

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

**Гиря Олексій Олексійович**

УДК 544.116:371.214.46

**МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ  
ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ СПОЛУК  
У КЛАСАХ ХІМІКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ  
ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ**

**13.00.02 – теорія та методика навчання хімії**

**АВТОРЕФЕРАТ  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук**

**Київ – 2006**

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка, Міністерство освіти і науки України

**Науковий керівник -** доктор педагогічних наук,

**Чайченко Надія Натанівна**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, завідувач кафедри хімії.

**Офіційні опоненти -** доктор педагогічних наук, професор

**Буринська Ніна Миколаївна**

Інститут педагогіки АПН України,  
головний науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти,

кандидат педагогічних наук, доцент

Лукашова Ніна Іванівна,

Ніжинський державний університет імені Миколи

Гоголя, доцент кафедри хімії.

Провідна установа – Мелітопольський державний педагогічний університет, кафедра неорганічної хімії та методики викладання хімії,

Захист відбудеться "11" травня 2006 року о 16 год. 30 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.053.11 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий "7" квітня 2006 року.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

Постернак Н.О.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Реалізація положень Державної національної програми “Освіта” (Україна ХХІ століття), Національної доктрини розвитку освіти, Законів України про освіту передбачає забезпечення інтелектуального та творчого розвитку школярів, найповніше розкриття їх здібностей та задоволення різноманітних освітніх потреб. Розв’язання цих завдань потребує подальшого вдосконалення змісту та методів навчання, форм організації пізнавальної діяльності учнів, які б ґрунтувалися на гуманістичних принципах і сприяли б формуванню та розвитку особистості учня. Найбільш сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей учнів, їх освітніх потреб, нахилів та інтересів створює профільна школа, зокрема класи хіміко-біологічного профілю. Саме в таких класах створюються оптимальні можливості для глибокого і творчого опрацювання наукових фактів, теорій, законів хімії та формування основних хімічних понять.

Хімічний елемент — одне з основних теоретичних понять як хімічної науки, так і шкільного курсу хімії. Воно є базовим для формування таких понять, як “атом”, “хімічна сполука”, “хімічна реакція” та інших. На основі поняття “хімічний елемент” вивчаються теорії хімії (будова атома, хімічний зв’язок, будова неорганічних та органічних речовин тощо) та її закони (збереження маси, Авогадро, періодичний закон тощо), формується уявлення про матеріальну єдність світу. На важливості і значимості оволодіння учнями системою понять про хімічні елементи та їх сполуки наголошується в Державному стандарті базової і повної середньої освіти для хімічної компоненти галузі “Природознавство”. Державним стандартом визначені такі вимоги:

- знання будови атома; назв і символів хімічних елементів; періодичного закону; структури періодичної системи; назв, складу і властивостей найважливіших сполук елементів металів і неметалів;

- уміння пояснювати суть періодичного закону; характеризувати елемент за будовою його атома та положенням у періодичній системі; прогнозувати і характеризувати властивості неорганічних та органічних сполук; установлювати причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою і властивостями речовин;

- оцінювати значення знань про хімічні елементи та їх сполуки.

Основні проблеми теорії та методики формування понять розкриті в дослідженнях багатьох філософів, педагогів, методистів-хіміків (Н.М.Буринської, Л.П.Величко, Є.К.Войшвілло, М.М.Гладюка, А.К.Грабового, М.П.Гузика, О.С. Зайцева, М.В.Зуєвої, Р.Г. Іванової, Б.М. Кедрова, Н.Є. Кузнецової, Л.А.Липової, Ю.В. Ліцман, Н.І Лукашової, О.О. Макарені, О.С. Максимова, Є.Є. Мінченкова, В.Ф. Паламарчук,

М.М. Савчин, Н.Ф. Тализіної, Г.С. Удалова, Г.В.Усової, Н.Н. Чайченко, Г.М. Чернобильської, С.Г. Шаповаленка, Г.І. Шелінського, З.І. Шептунової, Н.І. Шиян, О.Г. Ярошенко).

У дисертаційних дослідженнях висвітлюються різні аспекти даної проблеми, а саме: методика формування хімічних понять і теоретичних знань (І.О. Безсонова, Н.Є. Кузнєцова, Л.П. Очирова, Є.Ю. Раткевич, А.А. Тильдсепп, Н.Н.Чайченко); особливості формування конкретних понять у курсі хімії та біології (Г.М. Карпов, Н.С. Кудрявцева, Н.М.Лисун); методичні основи розвивального навчання та дослідницької діяльності учнів (А.Г. Йодко, Л.І. Лагунова, Ю.В. Ліцман, І.М. Титова); організація навчальної діяльності учнів спеціалізованих класів (А.М. Ясинська); структурування навчального матеріалу (С.О. Бутаков).

