у гарячу воду. Якщо крапель жиру не буде видно, то можна вважати, що свиний жир розклався, гідролізувався. Тоді, перемішуючи, до одержаного розчину повільно долити приблизно 10 мл насиченого розчину кухонної солі. Зразу ж на поверхні утвориться твердий шар мила, який треба зібрати і віджати через марлю.

Наступним дослідом буде виявлення мильних властивостей отриманого продукту.

Урок завершується коротким записом методики хімічного дослідження. Усі уроки факультативних курсів були побудовані з виділенням максимуму часу для самостійної роботи учнів не тільки при виконанні хімічних дослідів, а також при роботі з довідковою літературою, з текстами науково-популярних книг, при замальовуванні приладів тощо. Звичайно, провідними методами на уроках факультативних курсів були за формою спільної діяльності учителя й учнів такими, як розповідь, бесіда, робота учнів з текстами веб-сайтів, науково-популярної, довідкової літератури, евристична бесіда, майєвтичний метод, самостійна робота учнів з роздавальним матеріалом, хімічний експеримент, виконання письмових і графічних робіт тощо [8, 25].

Таким чином, розробивши програми і методику проведення уроків факультативного пропедевтичного курсу хімії, ми прогнозували, що введення до варіативної частини навчального плану школи як усього курсу «Хімія навколо нас», так і його окремих факультативних курсів, буде сприяти: 1) розвитку пізнавального інтересу і самостійності до навчання шкільного предмета хімії; 2) виробленню загального способу когнітивної діяльності учнів з будь-якого навчального предмету, особливо при виконанні експериментів, при роботі з довідковою і науково-популярною літературою, в мережі Інтернет тощо; 3) свідомому засвоєнню навчального матеріалу з хімії і як наслідок розумовому розвитку учнів; 4) науковому розумінню прикладного характеру знань з хімії не тільки у побуті, а й у промисловості, культурно-історичному плані та інше; 5) формуванню науково-природничої картини світу.

ВИСНОВКИ ДО 2 РОЗДІЛУ

Експериментальну методику розроблено відповідно принципів системного підходу до педагогічного експерименту - цілісності підпорядкованості, ієрархічності, модельованості та системності об'єктів дослідження. У другому розділі обґрунтовано методику формування пропедевтичних знань і уявлень учнів 4-6 класів про оточуючі людину речовини, процеси що з ними відбуваються, їх розвиток, відкриття, синтез в культурно-історичному аспекті. З цією метою: 1) науково обґрунтовано принципи відбору і побудови змісту і структури як факультативних курсів в цілому, так і окремих уроків всього курсу „Хімія навколо нас”; 2) вперше в методиці викладання хімії зміст, методи, форми, засоби навчання і особливо хімічний експеримент адаптовано і пристосовано до навчання хімії дітей 9-12 років відповідно провідних принципів дидактики; 3) для спрощення розуміння процесу формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів розроблено модель цього процесу на підставі наукових розробок з філософії і методології; 4) теоретично обґрунтовано методику системи уроків, в яких домінантою є самостійна робота учнів із об'єктами науки хімії, з друкованими джерелами знань та Інтернет.

Теоретично обґрунтовано, що в методиці формування пропедевтичних хімічних знань в учнів 4-6 класів слід особливу увагу приділяти демонстраційному, учнівському хімічному експерименту, домашнім практичним роботам і правилам поведінки в хімічній лабораторії та техніці безпеки при виконанні хімічних дослідів в кабінеті і вдома. Зроблено висновок, що ефективним методом пізнання предмету хімії є самостійна робота учнів по виконанню творчих завдань: складання кросвордів, ребусів, написання творів на хімічну тематику та інше.

Контроль за досягненням мети і виконанням завдань дослідження здійснено на всіх етапах педагогічного експерименту, що й представлено в III розділі.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ В УЧНІВ 4-6 КЛАСІВ

З метою перевірки гіпотези і доведення ефективності запропонованої методики викладання пропедевтичних хімічних занять за вільним вибором учнями 4-6 класів загальноосвітніх навчальних закладів було застосовано низку методів дослідження. Так, протягом 1997-2006 років застосовувався організаційний порівняльний метод для вивчення продуктивності навчання шляхом порівняння рівнів навчальних досягнень учнів 4-6 класів з хімії на факультативах. Дослідження здійснювалось дев'ять років і включало аналіз, констатацію фактів і явищ методичної та психологічної науки, в пошуковому експерименті розробка і корекція програм факультативних курсів, випробування методик, виявлення і усунення недоліків тощо, а також формувальний етап. В ньому відстежувались зміни у прирощенні знань учнів, у їх обізнаності докільням, про речовини тощо. Проте головними методами стали емпіричні, які включали діагностику стану проблеми формування пропедевтичних хімічних знань і уявлень в учнів 9-12 років, аналіз результатів контрольних робіт учнів, анкетування, протоколів інтерв'ювання учителів та інше. Педагогічний експеримент включав усі інші методи. Формувальний експеримент на завершальному етапі природнього педагогічного експерименту дав викладені у цьому розділі конкретні очікувані результати, до пояснення, узагальнення яких було застосовано інтерпретаційні методи, а саме генетичний і структурний. За генетичним було пояснено факт певної недовіри до факультативного навчання учнів молодших класів, і особливо навчання хімії. Завдяки структурному методу досліджувався зв'язок між елементами методики, а саме між застосуваннями хімічного експерименту на

факультативних курсах та рівнем сформованості пропедевтичних хімічних знань учнів.

До отриманих даних застосовували кількісні методи математичної і статистичної обробки. Якісні методи дозволили диференціювати і класифікувати типові й нетипові випадки особливо у малих вибірках учнів.

У ході дослідження переслідувалась також мета виявити можливості використання широкого загалу дидактичних засобів навчання хімії, що змусило провести ряд заходів з переосмислення принципів навчання хімії у молодших класах, з адаптації тексту уроків факультативних курсів відповідно віку дітей 9-12 років, не повторюючи програмного матеріалу курсу хімії основної і старшої школи.

Протягом дев'яти років дослідження, яке проводилось поетапно: 1997-1998 рр. – констатувальний експеримент; 1998 - 2002 рр. - пошуковий; 2003 - 2006 рр. – формувальний (завершально-корегувальний) та розв'язувались наступні основні завдання:

1. З'ясування стану досліджуваної проблеми формування пропедевтичних хімічних знань в учнів 4 класу початкової школи і 5-6 класів основної школи.

2. Визначення вихідного стану окремих хімічних знань, отриманих учнями на предметах природознавства і довкілля та надбаного життєвого досвіду.

3. Перевірка ефективності розробленої і теоретично обґрунтованої методики формування пропедевтичних знань і уявлень в учнів 4-6 класів.

Дослідження проводилось за нашими методичними рекомендаціями за методом одиничної подібності учителями хімії з педагогічним стажем роботи в школі від 7 років (3 учителя) до 20-30 років (8 учителів). Педагогічний експеримент проводили учителі м. Мелітополя О.В. Ломовцева, О.С. Максимов (гімназія № 10), Л.М. Коваль (гімназія № 19), Т.А. Павлова (ліцей № 5), О.Л. Глибовський (ЗНЗ № 7), М.І. Астаф'єва (ЗНЗ № 14), Я.В. Григоренко (ЗНЗ № 15), Н.Л. Анардович (НВК № 16), К.І. Бедрик (ЗНЗ № 24), О.В. Яценко

(Вознесенська гімназія «Орієнтир» Мелітопольського району), А.А. Пуліна (НВК «Сімферопольський економічний ліцей» АР Крим) та автор дослідження, яка працювала в ЗНЗ № 14 м. Мелітополя. Всього взяло участь в експерименті понад 1000 учнів, з яких у формувальному експерименті більше половини. Анкетуванню, інтерв'юванню з проблем пропедевтики хімічних знань учнів 4-6 класів залучено понад 200 учителів хімії на різних семінарах і курсах підвищення кваліфікації при Мелітопольському державному педагогічному університеті.

3.1. Результати констатувального експерименту

У першому розділі ми продемонстрували, що формування наукового світосприймання учнями є філософським імперативом, витoki якого знаходяться в системі шкільної освіти природничих дисциплін та придбаного життєвого досвіду. Якщо це так, то вчителі хімії повинні мати уявлення про потенційні можливості системи педагогічних і методичних заходів з формування пропедевтичних хімічних знань і уявлень шкільного навчання, медіаосвіти, мережі Інтернет.

Виходячи з цього припущення, на етапі констатувального експерименту було проведено дослідження за таким планом:

1. Анкетування та інтерв'ювання учителів.
2. Визначення компетентності учнів різного віку від 9 до 12 років щодо понять „хімія” і „речовина”.
3. Аналіз проблеми поширення факультативних занять з хімії у 4-6 класах.

Відповідно плану розв'язувались такі завдання:

1. Аналіз варіативності частини навчального плану 4-6 класів, яка містить факультативні курси з природничих наук.
2. Аналіз впливу медіаосвіти на рівень професійної ерудиції учителя хімії і на рівень „хімічної” обізнаності учнів 4-6 класів.

3. Визначення розуміння учителями хімії місця, ролі і можливостей факультативних пропедевтичних занять з хімії у 4-х класах початкової школи і 5-6-х класах основної школи.

4. Визначення напрямку діяльності учителів хімії по формуванню пропедевтичних знань з хімії.

Аналіз навчальних планів шкіл м. Мелітополя, м. Енергодару, м. Запоріжжя (Хортицький район), Якимівського, Приазовського, Дніпроруднінського, Пологівського, Гуляйпільського районів (Запорізька обл); Генічеського району (Херсонська обл.); Джанкойського району (Республіка Крим) проводився у відділах освіти і не виявив жодного факультативу з природничих наук у початкових класах. Проте відносно частими були факультативні заняття з математики, біологічного і географічного напрямку у 6-7 класах. Ми констатували той факт, що дуже часто варіативна частина навчального плану школи використовувалась скоріше для поглибленого вивчення того чи іншого предмета, ніж для збільшення спектру наукових напрямів. Таке збільшення освітніх послуг для школярів спостерігалось в окремих міських школах, наприклад, ліцеї № 5, гімназії № 10, НВК № 16 м. Мелітополя, НВК „Гармонія” м. Енергодара, Якимівська гімназія (пмт Якимівка, Запорізька обл.). Було виявлено, що кількість годин на факультативні заняття в різні роки то збільшувалось, то зменшувалось, що залежало від економічної ситуації того чи іншого регіону. Фінансування шкільного компоненту (варіативної частини навчального плану), куди входять факультативні заняття, здійснюється з регіонального бюджету.

Нами було висунуто припущення про те, що тільки в успішних школах з ініціативною адміністрацією така організаційна форма навчання як факультативні заняття існує і приносить свої плоди. Проте зовсім не йшла мова про впровадження факультативу з хімії у 4-6 класах, тобто в тих класах де ще не викладається систематичний курс хімії. Протест проти такого факультативу висловлювали і деякі учителі хімії, батьки учнів молодших класів. Ми пояснювали це, по-перше, хемофобією, яка спричинена проблемами

екологічного характеру, висвітленими засобами масової інформації; по-друге, це стосується учителів хімії, домінуванням стереотипу про неможливість засвоїти інформацію абстрактного характеру дитині 9-12 років; по-третє, „жахом” перед новим. Дослідження показує, що людей, які позитивно сприймають нове, прогресивне за К. Роджерсом всього 2,8% і 13,5% - це піонери у справі реалізації інноваційних ідей [3], хоча серед педагогів новаторів, що активно втручаються в будь-які інноваційні процеси, 6,6%, а передовиків навіть 44,7% [188].

Анкетування учителів хімії протягом дослідження у 1997-1998р.р., що перебували на курсах підвищення кваліфікації при Мелітопольському педуніверситеті впевнило нас у необхідності створення факультативних курсів з хімії для учнів 4-6 класів. Анкетування проводили і в пошуковому, і в формувальному експерименті, всього анкету заповнили 210 учителів, запитання і результати яких наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Результати анкетування учителів хімії

№ п/п	Запитання анкети	N (кількість уч.)	%
1	2	3	4
1.	Кількість учителів, учні яких відвідували факультативні заняття, з природничих наук перш ніж почали вивчати хімію.	65	31,0
2.	Чи доцільно ввести факультативне заняття з хімії для учнів початкової школи:		
	так	44	20,9
	ні	156	74,3
	?	10	4,8
3.	Чи доцільно ввести факультативний пропедевтичний курс з хімії у 7 класі:		
	так	191	90,9

		ні	12	5,7
		?	7	3,3
4.	Ви взялись би за складання програми пропедевтичного факультативного курсу з хімії для учнів 7 класу:			
		так	41	19,5
		ні	123	58,6
		?	46	21,9
5.	Завдяки яких організаційних форм навчання можна пояснити поняття хімії, які учні несвідомо засвоюють з засобів телекомунікацій або медіаосвіти:			
		урок	197	93,8
		хімічний гурток	101	48,1
		факультативні заняття	49	23,3
		?	-	-
6.	Як часто ви дивитесь телепередачі „Планета тварин”, „Дискавери”, „Секретні файли: світ тварин”, науково-популярні передачі ВВС, „Світ природи” та ін.?			
		- систематично	-	-
		- по вихідних	32	15,2
		- випадково	167	79,5
		- ніколи	11	5,2
7.	Чи можна використати інформацію з хімії телепередач, газет, журналів в курсі хімії:			
		так	208	99,0
		ні	-	-
		?	2	1,0

8.	Як часто ви використовуєте інформацію з хімії отриману з телепередач, наукових статей:		
	- систематично	8	3,8
	- є збірка науково-популярного дидактичного матеріалу	158	75,2
	- нерегулярно	43	20,5
	- ніколи	1	0,5

Інтерпретація результатів анкетування така: в основному учителі хімії не бачили можливості введення факультативних занять у початковій школі, але більше 90% погоджуються з тим, що доцільним буде пропедевтика хімічних знань в 7 класах. В інтерв'ю з учителями було з'ясовано, що на їх думку курс хімії 7 класу, який ще не було введено на той час як систематичний, допоможе підготувати дітей до свідомого сприймання хімії наступних класів. Відсоток тих учителів, які вважають правильним введення факультативу з хімії у 4-му класі початкової школи і 5-6 класах основної школи, і які б розробили програму до факультативу приблизно однаковий і не на багато більший за відсоток новаторів і „піонерів” разом узятих (за К. Роджерсом) [3].

Ми вважаємо, що правомірно враховувати результати відповідей на 3, 4 запитання навіть зараз, коли хімію в основній школі почали вивчати в 2007 році вже у 7 класі.

Треба віддати належне учителям, що вони вірять в урок, на якому можна з'ясувати будь-які питання, які виникають в учнів з позашкільних джерел інформації. Вони більше вірять в можливість гуртка, ніж факультативного заняття. З цього ми зробили висновок такий: в сучасній школі, на жаль, домінує педагогіка автократична. Вільний вибір факультативу того чи іншого напрямку не завжди був вільним навіть в тих школах де проводився експеримент

особисто автором дослідження. Учителі інших факультативів боролися за „масовість” учнів на їх заняттях часто вдавалися до непедагогічних вчинків: тиск на учнів, їх батьків, „заїгрування з учнями-лідерами груп та інше.

З учнями 4-х і 5-х класів проводилось анкетування з метою з'ясування рівня обізнаності учнів про науку хімію та хімічні поняття, які вони чули або засвоїли з різних джерел інформації. На цьому етапі дослідження не виділялись контрольні та експериментальні групи учнів. Взагалі анкетуванню підлягали класи випадкової вибірки чотирьох шкіл міста і одної сільської, всього 159 учнів. Класи мали приблизно однаковий показник якості знань (69%-77%) і наповнення учнями від 28 до 36 чоловік.

Треба вказати, що такий високий показник якості характерен для учнів 4-х класів початкової школи і для п'ятикласників першого семестру обрахований за п'ятибальною шкалою. Після введення дванадцятибальної оцінної шкали показник якості обчислювали відповідно з балів достатнього рівня, що ще підвищило рівень успішності. Хоча відомо, що за дванадцятибальною шкалою оцінювання рівнів навчальних досягнень 60% відповідає 7,2 балів, яких немає в шкалі. За п'ятибальної системи оцінка „3” відповідає засвоєнню знань і вмінь учнями на рівні 60%, нижче яких знання і вміння вважаються не засвоєними.

Проте всі класи на цьому етапі, які були відібрані для анкетування, мали незначну кількість учнів з оцінками „3” або з 4-6 балами і то не по всіх предметах у таблиці. Таких учнів нараховувалось від 3 до 9 чоловік. Але ж слід зауважити, що на відсоток учнів з достатнім і високим рівнем навчальних досягнень мають безпосередній вплив педагогічні умови школи, рівень компетентності учителів, а звідси їх вимога до виконання своїх обов'язків учнями, а також загальний рівень навчальної підготовки учнівського колективу.

Учням була запропонована така анкета: запропонованим словам виставити оцінки від 0 до 5 балів враховуючи, що ви знаєте або не знаєте що ці слова означають: 1) фізика, 2) комп'ютер, 3) навколишнє середовище, 4)

радіація, 5) рекуперація, 6) екологія, 7) розчин, 8) файл, 9) лужна батарейка, 10) хімія. Критерії оцінок такі:

0 - ніколи не чув цього слова;

1 - де що чув про це слово;

2 - погано знаю що це таке;

3 - знаю це слово;

4 - добре знаю це слово;

5 - дуже добре знаю це слово.

Нами обрані саме п'яті класи тому, що вони вивчали природознавство у початковій школі і цього предмета ще не було введено у 5 класі, так на даному етапі утворився „вакуум” інформації природничого характеру. В інших класах така анкета не проводилась.

Для нас не було дивним, що 83% учнів найвищий бал поставили біля слова „комп'ютер”, найнижчий слову „рекуперація” (майже 100%). Часто вищого балу заслуговували слова „навколишнє середовище” (58,2%), „радіація” (56,8%), „екологія” (41,5%). Учні добре знають слова „файл” та „лужна батарейка”. Оцінки „3” заслуговують слова „фізика”, „хімія”, „розчин” - відповідно 37,3%, 40,0%, 51,3%. Проте далі упізнання цих слів, знання учнів не поширюються. Так стверджувати нам дають результати творів написаних учнями - відвідувачами факультативів на тему «Хімія – добро чи лихо?» Вищий бал з цих слів одержало тільки слово „розчин” - чотири випадки. Таку розстановку балів ми пояснюємо тим, що найвищий бал заслуговують ті слова, які найчастіше обговорюються в фільмах, мультфільмах, новинах по телебаченню та вдома або дорослими. До їх розуміння менш за все була причетна школа.

Треба відмітити, що анкетування учнів у 1998 р. майже не відрізнялось від результатів отриманих в цих школах за цією ж анкетой у 2003р. Тільки слову „радіація” вищий бал виставили 37,3% учнів. Стосовно інших слів коливання відсотків було в межах 5%-6%. Ми припускаємо, що про радіацію

стали менше згадувати в пресі і на телебаченні та радіо або учні 5-го класу у 2003 р. менше отримали інформації про Чорнобильську трагедію.

В запропонованих творах на тему «Хімія – добро чи лихо?» більшість учнів 4-5 класів обмежились 1 або 2 реченнями про те, що хімія «погано діє на природу», «забруднює річки, повітря» та інше або «хімія допомагає врожаю», «хімія – це пластмаси», «хімія виробляє бензин» тощо.

Для статистичного підтвердження актуальності проблеми дефіциту хімічної освіти учнів 9-12 років ще до вивчення ними основного курсу хімії в школі нами були інтерв'ювані 32 учителя хімії: 19 учителів Запорізької області і 13 м. Мелітополя. Запитання для інтерв'ювання і дані результатів відповідей наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Результати інтерв'ювання учителів хімії на етапі констатуючого педагогічного експерименту

№ п/п	Запитання	N Кількість учителів	%
1	2	3	4
1.	Чи повинні учні, ще до вивчення шкільних курсів предметів природничих наук, розуміти з чого побудований матеріальний світ:		
	так	29	90,6
	ні	2	6,3
	?	1	3,1
2.	Як, на вашу думку, чи треба учням початкової школи розумітися на таких поняттях, як „атом”, „молекула”, „речовина”, „матерія”:		
	так	13	40,6
	ні	9	28,1

	?	10	31,2
3.	Яким чином треба познайомити учнів підліткового віку з речовинами, які людина використовує вдома: на кухні, у ванній кімнаті, на городі, в побуті, в автомобілі, в аптечці:		
	- через уроки предметів природничих наук	26	81,3
	- через домашні творчі завдання	5	15,6
	- через спеціальні телепередачі	9	28,1
	- через предметні гуртки	14	43,8
	- через курси факультативних занять	8	25,0
4.	Чи достатньо знань учні отримують в курсі хімії про речовини і явища, які є життєво значущими для людини:		
	так	23	71,9
	ні	6	18,8
	?	3	9,4
5.	Що треба зробити, щоб організувати факультативний курс про речовини, що оточують людину вдома, на роботі, в природі?		
	- мати (скласти) програму	21	65,6
	- мати години навантаження	9	28,1
	- переконати адміністрацію у необхідності такого курсу	6	18,8
	- власне бажання	7	21,9
	- мати необхідну матеріально-технічну базу і засоби навчання		
	(аудіовізуальні, натуральні		

	об'єкти, хімічні досліди, комп'ютери тощо)	27	84,4
-	літературу (методичну, науково- популярну, навчальну)	23	71,9

За даними результатами інтерв'ювання ми побачили, що тільки 7 вчителів (21,9%) причиною відсутності факультативних занять в їх школах назвали відсутність власного бажання, ініціативності в організації цієї справи. Інші учителі частіше за все шукали зовнішні причини і, як правило, вказували на слабе матеріально-технічне забезпечення хімічних кабінетів особливо сільських шкіл, а учителі спеціальностей „хімія та основи інформатики” назвали ще й погану комп'ютеризацію шкіл. 71,9% учителів вважають, що курс хімії середньої школи забезпечує учнів знаннями про речовини та явища, які є визначальними у житті, які впливають позитивно чи негативно на природу або від яких залежить екологічна ситуація регіону. На жаль, це суперечить висновкам по результатах контрольних перевірок за Міжнародною програмою оцінки знань та вмінь учнів (PISA), яка з 2000 року діє в Росії [62], а з 2005 р. в Україні [87]. Якщо вважати, що наші програми з хімії, підручники для учнів, що відображують зміст курсу хімії, подібні до російських, то проблема відповідності зміста курсу хімії середньої школи України змісту курсів хімії середніх шкіл Європи та північної Америки залишається нерозв'язаною. Текст наших підручників нагадує розширений варіант енциклопедії або довідника без інформації, яка стосується власного життя учня. Таку прогалину можуть ліквідувати спеціально розроблені програми гуртків або факультативних курсів.

З інтерв'ю з учителями ми побачили, що вони все ж таки віддають перевагу хімічним гурткам у порівнянні з факультативними заняттями. З'ясовуючи це питання, ми дійшли висновку - учителі традиційно вважають, що факультативні заняття проводяться у старших класах, а у молодших організуються предметні гуртки.

По результатах анкетування (таблиця 3.1) ми зробили висновок про те, що у більшості учителів (75,2%) особливо зі стажем більше 20 років є спеціальна збірка науково-популярних книжок з хімії, статті з газет, журналів. Окремі учителі мають діафільми, слайди з хімії, які вони придбали ще у 80-ті роки. Майже всі учителі справедливо вважають, що інформацію з хімії, отриману медіаосвітнім шляхом доцільно і треба використовувати на уроках в школі. Але за браком часу таку інформацію використовують нерегулярно близько 20% учителів, тобто кожний п'ятий. Можна говорити про певний вплив медіаосвіти на професійне підвищення і наукову ерудицію учителів, але не вважати цей фактор домінуючим. Причиною невеликої кількості учителів, що використовують медіаосвіту у навчанні хімії, на наш погляд, полягає у відсутності спеціального анонсу і короткої інформації про зміст того чи іншого науково-популярного фільму в місцевих газетах, а також несистематичність таких телепередач, як це робиться в країнах Заходу [171].

Інформація хімічного змісту, одержана учнями з телебачення, Інтернет тощо є випадковою, носить безсистемний характер і це є негативним явищем, яке потім важко виправити на уроках хімії.

Отже, анкетування та інтерв'ювання учителів дозволило зробити такі висновки:

1. Варіативна частина навчальних планів 4-х класів початкової і 5-6 класів основної школи не містить курсів факультативних занять з хімії.
2. Існує необхідність у створенні пропедевтичних факультативних занять з хімії для учнів 4-го класу початкової школи і 5-6 класів основної школи.
3. Доцільним є врегулювання і регламентування впливу медіаосвіти на навчальний процес, самоосвіту учителів і учнів.
4. Основна маса учителів хімії позитивно сприймає введення факультативних занять з хімії або гуртків.
5. Учителю хімії для організації факультативу пропедевтичного характеру потрібні програми, навчально-методичне забезпечення кабінету хімії

та методичні рекомендації до проведення уроків факультативних занять, організації учнівських і демонстраційних дослідів з хімії.

За цим напрямом було здійснено наступні етапи експериментального дослідження.

