

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

**ШИШКІНА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА**

**УДК 378+371.124: 54**

**ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПОНЯТЬ ПРО БУДОВУ РЕЧОВИНИ  
В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ**

**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 Інституті педагогіки АПН України

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, професор

**Буринська Ніна Миколаївна,**  
Інститут педагогіки АПН України,  
головний науковий співробітник  
лабораторії хімічної і біологічної освіти.

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

**Максимов Олександр Сергійович,**  
Мелітопольський державний  
педагогічний університет,  
завідувач кафедри неорганічної хімії  
та методики викладання хімії;

кандидат педагогічних наук, доцент

**Лукашова Ніна Іванівна,**  
Ніжинський державний університет  
імені Миколи Гоголя,  
доцент кафедри хімії.

**Провідна установа:** Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка,  
кафедра хімії, Міністерство освіти і науки  
України, м. Тернопіль.

Захист відбудеться „14” квітня 2006 року о 14<sup>30</sup> годині на засіданні спеціалізованої  
вченої ради К26.053.11 в Національному педагогічному університеті імені  
М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розісланий „\_\_6\_\_” березня 2006 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Н.О. Постернак

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Зміни, які відбуваються сьогодні в суспільстві, спричинили появу середніх закладів, що різняться метою, змістом і формами організації навчально-виховного процесу. Це вимагає сучасного бачення професійної підготовки фахівців у педагогічних університетах і потребує нових підходів до розробки змісту, ефективних форм і методів навчання, впровадження у навчальний процес інноваційних технологій.

Теоретичні проблеми професійної підготовки та формування особистості вчителя знаходять своє відображення у працях О.А. Абдуліної, С.І. Архангельського, І.А. Зязюна, В.О. Сластьоніна, І.М. Богданової та ін. Методиці навчання майбутніх учителів присвячені публікації А.П. Авдєєнко, А.М. Алексюка, В.І. Бондаря, С.У. Гончаренка, В.А. Козакова, О.Г. Ярошенко та ін.

У становленні майбутнього фахівця значну роль відіграє сформованість поняттєвого і термінологічного апаратів, оскільки система понять, яка формується у процесі пізнання природи, складає основний зміст знань про Всесвіт. Важливе місце в цій системі посідає поняттєвий апарат хімічної науки. Вивчення навчально-методичної літератури з хімії, монографій, наукових періодичних хімічних видань дає підстави стверджувати, що особливе місце в системі хімічних знань займають знання про будову речовини. Без них неможливо усвідомити причини різноманітності речовин, їх фізичні й хімічні властивості, особливості явищ і перетворень, які відбуваються навколо. Тому формування системи понять про будову речовини має істотне значення у процесі підготовки майбутніх учителів хімії.

Методичні підходи до формування понять про будову речовини розкриті в працях Н.М. Буринської, Л.П. Величко, Л.С. Гузея, Л.А. Липової, Н.М. Каменецької, Ю.В. Ходакова, Г.П. Хомченка, Н.Н. Чайченко, А.І. Шаповалова, Г.І. Шелінського, О.Г. Ярошенко. Проте аналіз цих робіт показує, що більшість з них стосується шкільної хімічної освіти.

Вивчення розробок і рекомендацій, присвячених вивченню будови речовини у вищій школі, показує відсутність єдиного підходу у визначенні критеріїв відбору відомостей з будови речовини для майбутніх учителів хімії (З.О. Решетова, О.М. Соколовська, В.М. Шабарин). Вченими досліджуються особливості викладання окремих тем з будови речовини (Н.І. Семеновою – з вивчення періодичного закону і періодичної системи Д.І. Менделєєва, В.М. Татевським – з вивчення будови молекул на основі квантової механіки). Практично відсутні наукові праці з розробки такої методики формування

системи понять про будову речовини, яка б поєднувала процеси формування у студентів стійких теоретичних знань і набуття вмінь їх використовувати в майбутній педагогічній діяльності.

Констатувальний експеримент засвідчує, що викладання фахових хімічних дисциплін у педагогічних університетах здебільшого здійснюється за традиційною методикою. Досвід доводить, що така методика спрямована на досягнення студентами певного рівня знань і оволодіння практичними вміннями, які не завжди співвідносяться з майбутньою професійною діяльністю. Спостерігається ізольованість викладання фахових дисциплін хімічного і психолого-педагогічного циклів. Це зумовлює виникнення суперечностей між вимогами, які висуваються до підготовки майбутніх учителів хімії, і станом викладання фахових дисциплін. Необхідність розв'язання виявлених суперечностей обумовила вибір теми дисертаційного дослідження: „**Формування системи понять про будову речовини в процесі фахової підготовки вчителя хімії**”.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України з проблеми “Науково-методичне забезпечення реалізації шкільної хімічної освіти”(номер державної реєстрації 0195U004156). Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Інституту педагогіки АПН України (протокол № 10 від 06.11.2003р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №2 від 24.02.2004р).

**Об'єктом дослідження** є навчально-виховний процес із загальної і неорганічної хімії у вищих педагогічних закладах освіти.

**Предмет дослідження** становлять зміст, методичні прийоми, форми та методи формування системи понять про будову речовини в процесі фахової підготовки вчителя хімії.

**Мета дослідження** полягає в створенні й теоретичному обґрунтуванні методики формування системи понять про будову речовини у студентів вищих педагогічних закладів.