Аналіз наукових робіт та окремих методичних напрацювань з проблеми формування понять про хімічний елемент та його сполуки свідчить, що в більшості з них розкриваються загальні аспекти цієї проблеми. Проте за останні два десятиліття практично відсутні дослідження, у яких би розроблялася методика вивчення хімії елементів протягом усього шкільного курсу хімії. Зустрічаються, здебільшого, окремі статті, у яких висвітлюється досвід їх авторів щодо вивчення окремих класів сполук або речовин. У класах хіміко-біологічного профілю ця проблема вивчається недостатньо. Це в той час, коли за чинною програмою для профільного 9 класу на вивчення елементів підгруп галогенів, Оксигену, Нітрогену, Карбону та металів відводиться 91 година ( $\approx 70\%$ ) всього навчального часу. Вважаємо, що поглиблене знайомство з хімією елементів сприятиме набуттю учнями предметної та соціальної компетентностей.

Таким чином, по-перше, з поля зору методистів-хіміків випадає такий блок змісту шкільного курсу, як хімія елементів, а по-друге, для вивчення хімічних елементів та їх сполук практично не використовується системний підхід. Тому учням важко уявити систему хімічної науки. Специфіка вивчення цього розділу полягає ще й у великій кількості фактичного матеріалу, що спричинює перевантаження пам'яті учнів.

Результати констатувального експерименту дають підстави стверджувати, що більшість учнів класів хіміко-біологічного профілю поняття "хімічний елемент" та "хімічна сполука" засвоюють формально. Значна частина учнів не завжди розрізняє властивості хімічних елементів та утворених ними простих речовин (металів та неметалів). На кінець навчання у школі учні добре орієнтуються лише в загальних закономірностях зміни властивостей хімічних елементів, відображених у періодичній системі, а їхні знання про специфічні та індивідуальні властивості хімічних елементів та їх сполук залишаються на рівні запам'ятовування. Це пояснюється тим, що під час

вивчення хімії елементів недостатня увага звертається на формування в учнів умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою атомів елементів та їх властивостями, будовою хімічної сполуки та її властивостями. На низькому рівні знаходяться уявлення учнів про біологічну функцію хімічних елементів, їх роль у довкіллі та соціумі.

Отже, у ході педагогічного дослідження виявлено ряд суперечностей між:

- актуальністю проблеми формування в учнів знань про хімічні елементи та їх сполуки, методикою розв'язування її в реальному навчальному процесі та якістю навчальних досягнень учнів;

- світоглядним, хімічним, біологічним, екологічним значенням знань про хімічні елементи та недостатнім розкриттям їх функцій у навчальному процесі;

- необхідністю ефективного управління пізнавальною діяльністю учнів щодо творчого опанування понять “хімічний елемент” та “хімічна сполука” і недостатньою реалізацією особистісно орієнтованого, розвивального, проблемного навчання і, зокрема, діяльнісного підходу;

- системною природою поняття хімічний елемент і відсутністю системного підходу до вивчення хімічних елементів у шкільному курсі хімії.

Необхідність розв'язання виявлених суперечностей зумовила вибір теми дисертаційного дослідження “Методика вивчення хімічних елементів та їх сполук у класах хіміко-біологічного профілю”.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри хімії Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка в межах теми “Удосконалення методики викладання хімії в профільних класах”. Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка (протокол № 5 від 24.12.2001 р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 2 від 26.02.2002 р.).

**Об'єктом дослідження** є процес навчання хімії в класах хіміко-біологічного профілю.

**Предмет дослідження** – зміст, форми навчання, методичні прийоми та засоби формування знань учнів про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю.

**Мета дослідження** полягає в теоретичному обґрунтуванні методичної системи формування знань учнів про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного

профілю.

**Гіпотеза дослідження.** Ми виходили з припущення, що створення і функціонування методичної системи формування понять про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю на основі системного, особистісно орієнтованого, проблемного та діяльнісного підходів у поєднанні з груповою навчальною діяльністю дасть змогу учням:

- засвоїти знання про хімічні елементи та їх сполуки у системі, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою хімічних сполук, їх властивостями та застосуванням;

- ціннісно ставитися до отриманих знань про неорганічні та органічні сполуки, розуміти їхнє значення для “себе” та суспільства; усвідомлювати біологічну та екологічну роль хімічних елементів та їх сполук;

- підвищити в цілому рівень навчальних досягнень з хімії.

Відповідно до мети та гіпотези було поставлено такі **завдання**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в науково-методичній літературі та в практичній роботі вчителів загальноосвітніх навчальних закладів.

2. Розробити структурно-логічну модель генези понять про хімічні елементи та їх сполуки.

3. Розробити та структурувати методичну систему формування понять про хімічні елементи та їх сполуки.

4. Створити комплекс змістово-методичного забезпечення вивчення хімії елементів у класах хіміко-біологічного профілю.

5. У ході педагогічного дослідження експериментально перевірити ефективність запропонованої методичної системи формування понять про хімічні елементи та їх сполуки.

6. Підготувати науково обґрунтовані й експериментально перевірені методичні рекомендації для вчителів і студентів вищих педагогічних навчальних закладів щодо формування в учнів стійкої системи понять про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю.