3.2. Оцінювання ефективності методики формування пропедевтичних знань з хімії учнів 4-6 класів

Формувальному експерименту передував пошуковий, який супроводжувався аналізом перших отриманих результатів контрольних зрізів знань учнів і корекцією методики пропедевтики хімічних знань на підставі інтерпретованих результатів. Пошуковий експеримент фактично тривав два навчальних роки - 1997-1998 н.р. та 1998-1999 н.р. і мав на меті виявлення ефективності методики формування знань учнів про речовини і явища, що з ними відбуваються. Головним в методиці формування знань учнів треба було врахувати інтереси і вікові особливості учнів. Тому на початку пошукового експерименту в усіх класах з 4-го по 6-ий водночас було введено факультативні курси „Речовини на кухні”, „Речовини у ванній кімнаті”, „Речовини в аптечці”. Це робилося з метою корекції розроблених програм факультативних курсів, випробування запропонованих методик до проведення уроків і виконання хімічних дослідів та інше. Через деякий час серед шестикласників ми побачили деякий відток учнів з факультативного курсу. Крім того, що вони почали пропускати, на окремих уроках знизили свою активність, не були готові до наступних занять як морально, так і за виконанням домашніх творчих завдань, чим підводили товаришів, з якими працювали в групах (парах) [197]. Неохоче бралися за пошук інформації в бібліотеці лише ті шестикласники, що мали вдома комп'ютер і вихід до Інтернет цю роботу виконували достойно. Наприклад, знаходили інформацію за адресою <http://www.alhimik.ru/apteka/apt1N.html> про різні ліки та історію їх відкриття. Учні шостих класів жвавішали, коли демонструвався дослід учителем або

виконувався учнівський експеримент. Лабораторних дослідів в усьому курсі, наприклад, „Речовини в аптечці” у 1998-1999 н.р. було мало і не на кожному уроці. На тих уроках, де був учнівський експеримент, його відсоток по відношенню до часу усього уроку становив приблизно 20%. Демонстрації були на кожному уроці, але все ж таки теоретична інформація домінувала протягом 30-35 хвилин, яка передавалась в основному вербальними методами. Цей самий зміст та методи спрацьовували більш продуктивно у 4-5-х класах. Учні цих класів із задоволенням розгадували кросворди, складали ребуси і виконуючи мало чисельні дослідів, витрачали на це більше часу - до 35-40% від усього уроку. Необхідно було також враховувати загальний життєвий досвід учнів 6-х класів, їх психологічні особливості та позашкільні інтереси.

На цьому етапі, зробивши певні висновки, нами було терміново дороблено програми існуючих факультативних курсів і розроблено нові. В дороблених програмах деякі демонстраційні дослідів переведено в учнівські для учнів 6-х класів. Причому цю проблему часто розв'язували самі учителі, які були учасниками експерименту, про що й повідомляли нас. Збільшено число учнівських дослідів, введені домашні практичні роботи і внесено корективи в їх оцінювання. Зокрема, учні добровільно ділилися досвідом виконання, наприклад, дослідів по видаленню плям від вишневого соку, а інші від томатного за допомогою гідроген пероксиду. Також, цей факультатив поділили на два розділи: 1 - неорганічні речовини в аптечці (4-5 клас) і 2 - органічні речовини в аптечці (5-6 клас).

Спеціально для учнів 6-х класів з урахуванням гендерного підходу розроблено факультативні курси „Хімія і косметика”, „Хімія і автомобіль”, а також „Речовини саду і городу”, „Побутова хімія”. Заняття цих курсів було насичено учнівським і демонстраційним експериментом. В ході пошукового експерименту здійснювалось удосконалення окремих методик проведення хімічних дослідів і техніки їх виконання. Значної зміни притерпіли самі програми. Так, тема „Вода” зустрічається у факультативних курсах „Речовини саду і городу” і „Речовини на кухні”. До курсу „Речовини на кухні” внесена

тема уроку про очищення забрудненої води в домашніх умовах, наводяться приклади способів відстоювання, фільтрування, перегонки і випарювання води та очищення за допомогою фабричних фільтрів. Це включає повтор, що було важливим при урахуванні наступності курсів з 4-го по 6-ий клас.

Починаючи з констатувального експерименту число шкіл з факультативним пропедевтичним курсом з хімії збільшувалось з двох (гімназія № 10, ЗНЗ № 14 м. Мелітополь) до 7 у 2000 році. В гімназії № 10 і ЗНЗ № 14 (м. Мелітополь) працювало по два учителі. В цьому році проводився експеримент ще й у ЗНЗ № 4 м. Мелітополя. В кінці 1999-2000 н.р. було проведено контрольні роботи для перевірки продуктивності методики і визначення подальшої діяльності по формуванню пропедевтичних знань з хімії в учнів 9-12 років. Контрольні роботи проводили для двох груп 4-х класів, двох груп 5-х класів і в двох групах 6-х класів з курсу „Речовини на кухні” розділу „Що ми їмо і п’ємо”. Наводимо приклад змісту контрольної роботи.

Контрольна робота

Прізвище _____ клас _____

1. Заповніть таблицю:

Назва речовини	Розчинність у воді	Колір	Агрегатний стан	Застосування	
				в їжу	у промисловості
Кухонна сіль					
Питна сода					
Кальцій карбонат					

$\Sigma_{\max} = 15$ балів

2. Продовжіть визначення поняття:

Хімія - це наука про ...

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали}$$

3. Вставте пропущені слова:

а) те з чого утворені тіла, називається

б) форму мають ..., а ... її не мають.

$$\sum_{\max} = 3 \text{ бали}$$

4. Продовжіть речення:

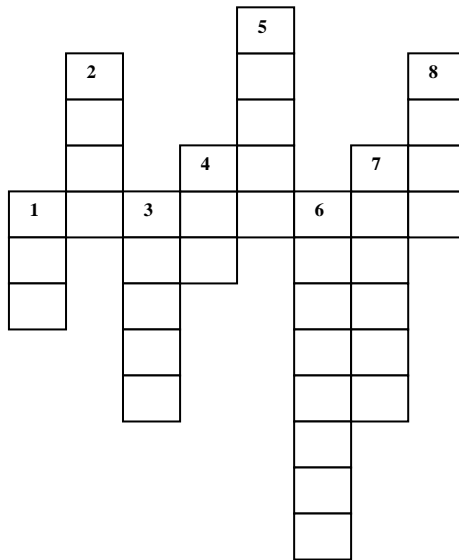
Кальцій міститься у складі ...

$$\sum_{\max} = 1 \text{ бал}$$

5. Розгадайте кросворд:

По горизонталі: 1. Технологія виробництва мінеральних солей.

По вертикалі: 1. Агрегатний стан речовини. 2. Найпоширеніший мінеральний розчинник. 3. Середовище розчину солі. 4. Частина приладу для очищення води перегонкою. 5. Харчова добавка. 6. Реакція обміну солі або жирів з водою. 7. Прилад для очищення розчину від механічних домішок. 8. Рослинний жир.

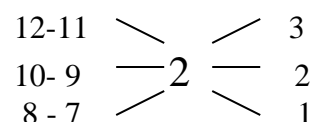
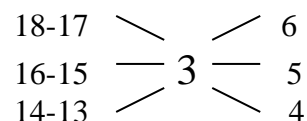
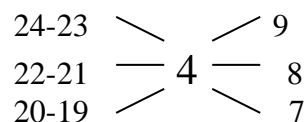
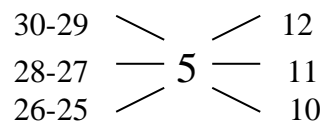


Відповіді до кросворду:

1 – газ, 2 – вода, 3 – кисле, 4 – куб, 5 – цукор, 6 – гідроліз, 7 – фільтр, 8 – олія.

$$\sum_{\max} = 9 \text{ балів}$$

Всього за контрольну роботу можна отримати максимально 30 балів. Оцінки виставлялись за п'ятибальною системою, яка на той час діяла. Але потім ми адаптували її до 12-бальної, як показано на схемі:



Бали нижче 7 не враховувались і відповідь вважалась випадковою і не підлягала статистичній обробці. Це стосувалось учнів, які пропустили багато уроків факультативу або записались до нього через 2-3 місяці після його відкриття.

На етапі пошукового експерименту після проведеної контрольної роботи у шости групах результати виявились наступними (таблиця 3.3.).

Доступність контрольних завдань перевірялась за методикою запропонованою А.А. Киверелгом [86] для обрахування коефіцієнта засвоєння окремих хімічних понять про речовину, солі, деякі пристрої тощо:

$$K = \frac{\sum l_0}{n l_0} * 100\%$$

де k - коефіцієнт засвоєних елементів,

$\sum l_0$ - сума елементів знань,

n - загальна кількість учнів,

l_0 - загальна кількість елементів знань у відповідності контрольній роботі.

Відомо, що рівень засвоєння навчального матеріалу (за В.П. Безпальком) вважається достатнім, при значенні коефіцієнта не нижче 70% [7]. В нашому випадку коефіцієнт доступності виявився рівним 0,7312, що відповідає вимогам до педагогічних досліджень.

Таблиця 3.3.

Результати контрольної роботи пошукового експерименту
проведеної у 2000 році.

Групи класів	x - середньозважений бал	Оцінки	
		за 5-ною системою	за 12-ною системою
4 А	16,32	3	5
4 Б	13,41	3	4
5 А	24,32	4	9
5 Б	26,47	5	10
6 А	18,08	3	6
6 Б	20,50	4	7

Результати таблиці 3.3 інтерпретували наступним чином. Виявилось, що не всі учні 4-х класів змогли розгадати кросворд. Це пояснюється тим, що мнемічна функція учнів цього віку у запам'ятовуванні хімічних понять, які дуже часто використовувались тільки на одному занятті, не натренована. Поняття часто засвоювались без зв'язків з іншими поняттями за певною асоціацією, їх треба було запам'ятовувати механічно. Учні 6-го класу отримали середній бал 18,08 і 20,50 нижчий, ніж учні 5-х класів. Це сталося тому, що учні 6-го класу часто пропускали уроки факультативу, а у другому півріччі вони почали втрачати інтерес з причин згаданих вище. На деякі питання ці учні давали відповідь часто спираючись на життєвий досвід, особливо на 1,2

питання. Відповідь на 3,4 запитання учням відома з природознавства і мабуть з життєвого досвіду про наявність кальцію в кістках тварин і людини.

Взагалі, для всіх учнів найбільш складними виявилися 1,5 завдання. Саме вони вимагають конкретних знань про хімічні речовини NaCl , Na_2CO_3 , CaCO_3 , які вивчали протягом декількох уроків із застосуванням хімічних дослідів. Хоча окремі учні навіть 5-х класів виконували завдання, що за змістом насичені хімічною інформацією і складні у їх репродукуванні, у вигляді малюнків, окремих формул тощо (додаток 3). Таких відповідей від учнів ніхто не вимагав і їх вони виконували у емоційно піднесеному настрої. Хімічні досліді виконані власноручно учнями міцніше запам'ятовувались, а якщо цей урок пропущений, то компенсувати цю прогалину не так просто. Саме це і виявив пошуковий експеримент.

Розгадування кросворду потребує знань багатьох уроків факультативного курсу „Речовини на кухні”. Проте загальна ерудиція могла допомогти учням 6-х класів дати правильні відповіді.

Найбільш вдалим завдання і запитання виявилися для учнів 5-х класів. Справа в тому, що цих учнів (гімназія № 10, ЗНЗ №14) ще в четвертому класі навчили не тільки розгадувати кросворди і ребуси, а й придумувати кросворди, ребуси і загадки. Вони легко впоралися з цими завданнями, хоча деякі учні зробили це не повністю, а на запитання 1-4 дали відповіді з незначними помилками. В учнів 5-х класів факультатив з хімії викликав підвищений інтерес. Багато з них відвідували ще й факультатив з математики, що йшов паралельно. Учні завжди були готові до сприймання теоретичної інформації і дуже раділи, коли надавалась можливість виконувати хімічні досліді.

Після аналізу цих результатів і спостережень та обговорювань з колегами, що брали участь в експерименті, були розроблені і введені нові курси. Це навело нас на думку про певну ієрархію в системі факультативів, якщо вони ведуться в одній школі. Тобто відповідно віку і статі для учнів 6-х класів виявилось доцільною організація таких факультативних курсів, як «Хімія і косметика», «Хімія і автомобіль», «Побутова хімія», «Хімія саду і городу».

В одній школі, починаючи з 4-го класу нам не вдалося реалізувати таку задумку. Проте в експериментальних школах, окрім гімназії № 10 (м. Мелітополь), НВК „Гармонія” (м. Енергодар), один і той самий учитель викладав факультатив для однієї групи учнів, переводячи їх до наступного класу і змінюючи факультатив на інший. В гімназії № 10 і НВК „Гармонія” навчання дітей починалось з п’ятих класів. В цих закладах факультативний курс починався з 5-го класу і продовжувався в 6-му.

Формувальний експеримент, починаючи з 1998-1999 н.р. здійснювався до 2004-2005 н.р. у сімох школах, що й показано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Кількість експериментальних класів

Навч.роки	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
класи	4/1	-	-	-	-	-	-
	-	4/4	4/3	4/3	4/3	4/3	4/4
	5/3	5/2	5/2	5/2	5/3	5/2	5/2
кільк.класів	-	6/3	6/4	6/4	6/4	6/4	6/3
кількість шкіл	2	7	7	7	7	7	7

Кожен навчальний рік у формувальному експерименті брало участь від 121 до 173 учнів. На жаль, з різних причин (зміни учителів, хвороба учнів, карантини тощо) в половини класів експеримент припинявся або результати його, як не «чисті», не враховувалися.

У кінці кожного року навчання з 2000-2001 н.р. за розробленими контрольними роботами проводили контрольні зрізи. Аналіз робіт, які були виконані учнями, зарахованими до експериментальної групи в кінці навчального року або які вибули, не здійснювався і їх результат не враховувався. У 1999-2000 н.р. тільки один рік проводився природній

експеримент у школі № 4 м. Мелітополя. У зв'язку із звільненням учителя експеримент було припинено у наступному році.

В експерименті домінуючим виявився метод одиничної подібності, коли один і той самий експериментальний матеріал та методичні рекомендації з додатками використані в різних класах під керівництвом різних учителів. Як правило, в одній школі факультативний курс з хімії був в одному класі, який вів один учитель хімії. У контрольному класі, як правило, паралельному, проводились тільки контрольні зрізи. І тільки у двох школах гімназії № 10 та ЗНЗ № 14 м. Мелітополя у 2000-2001 н.р., 2001-2002 н.р. та 2002-2003 н.р. працював факультатив для 5-го і 6-го класів, які вели два учителі. У 1999-2000 н.р. у гімназії № 10 протягом одного семестру було застосовано метод одиничної різниці, сутність якого полягає в тому, що один учитель веде дві паралелі груп учнів 5-х класів. Це були учні, які ще відвідували або факультатив з математики, або факультатив з української мови і другий - з хімії. Тому група учнів хімічного факультативу була поділена на дві частини, в кожній з яких уроки велись за однією методикою. Але відміна була у змісті, тобто кількості лабораторних дослідів, демонстраційного експерименту та домашніх практичних робіт. Цей метод сприяв більш об'єктивному оцінюванню продуктивності методики формування пропедевтичних знань з хімії і в цілому підтвердив гіпотезу і ефективність методу одиничної подібності.

При використанні метода одиничної різниці було підраховано середній бал знань з хімії учасників обох груп. Група учнів складалася з учнів 5А і 5Б класу і при поділі на дві частини за їх власним бажанням вони виявились подібними за характеристиками по успішності. В обох частинах групи було по 3 відмінника, в першій частині 6 хорошистів, а в другій - 5 учнів, що вчилися на „4” за п'ятибальною системою оцінювання, яка була на той час. В обох частинах групи було по два учні, що мали трійки. Всього в групі налічувався 21 учень.

Контрольна робота проведена в кінці другого семестру, коли завершено уроки факультативного курсу „Речовини у ванній кімнаті”. Зміст контрольної був такий:

1. Поставте 3,2,1 бали відповідно миючому засобу, який, на вашу думку, краще утворює піну у твердій воді:

- а) господарське мило ____
- б) шампунь ____
- в) туалетне мило ____

2. Для добування мила в лабораторних умовах потрібна така сировина (підкресліть необхідне):

вода, кислота, луг, сода, кухонна сіль, тваринний жир, спирт, гашене вапно.

3. Підкресліть назву речовини, за допомогою якої можна виявити воду у меді:

кухонна сіль, безводний мідний купорос, цукор, безводний натрій сульфат, питна сода.

4. Поясніть, чому утворюються «водорості» з мідного купоросу (виберіть літеру):

- а) частинки мідного купоросу легкі і вони піднімаються вгору;
- б) розчинністю мідного купоросу у воді, яку містить силікатний клей;
- в) мідний купорос легший за силікатний клей і тому він спливає на поверхню.

Максимальна кількість балів за чотири завдання дорівнює 12: за перше - 6, за друге - 4, за 3 і 4 - по одному балу. Всі завдання склалися із питань, які учні розглядали під час демонстрацій дослідів, виконанні лабораторних робіт або домашніх практичних робіт. За цією програмою навчали учнів другої частини експериментальної групи. Для більшої об'єктивності оцінювання методики формування хімічних знань і уявлень усі чотири питання контрольної роботи було диференційовано на репродуктивні, продуктивні та творчі. Звідси і оцінки за відповіді учнів також були поділені на ці три рівні.

Друге і третє завдання мали більш репродуктивний характер, перше - продуктивний і третє - творчий. З учнів першої частини групи на четверте завдання ніхто не відповів. Це можна пояснити тим, що цим учням демонструвались заздалегідь приготовлені хімічні «водорості» і вони не виконували домашню практичну роботу з вирощування «водоростей» з мідного купоросу. Тобто цей процес в динаміці вони не спостерігали, хоча їм повідомлялась методика проведення цього досліду під час демонстрації.

На перше питання учні як першої, так і другої частини відповіли приблизно однаково. Що стосується другого і третього завдань, то учні другої частини з ними справились краще, що видно з таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Результати контрольної роботи учнів, яких навчали за методом одиничної різниці

Рівні	Перша частина групи			Друга частина групи		
	N	x	x ₁	N	x	x ₂
Р	4	2-4,0		2	3,0-4,0	
П	7	6,0-7,0	4,9	6	5,0-7,0	5,8
Т	-	-		2	8-9	

Р - репродуктивний рівень, П - продуктивний рівень, Т - творчий рівень; N - кількість учнів; x - бали отримані за завдання певного рівня; x₁ - середній бал за знання учнів першої частини групи, x₂ - середній бал за знання учнів другої частини групи.

З одинадцяти учнів першої частини групи троє мали по 2 бали, один учень - 4 бали, п'ять - 6 балів, два учні - 7 балів. В другій частині з десяти учнів один мав 3 бали, один - 4 бали, три учні одержали по 5 балів, два - по 6 балів, і по одному учню набрали відповідно 7, 8 і 9 балів. Як бачимо, середній бал за знання з хімії в учнів другої частини групи вищий на 0,9 бали. Суттєвим

фактором, що вплинув на цей зріст в першу чергу ми вважаємо зміну у змісті курсу для другої групи у бік збільшення лабораторних і практичних робіт, тобто самостійної діяльності учнів.

На той час для всієї групи учнів з двох класів з метою перевірки продуктивності запропонованої методики і доцільності введення факультативного курсу була визначена рангова кореляція за Спірменом. Також ми з'ясували, який зв'язок існує між результатами навчання хімії і результатами з навчання таких предметів, як природознавство за 4-ий клас і фізична географія за 5-ий клас. Кореляцію обчислювали за формулою:

$$Q = 1 - \frac{6\sum D_i^2}{n(n^2 - 1)},$$

де D^2 - квадрат різниці обох місць кожного учня (x, y);

n - об'єм вибірки [85, 86].

З групи у 21 учень було обрано 17, троє учнів прийшли з інших шкіл, а один відвідував нерегулярно уроки, а в кінці курсу був відсутній з-за хвороби. Середньозважену оцінку занесли в таблицю 3.6, куди включено і оцінки за знання пропедевтичного курсу хімії.

Визначаємо кореляцію між результатами навчання учнів з хімії та середньозваженою оцінкою з природничих предметів (фізична географія, хімія, природознавство). Результати занесені до таблиці 3.7. Знаходимо, що $Q = 0,8113$. Вірогідність коефіцієнта рангової кореляції перевірили за табличними даними. Результат отриманий емпіричним шляхом, значно більше табличних даних, тобто зв'язок вірогідний.

Тепер визначаємо кореляцію між результатами навчання хімії на пропедевтичному курсі і результатами контрольної роботи, проведеної в кінці 1999-2000 н.р. для учнів групи 5-х класів гімназії № 10 м. Мелітополя. Результати представлені в таблиці 3.8.

Звідси знаходимо, що $Q = 0,8505$. Цей результат також підкреслює міцний зв'язок знань хімії і залежність від цього результатів контрольної роботи з хімії 2000 р.

Таблиця 3.6.

Середньозважена оцінка з природничих предметів учнів
експериментальної групи 5-х класів.

№ п/п	Учні	Хімія	Природознавство	Фіз.географія	— x
1.	Ав-на Світл.	4	4	4	4
2.	Бо-ов Деніс	5	4	4	4,33
3.	В-юк Ніна	5	5	4	4,66
4.	Д-ва Марія	4	4	4	4
5.	Д-жа Міхаїл	4	3	3	3,33
6.	К-юк Ольга	4	4	4	4
7.	Кр-о Матвій	3	3	3	3
8.	Кл-н Геннадій	5	4	5	4,66
9.	Кр-ць Андрій	4	4	4	4
10.	Л-ко Анжела	4	5	4	4,33
11.	Л-я Олена	4	4	4	4
12.	Ма-й Євген	4	3	3	3,33
13.	П-ко Альона	5	5	5	5
14.	П-ова Тетяна	3	3	4	3,33
15.	Р-ко Юрій	3	4	4	3,33
16.	С-но Дврья	5	5	4	4,66
17.	Як-о Борис	4	4	4	4

Таблиця 3.7.

Ранжування результатів навчання учнів з хімії та середньозваженою оцінкою з природничих предметів.

№ п/п	Учні	Порядковий номер за x (x_i)	Порядковий номер за y (y_i)	$D = (x_i - y_i)$	D^2
1.	Ав-на Світл.	6	7	1	1
2.	Бо-ов Деніс	1	5	4	16
3.	В-юк Ніна	4	2	2	4
4.	Д-ва Марія	7	8	1	1
5.	Д-жа Міхаїл	8	13	5	25
6.	К-юк Ольга	12	9	3	9
7.	Кр-о Матвій	15	17	2	4
8.	Кл-н Геннадій	2	3	1	1
9.	Кр-ць Андрій	11	10	1	1
10.	Л-ко Анжела	9	6	3	9
11.	Л-я Олена	13	11	2	4
12.	Ма-й Євген	14	14	0	0
13.	П-ко Альона	5	1	4	16
14.	П-ова Тетяна	16	15	1	1
15.	Р-ко Юрій	3	4	1	1
16.	С-но Дарья	10	16	6	36
17.	Як-о Борис	17	12	5	25
$n = 17$				$\sum D^2 = 154$	

Таблиця 3.8.

Ранжування результатів навчання учнів з хімії та результатів
контрольної роботи з хімії 2000 р.

№ п/п	Учні	Порядковий номер за результатами контр.роб. (x_i)	Порядковий номер за результатами з хімії (y_i)	$D = (x_i - y_i)$	D^2
1.	Ав-на Світл.	1	7	6	36
2.	Бо-ов Деніс	7	5	2	4
3.	В-юк Ніна	3	2	1	1
4.	Д-ва Марія	8	8	0	0
5.	Д-жа Міхаїл	11	13	2	4
6.	К-юк Ольга	10	9	1	1
7.	Кр-о Матвій	16	17	1	1
8.	Кл-н Геннадій	4	3	1	1
9.	Кр-ць Андрій	15	10	5	25
10.	Л-ко Анжела	6	6	0	0
11.	Л-я Олена	14	11	3	9
12.	Ма-й Євген	9	14	5	25
13.	П-ко Альона	2	1	1	1
14.	П-ова Тетяна	17	15	2	4
15.	Р-ко Юрій	15	4	1	1
16.	С-но Дарья	13	16	3	9
17.	Як-о Борис	12	12	0	0
$n = 17$				$\sum D^2 = 122$	

Тепер визначимо зв'язок між результатами знань учнів з природничих предметів і результатами контрольної роботи з хімії за 2000 р. Результати ранжування зведені в таблиці 3.9.

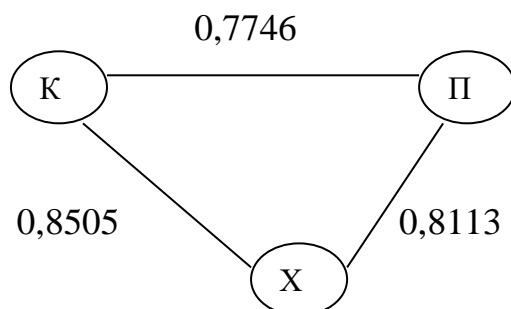
Таблиця 3.9.