**Гіпотеза дослідження.** Ми виходили з припущення, що процес формування в студентів понять про будову речовини буде ефективним, якщо науково обґрунтувати послідовність вивчення навчального матеріалу у поєднанні з професійною спрямованістю навчання.

Відповідно до мети та гіпотези дослідження було сформульовано комплекс **дослідницьких завдань**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми за літературними джерелами та практикою навчання хімії студентів у вищих педагогічних закладах освіти й відібрати поняття про будову речовини, які потрібно формувати відповідно сучасному рівню підготовки вчителя хімії;

2. Науково обґрунтувати послідовність вивчення навчального матеріалу й удосконалити методику формування поняттєвого апарату з будови речовини у студентів вищих педагогічних закладів;

3. Визначити умови успішного формування поняттєвого апарату з будови речовини у майбутніх учителів хімії;

4. Визначити рівні сформованості понять про будову речовини та критерії готовності студентів до застосування набутих знань у шкільній практиці;

5. Експериментально перевірити ефективність удосконаленої методики формування системи понять про будову речовини.

**Методологічну та теоретичну базу дослідження** становлять фундаментальні положення філософії, педагогіки, психології про сутність поняття, його природу, функції, основні етапи формування; теорія пізнання; принципи системного підходу та структурного аналізу основних понять різних рівнів організації речовини; сучасні концепції: демократизації та гуманізації освіти і виховання; особистісно-діяльнісного та індивідуально-творчого підходу до підготовки майбутнього вчителя хімії; сучасні педагогічні концепції філософії освіти і нової парадигми освіти й виховання (Н.М. Буринська, І.А. Зязюн, В.Г. Кремень, О.Я. Савченко), науково узагальнений досвід професійної підготовки майбутніх педагогів (А.М. Алексюк, В.І. Бондар, С.У. Гончаренко, Н.В. Кузьміна, В.О. Кушнір, О.Г. Мороз), вивчення особливостей процесу формування хімічних понять (Н.М. Буринська, Л.П. Величко, Л.М. Кузнецова, Н.Е. Кузнецова, Е.Е. Мінченков, А.А. Тильдсепп, І.Н. Чертков, С.Г. Шаповаленко). Вихідні концептуальні положення ґрунтуються на Законах „Про освіту”, „Про вищу освіту”, „Про загальну середню освіту в Україні” та Національній Доктрині розвитку освіти.

Для розв’язання поставлених завдань та перевірки гіпотези дослідження були використані такі **методи дослідження**: *теоретичні* (аналіз та узагальнення літературних джерел, синтез, порівняння, моделювання), які надали змогу систематизувати теоретичні матеріали з проблеми дослідження; *емпіричні*: діагностичні (анкетування, інтерв’ю,

бесіда, тестування), методи спостереження, самоспостереження, рейтингу, які допомогли вивчити стан проблеми в практиці; *організаційно-експериментальні* (діагностичний, констатувальний, пошуковий, формувальний, коригувальний експерименти) з якісним аналізом і статистичною обробкою результатів, що забезпечило їхню достовірність і надало змогу здійснити перевірку педагогічної ефективності розробленої методики.

Дослідження проводилося у чотири етапи (1997-2005 рр.).

На *першому етапі (1997–1999 рр.)* здійснювався аналіз філософської, психолого-педагогічної, методичної і спеціальної літератури з проблеми дослідження, навчальні програми, підручники і посібники, вивчався стан проблеми в практиці вищих педагогічних закладів освіти. Уточнювалися вихідні теоретичні положення, визначалися об'єкт, предмет, мета, завдання та необхідні методи дослідження.

На *другому етапі (1999-2001 рр.)* здійснювався відбір відомостей про будову речовини, які необхідно формувати у майбутніх учителів хімії, на основі визначених критеріїв. Складалася послідовність викладу навчального матеріалу на підставі застосування матричного методу теорії графів. Визначались дидактичні засоби та удосконалювався методичний апарат процесу формування у майбутнього вчителя хімії системи понять про будову речовини. Розроблявся навчально-методичний комплекс для вивчення будови речовини, методи і засоби, які передбачали перевірку ефективності запропонованої методики. Готувалися матеріали для проведення формувального експерименту. Здійснювалася розробка рівнів сформованості понять про будову речовини і критерії готовності студентів до застосування отриманих знань у майбутній професійно-педагогічній діяльності.

На *третьому етапі дослідження (2001-2004 рр.)* здійснювався формувальний експеримент. Систематизувались і оброблялись емпіричні дані. Проводився коригувальний експеримент, під час якого усувалися недоліки створеної методики, виявлені в процесі формувального експерименту.

На *четвертому етапі (2004-2005 рр.)* узагальнювалися експериментальні матеріали. Здійснювався аналіз експериментальних даних, літературно оформлялися тексти дисертації та автореферату.

**Експериментальна база дослідження.** Дослідницько- експериментальна робота здійснювалася у вищих педагогічних навчальних закладах України: Кіровоградському державному педагогічному університеті імені В. Винниченка; Уманському державному педагогічному університеті імені П. Тичини; Полтавському державному педагогічному університеті імені В. Короленка; Ніжинському державному університеті імені М. Гоголя.

У педагогічному експерименті брало участь понад 800 студентів і 17 викладачів кафедр хімії, педагогіки і психології вищих педагогічних навчальних закладів.