**Методологічну та теоретичну основу дослідження** становлять закони і принципи наукового пізнання; сучасні наукові знання про хімічні елементи та їх сполуки; дидактичні принципи навчання; особистісно орієнтований, діяльнісний, проблемний та диференційований підходи до вивчення навчального матеріалу; загальнопедагогічні принципи формування понять у процесі навчання (Н.М.Буринська, Н.Є.Кузнецова, Г.В.Усова, Н.Н.Чайченко, С.Г.Шаповаленко); методичні підходи до вивчення елементів -

органогенів та їх сполук (Н.М.Буринська, М.П.Гузик, Л.П.Величко, Н.І.Лукашова, Л.О.Цветков), оптимальне поєднання алгоритмічних та евристичних методів (М.І.Махмутов, І.Я.Лернер, С.О.Шапоринський), дидактична концепція групової навчальної діяльності (О.Г. Ярошенко).

Розв'язання поставлених завдань та перевірка гіпотези дослідження здійснювалися шляхом застосування таких **методів**:

1. Аналіз нормативних документів про школу з метою встановлення рівня змістового та методичного розв'язання проблеми; філософської, хімічної, психолого-педагогічної, науково-методичної літератури з проблем дослідження.

2. Вивчення досвіду роботи вчителів хімії шляхом відвідування уроків, спостереження, бесід з учнями і вчителями, анкетування, виступів з проблеми дослідження на обласному і міському семінарах учителів, що дозволило виявити рівень навчальних досягнень учнів про хімічні елементи та їх сполуки.

3. Моделювання методичної системи вивчення хімічних елементів та їх сполук у класах хіміко-біологічного профілю.

4. Педагогічний експеримент: констатувальний, у процесі якого було встановлено недоліки існуючої методики вивчення хімічних елементів у класах хіміко-біологічного профілю; пошуковий, протягом якого розроблялася теоретична концепція дослідження; формувальний, у якому перевірено ефективність розробленої експериментальної методики; контрольо-коригуючий, під час якого здійснено аналіз одержаних експериментальних результатів.

5. Обробка результатів педагогічного експерименту (статистична кількісна та якісна), на основі якої було доведено гіпотезу дослідження, виявлено педагогічну ефективність розроблених методичних рекомендацій.

**Організація дослідження.** Дослідження проводилося поетапно з 1999 р. по 2005 р.

На першому етапі (1999-2001 р.р.) вивчалася та аналізувалася філософська, хімічна, науково-педагогічна, методична література з проблеми формування понять про хімічні елементи та хімічні сполуки, здійснювався аналіз підручників і навчальних програм (вітчизняних і російських); обґрунтовувалася проблема дослідження, визначалися цілі, завдання, формулювалася робоча гіпотеза дослідження; проводився констатувальний експеримент.

На другому етапі дослідження (2001-2002 р.р.) розроблялася теоретична концепція дослідження та проводилося структурування навчального матеріалу, визначалися методи,

форми та засоби навчання для формування й розвитку понять “хімічний елемент” та “хімічна сполука”; відбувалася попередня апробація експериментальної методики.

На третьому етапі дослідження (2002-2004 р.р.) проводився формувальний експеримент з метою практичної перевірки запропонованої методичної системи. Аналізувалися та інтерпретувалися результати цього етапу дослідження.

На четвертому, завершальному, етапі (2004-2005 р.р.) проводився перехресний експеримент для уточнення окремих прийомів навчання та отримання вірогідних даних; здійснено аналіз одержаних експериментальних даних, сформульовано основні висновки, систематизовано і статистично оброблено результати експерименту.

**Експериментальна база дослідження.** Дослідно-експериментальна робота здійснювалася в загальноосвітніх та спеціалізованих школах міста Сум: №№ 2, 9, 10, 17, 18, в гімназії №1, класичній гімназії; спеціалізованій школі “Ліцей” м. Шостки, спеціалізованій школі №5 м. Тростянця Сумської області; в загальноосвітніх закладах м.Львова: ЗОШ №№ 33, 44, Львівській гімназії Міжнародних відносин; СЗШ №5 м. Новояворівська Львівської області; Менській ЗОШ ім. Т.Г. Шевченка Чернігівської області та ліцеї № 4 м. Кременчука Полтавської області.

У педагогічному експерименті брало участь майже по чотириста учнів контрольних та експериментальних 8-11 класів хіміко-біологічного профілю.

**Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що вперше у вітчизняній методиці навчання хімії створено науково обґрунтовану методичну систему формування понять про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю на основі системного, особистісно-орієнтованого, проблемного та діяльнісного підходів у поєднанні з груповою навчальною діяльністю школярів; розроблено структурно-логічну модель генези понять про хімічні елементи та систему змістово-дидактичного забезпечення вивчення хімії елементів.

Удосконалено критерії відбору навчального матеріалу для формування та збагачення понять про хімічний елемент та його сполуки.

Подальшого розвитку набула методика проведення уроків з формування системи понять, форми діагностики, контролю та корекції досягнутих результатів.