Ранжування результатів середньозваженої оцінки з природничих предметів та результатів контрольної роботи

№ п/п	Учні	Порядковий номер за результатами контр.роботи (x_i)	Порядковий номер за x (y_i)	$D = (x_i - y_i)$	D^2
1.	Ав-на Світл.	1	6	5	25
2.	Бо-ов Деніс	7	1	6	36
3.	В-юк Ніна	3	4	1	1
4.	Д-ва Марія	8	7	1	1
5.	Д-жа Міхаїл	11	8	3	9
6.	К-юк Ольга	10	12	2	4
7.	Кр-о Матвій	16	15	1	1
8.	Кл-н Геннадій	4	2	2	4
9.	Кр-ць Андрій	13	11	2	4
10.	Л-ко Анжела	6	9	3	9
11.	Л-я Олена	14	13	1	1
12.	Ма-й Євген	9	14	5	25
13.	П-ко Альона	2	5	3	9
14.	П-ова Тетяна	17	16	1	1
15.	Р-ко Юрій	5	3	2	4
16.	С-но Дарья	15	10	5	25
17.	Як-о Борис	12	17	5	25
$n = 17$				$\sum D^2 = 184$	

Звідси $Q = 0,7746$. Нульову гіпотезу відкидаємо, тому що показник при P 5% і P 1% також більший за табличні дані, що й підтверджує вірогідність отриманих результатів.

Побудований кореляційний граф демонструє більшу наочність взаємозв'язку отриманих результатів навчання і контролю учнів [110].



Кореляційний граф 1. К - результат контрольної роботи з хімії 2000 р., Х - результати навчання учнів з хімії, П - середньозважена оцінка з природничих предметів.

Таким чином, за обрахованими показниками можна впевнено говорити про об'єктивність прогнозованих результатів навчання учнів за відкоригованими програмами факультативного курсу з пропедевтики хімічних знань.

Для визначення ефективності методики навчання пропедевтичних хімічних знань учнів 4-6 класів на етапі формувального експерименту на останніх уроках факультативних занять кожного курсу робились контрольні зрізи. Приклади контрольних робіт, які ще не наводились в тексті подані у додатку Л.

Результати контрольних підсумкових робіт формувального експерименту за період з 2001 по 2005 роки по всіх класах представлені в таблиці 3.10.

Середню відхилення балів підраховували за формулою:

$$\Delta X = \pm \frac{\sum f(X_i - X_{\text{зар}})}{N} \qquad \Delta X = \pm \frac{16,06}{22} = \pm 0,73$$

де N - кількість класів, в яких за період з 2001 по 2005 роки проводились контрольні роботи;

x_i - середньозважений бал обрахований по результатах за чотири роки з 4-го по 6-ті класи;

$X_{\text{заг.}}$ - середній бал для всіх класів за 2001-2005р.р.

Таблиця 3.10.

Результати контрольних робіт формувального експерименту
(2001р. - 2005р.)

Класи	4	5	6	
Кількість класів	5	9	8	N = 22
\bar{x}	6,82	8,10	9,31	
$X_{\text{заг.}}$	8,25			

В нашому дослідженні не було контрольних класів на етапі формувального експерименту. Це природно, оскільки в інших класах не проводились подібні факультативні заняття, тому й не порівнюємо результати експериментальних класів, як завжди, з контрольними. Проте, отримані дані середньозважених балів по класах потребують коментарю. Ми спостерігаємо незначні відхилення середньозваженого значення кожного класу від загального середнього балу, що дорівнює 8,25. Особливо незначна різниця результатів 5-х класів. Ми вважаємо, що це пов'язано з декількома факторами. По-перше, вікові особливості дітей 11-12 років, які описані у параграфі 1.1. По-друге, п'ятикласники отримали можливість навчатися багатьох предметів у різних учителів, тобто мати певну альтернативу, вибір у навчанні. Крім того, була висунута гіпотеза про те, що фактором, який вплинув на цей результат є гомогенність вибірки. Щоб перевірити цю гіпотезу, було підраховано середнє відхилення і дисперсію за методикою А.А. Киверялга [86].

Для цього бали, отримані учнями класів, занесли до таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Результати прирощення знань з хімії учнів 4-6 класів за 2001р.-2005 р.

\bar{X}	f	$\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{заг}}$	$f(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{заг}})$
6,82	5	1,14	5,70
8,10	9	0,04	0,36
9,31	8	1,25	10,00
	N=22		$\sum f(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{заг}}) = 16,06$

Звідси $\Delta x = \pm 0,73$.

Отримане середнє відхилення ($\pm 0,73$), яке найближча до мінімального значення, тобто нуля, слід вважати реальним для такої вибірки. Це дає повне право стверджувати, що усі 22 класи з 4-их по 6-ті мають гомогенний склад. Якщо порівнювати гомогенність шостих класів, то вона виглядає дещо гіршою, ніж в п'ятих або четвертих. Ми пояснюємо це початком певної диференціації інтересів до навчальних предметів, а скоріше до освітніх галузей. Тобто у деяких учнів 6-х класів знизився інтерес до хімії або освітньої галузі природознавство, а у деяких підвищився. Може бути і такий варіант: одні шестикласники старанно виконували завдання програми факультативних курсів з хімії, а інші не дуже, що можна пояснити особливостями підліткового періоду.

Для наочності спостереження середньої відхилення пропонуємо гістограму (Рис.3.1.)

Звісно, ці розрахунки здійснені з учнями різних вікових груп, проте результати є вірогідними і підтверджують висунуту гіпотезу.

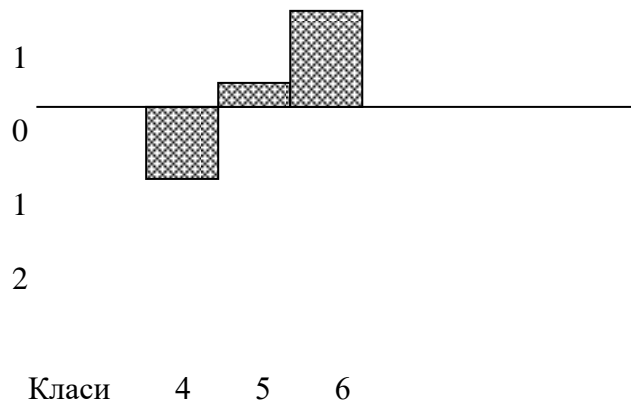


Рис. 3.1. Середня відхилення середньозважених балів по класах (2001р.-2005р.).

Для підтвердження дисперсійного аналізу отримані дані зведено до таблиці 3.12.

Таблиця 3.12.

Дані дисперсійного аналізу по результатах контрольних робіт за 2001-2005 р.

$(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{зар}})^2$	$F(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{зар}})^2$
1,30	6,50
0,00	0,00
1,56	12,48
	$\sum F(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{зар}})^2 = 18,98$

Звідси, за формулою

$$Q^2 = \frac{\sum F(\bar{X}_i - \bar{X}_{\text{зар}})^2}{N}$$

знаходимо, що

$Q = 0,93$. Дисперсія підтверджує гомогенність класів, що приймали участь в експерименті. Хоча ця дисперсія є більш опосередкованою, бо підрахована через середньозважену балів по кожному класу, а не по результатах навчання кожного учня усіх експериментальних класів.

Переконавшись в ефективності і об'єктивності застосування контрольних завдань, які містять запитання репродуктивного, продуктивного та

творчого рівнів, використаних в експерименті у 1999-2000 н.р. в гімназії № 10 м. Мелітополя в методі одиничної різниці, у всіх класах з 4-го по 6-тий підсумкові контрольні роботи розроблено з урахуванням цих трьох рівнів.

Треба відмітити, що у констатувальному експерименті контрольні завдання розробляли по трьох рівнях. Це не мало сенсу бо учні 4-6-х класів взагалі не знайомі з хімічними поняттями і не мали уявлень про предмет хімічної науки до організації факультативних курсів. Виділення рівнів дозволяє дати якісну характеристику відповідям учнів, серед яких спостерігається диференціація в успішності навчання, хоча усі вони за період факультативного навчання з хімії здійснили певне прирощення знань і уявлень.

Відповідно до цього за результатами підсумкових контрольних робіт було виділено три рівні, на яких учні давали відповіді: Р- репродуктивний, П- продуктивний, Т- творчий. Ці рівні в певній мірі є умовними і мають такі критерії.

Репродуктивні рівень передбачає дії учнів, що демонструють знання понять з хімії, правильний вибір назв речовин за їх призначенням.

Продуктивний рівень засвоєння знань характеризує вміння учнів осмислено застосовувати знання для вибору більш раціонального рішення.

Творчий рівень характеризує дії по вибору оригінальних, нестандартних рішень у розв'язуванні проблеми або пошуку найбільш оптимального варіанту.

Для повної характеристики результатів наведемо дані по контрольній роботі учнів з факультативного заняття „Хімія і автомобіль” (6 клас) (ЗНЗ № 4 м. Мелітополь) (таблиця 3.13).

З таблиці видно, що без помилок завдання творчого рівня (в контрольній роботі воно вперше) виконали 5 учнів (26,3%) з 19 чоловік. Разом з тим, хто без помилок виконав завдання продуктивного рівня, це становить 68,4%.

Таблиця 3.13.

Результати контрольної роботи (по рівнях засвоєння знань учнями)

	Кількість учнів	Рівень знань (%)		
		Р	П	Т

Клас 6	19	16 (84,2%)	8 (42,1%)	5 (26,3%)

Р - репродуктивний, П - продуктивний, Т - творчий.

Майже всі учні класу (16 учнів (84,2%)) справилися без похибки із завданнями репродуктивного характеру. Такий показник з незначним середнім відхиленням (його доведено на сторінці 154) притаманний іншим класам інших експериментальних шкіл.

Якщо на початку експерименту учні 4-5-х класів не могли розкрити значення слова „хімія”, не знали чим займається ця наука, то в кінці першого року відвідування факультативного курсу „Речовини на кухні”, „Речовини у ванній кімнаті”, „Речовини в аптечці” учні написали твір на тему „Хімія - добро чи лихо?” Приклади цих творів представлено у додатку Е. Зміст творів говорить про високу активну життєву позицію учнів п'ятих класів. За період навчання хімії факультативного курсу учні підвищили зацікавленість глобальними проблемами людства, навчилися бачити в оточуючих речах працю людей, конкретно, науковців-хіміків, металургів, виробників фарби, кераміки, будівельних матеріалів тощо. Учні висловлювали свої судження з приводу впливу хімічних знань на прогрес суспільства і екологічні проблеми. Наводимо приклад твору учениці гімназії № 10 м. Мелітополя Д-вої Марії (додаток Е, с. 228).

Твір стилістично не виправлявся і наведений в оригіналі у перекладі українською мовою. В ньому є фраза про алхімію, хоча протягом занять мова про алхімію не йшла. Це говорить про те, що діти самостійно цікавилися хімією через різні доступні їм засоби. Ми відмітили, що в усіх творах (додаток Е) більше присутньо позитивної інформації про значення і вплив хімічної науки на матеріальний і соціальний прогрес людського суспільства. Також значно розширився науковий кругозір учнів, збільшився словарний запас, в якому діти знають значення кожного слова.

Отримані результати поточних та підсумкових контрольних робіт, виконані творчі завдання у вигляді малюнків, придуманих загадок, ребусів, написаних творів тощо говорять про те, що відвідування факультативних занять з хімії зробило свій внесок у формування елементів наукового світогляду. Але цей фактор спеціально не перевіряли з таких причин:

1. Не було сенсу порівнювати рівень пропедевтичних знань з хімії експериментальних класів і тих, в яких факультативного курсу не було.

2. Метою факультативного курсу „Хімія навколо нас” було ознайомлення учнів 4-6 класів в першу чергу з речовинами, що нас оточують, які мають конкретний зв'язок з життєвими потребами і інтересами людини, а також безпекою її життя. Це було досягнуто в ході експериментального викладення, що й доведено у розділі 3.

3. Кореляція результатів навчання з хімії на факультативних заняттях за предметами природничого циклу достатньо висока (0,8113) і крім того загальний розвиток дитини по вікових періодах та вплив мікро-, мезо- та макрофакторів соціалізації не дає в межах нашого дослідження об'єктивно виявити, який вплив отримані знання по факультативному курсу здійснили на формування наукового світогляду.

Таким чином, експериментальне навчання підтвердило гіпотезу про те, що формування пропедевтичних знань учнів має значний ефект з учнями 4-6 класів. Причому будь-який факультативний курс або його розділ, окрім „Хімія і косметика” та „Хімія і автомобіль”, можна організувати по семестрах як у четвертих, так і наступних класах.

Результати формувального експерименту свідчать, що формування пізнавальних інтересів в учнів початкової школи та 5-6 класів основної, при створенні відповідних педагогічних умов і методичного забезпечення, можливо засобами навчального предмета хімія завдяки такій організаційній формі, як факультативні заняття. Було підмічено, що в учнів, які приймали участь в експерименті на формувальному етапі розвивається пізнавальна самостійність, що виявляється у діях з пошуку наукової інформації в різних джерелах у

запитаннях до учителя, в обговоренні техногенних або природних катастроф, про які вони дізналися з телебачення тощо.

В учнів, що навчалися на факультативних курсах, поступово формувався інтерес до предметів природничого циклу. Майже всі вони приймали участь у внутрішкільних олімпіадах другого туру, окремі учні шкіл (ліцей № 5, гімназії № 10, 19, ЗНЗ № 14 м. Мелітополь, Вознесенська гімназія «Орієнтир» Мелітопольського району та інш.), ставали призерами обласних олімпіад і конкурсів МАН і один приймав участь у Всеукраїнському конкурсі. З усіх випускників шкіл, які в свій час відвідували пропедевтичний факультатив з хімії, вступили до факультетів природничого профілю навчальних закладів III-IV рівня акредитації у 2005 році приблизно 50%. Хоча наше дослідження не ставило за мету профорієнтаційну освіту учнів 4-6 класів шкіл, в яких проводився формувальний експеримент.

ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ

Педагогічний експеримент як головний метод організованого дослідження підтвердив висунуту гіпотезу і основні положення ідеї формування пропедевтичних знань з хімії на факультативних курсах і дав можливість одержати результати навчання, інтерпретувати їх та зробити висновки в теоретичному, організаційно-педагогічному та методичному аспектах.

1. В результаті діагностичних методів і аналізу навчальних планів шкіл досліджуваних районів встановлено, що в школах відсутні пропедевтичні факультативні курси з хімії. Майже вдвічі більше учителів вірять в можливості хімічного гуртка, як організаційної форми в плані навчання хімії у 4-6 класах, ніж в можливості факультативних курсів. Проте більше 90% учителів вважають за доцільне введення в основній школі пропедевтичного курсу з хімії до початку вивчення цього предмету в межах освітньої галузі «Природознавство».

Результати констатувального експерименту доводять, що учні 4-5-х класів чули і навіть знають про такі предмети (або науку) як фізика, хімія, розчин, але не більше, вказують в двох-трьох словах, що хімія є і лихо, і добро. Але ці ствердження скупі, демонструють обмеженість думки.

2. Одержані результати свідчать про ефективність запропонованих програм до факультативних курсів. Учні експериментальних груп 4-6 класів виявили достатній рівень знань для орієнтації їх у світі речовин, що оточують людину вдома і житті. Методика пропедевтики хімічних знань у 4-му класі початкової школи і 5-6 класах основної школи виправдана.

3. Підтверджена гіпотеза дозволяє говорити про доцільність введення подібних факультативних курсів на етапі пропедевтики життєво необхідних знань для молодшої людини. Організація такого факультативу підтверджена в ході констатувального етапу експерименту.

4. Аналіз успішності навчання учнів та їх вибору подальшого життєвого шляху після завершення відвідування факультативних курсів, показує, що у багатьох з них сформовано стійкий пізнавальний інтерес до природничих наук або професій, які потребують знань у цій галузі.

Подальше відстежування долі учнів, які відвідували усі або окремі пропедевтичні курси з хімії у 4-х класах початковій школі або у 5-6 класах, засвідчило їх кращу пристосованість, комфортність до умов хімічного кабінету, а у деяких вищу успішність особливо на початку вивчення предмету хімії основної школи. Також треба констатувати, що рівень успішності вирівнювався і навіть ставав нижчим, порівняно з іншими учнями, як тільки у цих учнів згасав інтерес до хімії.

5. Спостерігається значна залежність рівня сформованості пропедевтичних знань з хімії від кількості демонстраційних і особливо лабораторних і практичних робіт, що містить програма. Пізнавальний інтерес і засвоєнні знання учнів знижуються залежно від зменшення кількості лабораторних дослідів і дослідів домашніх практичних робіт, які вони виконують самостійно.

6. Доцільними є завдання з написання творів на хімічну тематику, казок, складання ребусів, кросвордів, здійснення пошуку хімічної інформації в Інтернеті за індивідуальним або груповим завданням від учителя.

Найбільш активними у пізнанні пропедевтичних знань і уявлень з хімії завдяки таким дидактичним завданням виявляються учні 5-го класу і учні в першому семестрі 6-го класу.

ВИСНОВКИ

Людство завжди визначало природничі науки, до яких відноситься хімія, системоутворюючими елементами наукового знання і світогляду, крім того сьогодні, як ніколи, різко проявляється пріоритетне значення хімії, біології, фізики та інших у науково-технічному прогресі.

Виходячи з того, що для безпечного життя і діяльності в матеріальному світі, людині конче необхідні теоретичні знання про явища як живої, так і неживої природи, практичні вміння для предметно-маніпулятивних дій з оточуючими під час небезпечними і отруйними для здоров'я людини речовинами, в дослідженні показано, що вкрай доцільним є впровадження пропедевтичного курсу з хімії у 4-6 класах початкової та основної школи. Експериментально доведено необхідність і можливість розв'язання проблеми формування пропедевтичних хімічних знань через курси за вільним вибором варіативної частини шкільного навчального плану. Показано, що сформовані пропедевтичні знання і вміння з хімії частково стають для учнів опорними загальноосвітніми діями пізнання шкільного предмету, а згодом і формують навички до пізнавальної самостійності, яка є імперативом при саморозвитку і самоосвіті.

Показано, що прагматичне ставлення учнів до речовин, сировини, матеріальних об'єктів хімічного характеру є потенційною підваленою життєвого кредо у взаємовідносинах з об'єктами антропогенного і природнього походження. Звідси, майбутня діяльність молодих людей в галузі природничих наук обумовлена тим стилем мислення і природничо-науковою картиною світу, які сформовані ще в дитинстві завдяки курсам наук, що дають можливість проникати в матеріальний світ. Показано, що пропедевтичні знання, які прирощуються у систематичному курсі хімії, створюють передумови для успішної психологічної адаптації до спілкування з учителями-предметниками при переході з початкової школи до основної і пізніше для пристосування у світі дорослих і повнокровної реалізації творчого потенціалу випускників школи та їх здібностей у нових умовах навчальної або професійної діяльності.

Нами було доведено, що факультативи з хімії пропедевтичного характеру органічно вписуються в загальний процес навчання і виховання школярів і є одним з чинників культуротворчого середовища як динамічної і поліфункціональної системи, яка включає культурологічні аспекти паралельних навчальних предметів, завдяки чому відбувається подолання відриву людини від природи й соціуму в епоху техногенного тиску. Культурологічний аспект факультативного пропедевтичного навчання хімії учнів 4-6 класів виявився у їх професійній орієнтації при подальшому виборі життєвого шляху, в обізнаності про оточуючий живий і неживий матеріальний світ, що й було непрямо з'ясовано в ході експериментальної перевірки та інтерпретації результатів.

Аналіз філософської, методологічної, психологічної та педагогічної літератури з проблем дослідження і узагальнення результатів педагогічного експерименту дають підстави для таких висновків:

1. Системний аналіз психолого-педагогічної літератури, досвіду роботи шкіл і зокрема вчителів хімії показав, що, незважаючи на значну кількість наукових досліджень з методики організації і проведення факультативних занять у вітчизняній школі протягом останніх 30 років, потенційні можливості цієї організаційної форми навчання не вичерпано, і у коловороті сучасних реформацій системи освіти вони стають об'єктом пильного дослідження науковців і вчителів-практиків. Актуальним залишається задоволення пізнавальних інтересів учнів, формування в них знань і умінь прагматичного характеру.

2. Доведено, що віковий розвиток учнів 9-12 років дозволяє їм сприймати, осмислювати, застосовувати і термінологічно висловлювати елементарні хімічні поняття, правила та деякі терміни. Враховуючи вікові особливості учнів 9-12 років, науково обґрунтовано критерії відбору навчального матеріалу і принципи структурування курсу «Хімія навколо нас».

3. Теоретично обґрунтовано й емпірично доведено доцільність упровадження розроблених програм пропедевтичних факультативів з курсу

„Хімія навколо нас”: „Речовини на кухні”, „Речовини в аптечці”, „Речовини у ванній кімнаті”, „Речовини саду і городу”, „Побутова хімія”, „Хімія і косметика”, „Хімія і автомобіль”. Показана мобільність програм та їх розділів під час впровадження як у молодших класах, так і класах основної школи.

4. На підставі наукових розробок з філософії і методології та системного підходу до організації процесу навчання застосовано метод моделювання, за яким розроблено модель формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів. Модель побудовано на принципах мінімізації, єдності структури і функції навчально-виховного процесу з хімії. Розроблено методику організації і проведення факультативних занять пропедевтичного курсу хімії для учнів 4-6 класів, за якою визначена організація спільної діяльності учителя і учнів, яка включає: 1) зміст хімічних знань (поняття, закономірності, ідеї тощо); 2) методи (вербальні, учнівський дослід та ін.) і засоби (хімічний експеримент, аудіовізуальні та ін.). Зроблено акцент на хімічний експеримент як ефективний метод навчання і пізнання хімії та розроблено методику його застосування.

5. Експериментально доведено, що цілеспрямована діяльність з формування пропедевтичних знань з хімії впливає на прирощення знань з природничих предметів. Це підтверджено обчисленою кореляцією за методом Спірмена між результатами навчання з природничих предметів і результатами факультативного навчання з хімії (0,8113). Результати підсумкового зрізу знань і вмінь, набутих під час виконання практичних робіт, виявили достатній рівень навчальних досягнень (середньозважена дорівнює 8,25 балам за 12-бальною системою оцінки).

6. Теоретичні положення про формування пізнавальних інтересів школярів дістали експериментальне підтвердження за фактом впровадження пропедевтичного факультативного навчання з хімії учнів 4-6 класів.

Теоретичні і практичні положення Г.І. Щукіної [189] про пізнавальний інтерес та В.О. Тюриної [163] про пізнавальну самостійність в учнів знайшли

підтвердження і розвиток в нашому дослідженні процесу навчальної діяльності у пропедевтичному факультативному навчанні з хімії у 4-6 класах.

Проведене дослідження підтвердило основну гіпотезу і дозволило сформулювати конкретні практичні рекомендації щодо формування пропедевтичних елементарних хімічних знань та уявлень про речовини та фізичні та хімічні явища в учнів 4-6 класів у процесі факультативного навчання.

Ми усвідомлюємо, що отримані результати дослідження хоча і підтвердили висунуту гіпотезу та є результатом завершеного дослідження все ж таки розширюють коло актуальних питань теоретичного і практичного характеру стосовно таких перспективних напрямів, як розробка і наукове обґрунтування методичних засад пропедевтики знань елементів хімії в учнів молодших класів початкової школи, що буде одним з шляхів реалізації проекту «Концепції хімічної освіти 12-річної школи для учнів 1-6 класів». Крім того цілком реальним є впровадження за рахунок варіативної частини навчального плану факультативного курсу «Хімія навколо нас» в 7-9 класах основної школи та розширення тематики цього курсу. Потребують також дослідження дидактичні особливості використання педагогічних програмних і аудіовізуальних засобів навчання, медіаосвіти та можливостей Інтернет, як засобів формування пізнавальної самостійності учнів під час пропедевтики хімічних знань та елементарних уявлень про матеріальний світ.

Дослідження теоретичних і методичних засад формування пропедевтичних знань з хімії в учнів 4-6 класів у процесі факультативного навчання і надалі є актуальним. Одним з перспективних напрямів дослідження є розробка науково-теоретичних засад пропедевтики знань елементів хімії, починаючи з 1-го класу початкової школи. Потребують також дослідження дидактичні особливості використання аудіовізуальних засобів навчання педагогічних програмних засобів, медіаосвіти в пропедевтиці хімічних знань і уявлень учнів початкової школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амосов Н.М., Касаткин А.М., Касаткина Л.М. и др. Автоматы и разумное поведение: Опыт моделирования/Под ред. Н.М. Амосова. - К.: Наукова думка, 1973. - 375 с.
2. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды. В 2-х т./Под ред. А.А. Бодалева, Б.Ф. Ломова. – М.: Педагогика, 1980
3. Анисимов Н. Слагаемые инновационного потенциала//Директор школы. - 1997. - №3.- С.67-70.
4. Асмолов А.Г. Психология личности. – М.: Узд-во МГУ, 1990. – 367 с.
5. Батышев С.Я. Научная организация учебно-воспитательного процесса. - М.: Высш.школа, 1980. - 456 с.
6. Белый В.К. Методика организации факультативного спецкурса „Строение и свойства твердых тел”: Автореф.дис...канд.пед.наук: 13.00.02/ Ин-т педагогіки АПН України. – К., 1974.- 16с.
7. Беспалько В.П. Слагаемые педагогических технологий. - М.: Педагогика, 1989. - 192с.
8. Бех И.Д. Внутренняя речь в преобразовании субъекта//Матер.міжнар.наук.-практ.конф. „Майєвтика у системі психологічних знань”. - Київ, 1993. - С. 13-15.
9. Бех І.Д. Наукові засади створення особистісно орієнтованих виховних технологій//Початкова школа. - 1997, № 9. -С.4-8.
10. Братенникова А.И. Преподавание химии за рубежом//Химия: Методика преподавания в школе. - 2003. - №2. С.2-12.
11. Бруно Янке. К использованию модельного метода на уроках химии/Совершенствование содержания и методов обучения химии в средней школе. - Сб.науч.тр. - Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1979. - С.80-88
12. Брюшинкин В.Н. Логика, мышление, информация. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. - 152 с.