**Наукова новизна та теоретичне значення** одержаних результатів полягає у *науковому обґрунтуванні* послідовності вивчення і створенні системи понять про будову речовини в процесі підготовки вчителя хімії на основі матричного методу теорії графів; у визначенні умов успішного формування понять про будову речовини, рівнів їх сформованості та критеріїв готовності студентів до трансформації знань з будови речовини у шкільну практику.

*Удосконалено* зміст відомостей і структуру лекційного курсу з проблеми будови речовини на основі принципів системності, науковості, логічності, доступності й педагогічної доцільності навчального матеріалу, методичні прийоми і підходи до організації лекцій.

Дістали *подальшого розвитку* зміст і форми проведення лабораторно-практичних занять з хімії за рахунок посилення їх професійної спрямованості та орієнтації на майбутню педагогічну діяльність.

**Практичне значення та впровадження** одержаних результатів. Розроблено методику формування системи понять про будову речовини, навчально-методичне забезпечення (цикл лекцій; пакет розроблених лабораторно-практичних занять; комп'ютерна підтримка процесу вивчення будови речовини у вигляді навчально-інструктивних матеріалів до комп'ютерної моделюючої програми; матеріали для здійснення модульно-рейтингового оцінювання знань; методичні рекомендації до вивчення атомного, молекулярного і надмолекулярного рівнів організації речовини, „Задачі і вправи з розділу „Будова речовини” для студентів вищих педагогічних закладів освіти). Результати дослідження можуть бути використані в удосконаленні змісту курсу загальної хімії, в системі післядипломної освіти вчителів та викладачів хімії вищих педагогічних закладів.

Результати дослідження пройшли тривалу перевірку і впроваджуються в систему роботи Кіровоградського державного педагогічного університету імені В.Винниченка (довідка №653-Н від 10.10.05), Уманського державного педагогічного університету імені П.Тичини (довідка 859/03 від 13.10.05), Полтавського державного педагогічного університету імені В.Короленка (довідка 5202/01-37/07 від 18.10.05), Ніжинського державного педагогічного університету імені М. Гоголя (довідка 01/1224 від 12.10.05).

**Вірогідність і надійність одержаних результатів** дослідження забезпечена методологічною обґрунтованістю його вихідних позицій; використанням комплексу взаємопов'язаних методів, адекватних об'єкту, предмету, меті та завданням дослідження; поєднанням кількісного та якісного аналізу отриманих результатів; репрезентативністю вибірки і використанням методів математичної статистики.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалася шляхом публікації праць, виступів автора на: *Всеукраїнських* науково-практичних конференціях: “Теорія та методика навчання інформатики, математики і хімії” (Мелітополь, 2002), “Сучасна хімія і вища школа” (Полтава, 2002), “Шляхи розвитку шкільної хімічної освіти в Україні” (Львів, 2002), “Природничо-наукова освіта школярів: реалії та перспективи” (Тернопіль, 2003), “Психолого-педагогічні проблеми підвищення якості підготовки педагогічних кадрів у вузі: стан, проблеми, перспективи” (Чернівці, 2003), „Освіта як фактор забезпечення стабільності сучасного суспільства” (Тернопіль, 2005), „Стан та перспективи шкільної хімічної освіти” (Суми, 2005); *Міжнародній* науково-практичній конференції “Болонський процес: модернізація змісту природничої педагогічної освіти”: XII Каришинські читання (Полтава, 2005), на *Звітній* науковій конференції Інституту педагогіки АПН України „Зміст і технології шкільної освіти” (Київ, 2004); науково-методичних семінарах кафедри хімії, кафедри педагогіки, засіданнях науково-методичної ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, Кіровоградського регіонального інституту післядипломної освіти (1999 – 2005), засіданнях лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки АПН України (Київ, 2001 – 2005).

**Публікації.** Основні положення дисертаційного дослідження відображено у 16 одноосібних публікаціях, серед них: 7 статей у провідних наукових фахових виданнях, що затверджені ВАК України, 1 стаття у збірнику наукових праць, 4 – у матеріалах конференцій, 4 методичні розробки.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (286 найменувань) і 14 додатків на 72 сторінках. Робота містить 17 таблиць на 7 сторінках, 18 рисунків на 8 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 297 сторінок; основний зміст викладено на 201 сторінці рукопису.



## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність і ступінь дослідженості проблеми; сформульовано об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання і методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення одержаних результатів; зазначено особистий внесок здобувача; обґрунтовано вірогідність результатів дослідження, відомості про їх апробацію та впровадження.

У першому розділі „**Формування системи понять як педагогічна проблема**” розглядаються теоретичні засади процесу формування понять про будову речовини у майбутніх учителів хімії, аналізується стан окресленої проблеми в практиці вищих педагогічних закладів освіти.

Аналіз існуючих концепцій формування понять на підставі вивчення психолого-педагогічної літератури підтвердив, що однією з важливих умов успішного формування поняттєвого апарату в процесі навчання є активізація розумової діяльності студентів на основі способів пізнання: аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, порівняння тощо.

На підставі аналізу підручників і навчальних посібників, чинних навчальних програм з'ясовано, що у змісті і структурі навчального матеріалу з будови речовини переважає історичний підхід, який не відповідає сучасним вимогам професійної підготовки вчителя хімії; не завжди простежується наступність, системність і логічна послідовність викладу; спостерігається слабе відображення внутрішньо- й міжпредметних зв'язків.