**Практичне значення та впровадження одержаних результатів** полягає в розробці методики формування системи знань про хімічні елементи та їх сполуки для класів хіміко-біологічного профілю і створенні навчально-методичних посібників “Змістово–методичне забезпечення вивчення теми “Підгрупа Оксигену” та “Змістово–методичне забезпечення вивчення теми “Основні поняття хімії”. Результати дослідження можуть бути використані вчителями, методистами ІППО, студентами



при-родничих факультетів педуніверситетів.

**Результати дослідження** пройшли тривалу перевірку і впроваджуються автором та вчителями хімії у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітніх та спеціалізованих шкіл м.Сум: № 2 (довідка №489 від 10.02.06), №9 (довідка №17 від 6.02.06), №10 (довідка №52 від 6.02.06), №17 (довідка №94 від 7.02.06), №18 (довідка №62 від 4.02.06), гімназії №1 (довідка №39 від 6.02.06), класичній гімназії (довідка №44 від 13.02.06); спеціалізованій школі “Лицей” м. Шостки (довідка №41 від 8.02.06), спеціалізованій школі №5 м. Тростянець (довідка №29 від 1.02.06) Сумської області; загальноосвітніх закладах м. Львова: ЗОШ №33, 44, Львівській гімназії Міжнародних відносин; СЗШ №5 м. Новояворівська Львівської області (довідка №57 від 6.01.06); Менській ЗОШ імені Т.Г.Шевченка Чернігівської області (довідка №6 від 6.02.06) та лицей №4 м. Кременчука Полтавської області (довідка № 07-10/16 від 6.02.06).

**Вірогідність і надійність результатів дослідження** забезпечена відповідністю наукового апарату дослідження його об'єкту, предмету та меті; використанням методів, адекватних завданням дослідження; поєднанням кількісного та якісного аналізу експериментальних результатів; репрезентативністю вибірки й обробкою результатів експериментального дослідження з використанням методів математичної статистики.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалася шляхом публікацій праць, виступів автора на всеукраїнських науково-практичних конференціях: “Сучасна хімія і вища школа” (Полтава, 14-16 жовтня 2002 р.), “Шляхи розвитку шкільної хімічної освіти в Україні” (Львів, 17-19 вересня 2002 р.), “Природничо-наукова освіта школярів: реалії і перспективи” (Тернопіль, 17-19 вересня 2003 р.), “Стан та перспективи шкільної хімічної освіти” (Суми, 5-6 жовтня 2005 р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Педагогічні засади формування гуманістичних цінностей природничої освіти, її спрямованості на розвиток особистості” (Полтава, 29-30 травня 2003 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертаційного дослідження відображено в 11 публікаціях: серед них - 6 одноосібних статей у фахових виданнях, затверджених ВАК України, 3 статті у збірниках матеріалів наукових конференцій, 2 навчально-методичні посібники для вчителів.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (217 найменувань), 6 додатків на 30 сторінках. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 238 сторінок комп'ютерного набору, основний – 190 сторінок. Робота містить 35 таблиць та 30 рисунків на 19 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, проаналізовано теорію та практику формування в учнів хіміко-біологічних класів системи понять про хімічні елементи та їх сполуки, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання та методи дослідження, сформульовано гіпотезу, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, наведено відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження.

У **першому розділі** *“Теоретичні основи формування системи понять про хімічні елементи та їх сполуки”* здійснено аналіз теорії та практики формування системи понять про хімічні елементи та їх сполуки; розглянуто етапи формування понять з точки зору дидактичних та методичних підходів; виявлено загальнонаукову основу для формування в учнів хімічних понять; проаналізовано основні тенденції в розвитку поглядів на структурування змісту навчального матеріалу; доведено недостатню розробленість методики формування та використання в навчальному процесі системи понять про хімічний елемент та його сполуки в умовах розвивального та діяльнісного підходів до навчання.

Проведений аналіз дидактичної, психологічної та методичної літератури з питання формування понять про хімічні елементи та їх сполуки дає нам підстави зробити висновок про те, що даному аспекту досліджень в сучасній науці відводиться чільне місце. Українськими та зарубіжними вченими розроблені сучасні підходи до структурування та методики формування понять “хімічний елемент” та “хімічна сполука”, визначено етапи поступового формування даних понять (Н.М.Буринська, Н.Є.Кузнецова, Л.А.Липова, Г.М.Чернобельська, С.Г.Шаповаленко, Г.І.Шелінський). Разом з тим, потребує уточнення та конкретизації ціла низка хімічних понять, зокрема “хімічна сполука”, “проста речовина”, “складна речовина”. З'ясовано, що проблема формування понять “хімічний елемент” та “хімічна сполука” у класах хіміко-біологічного профілю недостатньо висвітлена в методичній літературі.

Аналіз відвіданих уроків учителів дає підстави констатувати, що позитивний педагогічний досвід формування систем понять, накопичений сучасною методикою викладання хімії, лише частково реалізується у практиці загальноосвітніх шкіл. Спостереження за навчальною діяльністю учнів на уроках хімії та їх методична оцінка дають підстави зробити висновок про те, що діяльнісний підхід до процесу формування й функціонування систем хімічних понять реалізується недостатньо.