13. Булай Л.В. Система народної освіти в Канаді: Автореф.дис....канд.пед.наук: 13.00.01/ Ін-т педагогіки АПН України. – К., 1972. - 18с.
14. Буринська Н.М. Методика викладання хімії (теоретичні основи). - К.: Вища школа, 1987. - 256с.
15. Буринська Н.М. Хімія. 7 клас. Експериментальний підручник для загальноосвітн.навч.закл. - К. - Ірпінь: Перун, 2004. - 110 с.
16. Буринська Н.М., Величко Л.П. Хімічні знання - необхідна складова освіченості людини: Концепція шкільної освіти в Україні//Рідна школа. - 1998. - № 5.- С.7-12
17. Величко Л.П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах: Монографія/ Ін-т педагогіки АПН України. – К.: Генеза, 2006.-330 с. – Бібліогр.: с. 273-293.
18. Верховский В.Н. Техника и методика химического эксперимента в школе. - В 2-х т., М.: Учпедгиз, 1959, 1960.
19. Выготский Л.С. Предисловие к русскому переводу книги Э. Торндайка «Принципы обучения, основанные на психологии»/Выготский Л.С. Собр.соч. в 6 т. Т.1. - С.176-195.
20. Выготский Л.С. Детская психология. Собр.соч.в 6-ти т. – Т.4. – М.: Педагогика, 1984. – 432 с.
21. Выготский Л.С. Собр.сочинений: В 6-ти т. Т. 4/Под ред. Л.В. Эльконина. – М.:Педагогика, 1984.- 432 с.
22. Выготский Л.С. Собр.сочинений: В 6-ти т. Т. 6/Под ред. Л.В. Эльконина. – М.:Педагогика, 1984.- 513 с.
23. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий // Психологическая наука в СССР. Т.1. - М.: АПН РСФСР, 1958. - С. 3-28.
24. Гаманюк О.А. Розвиток пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін 7-8 класів:

Автореф.дис...канд.пед.наук: 13.00.02/ Харк.нац.ун-т ім..В.Н. Каразіна. – Х., 2002.- 19с.

25. Гаркунов В., Иванова Р. К характеристике методов обучения химии/Проблемы обучения химии в школах социалистических стран. - Кн.1. В 2-х т. - Градец Кралове:Изд.пед.ф-та, кн.1,т.1, 1983. - С. 196-215.

26. Гаркунов В.П., Лившиц А.И. Принципы отбора первоначальных химических понятий для курса природоведения/ XXI Герценовские чтения. Химия: Краткое содержание докладов. Октябрь 1968 г. - Ленинград. - С.59-60

27. Гладюк М.М. Допрофесійна підготовка школярів у класах агрохімічного профілю (на матеріалі спецкурсу „Основи агрохімії”): Дис...канд.пед.наук: 13.00.01., 13.00.02/ Ін-т педагогіки АПН України. – К., 1994.- 156с. - Бібліогр.: с.138-156.

28. Гладюк М.М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві: Підруч. для старш. кл. загальноосвіт. навч. закл., спец. кл. агрохім. профілю, вищ. навч. закл.(I-II ступеня акредитації). – К.; Ірпінь: Перун, 2003. -288 с.

29. Гончаренко С., Ващенко Л., Коваль Н. Державний стандарт початкової ланки освіти//Початкова школа. - 1997. - № 7. - С.14-17.

30. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики. - К.: Рад.шк., 1990.-208с.

31. Горбатков А.А. Динамика связи между положительными и отрицательными эмоциями//Вопросы психологии. - 2002. - № 4. - С.132-140.

32. Гузик М.П. Дванадцятибальна система: шляхи реалізації//Завуч, 2002. - №20-21 (131-135).-118с.

33. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.:Педагогика, 1986.- 240 с.

34. Дедух В.О. Політехнічна освіта школярів на факультативних заняттях у 8-9 класах: Автореф...канд.пед.наук: 13.00.01/Ін-т педагогіки АПН України. – 18 с.

35. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. - К.: Освіта, 2004. - 58 с.
36. Державний стандарт початкової загальної освіти//Книга керівника навчально-виховного закладу: Довідково-методичне видання/Упоряд. В.В. Скиба, Б.М. Терещук. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 279-311.
37. Державний стандарт базової і повної середньої освіти//Книга вчителя хімії:Довідково-методичне видання/Упоряд. С.В. Василенко, О.В. Єресько. – Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 246-261.
38. Д'юї Дж. Демократія і освіта/Пер.з англ. І. Босак, М. Олійник, Г. Пехник. – Львів:Літопис, 2003.- 288 с.
39. Дидактика современной школы/Под ред.В.А. Онищука. - К.: Рад.школа, 1987. - 350 с.
40. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современ.дидактики. Учеб.пособие для слушателей ФПК директоров общеобразоват.школ м в качестве учеб.пособия по спецкурсу для студентов пед.ин-тов/Под ред.М.Н. Скаткина. - М.: Просвещение, 1982. - 319 с.
41. Дистервег А. Избр.пед.соч. - М., 1956.
42. Добраев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. - М.: Педагогіка, 1982. - 176 с.
43. Додонов Ю.Б. К методике проведения занятий по новому факультативному курсу «Органическая химия» в X классе//Химия в школе. - 1980. - №5.- С.28-33.
44. Драйден Г., Вос Дж. Революция в обучении. - М.: ООО «Парвинэ», 2003.-672 с.
45. Дрижун И.Л. Технические средства обучения в химии: Учеб.пособие для студентов пед.вузов. - М.: Высш.шк., 1989.-175с.
46. Дроздов А.М., Макареня А.А. Построение курса химии средней школы на основе естественно-научной концепции идеально-реального моделирования: Монография/ Криворожский гос.пед.ун-т. – Кривой Рог: Издательский дом, 2005. - 404 с.

47. Дьякович С.В. Организация и методика проведения факультативных занятий по химии: Учебн.пособие к спецкурсу для студ.педагогов. - Новосибирск: НГПИ, 1988. - 80с.

48. Еремеева А.И. Астрономическая картина мира и ее творцы. - М.: Наука, 1984. - 224 с.

49. Ерыгин Д.П. Факультативные занятия по органическому синтезу//Химия в школе. - 1967. - № 1.- С.25-28.

50. Ефремов К., Ефремова Н. Он и она: мобильность и стабильность//Народное образование. - 2003.- №6.- С.93-99.

51. Живая педагогика: Открытость. Культура. Наука. Образование: Материалы круглого стола «Отечественная педагогика сегодня - диалог концепций». - М.: Народное образование, 2004. - 272с.

52. Жуков В.А., Кузнецова Н.Е. Дидактическая модель содержания как основа управления процессом формирования понятий о химическом процессе/Совершенствование содержания и методов оючения химии в средней школе (Повышение эффективности методов и средств обучения и развития учащихся на уроках химии). Межвуз.сб.науч.тр. - Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1984. - С.21-36.

53. Журавлев Д. Психическое здоровье во многом определяет физическое//Народное образование. - 2004. - № 8.- С.147-156.

54. Зазнобина Л. Медиаобразование на фоне натуральных зарисовок// Лицейское и гимназическое образование. - 1999. - № 5. - С.58-64.

55. Зайцев В.Н. Практическая дидактика. Учеб.пособие. - М.: Народное образование, 1999. -224 с.

56. Ільченко В.Р., Гуз К.Ж., Булава Л.М. Природознавство: Підруч.для учнів 5-го класу середньої загальноосвітньої школи. – К.:Генеза, 2003.- 144 с.

57. Ільченко В.Р., Гуз К.Ж., Булава Л.М. Природознавство. Довкілля. Підруч.для 5-го класу загальноосвітнього навч.закл. – Полтава:Довкілля. – К., 2005.- 160 с.

58. Ільченко В. Яким буде державний стандарт освіти в аспекті її цілісності/Зб.наук.праць міжнар.наук.-практ.конф. «Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища» XI Каришинські читання. 27-28.05.2004 Полтава, Полтава. – 2004.- С.9-12.

59. Каверина А.А. Развитие познавательной деятельности учащихся при изучении основ химических производств (на примере факультативного курса «Химия в промышленности»): Дис...канд.пед.наук: 13.00.01. - М., 1978. - 264с.

60. Карапетян Л.С. Совершенствование изучения теории строения вещества на факультативных занятиях по химии в средней школе: Автореф.дис...канд.пед.наук: 05.05.04. - М., 1979.- 18с.

61. Карпенко М.П., Помогайбин В.Н. К вопросу о становлении новой педагогической парадигмы и ее технологическом обеспечении// Школьные технологии. - 1999. - № 1-2. - С.3-9.

62. Каспржак А., Митрофанов К., Колеванова К., Соколова О., Цукерман Г. Почему наши школьники провалили тест PISA//Директор школы. - 2005. - №4.- С.4-14; № 5. С. 8-14.

63. Каялина С.В. Возможности развития познавательной самостоятельности учащихся средствами компьютерной техники/Сб.тр.Всерос.науч.-метод.конф. „Информатизация образования” - 2002. - Нижний Тагил: НТГПИ, 2002. - С. 327-333.

64. Кизенко В.І. Проблема факультативного навчання в 5-6 класах загальноосвітньої школи: Автореф....канд.пед.наук: 13.00.01/ Ін-т АПН України. – К., 1995.- 18 с.

65. Кизенко В.І. Факультативи як засіб самовираження особистості учня//Біологія і хімія в школі.- 1999.- №5.- С.10-13.

66. Кизенко В.І., Мальований Ю.І. Особливості застосування методів навчання на факультативних заняттях//Біологія і хімія в школі. - 2002. - № 5. - С. 6-12.

67. Кирикилица Э.Н., Гаркунов В.П. Исследование эффективности использования межпредметных связей курса химии с предметами естественно-научного цикла 5-6 классов / Совершенствование содержания и методов обучения химии в средних школах Межвуз.сб.научн.тр. - Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1987. - С. 3-10.
68. Князева Р.Н. Связь обучения с жизнью//Химия в школе. - 1983. - № 1.- С.3-5.
69. Книга вчителя хімії: Довідково-методичне видання/Упоряд. С.В. Василенко, О.В. Єресько. – Х.:ТОРСІНГ-ПЛЮС, 2005.- 272 с.
70. Книга керівника навчально-виховного закладу: Довідково-методичне видання/Упоряд. В.В. Скиба, Б.М. Терещук. – Х.: ТОРСІНГ-ПЛЮС, 2006.- 768 с.
71. Ковалев А.Г. Психология личности. - М.: Просвещение, 1965. - 288 с.
72. Ковалева Г.С., Корощенко А.С. Изучение химии в школах мира// Химия в школе. - 1997.- №7. – С.2-11.
73. Коменский Я.А. О развитии природных дарований/Избр.пед.соч.: В 2 т. Т.2. М.: Педагогика, 1982.- 576 с.
74. Коменский Я.А. Великая дидактика/Избр.пед.соч. – М.:Мин.просв.РСФСР, 1955. – С.164-446.
75. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. В 2-х т. Т.2. – М.: Педагогика, 1982.- 572 с.
76. Кондрашова В.М., Максимов О.С. Гуманістичні ідеї Г. Сковороди//Початкова школа. – 1996.- №2.- с.51-53.
77. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. - К.: Рад.школа, 1989. - 608 с.
78. Костюк Г.С. О психологии понимания/Научные записки Ин-та психологии УССР. - Т.11, К., 1950. - С.7-57.
79. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения: Методологический анализ. - М.: Педагогика, 1977. - 264 с.

80. Крисько В.Г. Психологія і педагогіка в схемах і таблицях. - Мн.: Харвест, 1999.-384с
81. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. Книга для учителей и классных руководителей. - М.: Просвещение, 1986. - 304с.
82. Крутецкий В.А. Психология. - М.: Просвещение, 1980. - 352 с.
83. Кузнецов В.И. Общая химия: Тенденции развития. - М.: Высш.шк., 1989. -288с.
84. Кумарин В. Педагогика природосообразности и реформа школы. - М.: Народное образование, 2004. -624 с.
85. Кыверялг А.А. Вопросы методики педагогических исследований. В 2-х ч., - Таллин: Валгус, ч.II, 1971.- 227с.
86. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. - Таллин: Валгус, 1980. - 334 с.
87. Лашевська Г., Титаренко Н. Результати дослідження якості хімічної освіти// Біологія і хімія в школі. – 2006.- №1.- С. 8-11.
88. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. - М.: Высш.шк., 1991. - 223 с.
89. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.:Политиздат, 1977.- 304 с.
90. Леонтьев А.Н. Избр.психологические произведения: В 2-х т. Т.2/Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченко и др. – М.:Педагогика, 1983.- 320 с.
91. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. - М.: Знание, 1980. - 96 с.
92. Ломов Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. – М.:Педагогика, 1991.- 295 с.
93. Лукреций. О природе вещей. - М.: Изд-во АН СССР, 1958. - 259 с.
94. Макаренко А.С. Книга для родителей. – К.: Рад.шк., 1987.- 384 с.
95. Макареня А.А. Избранные труды. В 3-х т. Т.3.- Тюмень: ТОГИРРО, 2000.- 316 с.

96. Максимов А., Шевчук Т. Перестройка содержания химического образования настоятельное требование времени/Зб.наук.пр. Міжнар.наук-практ.конф. „Болонський процес: Модернізації змісту природничої педагогічної освіти” XII Каришинські читання, 26-27 трав.2005 р., Полтава. - Полтава, 2005. - С. 124-125.

97. Максимов А.С. Эксперимент при изучении гетероциклических соединений//Химия в школе. - 1991. - № 3. - С.56-57.

98. Максимов А.С., Варакса С. Использование технологических карт в пропедевтическом курсе химии/Актуал.пробл.формир.химико-педагогического образ.: VI Всерос.коорд.совещ. 16-19.XI.98 г.//Тез.докл. Н-Новгород, 1998. - С.55-57.

99. Максимов О. Вчимося мислити: формування технічного мислення учнів на матеріалі природничих предметів//Рідна школа. - 1997.- №1.- С.33-48.

100. Максимов О., Варакса С., Шевчук Т. Пропедевтика хімічних знань у початкових класах//Початкова школа. -2001. - № 4.- С.50-51.

101. Максимов О., Варакса С., Шевчук Т. Пропедевтика хімічних знань у початкових класах//Початкова школа. -2001. - № 5.- С. 56-57.

102. Максимов О., Єрмак Н. Структурування навчальної задачі як методична умова її розв'язування //Біологія і хімія в школі. - 2003.- № 4. – С.49-51.

103. Максимов О., Шевчук Т. Пропедевтичні заняття з хімії// Біологія і хімія в шк. – 2000. – №3. – С.10-13.

104. Максимов О.С. Методика викладання хімії: Практикум: Навч.посіб. - К.: Вища шк., 2004. - 167 с.

105. Максимов О.С. Формування технічного мислення школярів у процесі навчання природничих предметів. Монографія: Мелітопольський держ.пед.ун-т. – Макіївка: Спектр, 1995. - 231с. – Бібліогр.: с.208-229.

106. Мальований Ю.І., Кизенко В.І. Сутність і функції шкільного освітнього компонента//Біологія і хімія в школі. - 2001. – №3. -С.3-6.

107. Маноїлова С.В. Методика використання комп'ютерних технологій навчання на заняттях з теми „Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома”. Навч.посібник для учнів та вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. - Житомир: ЖДТУ, 2003. -110 с.

108. Методика викладання шкільного курсу хімії. Посіб.для вчителя/ Н.М. Буринська, Л.П. Величко, Л.А. Липова та ін.; За ред. Н.М. Буринської. - К.: Освіта, 1991. - 350 с.

109. Методика преподавания химии/Под ред.Н.Е. Кузнецовой. - М.: Просвещение, 1984. - 415 с.

110. Методы измерения и прогнозирования в исследовании воспитательного процесса (методические рекомендации)/ Автор-сост.: Н.К. Голубев. - Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1986.- 79 с.

111. Микешина Л.А. Стиль мышления (философско-методологические и педагогические аспекты)//Вестник высш.шк. - 1986. - № 5.- С.21-25

112. Мир философии: Книга для чтения: В 2-х ч. Ч. 1 Исходные философские проблемы, понятия и принципы. – М.: Политиздат, 1991.- 672с.

113. Миронов В.Б. Век образования. - М.: Педагогика, 1990. - 176с.

114. Мордовская А.В. Формирование профессиональных интересов школьников в процессе факультативных занятий: Автореф.дис..канд.пед.наук: 13.00.01. - М., 1990.- 17с.

115. Мостепаненко М.В. Философия и физическая теория. Физическая картина мира и проблема происхождения и развития физических теорий. - Л.: Наука, 1969. - 239 с.

116. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н. Химический эксперимент в школе. - М.: Просвещение, 1987. - 240 с.

117. Неймарк А.М. Изучение основ химического анализа в средней школе (в химических классах, при трудовом обучении, на факультативных занятиях): Дис....канд.пед.наук: 05.05.04; - М., 1968. - 259с.

118. Новиков С.М., Комский Д.М. Пути совершенствования факультативных занятий // Советская педагогика. - 1977. - № 3. - С. 28-34.

119. Овсяник В.И. Содержание и организация факультативных занятий старшеклассников по рационализаторской деятельности в межшкольных УПК: Автореф.дис...канд.пед.наук: 13.00.02. - М., 1988.- 17с.
120. Оконь В. Введение в общую дидактику. - М.: Высш.школа, 1990. - 382 с.
121. Онищук В.О. Організація навчання в умовах кабінетної системи. - К.: Рад.школа, 1980. - 101 с.
122. Онищук В.А. Типы, структура и методика урока в школе. - К.: Рад.школа, 1976. - 183 с.
123. Остроградський М.В., Блум А.І. Роздуми про викладання//Пост методика. - 1996. - № 2 (12) . - С. 44-54.
124. Охитина Л.Т. Психологические основы урока. В помощь учителю. - М.: Просвещение, 1977. - 96 с.
125. Паламарчук В.Ф. Проблеми і перспективи становлення 12-річної середньої школи: Наук.-метод.посібн. - К.: Знання, 2003. - 80 с.
126. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. М.: Просвещение, 1987. - 208 с.
127. „Педагогическая энциклопедия»/Под ред. А.Г. Калашникова. -М.: Работник просвещения, 1930. Т.2. С.522 .
128. Педагогічна психологія: Навч.посібник/Л.М. Проколієнко, М.Й. Боришевський, В.О. Моляко та ін. За ред. Л.М. Проколієнко, Д.Ф. Ніколенко. – К.: Вища шк., 1991. – 183 с.
129. Песталоцци И.Г. Взгляды, опыты и средства, содействующие успеху природосообразного метода воспитания/Избр.пед.соч. В 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1981.- 416 с.
130. Песталоцци И.Г. Избр.пед.сочинения: В 2-х т. Т.1,2/Под ред. В.А. Ротенберг, В.М. Кларина. – М.:Педагогика, 1981. Т.1.- 336 с., Т.2.- 416 с.
131. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т.1. – М.: Педагогика, 1981.- 336 с.

132. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. – М.: Образование, 1969. – 679 с.

133. Полосин В.С., Прокопенко В.Г. Практикум по методике преподавания химии. - М.: Просвещение, 1989. - 224 с.

134. Про Державну національну програму «Освіта» («Україна ХХІ століття»)/Книга керівника навчально-виховного закладу: Довідково-методичне видання/Упоряд. В.В. Скиба, Б.М. Терещук. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 39-57.

135. Про Національну доктрину розвитку освіти// Книга керівника навчально-виховного закладу: Довідково-методичне видання/Упоряд. В.В. Скиба, Б.М. Терещук. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 82-96.

136. Про освіту. Закон України// Книга керівника навчально-виховного закладу: Довідково-методичне видання/Упоряд. В.В. Скиба, Б.М. Терещук. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – С. 14-38.

137. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія 7-11 класи/ Програму підготували: Л.П. Величко, О.Г. Ярошенко. Відповід. за випуск О.В. Єресько. – К.; Ірпінь: Перун, 2005. – 31 с.

138. Прокофьев М.А. Факультативные занятия: перспективы развития // Советская педагогика. - 1986. - № 9. - С. 27-30.

139. Психологическая наука и педагогическая практика. НИИ психологии УССР. - К.:Рад.школа, 1983. - 236с.

140. Пушкин В.Н. Психология и кибернетика. - М.: Педагогика, 1971. - 232 с.

141. Ревякина В.И. Развитие системы факультативных занятий как средство выявления и формирования познавательных склонностей учащихся общеобразовательной школы (1966-1986) : Дис. канд. пед. наук: 13.00.02. - М., 1989. - 197 с.

142. Рейтман У.Р. Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов. - М.: Мир, 1968. - 400с.

143. Романова Н. Мамина кухня - простейшая химическая лаборатория. Что мы едим и пьем?//Химия. Приложение к 1 сентября. - 1993.- №3.
144. Романова Н.Д., Юнерман М.А. Использование ЭВМ при изучении химических производств//Химия в школе. - 1989. - № 2. - С. 51-59.
145. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х т. Т.1/АПН СССР. – М.: Педагогика, 1989.- 435 с.
146. Руссо Ж.-Ж. Педагогические сочинения: В 2-х т. Т.2/Под ред. Г.Н. Джибладзе. – М.: педагогика, 1981.- 656 с.
147. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручн.для студентів педагогічних факультетів. – К.: Генеза, 2002. – 368 с.
148. Саркисян Е.А. Внеклассные и факультативные занятия в современной общеобразовательной школе. - Ереван: ЛУИС, 1987. - 196 с.
149. Смирнов С.Д. Психология образа: проблема активности психического отражения. - М.: Изд-во МГУ, 1985.- 231с.
150. Сударкина А.А. Изучение основ агрохимии в сельской средней общеобразовательной школе (на факультативных занятиях, при трудовом обучении, в агрохимических классах): Дисс...канд.пед.наук: 13.00.02. - М., 1970. -246 с.
151. Судзуки С. Реформа образования в Японии//Педагогика. - 1992. - №3-4. – С. 89-96.
152. Суртаева Н.Н. Связь природоведения с химией и физикой (подготовительный этап формирования научной картины мира) / Совершенствование содержания и методов обучения химии в средних школах (Межвуз.сб.научн.тр.) - Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1987. - с. 18-26.
153. Суртаева Н.Н. Формирование и использование химической картины природы при обобщении знаний учащихся по химии. - Автореф.дисс...канд.пед.наук: 13.00.02/ Ленинградский гос.пед.ин-т им. А.И. Герцена. – Л., 1987. -17с.

154. Суханов В.М. Интеграция естественнонаучного и технологического знаний. Монография/ Ленинградский технолог.ин-т им. Ленсовета. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987.- 96 с. – Библиог.: с.93-96.

155. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям. Рождение гражданина. Письма к сыну. - К.: Рад.шк., 1987. - 544с.

156. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. - М.: МГУ, 1984. - 344 с.

157. Таскаева Л.Г., Чернобельская Г.М. Вещества в моем доме//Химия. Приложение к 1 сентября. - 1997, №№ 11,12,14,19,20.

158. Теоретические основы процесса обучения в советской школе/Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. - М.: Педагогика, 1989. - 316 с.

159. Толстой Л.Н. Педагогические сочинения. – М.: Педагогика, 1989.- 542 с.

160. Толстой Л.Н. Публицистические произведения: 1855-1886./Собр.соч. в 22-х т. Т. 16. – М.: Худож.лит., 1983.- 447 с.

161. Тубельский А. Трансформация педагогической деятельности: от традиционного обучения к продуктивному//Школьные технологии. - 1999, № 4. - С.71-78.

162. Тувики К.Р. Факультативы в школах Эстонии // Советская педагогика. - 1984. - №1. – С. 36-38.

163. Тюрина В.О. Формування пізнавальної самостійності учнів загальноосвітньої школи. – Автореф.дис.док.пед.наук 13.00.01/ Ін-т педагогіки АПН України. – К., 1994. – 19 с.

164. Учебный план. Средняя школа. Химия: 8-10 классы: Министерство культуры Земли Саксония, 1990.-39с.

165. Ушинский К.Д. Избр.пед.соч./Под ред. А.И. Пискунова и др. В 2-х т. Т.1. - М.:Педагогика, 1974. - 584 с.

166. Ушинський К.Д. Избр.пед.соч./Под ред. А.И. Пискунова и др. В 2-х т. Т.2. - М.: Педагогіка, 1974. - 440 с.

167. Ушинський К.Д. Родное слово. Книга для учащихся/Избр.пед.соч. в 2-х т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1974.- 440 с.

168. Федорів Т.М. Дидактичні умови реалізації факультативу „Хімія в побуті”//Науковий вісник Національного аграрного університету. - К., 2000. - С.131-137.

169. Федорів Т.М. Методичні засади створення і реалізації факультативного курсу „Хімія в побуті” в основній школі: Автореф...канд.пед.наук: 13.00.02/ Ін-т педагогіки АПН України. – К., 2004. - 21с.

170. Федорів Т.М. Практичний підхід до проведення в школі факультативу „Хімія в побуті” // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: Зб.наук.пр. - К. - Запоріжжя, 2001. - Вип.21. - С. 236-238.

171. Федоров А. Медиаобразование в Канаде//Высшее образование в России. - 2002.- №1.- С. 116-118.

172. Форми навчання в школі: Кн..для вчителя/Ю.І. Мальований та ін.:За ред. Ю.І. Мальованого. – К.: Освіта, 1992. – 160 с.

173. Фридман Л.М. Есть ли альтернатива развивающему обучению//Начальная школа. - 1999, № 5. - С.91-95.

174. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч.2. – М.: Мир, 1991. – 622 с.

175. Фромм Э. Бегство от свободы; человек для себя. – Минск: ООО «Попурри», 2000.- 672 с.

176. Хачатурян М.А. Факультативный курс «Основы биохимии», как средство развития интересов и склонностей учащихся к химии и биологии: Дис...канд.пед.наук: 13.00.02. - М., 1972.- 230с.

177. Химия в школе: Сб.нормат.документов/Сост. В.И. Сушко; Под ред. М.А. Прокофьева, И.Н. Черткова. - М.: Просвещение, 1987.-192с.

178. Чайченко Н.Н. Формування у школярів теоретичних знань з основ хімії: Автореф. дис. доктора пед.наук: 13.00.02/ Ін-т педагогіки АПН України. – К., 1998. - 34 с.

179. Чернобельская Г.М. Основы методики обучения химии. - М.: Просвещение, 1987. - 256с.

180. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии. - М.: Просвещение, 1990. - 191 с.

181. Шаламов Р.В., Бабаченко Г.С. Природознавство: Підручн.для 5 кл. - Х.: Світ дитинства, 2000. - 176 с.

182. Шаповаленко С.Г. Методика обучения химии в восьмилетней и средней школе (Общие вопросы). Пособие для учителей. - М.: Учпедгиз, 1963. - 688 с.

183. Шевандрин Н.И. Социальная психология в образовании: Учеб.пособие. Ч.1. Концептуальные и прикладные основы социальной психологии. - М.: ВЛАДОС, 1995.- 544 с.

184. Шелинский Г.И. Основы теории химических процессов. - М.: Просвещение, 1989. - 192 с.

185. Шибаева Л.М. Ориентация учащихся средних общеобразовательных школ на труд по химическим профессиям (на материале факультативного курса «Химия в промышленности»): Автореф. дис....канд.пед.наук: 13.00.04. - М., 1980. - 18с.

186. Штофф В.А. Моделирование и философия. - М.-Л.: Наука, 1966. - 301 с.

187. Щакуров Р.Х. Психология эмоций: новый подход//Мир психологии. - 2002.- № 4 (32). -С.30-44.

188. Щеглова С.Н. Адаптация учителей к информатизации//Школьные технологии. - 2005. - №1.- С.207-216.

189. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. - М.: Педагогика, 1988.-208с.

190. Энциклопедия Школьника: Неорганическая химия/Под.ред. М.А.

Прокофьева. - М.: Советская энциклопедия. - 1975. - 384 с.

191. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989,- 560 с.

192. Эпштейн Д.А., Хоцинская Ю.Д., Каверина А.А. Изучение факультативного курса «Химия в промышленности». - М.: Просвещение, 1978. - 176 с.

193. Эпштейн Д.А. Дифференциация образования в средней школе и подготовка учителей к проведению факультативных занятий // Советская педагогика. - 1983. - № 9. - С. 78-82.

194. Я и Украина: Учеб.для 3 кл./ Т.Н. Байбара, Н.М. Бибик. - К.: Форум, 2003. - 176 с.

195. Яголковский С.Р. Эмоция в пространстве творчества и эмоциональная составляющая творчества//Мир психологии. - 2002. - № 4(32). - С.65-70.

196. Якушина Е. Образовательные интернет-ресурсы в учебном процессе//Народное образование. - 2005.- №7. - С.133-139.

197. Ярошенко О.Г. Проблеми групової навчальної діяльності школярів:дидактико-метод.аспекти. - К.: Станиця, 1990,- 245с.

198. Ярошенко О.Г. Природознавство: 5: Підруч.для загальноосвіт. навч.закл./О.Г. Ярошенко, В.І. Баштовий, Т.В. Коршевніюк; За ред. О.Г. Ярошенко. - К.: Генеза, 2005. - 128 с.

199. Ярошенко О.Г., Коршевніюк Т.В., Баштовий В.І. Природознавство: 6 кл.: Підруч.для загально освіт.навч.закл. – К.: Генеза, 2006.- 160 с.

200. Bouma H. Chemistry teaching in the Netherlands//Education in Chemistry. - 1992.-V.29.-#1.- P.P.9-11.

201. Cervellati R., Guardo M. Chemistry teaching in Italy//Education in Chemistry. - 1992.-V.29.-#2/-P.P.43-44.

202. Disterweg A. Samtliche werke. 1-Bend Von. 1827 - Pas 1829. - Berlin, 1956. - 619 S.

203. Frijda N.H. The laws of emotion//American Psychologist. - 1988.- Vol.43 - P.349-358.
204. Krekeler H., Rieper - Bastian M. Spannende Experimente. Ravensburg: Ravensburger Bucherl., 2000. - 128 S.
205. Le Biham J.-Y., Le Roy J., Coomber J. Chemistry teaching in France//Education in Chemistry. - 1992.-V.29.-#5. -P.P.131-133.
206. M.Carr, D.L. Jessup. Gender differences in first-grade mathematics strategy use: Social and metacognitive influences //Jornal of Educational Psychology.- 1997, Vol.89.- №2.- P.P.318-329.
207. M.Ehlert. Schulervorstellungen uber die Umwandlung von Stoffen//Wiss.Z.Univ., Rostok. Naturwiss R. - 1990.- Vol.39, № 7. - S. 133-142.
208. Martin-Diaz M.J. Canas-Cirtazaz A. Chemistry teaching in Spain//Education in Chemistry. - 1992.-V.29.-#3.- P.P.73-74.
209. National Science Education Standards. National Research Council: Washington National: Academy Press DC, 1996.-243 p.
210. Newell A., Simon H.A. Computer simulation of human thinking//Science. - 1961. Vol. 134. - P.P.2011-2017.
211. Novotny V., Pachmann E. Prirodovedny obraz sveta a cile svetozazorove vychovy v chemii//Prir.vedy sk. - 1984. - 36, № 10.- S.374-377.
212. R.F. Teaching chemistry in China//Education in Chemistry. - 1991.- V.28.-#3.- P.P.72-74.
213. Shimozawa J.T. Chemical education in Japan//Education in Chemistry. - 1982.- V.19.-№4.- P.P. 104-105.
214. Sobczenska D. Chemiczny obraz zwiata//Stud.fill. -1986, № 3. - S.29-45.
215. Teaching school chemistry/Ed.by P.I.Waddington.-Paris:Unesco, 1984. - 392 p.
216. Travis N. Science, technology and society in Israel//Education in Chemistry.- 1989.-V.26.- №1.- P.P. 9-12.

Додаток А

Пояснювальна записка

Знайомство з хімічними речовинами та явищами природи у дітей починається значно раніше ніж вивчення предмету хімії у середній школі.

Відмінністю процесу навчання про речовину на пропедевтичному етапі є наявність в учнів 4-6 класів знань про речовину, які вони отримали у початковій школі та специфіка сприймання дітьми 9-12 років навколишнього світу як загального цілого.

У зв'язку з цим є сенс починати цілеспрямовано знайомити учнів з хімією у формі факультативних занять. Знання про хімічні речовини та їх перетворення необхідні учням тому, що їх оточують не тільки корисні, але також шкідливі й небезпечні речовини. Такі заняття створено також для забезпечення вільного часу, процесом розвитку пізнавального інтересу школярів.

Невід'ємною частиною більшості занять є хімічний експеримент. Для дослідів використовують доступні матеріали та реактиви (щоб реагенти та продукти реакції не завдавали школи здоров'ю дитини).

Ознайомлення з повсякденними хімічними поняттями у подальшому полегшить школярам вивчення систематичного курсу хімії.

З цією метою організовано факультативний курс з пропедевтики хімічних знань під загальною назвою «Хімія навколо нас».

Цей курс в свою чергу, містить декілька факультативних курсів з такими назвами: “Речовини на кухні” (4-5 класи), “Речовини в аптечці” (4-6 класи), “Речовини у ванній кімнаті” (5-6 класи), “Хімія саду і городу” (6 клас), “Побутова хімія” (6 клас), „Хімія і косметика” (6 клас), „Хімія і автомобіль” (6 клас). Факультативні курси складаються з одного або більше розділів. Так факультативний курс «Речовини на кухні» має розділ «Що ми їмо і п'ємо», а факультативний курс «Речовини в аптечці» складається з двох розділів: «Неорганічні речовини в аптечці» для 4-го або 5-го класу і «Органічні речовини в аптечці» для 5-го або 6-го класу.

Учням 6-го класу надано право вибору будь-якого з сімох факультативних курсів, тому що вони це роблять більш усвідомлено. Відповідно до інтересів учнів, побажань батьків і умов кабінету хімії до розділів факультативних курсів розроблено або адаптовано програми, розраховані мінімум на 18 годин (півроку), тобто один урок на тиждень.

Програма факультативних занять

“Речовини на кухні” (4, 5 класи)

Розділ “Що ми їмо і п'ємо” (18 год)

Вступ (2 год)

Класифікація речовин на неорганічні й органічні. Природні речовини і створені людиною. Тіла і речовини. Тіла живі і неживі. Частки речовини: атоми, молекули. Фізичні властивості речовин. Хімічні реакції. Техніка безпеки, правила роботи в хімічному кабінеті.

Їжа як джерело енергії. Загальні способи добування речовин, що застосовують у їжу.

Демонстрації. 1. Тверді речовини: вугілля, кухонна сіль, крейда, тваринний жир, білок курячого яйця, питна сода, цукор, лимонна кислота. 2. Рідкі речовини: вода, олія (соняшникова або інша), оцтова кислота.

Тема 1. Вода (3 год)

Вода джерельна, річкова, морська, водопровідна, дистильована. Вода природних опадів. Вода мінеральна, газована.

Фізичні властивості води: рідина, лід, пара. Температура кипіння і кристалізації. Вода як розчинник.

Забруднення води і способи її очищення в домашніх умовах (відстоювання, фільтрування). Побутові фільтри. Перегонка, випарювання води.

Вода тверда і м'яка. Способи зниження твердості води.

Значення води в житті людини, тварин, рослин. Кругообіг води у природі.

Демонстрації. 1. Три агрегатні стани води. 2. Розчинення у воді кухонної солі, цукру, меду, соняшникової олії. 3. Випарювання морської води. 4. Розклад карбонатної кислоти (води, газованої вуглекислим газом). 5. Перегонка чаю. 6. Зниження твердості води за допомогою питної соди.

Лабораторні досліді. 1. Відстоювання води з механічними домішками (глина, пісок), визначення кольору, запаху, середовища. 2. Виготовлення фільтрів, фільтрування.

Домашня практична робота. Розчинення у воді питної соди, оцтової кислоти, кристалічної лимонної кислоти, кави.

Тема 2. Чай (2 год)

Історія розповсюдження чаю в Європі, Росії, Україні. Сорти чаю: байховий, пресований, чорний, зелений, червоний та ін. Заварювання чаю. Посуд для чаю.

Хімічний склад чаю: дубильні речовини (таніни, катехіни), алкалоїди (кофеїн), етери, естери, вітаміни. Корисність чаю.

Демонстрації. 1. Демонстрація порцелянового і фаянсового посуду, чайників, самоварів. 2. Кольорові реакції чаю: взаємодія із ферум (II) сульфатом і ферум (III) хлоридом в кислому середовищі. 3. Добування кофеїну з сухого чаю.

Лабораторний дослід. Індикаторні властивості чаю (дія на чай розчинами лимонної кислоти та питної соди).

Домашня практична робота. Виведення плям від чаю.

Тема 3. Харчові добавки (1 год)

Історія відкриття людиною харчових добавок. Консервація м'яса, риби, овочів і фруктів. Є-числа на упаковках харчових продуктів.

Демонстрація. Визначення середовища розчинів окремих консервантів за допомогою індикаторів.

Тема 4. Кухонна сіль (1 год)

Кухонна сіль у природі. Кам'яна сіль Донбасу, сіль морських лиманів Чорного та Азовського морів. Історія видобування солі на півдні України.

Фізіологічна роль кухонної солі. Йодована кухонна сіль. Розчинність, тугоплавкість солі.

Застосування кухонної солі у харчуванні, консервуванні м'яса, риби, овочів.

Демонстрації. 1. Розчинність кухонної солі в холодній і гарячій воді. 2. Демонстрація вирощених кристалів кухонної солі.

Лабораторний дослід. Приготування насиченого розчину кухонної солі.

Домашня практична робота. Вирощування кристалів кухонної солі.

Тема 5. Питна сода (2 год)

Карбонати у природі. Вапняки, мармур, крейда. Вапняковий цикл.

Історія відкриття питної соди. Види соди. Сода в природі. Застосування соди у промисловості, медицині, побуті. Властивості соди.

Демонстрації. 1. Демонстрація виділення вуглекислого газу з питної соди. 2. Демонстрація досліду “Перетворення води в молоко, молока у воду”.

Лабораторні дослідження. 1. Спостереження під лупою вапняків, крейди, мармуру. 2. Виділення вуглекислого газу з питної соди (лимонна кислота, вода, сода).

Домашня практична робота. Виготовлення шипучого напою у домашніх умовах.

Тема 6. Цукор (сахароза) (1 год)

Цукор у природі. Рослини, що містять сахарозу. Елементарне уявлення про фотосинтез зелених рослин.

Добування цукру з буряку в Україні. Тростинний цукор. Фруктоза.

Харчі, що містять цукор: цукерки, печиво, тістечка, морозиво, варення тощо. Біологічна роль цукру. Значення цукру для життєдіяльності людини. Фізичний стан людини при надлишку або нестачі цукру в крові. Цукровий діабет.

Фізичні властивості сахарози. Виготовлення насиченого розчину сахарози.

Демонстрації. 1. Розчинення цукру у воді. 2. Нагрівання і плавлення цукру.

Домашні практичні роботи. 1. Приготування насиченого розчину цукру. 2. Виготовлення карамелі.

Тема 7. Мед (1 год)

Походження меду. Мед – суміш речовин. Мед квітковий, акацієвий, липовий, гречаний та ін.

Властивості меду: розчинність у воді.

Демонстрація. Випробування натурального меду на домішки солей (хлоридів, сульфатів) і органічних барвників.

Лабораторний дослід. Виявлення домішок крохмалю у натуральному меді.

Тема 8. Оцтова кислота (оцет) (1 год)

Фізичні властивості оцтової кислоти. Хімічні властивості оцтової кислоти: взаємодія з металами, спиртами. Заходи безпеки під час роботи з оцтовою кислотою. Перша медична допомога при попаданні оцтової кислоти на шкіру, в очі.

Харчовий оцет, оцтова есенція, льодяна оцтова кислота. Застосування харчового оцту в їжу, для консервації овочів.

Демонстрації. 1. Добування оцтової кислоти в лабораторії окисненням етанолу. 2. Фізичні властивості оцтової кислоти. 3. Дія оцтової кислоти на індикатори. 4. Добування естеру взаємодією етанолу з оцтовою кислотою. 5. Взаємодія оцтової кислоти з металічним кальцієм, алюмінієм.

Лабораторний дослід. Випробування реакції середовища розчину оцтової кислоти індикаторами.

Домашня практична робота. 1. Взаємодія оцтової кислоти з харчовою содою. 2. Дія оцтової кислоти на чай (зміна кольору чаю у кислому середовищі).

Тема 9. Лимонна кислота (1 год)

Знаходження в природі і добування лимонної кислоти. Дія лимонної кислоти на індикатори. Природні речовини як індикатори на лимонну кислоту. Застосування лимонної кислоти в кулінарії і кондитерській справі, косметиці, фармакології і аналітичній хімії.

Рослини, що містять лимонну кислоту.

Лабораторні дослід. 1. Спостереження кристаликів лимонної кислоти під мікроскопом. 2. Розчинення лимонної кислоти у воді і спирті. 3. Дія лимонної кислоти на індикатори.

Домашня практична робота. 1. Дія лимонної кислоти на чай (зміна кольору чаю у кислому середовищі). 2. Взаємодія розчину лимонної кислоти з питною содою.

Тема 10. Крохмаль (1 год)

Утворення крохмалю на світлі в зелених рослинах. Накопичення крохмалю в органах і тканинах рослин: картоплі, кукурудзи та інш.

Властивості крохмалю: утворення колоїдних розчинів, декстринів під час нагрівання, гідроліз крохмалю. Біологічна роль крохмалю і його енергетична цінність.

Крохмаль – продукт харчування. Переробка зерна на борошно. Порівняння фізичних властивостей крохмалю і борошна. Випікання хліба. Хліб у творах поетів, письменників, фольклорі.

Демонстрації. 1. Якісна реакція на крохмаль. 2. Одержання крохмального клейстеру. 3. Гідроліз крохмалю. 4. Виготовлення декстринового клею.

Лабораторні дослідження. 1. Розчинення крохмалю у воді. 2. Виявлення крохмалю у чіпсах.

Домашня практична робота. 1. Добування крохмалю з картоплі. 2. Виявлення крохмалю в хлібі, розтертих зернах пшениці, кукурудзи тощо, на зрізі картоплі.

Тема 11. Білки (1 год)

Білки, їх походження. Біологічна роль білків: структурна (побудова тканин), транспортна, захисна, механохімічна (робота м'язів), каталітична, регуляторна.

Властивості білків. Гідрофільні властивості: здатність білків зв'язувати воду, утворювати піну, емульсії, суспензії, гелі. Денатурація білків: зміна фізичних властивостей під дією температури, хімічних речовин та інших факторів.

Харчова цінність білків. Добова потреба людини в білках.

Демонстрації. 1. Ксантопротеїнова і біуретова реакції на білки. 2. Виявлення білкових речовин у вовні та пір'ях. 3. Зсідання молока в кислому середовищі.

Лабораторні досліди. 1. Виготовлення казеїнового клею з сиру. 2. Денатурація білка курячого яйця під дією хімічних речовин.

Домашня практична робота. 1. Денатурація білка курячого яйця під час нагрівання. 2. Зсідання молока під дією оцтової або лимонної кислоти.

Тема 12. Жири (1 год)

Жири, їх походження. Накопичення жирів у тканинах і органах рослин, тварин, людини. Олієвмісні рослини (соняшник, льон, гірчиця, рицина та інш.) України.

Властивості жирів: агрегатний стан, нерозчинність у воді, утворення емульсій в лужному середовищі. Біологічна роль жирів. Енергетична цінність жирів, добова потреба людини в жирах.

Гідроліз жирів. Згіркнення жирів.

Добування олії, тваринного жиру в промисловості. Екстрагування олії з насіння в лабораторії.

Демонстрації. 1. Розчинність жирів. 2. Плавлення жирів. 3. Гідроліз жирів. 4. Екстрагування олії з насіння соняшника петролейним ефіром (бензином Б-80).

Лабораторний дослід. Утворення емульсії жирів за допомогою води, розчину амоніаку у воді.

Програма факультативного курсу

“Речовини в аптечці” (4, 5 класи)

Розділ I. Неорганічні речовини в аптечці (18 год)

Вступ (2 год)

Історія медичної допомоги у давнині. Знайомство з лікарськими засобами давнини. Обов'язковий набір медикаментів в аптечці.

Аптечка в хімічній лабораторії.

Аптечка автомобіліста.

Демонстрації. 1. Демонстрація речовин, що застосовуються у лікарській справі (розчин KI в спирті, $KMnO_4$, борна кислота, розчин NH_4OH та інш.) 2. Розгляд складу аптечки (домашньої, хімічної лабораторії, автомобільної).

Тема 1. Активоване вугілля (карболен) (2 год)

Фізичні властивості карболону. Будова деревного вугілля. Хімічні властивості вугілля (горіння).

Добування вугілля сухою перегонкою деревини.

Демонстрації. 1. Адсорбція вугіллям газоподібних речовин. 2. Горіння вугілля. 3. Суха перегонка деревини.

Лабораторні дослід. 1. Адсорбція вугіллям розчинених у воді частинок чорнил.

Тема 2. Що може “марганцівка”? (2 год)

Фізичні властивості калій перманганату (“марганцівки”). Розкладання калій перманганату нагріванням. Окисні властивості. Бактерицидні властивості розчину калій перманганату.

Демонстрації. 1. Розчинення калій перманганату у воді. 2. Дифузія калій перманганату. 3. Зміна кольору розчину калій перманганату у присутності натрій сульфїту, кислоти, лугу. 4. Окисні властивості калій перманганату.

Лабораторні дослід. 1. Розчинення калій перманганату у воді. 2. Дифузія калій перманганату.

Домашня практична робота. Очищення фаянсового, фарфорового та емальованого посуду за допомогою кристаликів калій перманганату.

Тема 3. Гідроген пероксид (пероксид водню, пергідроль, гідроперит) (3 год)

Фізичні властивості гідроген пероксиду. Розкладання гідроген пероксиду. Каталітичне розкладання гідроген пероксиду. Застосування гідроген

пероксиду в медицині. Застосування в медицині гідропериту (пергідролі).
Правила роботи з гідроген пероксидом.

Демонстрації. 1. Розкладання гідроген пероксиду за допомогою каталізатора (йони міді, аміакат міді, манган диоксид, каталаза). 2. Видалення плям від ягід з білих тканин. 3. Одержання H_2O_3 з гідропериту в присутності MnO_2 .

Лабораторні дослід. 1. Добування кисню з гідроген пероксиду за допомогою каталізатора.

Домашня практична робота. 1. Видалення плям від ягід з білих тканин.
2. Очищення посуду за допомогою гідроген пероксиду.

Тема 4. Йод (йодна настойка) (2 год)

Історія відкриття йоду. Знаходження йоду у природі. Морські водорості – джерело йоду.

Фізичні властивості йоду. Застосування йоду в медицині і побуті.
Правила роботи з йодом. Йодна настойка і її властивості.

Демонстрації. 1. Сублімація йоду. 2. Дія йоду на крохмаль.

Лабораторні дослід. 1. Дослідження крохмалю в продуктах за допомогою йоду або йодної настойки.

Тема 5. Нашатирний спирт (водний розчин амоніаку) (3 год)

Добування розчину амоніаку у воді в лабораторних умовах. Фізіологічні дії нашатирного спирту на організм людини.

Історія відкриття нашатирного спирту за часів алхімії.

Правила зберігання нашатирного спирту. Заходи безпеки при роботі з нашатирним спиртом. Перша допомога при отруєнні амоніаком.

Демонстрації. 1. Добування амоніаку з натронного вапна (суміш негашеного вапна CaO та твердого їдкого луку $NaOH$ або KOH). 2. Розчинність амоніаку у воді (“фонтан”). 3. Дія нашатирного спирту на індикатор.

Лабораторні досліді. 1. Видалення плям від ягід з білих бавовняних тканин.

Тема 6. Що таке ляпіс (аргентум нітрат, нітрат срібла) (1 год)

Фізичні властивості ляпісу. Фізичні властивості аргентум нітрату.

Правила роботи з аргентум нітратом, заходи безпеки.

Застосування ляпісу у медицині.

Срібні ліки: коларгол, протаргол.

Демонстрації. 1. Розчинення ляпісного олівця у воді. 2. Розчинення аргентум нітрату у воді. 3. Розчинення коларголу і протарголу у воді.

Лабораторні досліді. 1. Взаємодія розчину ляпісу з розчином кухонної солі.

Тема 7. Борна кислота (1 год)

Фізичні властивості борної кислоти. Фізіологічна дія борної кислоти на організм людини. Застосування борної кислоти у медицині. Правила роботи з борною кислотою.

Демонстрації. 1. Розчинення борної кислоти у воді. 2. Дія борної кислоти та індикатор. 3. Фарбування полум'я спиртівки твердою борною кислотою.

Лабораторні досліді. 1. Дослідження реакції середовища борної кислоти за допомогою розчину чаю, розчину фенолфталеїну.

Тема 8. Глауберова і англійська солі (2 год)

Історія відкриття глауберової солі. Фізичні властивості глауберової солі $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Застосування глауберової солі в медицині.

Добування глауберової солі і її знаходження в природі.

Англійська сіль $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Історія її відкриття. Застосування в медичних цілях.

Демонстрації. 1. Спостереження кристаликів глауберової і англійської солей під мікроскопом. 2. Одержання глауберової солі в лабораторії (робота у витяжній шафі!) 3. Прожарювання кристалогідрату в пробірці на полум'ї спиртівки.

Лабораторні дослід. Розчинення кристалогідратів солей $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ і $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ у воді.

Тема 9. Свинцева примочка (1 год)

Свинцева примочка $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. фізичні властивості плюмбум ацетату: розчинність у воді, забарвлення полум'я спиртівки.

Застосування свинцевої примочки при ударах.

Демонстрації. 1. Спостереження кристалів солі плюмбум ацетату під мікроскопом. 2. Демонстрація накладання свинцевої примочки до забитого місця.

Лабораторний дослід. 1. Розчинення плюмбум ацетату у воді.

Програма факультативного курсу

“Речовини в аптечці” (5, 6 класи)

Розділ II. Органічні речовини в аптечці (18 год)

Вступ (2 год)

Органічні речовини. Історія застосування речовин органічного походження в античні часи.

Аптечна справа за часів алхімії. Іатрохімія. Парацельс – засновник лікарської хімії.

Демонстрації. 1. Основні прилади органічної хімії. 2. Демонстрація дії перегінного апарату.

Тема 1. Парафін, стеарин (3 год)

Фізичні властивості парафіну, стеарину. Відношення до нагрівання, кислот, лугів, води, органічним розчинникам.

Добування парафіну, стеарину. Застосування парафіну, стеарину у побуті, медицині.