Дослідження організації навчального процесу й методичних шляхів формування понять про будову речовини показало, що дотримання традиційної методики викладання, в якій здебільшого переважає інформативний підхід, не відповідає вимогам підготовки майбутнього вчителя хімії, якому потрібно буде використовувати набуті знання в навчально-виховній діяльності загальноосвітніх навчальних закладів різних типів. Відсутня активізація емоційно-логічної діяльності студентів, що є одним зі шляхів формування творчого мислення майбутнього фахівця.

Результати діагностичних зрізів показали, що більшість студентів педагогічних університетів мають середній рівень сформованості поняттєвого апарату з будови речовини (54%), низький рівень виявлено у 14%, достатній – 27%, високий – 5% майбутніх учителів хімії. Якісний аналіз одержаних результатів показав, що студенти справляються із завданнями репродуктивного характеру, однак недостатньо володіють прийомами аналізу, порівняння і систематизації знань, використання знань у

нестандартних ситуаціях, не справляються із завданнями творчого характеру. Більшість студентів не розуміють значення набутих знань про будову речовини для майбутньої професійної діяльності.

Наведені дані засвідчили, що знання з будови речовини, які набувають студенти в процесі вивчення фахових дисциплін, мають знижений рівень порівняно з тим, якого потребує вища педагогічна освіта.

Таким чином, було з'ясовано, що проблема формування системи понять про будову речовини у майбутніх учителів хімії залишається актуальною і потребує розв'язку.

У другому розділі – **„Методика формування системи понять про будову речовини в процесі підготовки вчителя хімії”** розкриваються особливості відбору відомостей з будови речовини, необхідних для майбутніх учителів хімії, обґрунтовується послідовність викладу навчального матеріалу, визначаються зміст і структура лекційного курсу, пропонується організаційно-педагогічне забезпечення успішного формування знань про будову речовини під час проведення лекцій і лабораторно-практичних занять, наводяться відповідні рівні сформованості понять про будову речовини у майбутніх учителів хімії і критерії готовності студентів до застосування набутих знань у шкільній практиці.

Відбір відомостей з будови речовини здійснювався згідно з принципами науковості, фундаментальності, системності, педагогічної доцільності, доступності.

Для складання послідовності вивчення відібраного навчального матеріалу використовувався матричний метод теорії графів. Для цього кожному відібраному поняттю було надано власний номер. Так, до основних понять молекулярного рівня організації речовини були віднесені такі: молекула (30), молекулярний йон (31), ковалентний зв'язок (32), валентність (33), ступінь окиснення (34), основні характеристики хімічного зв'язку (35), механізми його утворення (36), форми зв'язку (37), метод валентних зв'язків (МВЗ) (38), гібридизація атомних орбіталей (39), геометрія молекули (40), метод молекулярних орбіталей (ММО) (41), оптичні властивості (42), диполь (43).

Далі встановлювалися логічні відношення між поняттями в кожній підсистемі понять відповідно рівню організації речовини: субатомного, атомного, молекулярного і надмолекулярного (рис. 1).

Кожному орієнтованому графу було побудовано певну кількість матриць-скорочень. Робота над матрицями дала змогу встановити логічну послідовність вивчення навчального матеріалу з будови речовини, зокрема з молекулярного рівня організації

речовини: валентність (33) → ступінь окиснення (34) → механізми утворення хімічного зв'язку (36) → ковалентний зв'язок (32) → основні характеристики хімічного зв'язку (35) → форми хімічного зв'язку (37) → гібридизація атомних орбіталей (39) → диполь (43) → метод валентних зв'язків (38) → геометрія молекули (40) → метод молекулярних орбіталей (41) → оптичні властивості молекули (42) → молекула (30), молекулярний йон (31).

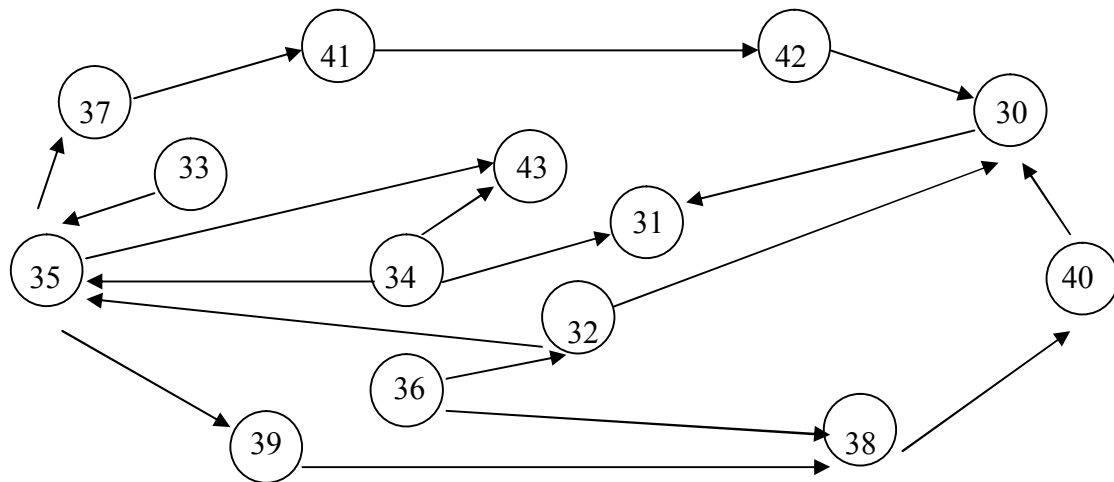


Рис. 1 Орієнтований граф, що показує логічні взаємозв'язки між поняттями молекулярного рівня організації речовини

Складену послідовність викладу матеріалу про будову речовини використано для розробки системних граф-схем понять: загальна (рис. 2) і для кожного рівня організації речовини. Отримані схеми застосовано як основу у викладанні будови речовини у майбутніх учителів хімії.