Констатувальним експериментом визначено рівні сформованості понять про хімічні елементи та їх сполуки в учнів випускних класів хіміко-біологічного профілю загальноосвітніх шкіл. Як правило, переважають рівні встановлення суттєвих ознак

понять. Встановлено, що більшість учителів у процесі формування понять про хімічний елемент та його сполуки недостатньо використовує системний та діяльнісний підхід, групову навчальну діяльність тощо.

Проведений аналіз дав підставу розробити та структурувати методичну систему формування понять про хімічні елементи та їх сполуки і перевірити в реальному навчальному процесі в класах хіміко-біологічного профілю.

У другому розділі “Методична система вивчення хімічних елементів та їх сполук у класах хіміко-біологічного профілю” висвітлено концептуальні засади, обґрунтовано мету, завдання, розкрито зміст та етапи формування системи понять про хімічний елемент та його сполуки. Структура методичної системи розроблена на основі системного підходу і представлена на рис. 1.

Розроблена методична система ґрунтується на таких засадах:

- дотриманні дидактичних принципів;
- створенні мотивації вивчення предмета;
- відповідності поставлених цілей навчальним можливостям учнів;
- створенні цілісного уявлення про систему понять;
- раціональності в затратах сил та часу учнів: формуванні хімічних понять як засобу зменшення навчального навантаження, а не навпаки;
- діагностиці засвоєння понять протягом вивчення хімії елементів;
- використанні навчальних алгоритмів;
- кумулятивній системі оцінки знань.

Передбачено, що належний рівень засвоєння понять про хімічний елемент та його сполуки можливий лише за умови достатньої мотивації діяльності учнів на отримання необхідних результатів навчальної діяльності. Саме тому даний компонент навчання в цій системі займає провідне місце.

Передумовою успішного засвоєння учнями системи понять про хімічний елемент і його сполуки є оптимальне логічне структурування навчального матеріалу як у межах конкретної навчальної теми, так і всього курсу хімії.

Аналіз понятійного змісту курсу хімії в спеціалізованих класах хіміко-біологічного профілю дав змогу побудувати структурно-логічну модель генезису поняття про хімічний елемент і його сполуки (рис.2).

Основною, визначальною ознакою запропонованої моделі є чітка взаємопов’язана система структурних елементів, яка відображає внутрішні, істотні відношення між ними.

Методична система пропонує розгорнуту структуру понятійної системи “хімічний елемент”, логічним наслідком реалізації якої є формування понять “неметалічність” та

“металічність”, що є підґрунтям для опанування поняття “хімічна сполука”. Отже, поняття “хімічний елемент” та “хімічна сполука” розглядаються в єдиній, взаємопов’язаній системі.

Методами формування понять про хімічний елемент та його сполуки в запропонованій системі є: проблемний, евристичний, програмований, алгоритмізований та дослідницький. Провідною ланкою організації навчальної діяльності є робота учнів у складі малих навчальних груп. Засобами формування системи понять є опорно-логічні схеми; алгоритми; плани-характеристики елемента, простих та складних сполук; програмовані матеріали навчального спрямування (у тому числі комп’ютерні); хімічний експеримент, зокрема уявний; моделювання; експериментальні, проблемні та розрахункові завдання.



Рис. 1. Структура методичної системи

Рис. 2. Схема структурно-логічної моделі генези понять про хімічний елемент та його сполуки

Діагностика, контроль та коригування рівнів сформованості понять учнів про хімічний елемент та його сполуки здійснюються за допомогою діагностичних, базових та тематичних тестів, контрольних робіт, контролюючих та коригувальних програм (у тому числі комп'ютерних), усного опитування та анкетування.

У **третьому розділі** *“Ефективність методичної системи вивчення хімічних елементів та їх сполук”* розкрито методику проведення педагогічного експерименту та його результати.

У формувальному експерименті брали біля 400 учнів як контрольних, так і експериментальних класів хіміко-біологічного профілю. Для вчителів, які проводили експеримент, було розроблено комплект експериментальних матеріалів (методичні рекомендації, опорно-логічні схеми, плани-конспекти уроків, комплект змістово-методичного забезпечення).

Аналіз результатів експерименту проводився за двома показниками: динамікою навчальних досягнень учнів (рис.3) та зростанням рівнів сформованості понять (рис.4). Як видно з рис. 3, в експериментальних класах динаміка зростання навчальних досягнень помітно перевищує аналогічні показники в контрольних класах.

Найвищий кількісний та якісний ріст у процесі формування системи понять про хімічний елемент та його сполуки спостерігається:

Рис.3. Динаміка навчальних досягнень учнів

- наприкінці вивчення теми “Складні речовини. Основні класи неорганічних сполук”, що пов’язано у першу чергу з системним використанням дослідницького підходу в поєднанні з груповою навчальною діяльністю учнів;

- наприкінці вивчення теми “Періодичний закон і періодична система Д.І.Менделєєва. Будова атома”, що забезпечено органічним поєднанням проблемного навчання з елементами моделювання та алгоритмічного підходу;

- після вивчення хімії металічних та неметалічних елементів, що, перш за все, обумовлено широким використанням хімічного експерименту, програмованого навчання та системи семінарських занять, які проводяться з використанням малих навчальних груп

(рис.4).