Демонстрації. 1. Горіння парафіну. 2. Дослідження продуктів горіння парафіну. 3. Розчинність парафіну у воді і органічних розчинниках. 4. Виготовлення олівців для скла.

Лабораторні дослід. 1. Горіння парафінової свічки і плавлення парафіну. 2. Виготовлення олівця для скла.

Тема 2. Етанол (етиловий спирт) (3 год)

Фізичні властивості етанолу. Фізіологічна дія на організм людини. Застосування в медицині. Правила зберігання етанолу у зв'язку з його леткістю і вогнебезпечністю.

Добування спирту в промисловості. Денатурований спирт. Добування етанолу з продуктів що містять крохмаль і з деревини.

Застосування спирту як горючого, розчинника, сировини органічного синтезу. Добування етерів і естерів в лабораторії.

Застосування спирту у побуті з медичними цілями.

Демонстрації. 1. Феєрверк в циліндрі. 2. Хустка, що не згоряє. 3. Деревина, що не згоряє. 4. Взаємодія спирту з натрієм. 5. Розчинення в спирті йоду. 6. Реакція етанолу з оцтовою кислотою.

Лабораторні дослід. 1. Розчинення спирту у воді, вимірювання густини розчину, об'єму. 2. Розчинення в спирті йоду, калій йодиду.

Тема 3. Гліцерин (3 год)

Фізичні властивості, зовнішній вигляд, розчинність у воді. Фізіологічна дія на організм людини. Застосування гліцерину в кулінарній справі, з медичною і косметичною метою.

Демонстрації. 1. Якісна реакція на гліцерин – багатоатомний спирт. 2. Розчинення гліцерину у воді. 3. Горіння гліцерину. 4. Дія гліцерину на індикатори.

Лабораторні досліді. 1. Розчинення гліцерину у воді. 2. Дослідження реакції середовища в розчині гліцерину за допомогою індикатора.

Домашня практична робота. 1. Обробка сухої шкіри рук гліцеином. 2. Видалення плям від молока гліцеином.

Тема 4. Фенолфталеїн (пурген) (3 год)

Фізичні властивості: зовнішній вигляд, розчинність у воді, спирті. Індикаторні властивості зміни кольору залежно від реакції середовища розчину.

Добування пургену. Застосування фенолфталеїну в аналітичній хімії, з медичною метою.

Демонстрації. 1. Розчинення фенолфталеїну у воді, спирті, ацетоні. 2. Виготовлення “реактивних папірців” та їх випробування.

Лабораторні досліді. 1. Реакція нейтралізації. 2. Виготовлення “реактивних папірців” і їх використання для визначення реакції середовища розчинів лимонної кислоти, питної соди, кухонної солі, цукру, борної кислоти, калій перманганату, аргентум нітрату.

Домашня практична робота. Підготовка розчину фенолфталеїну (пургену) і використання його для визначення реакції середовища розчинів оцтової кислоти і нашатирного спирту.

Тема 5. Вата (бавовняна целюлоза) (3 год)

Вата – природний полімер. Форма і розміри молекул целюлози. Фізичні властивості: розчинність у кислотах, лугах, органічних розчинниках, відношення до нагрівання, води.

Сировина для вати. Вата медична, стерильна і нестерильна. Синтетична вата, її властивості у порівнянні з ватою природного походження.

Застосування вати у медицині. Природні замітники вати і мох сфагнум.

Демонстрації. 1. Демонстрація відношення вати до води, кислот, лугів, до нагрівання. 2. Вати стерильна, нестерильна. 3. Мох сфагнум, його відношення до води, нагрівання.

Лабораторні дослід. 1. Розчинність вати у воді, органічних розчинниках. 2. Відношення вати до кислот, лугів.

Тема 6. Історія аспірину (1 год)

Історія відкриття аспірину. Водна настойка кори верби. Синтетичний аспірин. Фізичні властивості аспірину. Фізіологічна дія аспірину на організм людини. Ліки, подібні за фізіологічною дією до аспірину.

Демонстрація. 1. Розчинність аспірину.

Домашня практична робота. Виготовлення настойки кори верби.

Програма факультативних занять

“Речовини у ванній кімнаті” (5-6 класи) (18 год.)

Вступ (2 год)

Засоби індивідуальної гігієни. Мило, шампунь, зубна паста. Дезодоранти.

Синтетичні миючі засоби. Відбілювач.

Речовини, що застосовуються для дезінфекції, фарбування, дрібної будівлі та інше в квартирі. Засоби очищення санітарних вузлів (“Тирет”, “Комет” та інш.)

Демонстрації. 1. Види мила банного і господарського. 2. Шампуні, склад шампунів. 3. Синтетичні миючі засоби і підбілювачі. 4. Дезодоранти, принцип дії аерозольних балончиків. 5. Дія засобів очищення від іржі, вапнякових нальотів.

Лабораторні дослід. 1. Порівняння ефективності дії банного, господарського мила і шампуні у твердій воді.

Тема 1. Мило (3 год)

Види мила, їх відміна. Рідке мило. Хімічний склад мила. Добування мила в лабораторії.

Дія мила в твердій і м'якій воді.

Синтетичні миючі засоби (СМЗ) та порівняння їх дії у воді з діями мила.

Емульгування жирів за допомогою мила або СМЗ.

Демонстрації. Добування мила в лабораторії.

Лабораторні дослід. 1. Розчинення мила у воді. 2. Розчинення СМЗ у воді. 3. Гідроліз мила.

Домашня практична робота. 1. Прання тканини господарським милом і СМЗ у воді. 2. Мийка жирного посуду за допомогою мила і спеціальних миючих засобів (“Гала”, “Фейрі” та інш.).

Тема 2. Мідний купорос (3 год)

Фізичні властивості мідного купоросу. Фізіологічна дія мідного купоросу на організм грибків, водорості. Дія розчину мідного купоросу на індикатори. Відношення мідного купоросу до нагрівання.

Застосування для протруєння насіння бордоською рідиною. Застосування мідного купоросу для вибілювання приміщень.

Демонстрації. 1. Розчинення мідного купоросу у воді. 2. Нагрівання кристалів мідного купоросу. 3. Виявлення води в бензині, збезводненим мідним купоросом.

Лабораторні дослід. 1. Спостереження кристалів мідного купоросу під мікроскопом. 2. Розчинення мідного купоросу у воді. 3. Випробування індикатором розчину мідного купоросу.

Домашня практична робота. Виявлення води збезводненим мідним купоросом.

Тема 3. Вапно (гашене вапно, негашене вапно) (3 год)

Карбонати – природні джерела негашеного вапна. Добування негашеного вапна (кальцій оксиду) в лабораторії з карбонату.

Гасіння негашеного вапна. Вапняна вода.

Фізичні властивості кальцій гідроксиду.

Застосування вапна як інсектициду, зв'язувального матеріалу у будівництві, у побуті.

Демонстрації. 1. Приготування вапняної води з кальцій оксиду. 2. Реакція кальцій хлориду з нашатирним спиртом. 3. Взаємодія вапняної води з вуглекислим газом. 4. Добування негашеного вапна з карбонату.

Лабораторні досліди. 1. Дія на індикатори розчином кальцій гідроксиду. 2. Дослідження взаємодії вапняної води з кислотами, з вуглекислим газом.

Тема 4. Клей силікатний (розчинне скло) (2 год)

Фізичні властивості клею. Розчинність у воді. Нестійкість силікатного клею. Правила зберігання силікатного клею.

Здатність силікатного клею просочувати тканини і робити їх вогнетривкими.

Демонстрації. 1. Хустка, що не згоряє. 2. Розчинність силікатів у воді. 3. Хімічні водорості.

Лабораторні досліди. 1. Добування кремнієвої кислоти з клею. 2. Дослідження реакції середовища розчину силікатного клею за допомогою індикаторів.

Домашня практична робота. Вирощування водоростей з мідного купоросу.

Тема 5. Чорнила (синька) (2 год)

Фізичні властивості чорнил, синьки. Застосування чорнил, синьки у побуті.

Демонстрації. 1. Розчинення чорнил у воді. 2. Перегонка чорнил. 3. Видалення чорнильних плям. 4. Знебарвлення чорнил розчином хлорного вапна. 5. Виготовлення чорнил з ягід бирючини, воронця, інших рослин.

Лабораторні досліди. 1. Адсорбція чорнил деревним вугіллям. 2. Видалення чорнильних плям з тканини.

Тема 6. Мінеральні фарби (4 год)

Зовнішній вигляд фарб. Фізичні властивості: відношення до води, органічних розчинників, кислот, лугів, нагрівання.

Застосування фарб у побуті. Фарбування бавовняних тканин.

Демонстрації. 1. Виготовлення білил, цинкових білил, залізної жовтої фарби, червоного крону, берлінської лазури, зеленої фарби. 2. Видалення плям від фарби.

Лабораторні досліди. 1. Видалення плям від фарби з тканини. 2. Фарбування метилоранжем бавовняної тканин.

Програма факультативних занять

“Побутова хімія” (6 клас) (18 год.)

Вступ (4 год)

Загальне уявлення про хімічне очищення виробів, тканин на спеціалізованих підприємствах.

Поняття про масову частку розчиненої речовини.

Значення міжнародних символів на етикетках одягу.

Домашня фабрика очищення речей. Походження плям забруднення. Основні хімічні препарати і речовини, що застосовуються для очищення речей і тканин. Правила зберігання хімічних препаратів і користування ними.

Демонстрація. Препарати і речовини для очищення речей і тканин.

Тема 1. Виведення плям забруднення (5 год)

Правила виведення плям. Виведення жирових плям. Рідкі плямовивідники: фабричні, органічні розчинники, водний амоніак, розчин натрій хлориду. Аерозольні плямовивідники. Порошкоподібні препарати, паста для виведення плям органічного походження.

Виведення плям від крові, туші і гуашових фарб, чорнила, сажі, чаю, кави, інших плям харчового походження.

Демонстрації. 1. Виведення плям від сургучу. 2. Виведення плям від стеарину або парафіну. 3. Виведення плям від хни. 4. Виведення плям від сажі й кіптяви.

Лабораторні досліди. 1. Виведення плям від туші й гуашових фарб. 2. Очищення тканини, забрудненої соком ягід.

Домашня практична робота. Очищення тканин від чорнила, чаю, кави.

Тема 2. Очищення тканини від забруднення іржею (4 год)

Виведення плям від іржі з бавовняних, лляних і вовняних тканин. Заходи безпеки під час роботи з препаратами для виведення плям від іржі. Виготовлення в домашніх умовах розчинів для виведення іржі. Методика виведення іржавих плям органічними кислотами.

Демонстрації. 1. Виведення плям від іржі з тканини. 2. Приготування “кислої солі” з розчину калій гідрогенетандіоату (гідроксалату калію).

Лабораторний дослід. Очищення тканин від іржі за допомогою “кислої солі”.

Домашня практична робота. Виведення іржі за допомогою лимонної або оцтової кислоти.

Тема 3. Очищення забруднених речей у домашніх умовах (2 год)

Речовини, що застосовують для очищення замші, хутра, пухових виробів. Методика очищення шкіри, замші, пуху та пір'я.

Демонстрація. Очищення фетру або велюру за допомогою бензину Б-80 і оцтової кислоти.

Домашня практична робота. Очищення замшевих виробів від забруднення.

Тема 4. Технологія очищення речей без органічних розчинників (3 год)

Технологічні операції очищення виробів: виведення плям, замочування, намилювання, зачищення, промивання, кислотування, віджимання і

висушування. Розчини для замочування. Приготування мило-содового розчину. Розчин для кислотування.

Демонстрація. Приготування мило-содового розчину.

Домашня практична робота. Очищення речей від плям; намилювання, віджимання і висушування.

Програма факультативних занять «Хімія саду і городу» (6 клас) (18 год.)

Вступ (2 год)

Класифікація речовин на органічні і неорганічні, природні і утворені людиною. Тіла і речовини. Тіла живої та неживої природи. Частки речовини: атоми і молекули. Фізичні властивості речовини. Хімічні реакції. Зв'язок хімії та сільського господарства. Техніка безпеки, правила роботи в лабораторії. Агрохімія. Гідропоніка.

Демонстрації. 1. Тверді речовини – вугілля, сіль, крейда, сода та інш.

2. Рідкі речовини – спирт, вода, оцтова кислота.

3. Зразки хімічної посуду – колби, пробірки, тиглі, фарфорові чашки та інш.

Тема 1. Вода (2 год)

Роль води у житті рослин, тварин і людини. Вода – універсальний розчинник. Водні розчини. Вода прісна, морська, річкова, тала, дистильована. Вода опадів. Колообіг води у природі. “Тверда” вода, деякі способи усунення твердості. Забруднення води в результаті людської діяльності.

Демонстрації. 1. Три агрегатних стана води. 2. Демонстрація “твердої” і “м'якої” води.

Лабораторні досліді. 1. Визначення характерних ознак води. 2. Визначення тимчасової твердості води. 3. Усунення твердості води.

Домашня практична робота. 1. Замочування насіння сільськогосподарських культур, висаджування розсади, пересаджування квітів.

2. Пророщування насіння в талій воді та дистильованій. 3. Пророщування насіння у теплі і на холоді.

Тема 2. Ґрунт (4 год)

Загальна характеристика ґрунтів. Види ґрунтів. Класифікація ґрунтів за механічним складом. Ґрунт – основне джерело живлення рослин. Повітряний, водний режими і структура ґрунту. Теплові властивості ґрунту. Поглинаюча властивість ґрунту, водостійкість, реакція ґрунту. Меліорація ґрунтів.

Демонстрації. 1. Зразки ґрунтів. 2. Визначення об'єму повітря у ґрунті. 3. Демонстрація індикаторів.

Лабораторні дослід. 1. Визначення кислотності ґрунту. 2. Визначення вологості ґрунту. 3. Водопроникливість і водостійкість ґрунту.

Домашня практична робота. 1. Визначення структури ґрунту з домашньої ділянки. 2. Визначення механічного складу ґрунту з домашньої ділянки.

Тема 3 Живлення рослин (2 год)

Роль хімічних елементів у живленні рослин. Постачання споживних речовин у рослини. Значення хімічних елементів у житті рослин (азот, фосфор, калій, кальцій, магній та інш.) Ґрунтові мікроорганізми. Макро- та мікроелементи. Роль сонячного світла у живленні рослин.

Демонстрації. 1. Пересування забарвленого водного розчину чорнил (калій перманганату) по стеблу рослини.

Лабораторний дослід. Визначення в ґрунті заліза, кальцію, магнію.

Домашня практична робота. 1. Перетворення білих квітів у різнокольорові. 2. Вирощування рослин у темряві та на світлі.

Тема 4. Азот, Фосфор, Калій у житті рослин (2 год)

Значення азоту, фосфору, калію в житті рослин. Ознаки недостачі або надлишку хімічних елементів у рослинах, способи їх усунування. Джерела азоту, фосфору, калію.

Мікроелементи рослин (В, Zn, Мо, Mn, Cu та інш.) Вплив мікроелементів на врожайність. Ознаки недостачі або надлишку мікроелементів.

Демонстрації. 1. Демонстрація зразків рослин, що мають недостачу або надлишок макро- та мікроелементів.

Домашня практична робота. Пророщування насіння у двох посудинах: у одній посудині – звичайна водопровідна вода, у другій – розчин, який містить усі необхідні елементи живлення.

Тема 5. Мінеральні добрива (2 год)

Мінеральні добрива у старовину. Історія появи мінеральних добрив: азотні (чилійська, аміачна селітра), фосфорні, калійні. Комплексні добрива.

Виробництво, транспортування, умови зберігання.

Правила внесення добрив у ґрунт. Ознаки надлишку або недостачі мінеральних добрив у рослин.

Демонстрації. 1. Демонстрація калійній солі, аміачній селітри, суперфосфату та інш. 2. “Випалювання на папері” з використанням калій нітрату.

Лабораторні дослід. 1. Якісна реакція на азотні добрива. 2. Якісна реакція на фосфатні добрива. 3. Якісна реакція на калійні добрива.

Тема 6. Органічні добрива (1 год)

Органічні добрива – стародавні засоби підвищення родючості ґрунту. Значення органічних добрив у живленні рослин. Бактеріальні добрива (нітрагін).

Гній, курячий послід, гуано – пташиний послід, торф. Виготовлення компосту. Гумус (перегній).

Демонстрації. 1. Демонстрація зразків органічних добрив.

Лабораторні дослід. 1. Виготовлення компосту. 2. Визначення середовища органічних добрив. 3. Визначення гумусу в ґрунті.

Тема 7. Хімія теплиць і парників (1 год)

Практичне значення теплиць і парників у сільському господарстві. Відміни і подібності. Меліорація. Вимоги, що необхідні для вирощування овочів, квітів у теплицях і парниках. Оранжереї.

Лабораторний дослід. Пророщування насіння рослин у звичайних та “парникових” умовах.

Домашня практична робота. Вирощування насіння злакових рослин у скляній прозорій посудині.

Тема 8. Хімічні засоби захисту рослин (2 год)

Захист рослин від шкідників та хвороб за допомогою хімічних засобів. Пестициди: гербіциди, бактерициди, інсектициди, фунгіциди, зооциди. Використання “народних” засобів у боротьбі з шкідниками. Токсичні хімічні речовини, що використовуються у сільському господарстві, їх зберігання. Хімічні регулятори росту та розвитку рослин. Техніка безпеки при роботі з отрутохімікатами. Правила зберігання отрутохімікатів вдома, на дачі.

Проблема стійких органічних забруднювачів, поняття про них.

Демонстрації. 1. Техніка обприскування рослин. 2. Демонстрація препаратів хімічного захисту рослин. 3. Демонстрація фільму про проблему зберігання стійких органічних забруднювачів в Україні.

Демонстраційні дослід. 1. Правила підготовки хімічних засобів захисту рослин до використання. 2. Обчислювання необхідної кількості гербіцидів. 3. Демонстрація дослідів по використанню препаратів – регуляторів росту рослин.

**Програма факультативного курсу
„Хімія і автомобіль” (6 клас) (18 год.)**

Вступ (1 год)

Хімія й автомобіль. Дизайн. Метал, скло і пластмаси - сировина для деталей. Каучук і гума. Фарби і автохімія. Пальне для автомобіля. Правила роботи з автохімією.

Демонстрації. 1. Розглядання дрібних деталей машин із металу, скла, гуми, пластмаси.

Тема 1. Металеві деталі (2 год)

Метали, що використовуються для виготовлення автомобільних деталей. Властивості металів: твердість, ковкість, відношення до кислот і лугів.

Корозія металовиробів. Захист від корозії.

Демонстрації. 1. Нагрівання мідної пластини. 2. Взаємодія заліза з кислотами. 3. Горіння заліза в кисні. 4. Закалка і відпущення сталі. 5. Відношення заліза до лугів.

Лабораторні дослід. 1. Захист сталених виробів від корозії за допомогою інгібіторів.

Тема 2. Фарби (2 год)

Підготовка до фарбування деталей автомобіля: механічна обробка, обезжирювання, ґрунтовка. Фарбування деталей, поверхні кузова. Фарби, види фарб та їх властивості.

Розчинники. Види розчинників для фарб.

Демонстрації. 1. Обезжирювання поверхні металевого виробу. 2. Ґрунтування і фарбування металеві поверхні. 3. Дія розчинника на фарбу (Витяжна шафа!)

Лабораторні дослід. 1. Механічна обробка поверхні металу. 2. Обезжирювання поверхні металу лугом.

Тема 3. Скло и пластмаса (2 год)

Скло: види скла, його властивості. Історія виготовлення скла.

Пластмасові деталі для автомобіля. Властивості пластмас.

Демонстрація. 1. Демонстрація скла різного виду. 2. Дія фенолфталеїну на розчин скла у воді. 3. Демонстрація дрібних пластмасових деталей автомобіля. 4. Горіння пластмас (Витяжна шафа!)

Лабораторні дослід. 1. Дія органічних розчинників на пластмаси.

Тема 4. Гума і каучук. (2 год)

Гумові деталі в автомобілі. Гума, історія виготовлення гумових виробів. Властивості гуми.

Каучук, історія відкриття і виготовлення каучуку. Види каучуку.

Демонстрації. 1. Дія бензину на гуму. 2. Демонстрація різних видів каучуку.

Тема 5. Автохімія (1 год)

Автокосметика і засоби автокосметики. Очищення скла, поверхні кузова.

Демонстрації. 1. Дія індикаторів на засоби очищення поверхні скла.

Тема 6. Акумулятор (1 год)

Електрохімія. Акумуляторна батарея. Принцип її роботи. правила безпеки при роботі з акумуляторною батареєю.

Сульфатна кислота: електроліт, його властивості.

Демонстрації. 1. Дія гальванічного елемента. 2. Електрична провідність розчину сульфатної кислоти.

Лабораторні дослід. 1. Взаємодія сульфатної кислоти з свинцем, цинком.

Тема 7. Масло і рідини гідравліки (2 год)

Моторні масла: види моторного масла, властивості. Змазуючі матеріали для автомобіля.

Рідина для гальмів і зчеплення. Її види і властивості.

Демонстрації. 1. Крекінг мастила.

Лабораторні дослід. 1. Дія рідини для гальмів на пофарбовану металеву поверхню.

Тема 8. Пальне для автомобіля (3 год)

Нафта - сировина для моторного палива. Види нафтопродуктів для автомобіля: масло, бензин, дизельне пальне.

Газ як пальне. Його властивості. Спирт як пальне. Хімічні властивості спирту.

Водень - паливо для автомобілів.

Демонстрації. 1. Горіння спирту етанолу. 2. Вибух гримучої суміші.

Лабораторні дослід. 1. Добування водню взаємодією цинку з хлоридної кислотою.

Тема 9. Матеріал салону автомобіля (1 год)

Шкіра, велюр, дерматин, гума та вироби з них для салону. Догляд за салоном автомобіля. Очищення забрудненої поверхні салону, ремонт шкіряних і дерматинових речей.

Демонстрації. 1. Демонстрації шматочків шкіри, велюру, дерматину, гуми, які використовуються в автомобілебудуванні.

**Програма факультативних занять
„Хімія і косметика” (6 клас) (18 год.)**

Вступ (2 год)

Історія косметології. Косметологія давнини і наших днів. Значення хімії у косметології.

Сировина для косметичних засобів: речовини мінерального, рослинного і тваринного походження.

Техніка безпеки при проведенні хімічних дослідів.

Демонстрації. 1. Демонстрація основних косметичних засобів.

Тема 1. Шкіра і вода (2 год)

Захисні функції шкіри. Фізіологічні процеси шкіри. Необхідність догляду за шкірою. Типи шкіри. Вплив різних факторів на стан шкіри.

Вода - перший засіб гігієни. Вода дощова, тала, водопровідна, дистильована. Вода тверда і м'яка. Способи усунення твердості води.

Демонстрація. 1. Демонстрація властивостей твердої і м'якої води. 2. Усунення тимчасової твердості води. 3. Властивості дистильованої води.

Лабораторні досліди. 1. Усунення твердості води кип'ятінням. 2. Усунення твердості води розчином лимонної кислоти.

Домашня практична робота. 1. Приготування талої води.

Тема 2. Мило (3 год)

Історія виготовлення мила. Дія мила на шкіру людини. Вибір мила для догляду за шкірою людини залежно від типу шкіри. Мило, що має рН 5,5.

Хімічний склад мила. Мило з триклозаном, нізоралом. Властивості мила: мило тверде і рідке. Мило господарське і туалетне.

Піни і гелі - конкуренти мила.

Демонстрації. 1. Демонстрація різних видів мила: господарського, туалетного, дитячого та інш. 2. Дія індикаторів на розчин мила. 3. Добування мила з тваринного жиру.

Лабораторні досліди. 1. Дослідження середовища мильного розчину універсальним індикаторним папірцем.

Домашня практична робота. 1. Визначення водневого показника мила, яке застосовується вдома. 2. Розчинення різних видів мила та гелю у водопровідній воді.

Тема 3. Лосьйони і маски (2 год)

Лосьйони - засоби для очищення шкіри. Лосьйони давнини і сучасності. Хімічний склад лосьйонів. Види лосьйонів: ромашковий, огірковий та інші.

„Хімічні лосьйони”, які містять буру, гідроген пероксид, молочну кислоту тощо.

Маски - поширений спосіб догляду за шкірою обличчя. Види масок: пом'якшуюча, тонізуюча, стягуюча, заспокоююча, відбілююча та інші. Правила виготовлення і нанесення масок. Готові маски і маски власного виготовлення.

Основний склад масок. Маски „літні” і „зимні”. Рецепти масок.

Демонстрації. 1. Виготовлення маски.

Лабораторні дослідження. 1. Визначення рН середовища різних видів лосьйонів.

Домашня практична робота. 1. Виготовлення масок для обличчя в домашніх умовах за рецептами.

Тема 4. Креми (2 год)

Креми для шкіри обличчя, рук, ніг. Історія походження кремів. Хімічний склад кремів: вітаміни, жирова основа, біодобавки, емульгатори, стабілізатори тощо.

Види кремів: нічні, денні, жирні, зволожуючі, універсальні, очищуючі та інші.

Демонстрації. 1. Демонстрація різних видів кремів. 2. Дія температури, води на креми.

Тема 5. Догляд за руками (2 год)

Манікюр, дотримання гігієнічних вимог. Лак для нігтів, його функції. Хімічний склад лаків.

Рідина для знімання лаку з нігтів. Хімічний склад рідини для знімання лаків. Ацетон, етил-метил-кетон як розчинники. Їх фізіологічна дія на організм людини.