Відібраний зміст, встановлена послідовність викладу й розроблені граф-схеми основних понять про будову речовини склали основу структури лекційного курсу з окресленого розділу хімії.

Для успішної реалізації запропонованого змісту і структури курсу розроблено організаційно-методичне забезпечення ефективного формування системи понять про будову речовини в майбутніх учителів хімії: структура лекцій і лабораторно-практичних занять, найбільш дієві методичні прийоми і форми їх проведення, методичні рекомендації до вивчення окремих рівнів організації речовини для студентів. Доведено, що використання лекцій-монологів, лекцій-діалогів, лекцій-дискусій, лекцій з

елементами проблемності, елементів мікронавчання й мікрОВикладання, розв'язування педагогічних задач на лабораторно-практичних заняттях дає змогу поєднати процеси формування стійких теоретичних знань і професійно-педагогічних умінь у студентів вищих педагогічних закладів освіти.

Запропоновано впровадження в навчальний процес сучасних педагогічних технологій, зокрема інформаційних технологій (робота з моделюючими комп'ютерними програмами) та використання модульно-рейтингового оцінювання знань студентів і проблемного навчання.

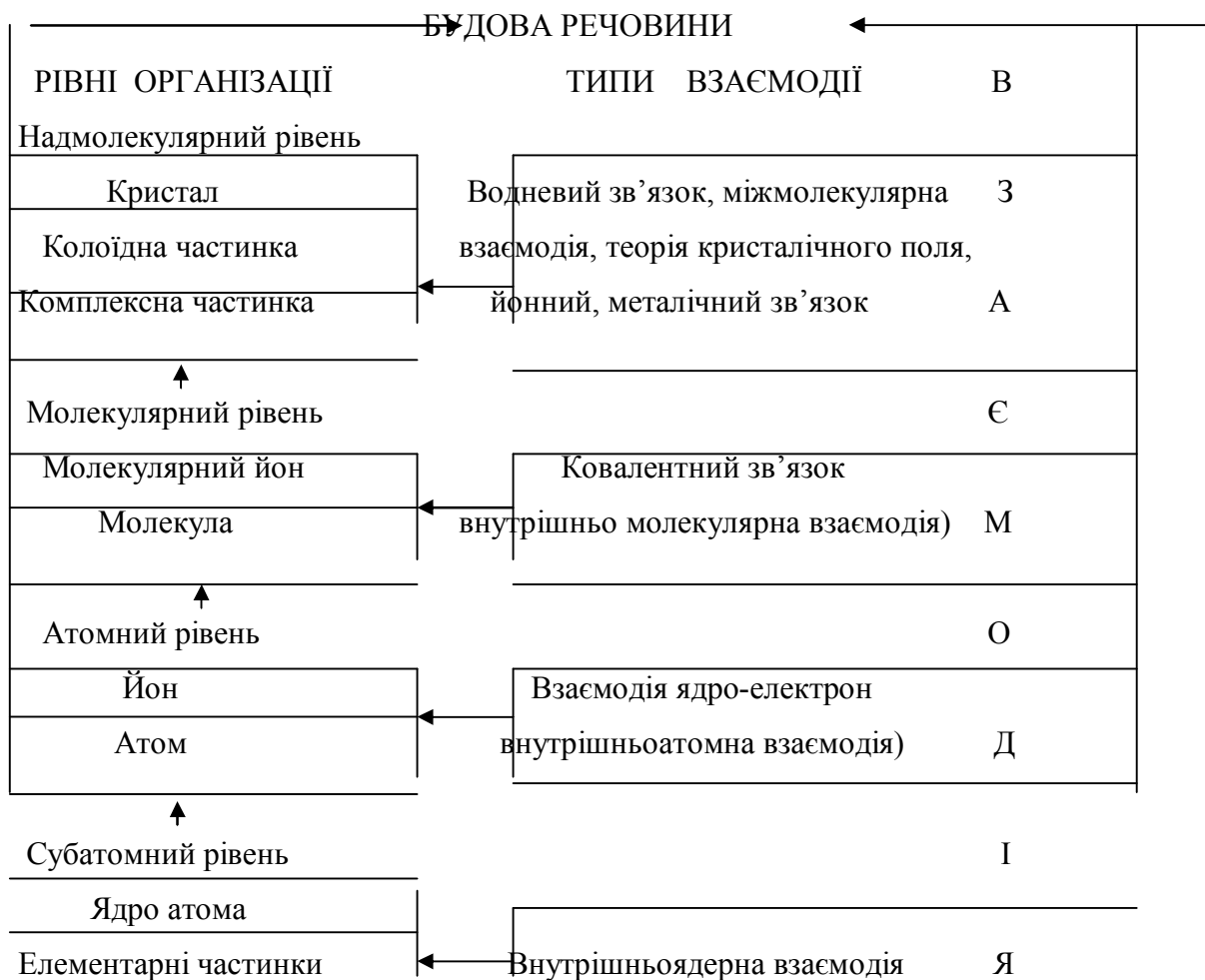


Рис. 2 Граф – схема структури системи понять про будову речовини за рівнями її організації

З метою перевірки ефективності запропонованої методики розроблено відповідні рівні сформованості понять про будову речовини (низький, середній, достатній, високий).