Рис.4. Динаміка сформованості понять про хімічний елемент та його сполуки

Під час формувального експерименту досліджувалось також ціннісне ставлення учнів класів хіміко-біологічного профілю до набутих знань про хімічні елементи та їх сполуки. Дослідження з даного питання проводилося наприкінці вивчення кожної з підгруп періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Так, зокрема, після вивчення учнями 9-х класів теми “Загальні властивості металів” їм пропонувалося відповісти на таке запитання: “У чому для тебе полягає цінність знань про металічні елементи та їх сполуки?”

Отримані відповіді аналізувалися за чотирма основними напрямками:

- теоретична цінність – знання про металічні елементи як складову загальної системи хімічних знань;
- утилітарна цінність – знання як чинник власної безпеки життєдіяльності;
- творча цінність – знання як умова синтезу нових речовин, розробки новітніх технологій у металургії та інших галузях сучасної промисловості;
- світоглядна цінність – знання як компонент загальнолюдської компетентності.

Результати аналізу відображені на діаграмах (%) (рис.5).

З діаграм видно, що в обох групах переважає утилітарне ставлення до цінності знань про металічні елементи та їх сполуки. Однак, в експериментальних класах більше учнів оцінюють творче та світоглядне значення знань.

Рис.5. Діаграми розподілу ціннісності знань про металічні елементи та їх сполуки в дев'ятикласників експериментальних та контрольних класів

Окремому аналізу піддавалися результати засвоєння системи понять про хімічний елемент та його сполуки, отримані під час роботи учнів у складі малих навчальних груп. Дослідження проводили в гетерогенних та гомогенних групах. Результати досліджень показано на рис. 6.

З рис.6 видно, що результативність засвоєння понять про хімічні елементи та їх сполуки в гетерогенних групах учнів контрольних класів вища, ніж у гомогенних. Виняток становлять лише результати у восьми контрольних класах – результативність дещо нижча. В експериментальних класах кращих результатів досягають учні, які працюють у гетерогенних групах. Одна з причин таких відмінностей полягає в тому, що в гетерогенних групах виявлено нижчий рівень тривожності, що позитивно відбивається на

результативності засвоєння понять учнями та їх успішності.

Рис. 6. Динаміка засвоєння хімічних понять за умови групової навчальної діяльності учнів

Під час експерименту найкращі результати щодо ефективності засвоєння поняття про хімічний елемент та його сполуки були досягнуті в умовах виконання малими групами завдань дослідницького характеру. Експериментом доведено, що розвиток в учнів інтересу до дослідницької діяльності та формування дослідницьких умінь сприяє свідомому засвоєнню ними основних хімічних понять.

Визначення достовірності результатів, отриманих у педагогічному експерименті, проводилося з використанням  $\chi^2$ -критерію.

Ефективність розробленої нами методичної системи оцінювалась також на основі розрахунку коефіцієнтів: а) повноти засвоєння змісту понять про хімічні елементи та їх сполуки (0,78 в експериментальних класах та 0,57 у контрольних); б) повноти засвоєння обсягу поняття (відповідно 0,83 та 0,61) та генетичних зв'язків між поняттями (0,74 та 0,42).

## ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні запропоновано розв'язання методичної проблеми формування в учнів 8 – 11 класів хіміко-біологічного профілю системи понять про хімічні елементи та їх сполуки, яке підтвердило гіпотезу дослідження і дозволило зробити такі висновки.

Запропонована нами методична система формування понять про хімічний елемент та його сполуки розроблена на основі органічного поєднання у навчальному процесі системного, проблемного, діяльнісного, особистісно-орієнтованого підходів та концепції групової навчальної діяльності. Складовими елементами цієї системи є мотивація, мета, зміст, методи, засоби, організаційні форми навчання та форми діагностики, контролю та корекції навчальних досягнень учнів; вони взаємопов'язані, ієрархічно підпорядковані і становлять цілісність.

Розроблена структурно-логічна модель генези понять про хімічний елемент та його сполуки забезпечила:

- формування структурованих системно-узагальнених знань, що сприяє підвищенню рівня сформованості понять та якості навчання;



- досягнення найбільшої повноти інформації про хімічний елемент шляхом розгляду різноманітних форм його існування та аналізу генетичних взаємозв'язків між сполуками, які він утворює;

- розвиток в учнів таких розумових операцій, як аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, перенесення знань, а також вміння самостійно систематизувати та узагальнювати знання; цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу та її еволюцію.

Встановлено, що пріоритетними напрямками у процесі формування системи понять про хімічні елементи та їх сполуки є використання:

- структурно-логічної моделі генези системи понять;
- діяльнісного підходу до організації навчання школярів у поєднанні з дослідницьким експериментом;
- проблемного навчання та елементів моделювання;
- групової навчальної діяльності з системним використанням мотиваційних та рефлексивних компонентів;
- програмованого та алгоритмізованого підходів.