Захист рук при роботі з шкідливими речовинами. Креми для рук.

Демонстрації. 1. Демонстрація кремів для рук. 2. Розчинність лаку в ацетоні.

Тема 6. Фарбування волосся (2 год)

Історія фарбування волосся: фарбування у Древньому Єгипті і сьогодні. Хімічний склад освітлювачів волосся. Гідроген пероксид. Гідроперит. Хімізм процесу освітлювання.

Фарба для волосся: рослинного походження, синтетична. Способи фарбування, мета і значення цього процесу.

Надання відтінку волоссям у домашніх умовах.

Демонстрації. 1. Демонстрація фарб для волосся.

Лабораторний дослід. 1. Фарбування локону волосся. 2. Освітлювання локону волосся гідроген пероксидом.

Тема 7. Парфуми і дезодоранти (2 год)

Туалетна вода, духи, одеколони: історія і сучасність.

Дезодоранти, їх гігієнічна і фізіологічна роль.

Хімічний склад парфумів і дезодорантів.

Демонстрації. 1. Демонстрації парфумів і дезодорантів. 2. Синтез етерів.

Лабораторні дослід. 1. Адсорбція запахів деревним вугіллям, вовною.

Тема 8. Зубні пасти (1 год)

Гігієна зубів. Види зубних паст. Хімічний склад зубних паст. Фізичні і хімічні властивості зубних паст: запах, розчинність у воді, консистенція.

Демонстрації. 1. Демонстрація зубних паст.

Лабораторні дослід. 1. Розчинність зубної пасти у воді. 2. Дія зубної пасти на кальцій карбонат.

Література до факультативних занять з хімії (для вчителя)

1. Азбука домашнього господарювання/ Е.О. Блажко, М.І. Барановський, Д.М. Володарська та ін.: Укладач Д.М. Володарська.- К.: Техніка, 1995.-374 с.

2. Базелюк І.І., Величко Л.П., Титаренко Н.В. Довідкові матеріали з хімії. – Київ, Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1998.-224 с.
3. Книга для чтения по органической химии: Пособие для учащихся / Сост. П.Ф. Буцкус. – М.: Просвещение, 1975.-371с.
4. Растения в домашней косметике: (Как приготовить настои, отвары и мази) // Проспект.-1999. - № 13,14,16,18.
5. Рецепты русских красавиц: (Использование натуральных компонентов для масок)// Деловая жизнь. - 1994.- №2.- 70с.
6. Ковалев В.М., Могильный Н.П., Трушкина Л.А. Хлеб да каша. – М.: Молодая гвардия, 1989.-80с.
7. Стоппард М. Книга о лице и теле. - Минск, 1997. -200с.
8. Ковалев Н.И. Тайны кулинарии. Л.: Агропромиздат, 1991.-311с.
9. Чайковский А.М. Волшебная косметика. - М.: Физкультура и спорт, 1978.-215с.
10. Ковальский Ф.И. Соль жизни. – М.: Недра, 1983.-44с.
11. Максимов О.С. Методика викладання хімії: Практикум: Навч.посіб. – К.: Вища шк., 2004.-167с.
12. Мир химии. Занимательные рассказы о химии. (Сер. «Хочу все знать»)/ Сост. Ю.И. Смирнов, СПб.: МиМ – Экспресс, 1995.-160с.
13. Нехоженными тропами./ Сост. С.С. Бердоносков. – М.: Молодая гвардия, 1965.-239с.
14. Николаев А.Л. Первые в рядах элементов: элементы I группы периодической системы Д.И. Менделеева: Кн.для уч-ся. – М.: Просвещение, 1983.-128с.
15. Новиков Э.А. Таинственность очевидного. – Л.: Недра, 1983.-159с.
16. Василега М.Д. Цікава хімія. – К.: Рад.шк., 1989.-188с.
17. Васильева М.С. Сделаем косметику сами//Очаг.- 1998. - №7.-с.56.
18. Ольгин О.М. Опыты без взрывов. – М.: Химия, 1985.-185с.
19. Плетнер Ю.В., Полосин В.С. Практикум по методике обучения химии: Учеб.пособие для студентов. – М.: Просвещение, 1977.-207с.

20. Практичні роботи з хімії. Навч.посібник для учнів 8 – 11 кл.серед.навч.закладів / І.І. Базелюк, Н.М. Буринська, Л.П. Величко, Л.А. Липова; За ред.проф.. Н.М. Буринської. – Київ: Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1998.-224с.
21. Пурмаль А.П., В.И. Рожденные электричеством: Элементы II группы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева: Кн.для уч-ся. – М.: Просвещение, 1983.-143с.
22. Романова Н.В. Основи хімічного аналізу: 10-11 кл. – Київ; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1998.-240с.
23. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая шк., 1991.-288с.
24. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. (Научн.-популярная библиотека шк.). М.: Химия, 1995.-400с.
25. Таубе П.Р., Руденко Е.И. От водорода до ...? – М.: Вышш.шк., 1964.-348с.
26. Вилламо Х. Косметическая химия: Пер.с фин. - М.: Мир, 1990.-288с.
27. Трифонов Д.Н., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы: Пособие для уч-ся. – М.: Просвещение, 1980.-224с.
28. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии. Методика и техника: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1973.-286с.
29. Хімія. Дит.енциклопедія / Авт.упорядник Л.О. Савіна. – К.: Школа, 2002.-368с.
30. Чернобильская Г.М. Руководство к практическим занятиям по неорганической и органической химии: Уч.пособие. – М.: Просвещение, 1982.-158с.
31. Шкурко Д. Забавная химия. – Л.: Детская литература, 1976.-64с.
32. Штремплер Г.И. Химия на досуге: Домашняя хим.лаб.:Кн.для уч-ся. - М.: Просвещение, 1996. - 94 с.
33. Шульпин Г.Б. Эта увлекательная химия. – М.: Химия, 1984.-184с.

34. Энциклопедический словарь юного химика (для средн.и старшего шк.возраста) / Сост. В.А. Крицман, В.В. Станцо. – М.: Педагогика, 1982.-368с.
35. Внеклассная работа по химии в сельской школе: Кн.для учителя / Сост. В.Г. Андросова, В.А. Карпов, И.И. Климов и др. М.: Просвещение, 1983.-127с.
- 36.Выдмухова Б. Ева всегда молода, Адам всегда молод. - М.: Просвещение, 1996.-210 с.
37. Эйхлер В. Яды в нашей жизни. – М.: Мир, 1985.-213с.
38. Юдин А.М., Сучков В.Н., Коростелин Ю.А. Химия для вас. – М.: Химия, 1983.-192с.
39. Гайдук И.В., Гайдук В.И., Фринберг И.И. Все о косметике. 4. 1,2,3, - Запорожье, 1992.-456 с.
40. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных: Основы химии и занимательные опыты. – Л.: Химия, 1987.-392с.
41. Гуске Ф. Азбука косметики. - М.: Просвещение, 1973.-356 с.
42. Зданчук Г.А. Химический кружок: Пособие для учителей. 2-е изд. – М.: Просвещение, 1984.-187с.
43. Дацковский С.Б., Дацковский Б.М. Растения и косметика. - Пермь: Урал-Пресс, 1994.-146 с.
44. Зверев В.Л. Каменная радуга. – М.: Недра, 1981.-95с.
45. Книга для чтения по неорганической химии: Пособие для учащихся. 4.І./ Сост. В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1974.-367с.
46. Книга для чтения по неорганической химии: Пособие для учащихся 9 класса. 4.ІІ/ Сост. В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1984.-320 с.

Додаток Б

Правила поведінки в лабораторії

1. Виконуйте тільки ті досліди, що узгоджені з учителем.
2. Забороняється брати речовини руками і куштувати їх на смак.
3. Для визначення запаху речовини треба долонею зробити рух від отвору посудини до носа.
4. Відкривши склянку з реактивом, ставте пробку догори.
5. Посудину, з якої взято реактив, відразу закривайте пробкою і ставте на місце.
6. Надлишок взятого реактиву не зливайте (не зсипайте) назад у ту ж саму посудину, а лише у спеціальну посудину.
7. Під час нагрівання пробірок і колб з реактивами користуйтеся тримачем. Отвір посудини спрямовуйте вбік від тих, хто працює поруч.
8. Нагрівайте посудину з реактивом рівномірно, увесь об'єм рідини, але не вище від її рівня.
9. Не зазирайте в посудину, яку нагріваєте, або в яку наливаєте реактив.
10. Якщо кислота або луг потрапили на руки або одяг, негайно змийте їх великою кількістю води і повідомте про це вчителя.
11. Кислоту слід наливати у воду повільно, тонким струменем, перемішуючи; категорично забороняється наливати воду в кислоту.

Техніка безпеки в віршах

Речовини бувають, до речі,

Їдкі й вибухонебезпечні.

Деякі здатні самі запалитися,

А є такі, якими можна отруїтися.

Якщо не хочеш мати опік чи травми

Чи надихатися ртутними парами,

Ці правила безпеки уважно прочитай

І в хімічному кабінеті завжди пам'ятай!

Під час роботи з речовинами

Не беріть їх руками своїми й чужими.

Не смакуйте їх ніколи:

Реактиви вам – не “Кола”.

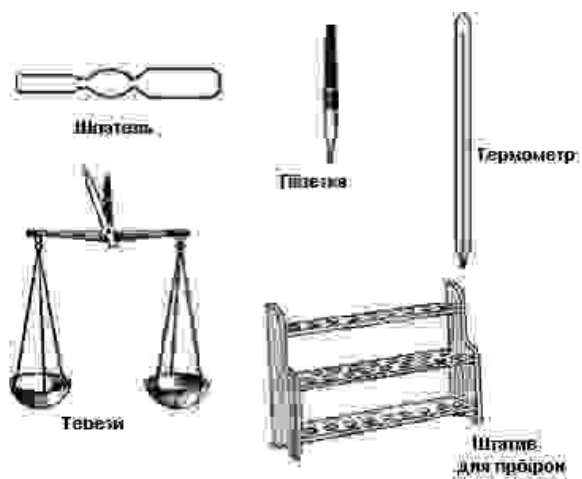
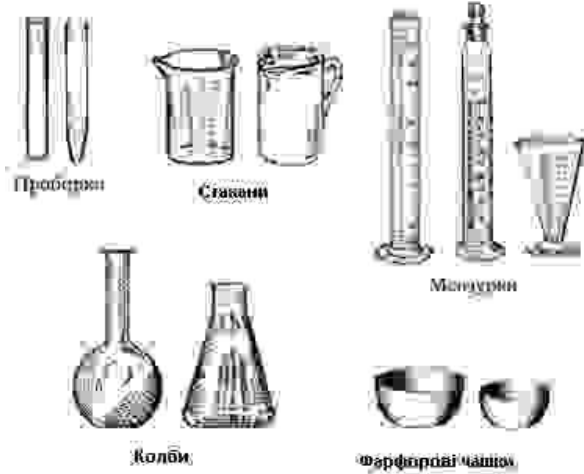
Речовини невідомі бачить око –

Не проводьте змішування недоречні.

Незнайомі розчини один з одним не зливай,

В один посуд не зсипай, не підпалюй, не мішай.

ХІМІЧНИЙ ПОСУД



Додаток В

Казка про молекулу води

Жила собі на світі маленька та дуже симпатична Молекула води. Жила вона в прозорій краплі із мільйонами інших таких же, як і вона, молекул води. Інших молекул у їхній краплі не було, і тому крапля мала назву Країна чистої речовини, так вони самі її називали. Усі мешканці цієї країни були побудовані однаково – їх тіло складалося з атома Кисню та двох маленьких атомів Водню.

У Країні чистої речовини було три пори року. За кімнатної температури молекули вели свій звичайний спосіб життя – намагали триматися вкупі, рухалися й розмовляли одне з одною. Але коли ставало холодніше, подружки-молекули не могли бігати й гратися, а сиділи кожна на своєму місці й сумували, почувавши себе стомленими. Вони називали цю пору льодяною. Ледве-ледве перші сонячні промені торкалися замерзлої краплі, життя в ній пробуджувалося – сонні молекули розминалися й прихорошувалися, зустрічаючи найкращу пору року – пору подорожей. Зігріті променями сонця, молекули одна за одною вирушали в захоплюючі подорожі назустріч небезпеці та пригодам.

Молекула зовсім нічого не знала про Світ. Той світ, що був за межами Країни чистої речовини. Від своїх численних подружок вона чула, що в світі є багато різних країн і багато різних речовин. Що в інших далеких країнах мешкають молекули, зовсім не схожі на неї. Ці чужоземки мають різноманітну будову та складаються з інших атомів. Як тільки починало холодніти, з подорожей поверталися її подружки й нові молекули води та починали нескінченні розповіді про місця, де вони побували, й про чужоземців, котрих зустрічали на своєму шляху. Молекула слухала їх, затамувавши подих.

Хіба могла вона уявити, що наступного ранку сама вирушить у мандри з першими променями сонця! А було це так. Молекула прокинулася й побачила, що її подружки життєрадісно гомонять, бігають і метушаться навколо. Вона почувалася дуже легко. Так легко, що раптом почала злітати! Країна чистої речовини скоро залишилася далеко внизу, й Молекула навіть не могла її

роздивитися. Тоді вона почала дивитися вбік і помітила навколо себе багато різних молекул, котрі так же вільно летіли, залишившись на самоті, у пошуках пригод. Деякі біли чимось схожі на неї і, придивившись, Молекула помітила, що вони складаються з двох атомів кисню. Інші ж настільки відрізнялися, що вона ніяк не могла їх впізнати й визначити, з яких атомів побудовано їх тіла.

Поряд із Молекулою летіла інша, схожа на маленького собачку.

- Агов, стій-но, - закричала Молекула. – Як тебе звати?

- Я молекула Етанолу, але деякі називають мене просто молекулою спирту, - відповіла вона, обертаючись на всі боки й демонструючи свою будову. Далі вони летіли разом. Молекула ледве встигала запам'ятовувати те, що бурмотіла їй на вухо нова знайома.

- Ось летить молекула Азоту, люди позначають її N_2 . Азот необхідний усім істотам. Як і Оксиген, що належить до твоєї і моєї структури. А це летять Благородні гази. Вони не товаришують із іншими атомами й молекулами, і навіть один із одним спілкуються дуже стримано – летять собі у вигляді вільних атомів. Наша Молекула уважно слухала й була дуже задоволена собою – адже і кисень, і вода – життєво необхідні речовини!

Чим вище вони злітали, тим ставало холодніше, і наша Молекула зізналася, що стомлена. Вона розпрощалася з молекулою Етанолу й полетіла повільно далі разом із гарною білою хмаринкою, що пропливала над луками й озерами.

Інші молекули навколо неї також скаржилися одна одній, що втомилися й настав час летіти на землю, присісти й відпочити.

- А чи небезпечно приземлятися у невідомих країнах? – поцікавилася Молекула.

- Ні, лише остерігайся сердитих Кислот. Деякі з них дуже люблять ловити молекули води і тоді жити тобі в кислому середовищі, поки хто-небудь із Основ не нейтралізує цю кислоту. Кислоти й Основи давно ворогують між собою. Але варто їм вступити до бою, як ті й інші тут же зникають, утворюючи

сіль і воду. Тому-то в цьому бою, що називається Реакцією нейтралізації, завжди утворюються молекули води, точнісінько такі, як ми з тобою.

Разом із літнім zalивним дощем наша Молекула та її нові подружки летіли вниз, до землі. Вони приземлилися у велике озеро, заселеному молекулами найрізноманітніших речовин. Але більш за все було все-таки молекул води. Раптом наша Молекула розгубилася і відчула себе самотньою, незважаючи на численне оточення. Її нові знайомі змішалися із чужими молекулами, а оскільки всі молекули води мають однаковий вигляд, уже було неможливо відшукати нещодавніх співрозмовниць. Вона побачила декілька молекул етанолу й поспішила до них, щоб запитати, як їй віднайти дорогу додому, але ті лише весело засміялися й почали показувати в різні боки. Молекула ще б довго блукала серед незнайомих речовин, якби порив вітру не виніс її на сушу, виплеснувши, разом із водяними бризками.

Озирнувшись, вона побачила неподалік гарненькі прозорі кристали й поспішила до них. Це були кристали хлориду натрія, як вони відрекомендувалися. Молекулі.

- Я чула, що Солі одержують у реакції нейтралізації! Кислота та Основа взаємодіють, утворюючи соль і воду! – закричала Молекула якнайголосніше, щоб кристали почули її.

- Ти дуже освічена молекула, - відповіли вони, продовжуючи підставляти виблискуючі грані променям сонця, що тільки-но вийшло після дощу.

- А як мені потрапити додому? До Країни чистої речовини? – з надією спитала Молекула, але кристали, здавалося, не почули її. Засмутившись, вона побрела далі.

- Знову ці невгамовні молекули води! – пробуркотів хтось над самим її вухом. - Вода і кисень! Неподобство! Скоро вся армія розпадеться на частини.

Молекула злякано озирнулася й побачила поряд цілий натовп незнайомих атомів. Один з них, що стояв ближче від усіх, був схожий на старого генерала-бормотуна. Але обличчя в нього все ж було добрим.

- Ви хто такі? – спитала вона.

- Ми – атоми Ферума, - відповіли вони хором.

- Адже кисень і вода – найпотрібніші речовини для життя! – намагалася заперечити Молекула.

- Так, - відповів атом, що бурмотів більше від усіх. – Для життя тварин, рослин і людей, але не для нас, атомів Ферума. Залізо руйнується при контакті з водою і киснем та утворюється іржа. Ти знаєш, що це таке?

- Ні, це моя перша подорож, і я ще так мало знаю про Світ!

- Не так уже й мало для маленької молекули, - в задумі сказав атом Ферума.

- Я заблукала та шукаю дорогу додому, ви часом не знаєте, як мені знайти її?

- Ні, цього ніхто тобі не може сказати. На світі існують мільйони та мільярди крапель води, багато які з них можуть називатися Країною чистої речовини. Але ти не засмучуйся, у тебе попереду ще багато захоплюючих подорожей, ти побуваєш у багатьох країнах і знайдеш багато друзів! Неодноразово ти будеш злітати до хмарин, щоб потім, разом із краплями дощу, летіти на землю й дарувати життя всім істотам.

- Ви розповідаєте так цікаво! Невже мені дійсно випаде стільки всього чудового?

- Звичайно, адже ти не проста молекула, ти молекула однієї з найунікальніших і найзагадковіших речовин. Люди до цього часу ще до кінця не знають про всі твої можливості!

- Як це чудово! Дякую Вам! Можливо, ще побачимося! – Молекула відчула, що знову злітає, і помахала на прощання атомам Ферума.

Вона летіла вперед назустріч захоплюючим пригодам і відкриттям та була дуже задоволена тим, про що дізналася вже, і усвідомила своє найголовніше призначення на Землі – дарувати життя.

Історія аспірину

*„И аспирина тягостный глоток
дарит тебе непринужденность духа,
и смелости недобрый холодок”.*

(Б. Ахмадулина, „Вступление в простуду”)

На жаль, більшості з нас добре відомі ознаки початку застуди, ангіни чи грипу. Головний біль, ломота у всьому тілі, жар, тобто, те, що наші далекі предки називали „пропасницею” чи „гарячкою”.

В народній медицині віддавна прийнято знижувати жар і знімати біль водяною настоякою кори верби. „Наукова” історія лікарської основи такої настоянки бере свій початок з 1763 року, коли преподобний Едвард Стоун, священик із Чаппінг Нортон, зробив у Королівському товаристві Лондона доповідь про вилікування пропасного ознобу настоякою кори верби. Корою верби зацікавилися хіміки.

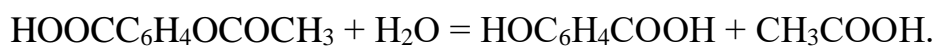
Спочатку італійський хімік Рафаель Пірса (1814-1865) виділив із вербової кори саліцилову кислоту. Потім він визначив хімічний склад цієї речовини й успішно синтезував його. Саліцилова (стара назва „спіраєва”) кислота відповідає формулі $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$; в її молекулі є бензольне кільце з гідроксильною (ОН) і карбоксильною (COOH) групами.

Саліцилова кислота зараз використовується як зовнішній бактерицидний засіб у вигляді спиртового розчину - саліцилового спирту. Заслуговує уваги і салол - феніловий ефір саліцилової кислоти, який був синтезований ще у 1886 році з метою поєднати хімічно в одній речовині антисептичні властивості фенолу (карболової кислоти) і протизапальну активність саліцилової кислоти.

А чи не можна отримати інші аналоги саліцилової кислоти, лікарські дії яких можуть виявитися ще більш сильнішими? В 1897 році маловідомий на той час баварський хімік Фелікс Гофман отримав ацетилсаліцилову кислоту - ту саму, яку назвали пізніше аспірином (від слів „ацетил” - фрагмент молекули оцтової кислоти $[\text{CH}_3\text{COO-}]$ - і „спіраєвой кислоти” - первинна назва саліцилової кислоти). Через незначний проміжок часу, і німецькі лікарі Курт Віттгаузер і Юліус Вольгемут дуже вдало використовують аспірин у своїй

медичній практиці. З того часу аспірин стає одним із самих розповсюджених ліків.

Аспірин має формулу $\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{OSOC}_6\text{H}_5$. Його молекула і молекула саліцилової кислоти дуже схожі за будовою. Аспірин - це дрібні голасті кристали, які добре розчиняються на дві кислоти - саліцилову та оцтову, свідомством чого є поява характерного оцтового запаху:



Аспірин має протизапальну, жарознижувальну і безболісну дію, тому його широко використовують при пропасному стані, головному болю, невралгіях і при ревматизмі. Він корисний при тромбофлебітах, попереджує згортання крові і появи післяопераційних тромбів, знімає приступи стенокардії при ішемічній хворобі серця. Більше того, вважається, що регулярний прийом аспірину може знизити ризик серцево-судинних порушень і зменшити можливість інфаркту. Протизапальна дія аспірину викликана зменшенням проникності капілярних судин, а жарознижувальна - впливом на центри терморегуляції організму. Крім того, аспірин, заглушує больову чутливість. Іншими словами, універсальні лікувальні якості і широке розповсюдження у медицині дозволяють назвати аспірин одним із головних ліків століття.

Але у цих чудо-ліків є і протипозначення, а саме, його не можна використовувати при виразці шлунка й дванадцятипалої кишки, при шлунково-кишкових кровотечах. Це і зрозуміло: кисле середовище, яке створює аспірин при взаємодії з водою, може загострити хворобу.

Нова лікарська форма - розчинний аспірин, таблетка якого крім ацетилсаліцилової кислоти має питну соду. З'явилася й інша новина - аспірин з вітаміном С, який підтримує здатність організму протистояти застуді.

Крім чемпіона за популярністю аспірину - існують й інші ліки, що мають жарознижувальні властивості. Один з таких препаратів - пара-амінобензолсульфамід (стрептоцид) і його похідні: етазол, норсульфазол та інші.

Додаток Д

Тема «Карбонат кальция»

Изложения

К-ва Юлия. 5-А класс

Название кальция происходит от латинского слова «кальке», которым обозначали не только известняк и мрамор, где кальций есть, но и многие другие легко обрабатываемые минералы, где кальция может и не быть. Открыт кальций — в 1808 году. Кальций принадлежит к числу весьма распространенных и активных химических элементов. Трудно найти строительный материал, в котором не было бы кальция. Из соединений кальция образованы пещеры с колоннами сталактитов и сталагмитов. Карбонат кальция входит в состав кораллов, раковин моллюсков, панцирей и скелетов морских животных, которые, отмирая, опускаются на дно и скапливаются там, постепенно превращаясь в залежи известняков и мрамора. Их люди используют для декоративных работ, украшения помещений. Мел, которым пишут в школе — разновидность карбоната кальция. В организме взрослого человека больше 1-го кг кальция, из этого количества 13% составляет карбонат кальция.

Карбонат кальция необходимое химическое соединение для жизни человека.

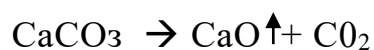
В-юк Нина. 5-А класс

Кальций — желтый, блестящий и тягучий металл, соединяясь с кислородом воздуха, образует оксид кальция или извести. Употребляется для обезвоживания спирта и газов, для осушки квартир, для очищения древесного спирта.

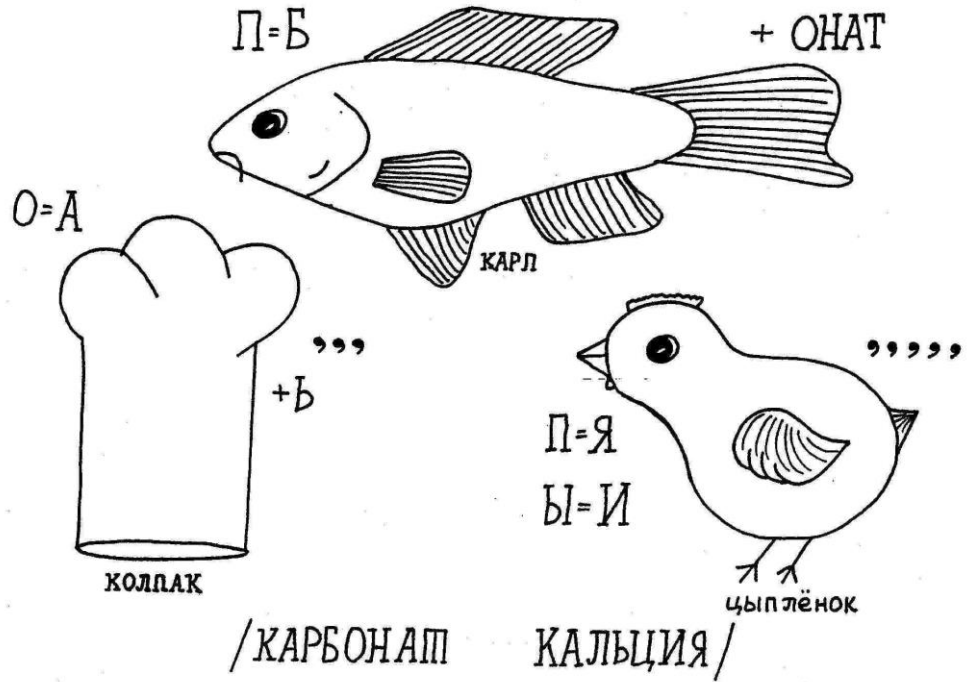
Карбонат — непрозрачный алмаз, черного или темно-бурого цвета; обладает такой же твердостью, как обыкновенный алмаз, но в 15 раз дешевле его, употребляется в виде порошка для шлифовки бриллиантов и др. драгоценных камней, в машинах — для сверления скал при прокладке туннелей.