Їх розробка передбачала визначення вмінь, якими має володіти майбутній вчитель, та етапів формування цих вмінь.

В дисертаційній роботі виокремлено структурні компоненти готовності студентів до професійно-педагогічної діяльності: змістовий, мотиваційний, операційний і розроблено рівні їх сформованості у майбутніх учителів хімії. Показниками рівня розвитку змістового компоненту готовності з боку вивчення хімічних дисциплін стали розроблені рівні сформованості поняттєвого апарату з будови речовини. Оцінка сформованості мотиваційного й операційного компонентів готовності здійснювалася за чотирма рівнями: низьким, середнім, достатнім, високим.

У третьому розділі – „**Експериментальне дослідження ефективності розробленої методики**” розкрито основні етапи дослідження та етапи організації впровадження запропонованої методики, подано зміст і результати формувального експерименту.

У формувальному експерименті брало участь майже 800 студентів ( у контрольних і експериментальних групах приблизно по 400 осіб), що забезпечило статистичну надійність висновків, які зроблені на підставі проведеного експерименту.

Було проведено контрольні зрізи, які дали можливість оцінити рівень сформованості поняттєвого апарату з будови речовини, рівні розвитку змістового, мотиваційного і операційного компонентів готовності студентів експериментальних груп до майбутньої професійно-педагогічної діяльності внаслідок вивчення будови речовини за запропонованою методикою у порівнянні із студентами контрольних груп, які вивчали будову речовини за традиційною послідовністю викладу навчального матеріалу і методикою.

Отримані результати показали, що показники сформованості поняттєвого апарату в студентів експериментальних груп вищі, ніж у студентів контрольних груп. В експериментальних групах студентів, які віднесені до високого і достатнього рівнів сформованості понять про будову речовини, приріст знань і вмінь збільшився відповідно з 4,7% до 15,1% і з 26,1% до 45 %. Зменшилася кількість студентів із середнім і низьким рівнями знань про будову речовини відповідно з 55,8% до 36,6% і з 13,4% до 3,3% (таблиця 1).

Таблиця 1

Динаміка рівнів сформованості понять про будову речовини  
(діагностичний зріз і формувальний експеримент)

РІВНІ	Діагностичний зріз,	Формувальний експеримент
-------	---------------------	--------------------------

	% прав. відповідей	Експерим. групи, % прав. відповідей	Контрольні групи, % прав. відповідей
Низький	13,4	3,3	11,1
Середній	55,8	36,6	56,7
Достатній	26,1	45	26,6
Високий	4,7	15,1	5,6

Переважає більшість студентів експериментальних груп досягла достатнього рівня сформованості понять про будову речовини (45%). У контрольних групах кількість студентів, які мають середній і достатній рівні, також збільшилася, однак дещо меншою мірою. Тут за рівнями сформованості понять будови речовини домінує середній рівень (56,7%).

Порівняння вихідних даних і кінцевого результату дослідження дає підставу зробити висновок, що запропоновані послідовність викладу навчального матеріалу, використання розроблених системних граф-схем понять про будову речовини як основи структури лекційного курсу, методичні форми й підходи до проведення лекцій і лабораторно-практичних занять, комп'ютерна підтримка вивчення будови речовини підвищують ефективність процесу формування системи понять про будову речовини у студентів вищих педагогічних закладів освіти.

Для визначення впливу запропонованої методики на зміну рівнів сформованості готовності студентів до майбутньої професійно-педагогічної діяльності ми порівняли узагальнені результати педагогічного експерименту за такими параметрами: аналізом виконаних контрольних тестових завдань, оцінюванням викладачами і вчителями студентів контрольних і експериментальних груп після проходження ними педагогічної практики.

За *змістовим компонентом* в експериментальних групах відбулося зменшення кількості студентів з низьким і середнім рівнями відповідно з 16,2% до 3% і з 46,5% до 21% і збільшення кількості студентів, які мають достатній і високий рівні відповідно з 27,5% до 54% і з 9,8% до 22%.

За *мотиваційним компонентом* у експериментальних групах значні зміни відбулися на низькому і достатньому рівнях: відповідно - зменшення з 20,3% до 5% і збільшення з 32% до 44%. Також спостерігалось збільшення кількості студентів, які мають високий рівень сформованості мотиваційного компоненту готовності з 13,7% до 18%.

За *операційним компонентом готовності* відбулося зменшення кількості студентів з низьким рівнем готовності в експериментальних групах з 33% до 17%; збільшення

кількості студентів, які мають достатній і високий рівні, відповідно з 22% до 32% і з 7% до 15%.

Позитивні зміни відбулися і в контрольних групах, однак дещо меншою мірою (зміна показників не перевищує 2,5%).

Порівняння здобутих даних дає змогу стверджувати, що у процесі формування експерименту досягнуто вищих результатів готовності студентів експериментальних груп до майбутньої професійно-педагогічної діяльності порівняно зі студентами контрольних груп, що доводять наведені стовпчикові діаграми (рис. 3, рис. 4).

Таким чином, послідовне вирішення завдань дослідження дало змогу отримати позитивні результати і зробити висновок про ефективність запропонованої нами методики формування системи понять про будову речовини в процесі вивчення фахових дисциплін.