Створено та апробовано комплекс змістово-методичного забезпечення вивчення хімії елементів, впровадження якого в практичну діяльність забезпечує якісне зростання результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів класів хіміко-біологічного профілю. Творче та послідовне використання цього комплексу значно підвищує зацікавленість учнів у самостійному здобутті знань, підсилює мотивацію, забезпечує зростання результативності навчання.

Доведено, що свідоме і творче опанування учнями системи понять про хімічні елементи та їх сполуки можливе лише в умовах послідовного формування предметних вмінь.

Доведено, що найбільш доцільними організаційними формами навчання у процесі формування понять про хімічні елементи є проблемні міні-лекції, уроки-дослідження, комбіновані семінари, практичні роботи, а також залучення учнів до роботи в малих навчальних групах.

Встановлена ефективність та доцільність використання розробленої методики формування системи понять про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю. Цей висновок зроблено на основі значень  $\chi^2$ -критерію, отриманих в експериментальній групі за результатами контрольних зрізів, спрямованих на перевірку рівнів сформованості системи понять та навчальних досягнень учнів.

Системне використання проблемного, діяльнісного підходів та групової навчальної діяльності сприяє зростанню рівнів сформованості понять про хімічні елементи та їх сполуки, що зумовлює в цілому підвищення рівнів навчальних досягнень учнів у класах хіміко-біологічного профілю.

Розроблені методичні рекомендації з проблеми вивчення хімії елементів та їх сполук у класах хіміко-біологічного профілю можуть бути використані вчителями хімії, а також на заняттях з методики навчання хімії в педагогічних навчальних закладах з метою ознайомлення майбутніх учителів з особливостями формування в учнів понять про хімічні елементи та їх сполуки.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування системи понять про хімічні елементи та їх сполуки в учнів профільних класів. Потребують подальшого дослідження питання формування і розвитку систем понять з хімії в класах, де профілізація відбувається за суспільно-гуманітарним, фізико-математичним напрямками тощо.

Основний зміст дисертації відображено у таких публікаціях:

1. Гиря О.О. Семінарське заняття як форма підвищення організації самостійної роботи учнів на уроках хімії //Педагогічні науки: Зб. наук. пр. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. – С. 363 – 369.
2. Гиря О.О. Дидактичний комплекс змістово-методичного забезпечення вивчення теми “Підгрупа Карбону” в класах хіміко-біологічного профілю //Педагогічні науки: Зб. наук. пр. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – С. 133-140.
3. Гиря О.О. Методичні підходи до формування у школярів понять про метали //Біологія і хімія в школі. – 2003. - №5. – С.40-43.
4. Гиря О.О. Формування в учнів уміння виокремлювати суттєві ознаки металічних і неметалічних елементів //Педагогічні науки: Зб. наук. пр. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2004. – С. 179 – 186.
5. Гиря О.О. Методична система формування поняття про хімічний елемент та його сполуки //Педагогічні науки: Зб. наук. пр. – Суми, СумДПУ ім. А.С.Макаренка. – 2005.- С. 94-104.
6. Гиря О.О. Систематизація знань про метали і неметали у класах хіміко-біологічного профілю //Біологія і хімія в школі.– 2005.- №4.– С.21 – 24.
7. Гиря О.О. Змістово-методичне забезпечення вивчення теми “Підгрупа Оксигену”. – Суми, СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2001. – 79 с.
8. Гиря О.О. Змістово-методичне забезпечення вивчення теми “Основні поняття хімії: Навчально-методичний посібник //Бібліотечка “Все для вчителя”. – 2004. - №24. – 63 с.
9. Гиря О.О. Контроль і корекція навчально-пізнавальної діяльності учнів класів гуманітарного профілю як засіб посилення мотивації при вивченні хімії //Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. – С.81-83.

10. Гиря О.О. Дослідницький підхід у системі особистісно орієнтованого навчання та виховання на уроках хімії // Педагогічні засади формування гуманістичних цінностей природничої освіти, її спрямованості на розвиток особистості: Зб. наук. пр. – Полтава, 2003. – С. 249-251.

11. Гиря О.О. Дидактичний комплекс змістовно-методичного забезпечення вивчення теми “Підгрупа Нітрогену” в класах хімічного профілю // Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища: Зб. наук. пр. – Полтава, 2004. – С. 347-350.

## АНОТАЦІЇ

**Гиря О.О. Методика вивчення хімічних елементів та їх сполук у класах хіміко-біологічного профілю загальноосвітніх шкіл. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання хімії. – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 2006.

У дисертації представлено методику формування понять про хімічні елементи та їх сполуки в класах хіміко-біологічного профілю, яка є методичною системою. Мета, зміст, засоби, організаційні форми навчання та форми діагностики, контролю і корекції є складовими запропонованої методичної системи. Теоретично обґрунтовано та експериментально доведено ефективність даної системи, яка базується на органічному поєднанні в навчальному процесі діяльнісного підходу, проблемного та програмованого навчання, групової навчальної діяльності учнів. Розроблено структурно-логічну модель генези понять про хімічний елемент та його сполуки для класів хіміко-біологічного профілю, яка дозволяє зробити процес засвоєння понять більш логічним і більш структурованим. Основною, визначальною ознакою запропонованої моделі є чітка взаємопов’язана система структурних елементів, яка відображає внутрішні, істотні відношення між ними.