Карбонат кальция — (основная составная часть известняков, мела, мрамора) встречается в больших количествах в природе. Все карбонаты — твердые кристаллические вещества. Большинство из них практически нерастворимы в воде.

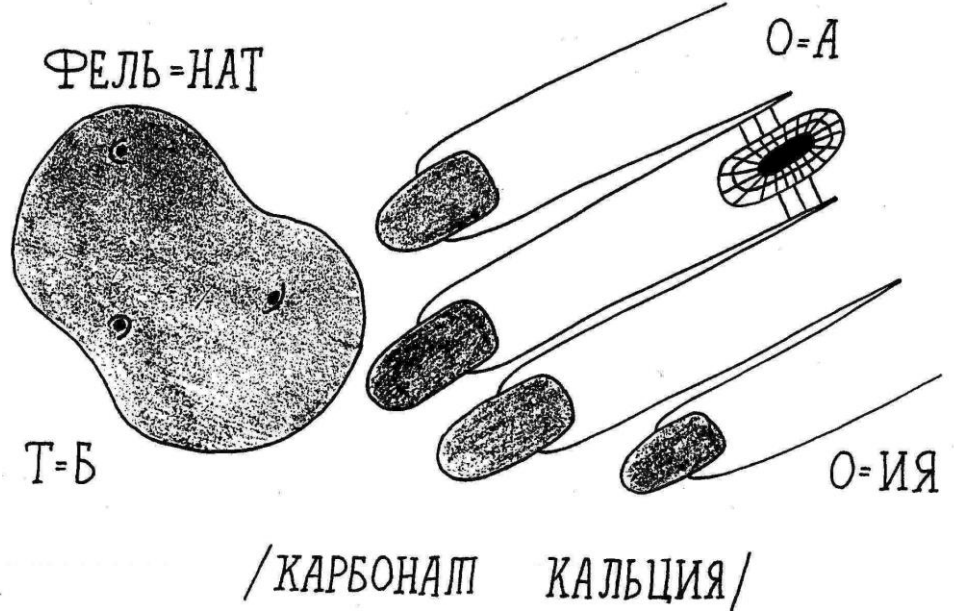
Карбонаты при нагревании разлагаются:



РЕБУСЫ.
С-НО ДАРЬЯ, 5-А класс.



К-ЮК Ольга, 5-А класс.



Додаток Е

Тема: „Химия – добро или зло”

Сочинения

Д-жа Михаил, 5-Б класс

Мы берем в руки мыло, это хорошая химия, клей и др. это также хорошая химия. Но есть и плохая химия — это радиация. Химию можно применить и хорошо, и плохо. Когда мы делаем мыло, мы делаем хорошую химию. Но когда мы делаем ядерную бомбу — это плохая химия. Взрыв в Чернобыле унес много жизней, а взрыв же тоже был какого-то рода из-за химии. А бензин применяется для того, чтоб машины ездили — это на первый взгляд хорошая химия, но это и хорошая, и плохая химия. От химических газов образуются озоновые дыры. Мы можем делать и хорошую и плохую химию, так давайте же делать только хорошую химию.

П-ко Алена, 5-А класс

Особое место в нашей жизни занимает химия. Применение химии дает в руки человечеству огромную силу и только от людей зависит, будет ли химия творить добро или зло.

С помощью химии делается много хорошего: всюду нас окружают изделия из пластмассы, большое количество синтетических материалов; химия помогает выращивать урожай химическими удобрениями, веществами для борьбы с сорняками, нельзя обойтись и без лекарств; изготавливаются краски всех цветов радуги с помощью химии.

Также люди с помощью химии могут творить не только добро, но и зло: синтезированные страшные смертоносные газы и жидкости, взрывчатые вещества и порох. Химия дарит сокровища, с которыми нужно обходиться бережно и умело.

Б-ов Денис, 5-Б класс

Все тела состоят из веществ. Химические вещества могут служить для добра и зла. Например, химические органические вещества, созданные человеком, мыло, шампунь, пластмассы и др., необходимы каждый день в жизни человека. Значит она — добро.

Но есть химические вещества, которые могут вредить человеку.

Например: пары ртути очень вредны, кислотой можно получить ожоги. То есть, эти химические вещества — зло, хотя и они необходимы человеку.

Д-ва Марья, 5-А класс

Химия приносит зло животным. Один раз выкинули химикаты и вороны заболели, а потом они умирают. В большей степени химию стали использовать для практических целей (металлургия, стеклоделие, производство керамики, красок); возникло также особое направление алхимии — ятрохимия. Metallургов результате превращения руды в металл получают материал, необходимый для производства машин, станков и других металлургических изделий. Широко применяется химия в современном быту. И не только опосредовано, путем использования пищи, одежды, обуви, топлива, строительных материалов, но и непосредственно, путем использования мыла, стиральных порошков, соды, дезинфицирующих и профилактических веществ, средств для выведения пятен, лаков и красок, пищевых веществ и т.п.

Додаток Ж

Тема: «Поваренная соль в моей жизни»

Изложения

К-юк Ольга, 5-А класс

Поваренная соль играет в жизни человека большую роль. Ее мы используем не только для приготовления различных блюд, но и добавляем при стирке, для крахмаливания — в домашнем хозяйстве. Допустим, чтобы крахмаленное белье блестело нужно к крахмалу добавить щепотку поваренной соли. Кроме того, оно не будет замерзать на морозе. Чтобы вывести свежие пятна от пота с шелковых, хлопчатобумажных и льняных тканей различных цветов, нужно протереть их раствором поваренной соли. Так что поваренная соль иногда выстирает лучше любого порошка. А для того, чтобы хорошенько отмыть пригоревшую еду и которая ни в какую не хочет очищаться, нужно наполнить кастрюлю крепким раствором поваренной соли, и оставить на ночь, а утром прокипятить. А стеклянная посуда будет лучше блестеть, если после мытья ополоснуть ее водой, в которую добавлено немного поваренной соли, а затем — чистой водой. А если в помещении, где крашены полы усиленный запах краски и нечем дышать, что делать тогда? Нужно поставить туда на 2-3 дня ведро холодной воды и несколько банок поваренной соли.

Так что вы убедились, что без поваренной соли в жизни нашей нам не обойтись.

Б-ов Денис. 5-Б класс

Поваренная соль — хлористый натрий.

Добывают ее выпариванием или в пластах. Кроме того в соляных шахтах устраивают подземные санатории для больных астмой. Соляные шахты — идеальное место для хранения различных веществ и предметов. В большой концентрации соль убивает микробов.

С солью связано много поверий:

рассыпать соль — к несчастью;
 подружиться с человеком — с ним пуд соли
 съесть. Встречают гостя хлебом-солью.

С-но Дарья. 5-А класс

Больше всего поваренная соль используется в приготовлении блюд. С помощью соли люди засаливают овощи, мясо, рыбу. Засоленное мясо или рыба называется солонина. Вообще поваренная соль или хлористый натрий — необычное вещество. Свойства у нее удивительные и судьба очень интересна. История добычи соли отражена и в названиях старинных русских городов: Соликамск, Сольвычегодск, Усолъе-Сибирское. Есть старинный русский обычай встречать дорого гостя хлебом-солью.

Хлеб олицетворяет силу и здоровье, ну а соль — богатство.

Загадка

К-юк Ольга. 5-А класс

Одну меня не
 едят, а без меня мало
 едят.

(Соль)

Кроссворд

Д-ва Мария. 5-А класс

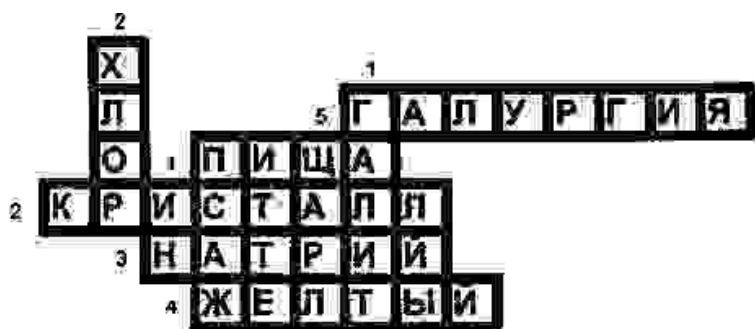
По вертикали:

- III. Минерал, легко растворимый в воде
- IV. Хим. элемент системы

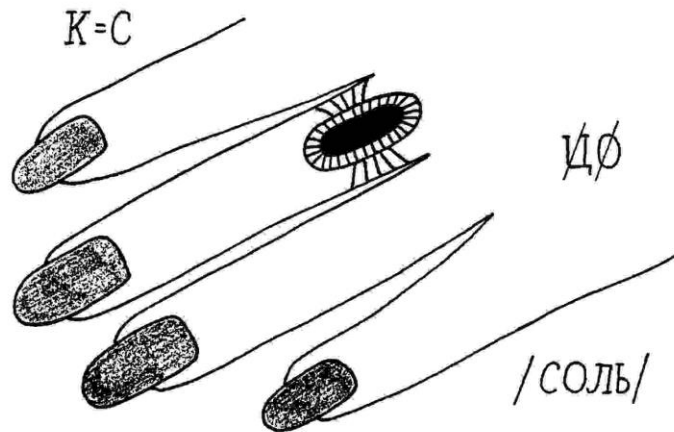
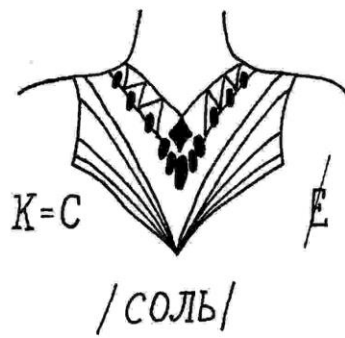
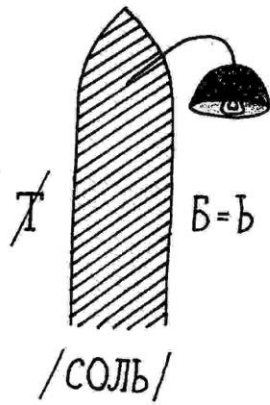
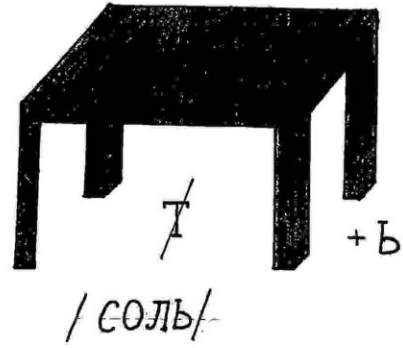
Менделеева.

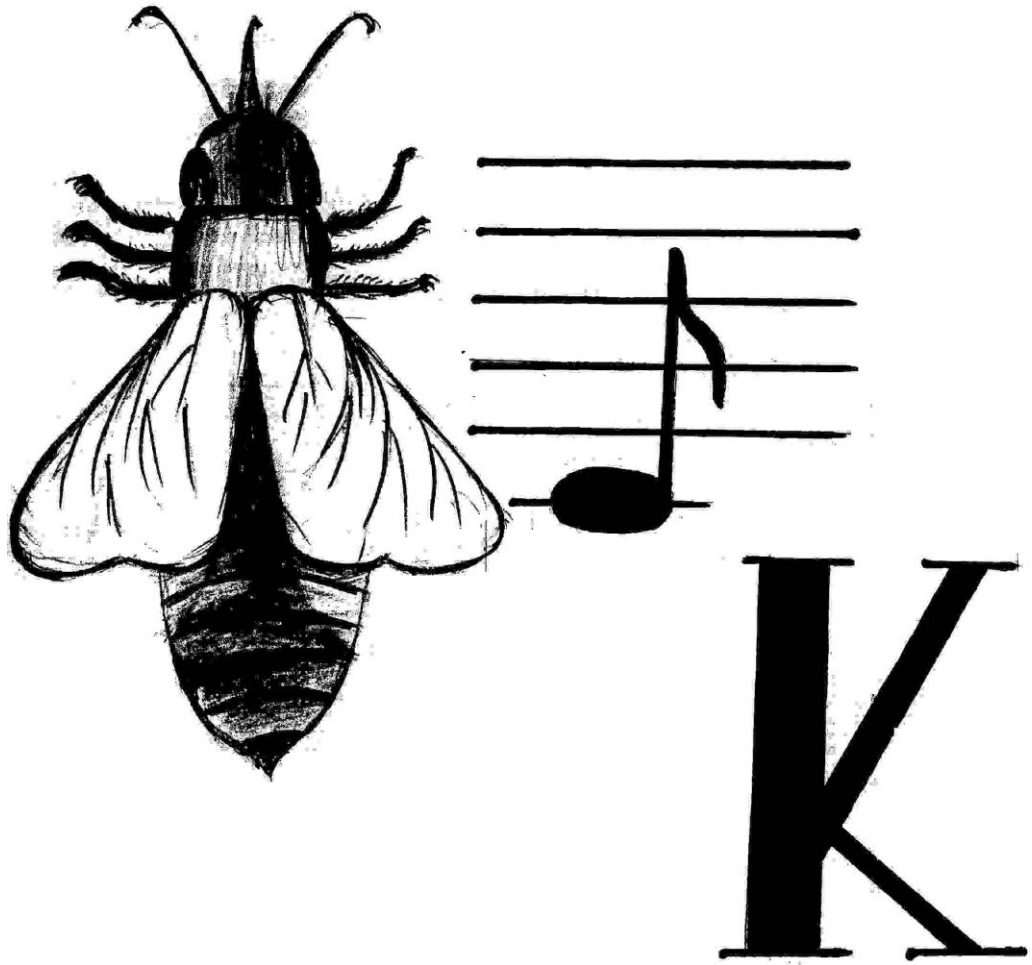
По горизонтали:

1. Применение поваренной соли
2. Твердое тело
3. Хим. элемент системы Менделеева
4. Цвет газовой горелки
5. Как называется наука о соли

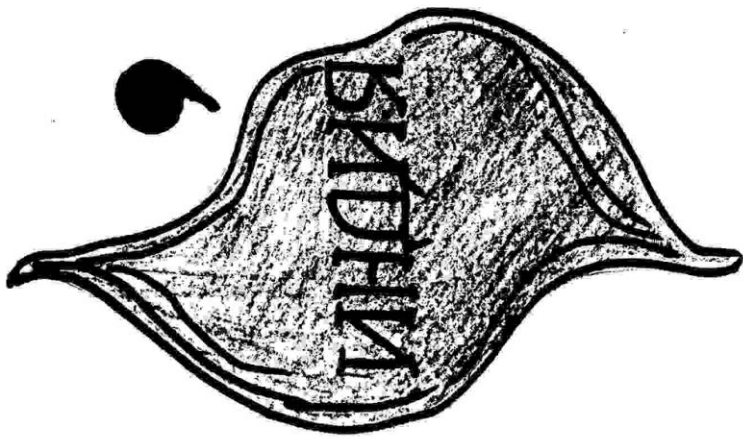


РЕБУСЫ.
К-ЮК ОЛГА, 5-А класс.

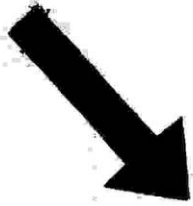




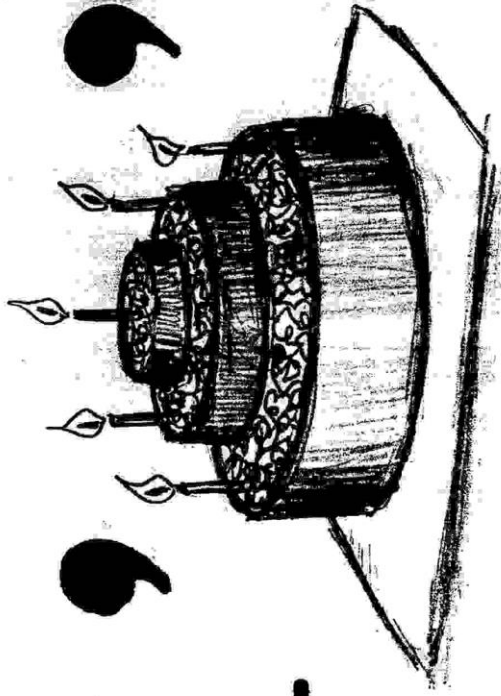
ОСАДОК



ИЮЛИ



А



ИЮЛИКАТОР

ДОДАТОК 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

В-нюк Нина, 5-А класс.




Поваренная соль содержится в: море, океане, в нашем организме, в лимоне.



Поваренная соль используется в: домашнем быту, в пище.

Свойства поваренной соли.

Агрегатное состояние	Цвет	Запах	Блеск	Тяжелее или легче воды	Растворимость в воде	Вкус!	Электропроводность
Твердое	бесцветная кристаллическая масса без запаха.	-	имеет небольшой блеск	тяжелее воды 	растворяется хорошо в воде	соленая	 раствор соли






Свойства пищевой соды.






Вещество	Агрегат. состоян.	Цвет	Запах	Блеск	Тяжелее или легче воды	Растворимость в воде	Вкус!	Электропроводность	Окрашивание пламени	Действие на индикатор
Пищевая сода NaHCO_3	твердое	белый	-	-	тяжелее 	растворяется	не приятный	 раствор соды	 желтый	окраска синяя, среда щелочная

поваренная соль	пищевая сода
1. Формула: NaCl	1. Формула: NaHCO_3
2. Соль содержит катионы натрия	2. Сода содержит катионы натрия
3. 	3. 

Вывод: при попадании натрия в огонь, пламя становится желтого цвета, так как сода и соль содержат натрий.

ДОДАТОК К

	можна прасувати
	слабке підігрівання для акрилових, поліестерових та ацетатних речей
	середній градус підігрівання для поліестеру та бавовни
	висока температура для бавовняних, льняних речей та з штучного шовку
	не можна прасувати
	можна використовувати воду після прання
	не можна використовувати воду після прання

	можна висушувати в машинах з центрифугою
	не можна висушувати в машинах з центрифугою
	сушити вивішуючи на мотузку
	сушити вивішуючи, але не на мотузку
	сушити розстилаючи на рівній поверхні

	може бути сухе чищення
	може бути сухе чищення з перхлоретиленом
	хімічним способом
	для сухого чищення можна застосовувати спирт
	можна мити руками або в машинах
	не можна мити
	мити тільки руками, не мити в миєчній машині

Додаток Л

Приклади контрольних робіт

Контрольна робота до факультативного курсу „Речовини в аптечці” (5, 6 клас).

1. Активоване вугілля одержують (... якою?) перегонкою (... чого?)

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

2. Розчин амоніаку у воді (нашатирний спирт) має (...яке?) середовище, а розчин калій перманганату у воді - (...яке?)

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

3. Підкресліть необхідне слово взяте у дужки: „Спирт (розчиняється, не розчиняється) у воді. У спирті (розчиняється, не розчиняється) калій йодид.

Гліцерин (відноситься, не відноситься) до спиртів. Він (горить, не горить) у кисні і (розчиняється, не розчиняється) у воді. За допомогою гліцерину (можна, не можна) видалити плями від молока”.

$$\sum_{\max} = 6 \text{ балів.}$$

4. Підкресліть потрібне слово, взяте у дужки: „Настойка кори (дуба, акації, верби, глоду, бирючини) має фізіологічні дії аспіріну на організм людини.

Нашатирний спирт (є, не є) розчином амоніаку у воді і за хімічними властивостями не подібний до етилового спирту”.

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

Контрольна робота до факультативного курсу „Побутова хімія” (6 клас).

1. Поясніть як виводиться виведення іржа за допомогою лимонної або оцтової кислоти (виберіть літеру):

а) іржа розчиняється в кислій воді і з пранням видаляється;

б) іржа, взаємодіє з кислотою з утворенням розчинної солі у воді;

в) іржа під дією кислот випаровується з тканини;

г) іржа витискується кислотою з тканини, а кислота потім розчиняється у воді.

$$\sum_{\max} = 4 \text{ бали.}$$

2. Яка маса натрій хлориду міститься у 200 грамах його розчину з масовою часткою 20%?

$$\sum_{\max} = 1 \text{ бал.}$$

3. Поясніть, чому від жиру можна очистити замшу за допомогою бензину Б-80 (виберіть літеру):

а) тому що при взаємодії жиру і бензину Б-80 утворюється нова речовина, яка дуже летка;

б) тому що жир розчиняється бензином Б-80 і пранням в мильній воді видаляється;

в) тому що жир витискується бензином Б-80 на поверхню замші і звідти видаляється;

г) тому що бензин Б-80 не шкодить замші.

$$\sum_{\max} = 1 \text{ бал.}$$

4. Вставте пропущені слова: „Для приготування „кислої солі” з розчину кристалічної калієвої солі оксалатної кислоти треба оксалатну кислоту розчинити (...у чому?), потім нейтралізувати (... чим?). До утвореного розчину солі долити ще розчину оксалатної кислоти, нагріти до повного розчинення осаду, а потім (... що зробити?) до випадіння солі”.

$$\sum_{\max} = 6 \text{ балів.}$$

Контрольна робота до факультативного курсу „Хімія і косметика” (6 клас)

1. Вставте пропущені слова:

„Сировиною для косметичних засобів є речовини (... , ... , ...) походження.”

$$\sum_{\max} = 3 \text{ бали.}$$

2. Вставте пропущені слова:

„Твердість води можна усунути розчином (... якої?) кислоти, а тимчасову твердість (... чим?)”

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

3. Вставте пропущені слова:

„Сировиною для виготовлення мила служить (.....,).”

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

4. Які властивості гідроген пероксиду використовують для освітлювання волосся (виберіть літеру):

- а) лужні;
- б) нейтральні;
- в) кислотні;
- г) вибірково діяти тільки на білок;
- д) вибірково діяти тільки на жири.

$$\sum_{\max} = 5 \text{ балів.}$$

Контрольна робота до факультативного курсу „Хімія і автомобіль” (6 клас).

1. Запропонуйте сировину для альтернативного палива сьогодні для автомобіля замість бензину:

- а) вугілля;
- б) вода;
- в) біомаса рослинного походження.

Обґрунтуйте вибір:

- а) економічно вигідна, дешева;
- б) проста технологія добування з сировини;
- в) ваш варіант.

$$\sum_{\max} = 4 \text{ бали.}$$

2. Окиснення (іржавіння) металевих деталей називають (... як?)

$$\sum_{\max} = 1 \text{ бал.}$$

3. Підкресліть потрібне слово, взяте у дужки:

„Якщо до розчину окисника додати інгібітор, то він (сповільнить, прискорить) процес корозії. Фарба (захищає, не захищає) металеві деталі від

корозії, але її треба наносити (після, до) ґрунтування і механічної обробки металевої поверхні”.

$$\sum_{\max} = 3 \text{ бали.}$$

4. Підкресліть потрібне слово, взяте у дужки:

„Мінеральне скло (взаємодіє, не взаємодіє) з кислотою. Органічне скло (окиснюється, не окиснюється) у полум’ї вогню. Гума (розчиняється, не розчиняється) у бензині, але (розчиняється, не розчиняється) у воді”.

$$\sum_{\max} = 4 \text{ бали.}$$

Контрольна робота до факультативного курсу „Хімія саду і городу” (6 клас).

1. Найменші хімічно неподільні частки це (...що?)

Найменша частка, що володіє усіма властивостями речовини та яка складається з двох і більше атомів - це (... що?)

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

2. Підкресліть потрібне слово, взяте у дужки:

„Морська вода взимку замерзає (раніше, пізніше), ніж річкова. До хімічного складу (дистильованої, морської) води входять солі, йони металів, газуваті речовини тощо”.

$$\sum_{\max} = 2 \text{ бали.}$$

3. Мікроелементи (В, Zn, Мо, Mn, Cu та інш.), що потрібні рослинам, підвищують:

- а) швидкість ґрунтоутворення;
- б) стиглість плодів;
- в) врожайність;
- г) скидання листя восени.

$$\sum_{\max} = 1 \text{ бал.}$$

4. Вставте пропущені слова:

„Нітрати (солі нітратної кислоти) дуже шкідливі речовини для організму людини. Гранично допустиме споживання за добу ... мг на кілограм маси тіла.

Запобіганню вживання великої кількості нітратів сприяє ретельне миття овочем і фруктів. З моркви вирізають, що також зменшить потрапляння нітратів. Також зниженню шкідливої дії нітратів сприяє вживання вітамінів,, ...”.

$\sum_{\max} = 5$ балів.