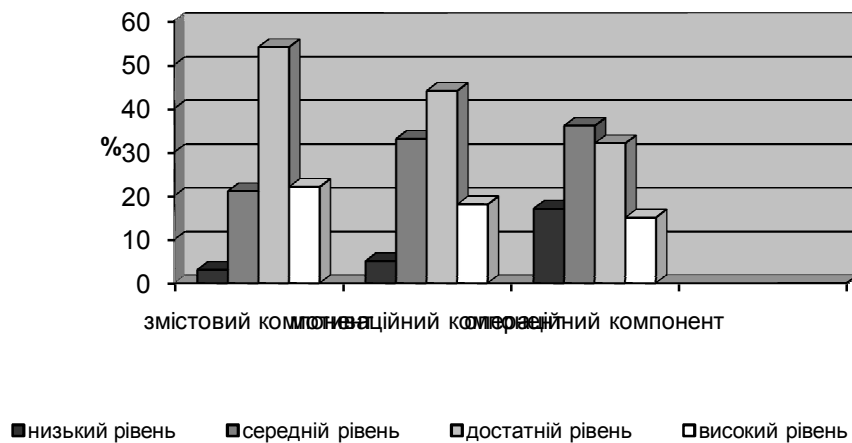


Рис. 3 Стовпчикова діаграма розподілу студентів експериментальних груп за рівнями сформованості компонентів готовності

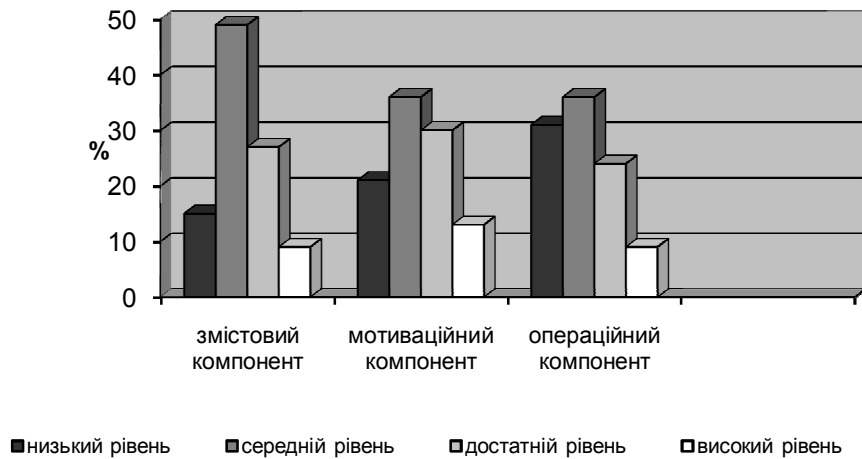


Рис. 4 Стовпчикова діаграма розподілу студентів контрольних груп за рівнями сформованості компонентів готовності

## ВИСНОВКИ

У дисертації запропоновано розв'язання методичної проблеми формування системи понять про будову речовини в процесі фахової підготовки вчителя хімії, яке підтвердило гіпотезу і дозволило зробити такі висновки.

Аналіз науково-методичної літератури довів, що методика формування системи понять про будову речовини в майбутніх учителів хімії недостатньо теоретично обґрунтована і розроблена. Вивчення стану проблеми в практиці навчання показало, що викладання фахових хімічних дисциплін сьогодні зорієнтовано на засвоєння певної суми знань і оволодіння рядом практичних умінь, які не завжди співвідносяться із майбутньою професійною діяльністю студентів. Тому проблема формування системи понять про будову речовини у майбутнього вчителя хімії залишається актуальною.

Виявлено основні недоліки діючих навчальних програм, підручників і посібників: розрізненість теоретичних положень, відсутність чіткості у формулюванні визначень понять, відсутність системності та професійної спрямованості навчального матеріалу, недостатнє відображення внутрішньо-і міжпредметних зв'язків.

У дисертаційній роботі визначено критерії і на їх основі проведено відбір навчального матеріалу з будови речовини. Головними критеріями обрано відповідність відібраного матеріалу сучасним науковим досягненням, фундаментальність, системність, педагогічну доцільність, доступність.



Використання матричного методу теорії графів у процесі дослідження дало змогу скласти науково обґрунтовану логічну послідовність вивчення навчального матеріалу з будови речовини майбутніми вчителями хімії.

На основі відібраного змісту й складеної послідовності його вивчення розроблено системні граф-схеми понять про будову речовини за рівнями її організації: субатомним, атомним, молекулярним і надмолекулярним, простежена ієрархія ускладнення структури системного категоріального поняття „будова речовини”.

У процесі дослідження визначено педагогічні умови підвищення ефективності процесу формування системи понять про будову речовини в майбутніх учителів хімії, а саме: створена система понять, удосконалена логічна послідовність вивчення навчального матеріалу, поєднання процесу формування хімічних знань і професійно-педагогічних умінь, використання інноваційних технологій навчання.

Для перевірки та доведення в процесі експериментального навчання доцільності й ефективності запропонованої методики було розроблено критерії та рівні сформованості понять про будову речовини в майбутніх учителів хімії.