**Ключові слова:** хімічний елемент, методична система, структурно-логічна модель, профільні класи.

**Гиря А.А. Методика изучения химических элементов и их соединений в классах химико-биологического профиля общеобразовательных школ. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения химии. – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2006.

В диссертации представлена методическая система формирования понятий о химических элементах и их соединениях при изучении курса химии в классах химико-биологического профиля. Разработанная методика структурирована и представляет собой систему, состоящую из следующих взаимосвязанных элементов: цели, содержания, методов, средств, организационных форм обучения, форм диагностики, контроля и коррекции.

Методическая система базируется на использовании системного, деятельностного, программированного и проблемного подходов, а также групповой учебной деятельности учащихся. Основная цель системы состоит в том, чтобы знания учащихся о химических элементах и их соединениях были глубокими, прочными, оперативными и устойчивыми, а их уровень репродуктивным, конструктивным, эвристическим и творческим.

В диссертации представлен теоретический анализ исследуемой проблемы в отечественной и зарубежной методической литературе, опыте работы учителей общеобразовательных школ.

В ходе работы над диссертационным исследованием отобран и структурирован учебный материал, необходимый для формирования понятий о химических элементах и их соединениях.

Выделены основные этапы развития понятий “химический элемент” и “химическое соединение”, на конкретных примерах раскрыта методика их последовательного формирования у учащихся классов химико-биологического профиля.

Разработана структурно-логическая модель генезиса понятий о химическом элементе и его соединениях, использование которой:

- обеспечивает формирование структурированных системно-обобщенных знаний, что способствует повышению уровня сформированности понятий и качества обучения;
- позволяет достичь наибольшей полноты информации о химическом элементе посредством рассмотрения разнообразных форм его существования и анализа генетических взаимосвязей между соединениями, которые он образует;
- способствует развитию у учащихся таких мыслительных операций, как анализ, синтез, абстрагирование, конкретизация, перенос знаний, а также умений самостоятельно систематизировать и обобщать знания;
- развивает у учащихся целостное представление о естественно-научной картине мира и ее эволюции.

Основным, определяющим признаком предложенной модели является четкая взаимообусловленная система структурных элементов, которая отражает внутренние, существенные отношения между ними.

Разработан и обоснован комплекс содержательно-методического обеспечения изучения тем о химических элементах и их соединениях. Применение этого комплекса дает возможность уменьшить затраты времени на изучение теоретического материала и, соответственно, увеличить эффективность самостоятельной работы учащихся.

Определены наиболее эффективные формы организации учебного процесса: проблемная лекция, урок-исследование, комбинированный семинар, практическая работа, а также деятельность учащихся в малых учебных группах.

Сформулированы требования к оцениванию знаний учащихся о химических элементах и их соединениях, которые предполагают учет:

- а) объема овладения понятиями;
- б) качества усвоения понятий;
- в) действенности знаний, наличия простых и сложных умений, их использования во время решения практических заданий.

Формирующим экспериментом доказано, что логическое структурирование учебного материала изменяет организацию учебного процесса, делает его более продуманным и диалектическим. Благодаря структурированию в учащихся формируется всестороннее видение сущности химических элементов и их соединений, связей и отношений между ними: генетических, функциональных, причинно-следственных, что приводит к повышению качества знаний и уровня сформированности понятий.

Экспериментом доказано, что сознательное и творческое овладение учащимися системой понятий возможно только при условии последовательного формирования у них предметных умений. Установлено также, что овладение понятием о металличности или неметалличности химических элементов создает условия для успешного формирования других понятий системы.

По результатам педагогического эксперимента сделан вывод о положительном влиянии предложенной методики на успеваемость учащихся и уровни сформированности понятий.

Основные результаты исследования внедряются в специализированных химико-биологических классах средних общеобразовательных школ.

**Ключевые слова:** химические элементы, методическая система, структурно-логическая модель, профильные классы.

**Girya O.O. Methods of Chemical Elements and their Compounds Study in Chemical Biological Slant Classes of Comprehensive Schools. – Manuscript.**

Dissertation for Candidate of Pedagogical science. Degree in speciality 13.00.02 – theory

and methods of chemistry teaching. – National M. Dragomanov Pedagogical University, Kyiv, 2006.

The dissertation represents the methods of chemical elements and their compounds notions formation in chemical biological slant classes. The methods constitute a methodical system.

The effectiveness of the proposed methodical system, based upon organic combination of active approach, problem and programmed study, group pupils' study activity, is theoretically substantiated and experimentally proved. The structural-logical model of geneses of chemical element and its compounds notions is proposed. This model develops in pupils the integrated idea about naturally scientific world picture and its evolution.

**Key words:** chemical elements, methodical system, structurally logical model, profile classes.