Про педагогічну ефективність удосконаленої методики свідчать результати, одержані дослідним шляхом. Кількість студентів, які мають високий і достатній рівні сформованості понять про будову речовини, у експериментальних групах зроста відповідно на 9,4% і 18,9%. Зменшення кількості студентів з низьким рівнем знань в експериментальних групах склало 10,1%. Показники для студентів контрольних груп також мали тенденцію до позитивних змін, але номінально вони були дещо нижчими.

Доведено, що успішному здійсненню педагогічної діяльності передують формування готовності студентів застосовувати набуті знання у шкільній практиці, яка характеризується трьома основними компонентами: змістовим, мотиваційним й операційним. Для оцінювання сформованості цих компонентів розроблено рівні: низький, середній, достатній, високий.

Дисертаційне дослідження показало, що підвищити рівні сформованості компонентів готовності до педагогічної діяльності у майбутніх учителів хімії можна через педагогічну орієнтацію змісту і вдосконалення методики вивчення хімічних дисциплін, зокрема будови речовини.

Так, за змістовим компонентом зміна за рівнями готовності для студентів експериментальних груп перевищує 10%, у той час як у контрольних групах цей показник не більше 2,5%. Відбулося зменшення кількості студентів з низьким рівнем мотиваційного і операційного компонентів готовності, відповідно на 15,3% і на 16% та

збільшення кількості студентів, які досягли достатнього рівня сформованості, відповідно на 12% і на 10%. У контрольних групах показники за мотиваційним компонентом майже не змінилися, за операційним компонентом зміна складала 2%.

Таким чином, гіпотеза дослідження здобула своє підтвердження, що відкриває можливості для впровадження розробленої методики формування системи понять про будову речовини в інших вищих педагогічних закладах освіти.

Розв'язання завдань дослідження дало підстави до створення навчально-методичного комплексу з будови речовини, який включає: тексти лекцій і структуру їх проведення; плани лабораторно-практичних занять, пакети модульних підсумкових атестацій з різнорівневими завданнями для здійснення контролю знань студентів; методичні рекомендації до вивчення атомного, молекулярного і надмолекулярного рівнів організації речовини, збірник задач і вправ різного рівня складності; комп'ютерну підтримку до користування моделюючою програмою "ArgusLab" під час вивчення понять молекулярного і надмолекулярного рівнів організації речовини.

Водночас проведене педагогічне дослідження не вичерпує всього комплексу проблем щодо формування системи знань у процесі підготовки вчителя хімії. Потребує подальшого вивчення питання удосконалення методики вивчення інших курсів хімії у вищій педагогічній школі, розробки комп'ютерної підтримки навчання хімії з різних проблем будови речовини, методичних матеріалів для викладачів і навчальних посібників для студентів, підручників нового покоління, які за змістом і структурою враховуватимуть педагогічну спрямованість навчання фахових дисциплін.

#### **Основний зміст дисертації відображено у таких публікаціях:**

1. Козак О.О. Дослідження рівня засвоєння студентами знань про хімічний зв'язок // Біологія і хімія в школі. – 2003. - №2. – С. 49-51.
2. Шишкіна О.О. Формування поняття "валентність" у майбутніх учителів хімії // Біологія і хімія в школі. – 2004. – № 4. – С. 51-53.
3. Шишкіна О.О. Деякі проблеми підготовки майбутніх учителів хімії // Біологія і хімія в школі. – 2005. – № 1. – С.47-49.
4. Шишкіна О.О. Інноваційний підхід до організації викладання хімічних дисциплін у вищих педагогічних закладах освіти // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 3 – С. 59-63.
5. Шишкіна О.О. Сучасні методи викладання теорії будови речовини у майбутніх учителів хімії // Освіта як фактор забезпечення стабільності сучасного суспільства. Наукові записки. Серія: Педагогіка: Зб. наук. пр. – Тернопіль, 2005. – С. 169-173.

6. Шишкіна О.О. Використання нових інформаційних технологій у процесі підготовки вчителів хімії // Стан та перспективи шкільної хімічної освіти. Педагогічні науки: Зб. наук. пр. – Суми, 2005. – С. 171-175.

7. Шишкіна О.О. Особливості проектування і реалізації модульної технології під час вивчення розділу “Будова речовини” в курсі хімії // Психолого-педагогічні проблеми підвищення якості підготовки педагогічних кадрів у ВНЗ: стан, проблеми, перспективи. Серія: педагогіка та психологія: Зб. наук. пр. – Чернівці, 2003. – Вип. 183. – С. 192-197.

8. Козак О.О. Будова речовини. Частина 1. Методичні вказівки до вивчення теми „Будова атома” для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних закладів. – Кіровоград: Імекс, 2002. – 20 с.

9. Козак О.О. Будова речовини. Частина 2. Методичні вказівки до вивчення теми „Хімічний зв’язок” для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних закладів. – Кіровоград: Імекс, 2002. – 28 с.

10. Шишкіна О.О. Будова речовини. Частина 3. Методичні вказівки до вивчення теми “Міжмолекулярна взаємодія і кристалічні решітки” для студентів вищих педагогічних закладів. – Кіровоград, Імекс ЛТД, 2003. – 24 с.

11. Шишкіна О.О. Задачі і вправи з розділу „Будова речовини”. – Кіровоград, Імекс ЛТД, 2005. – 36 с.

12. Козак О.О. До питання методики викладання вчення про хімічний зв’язок у курсі хімії вищої школи // Теорія та методика навчання інформатики, математики та хімії: Зб. наук. пр. – Мелітополь, 2002. – Випуск 2. – С. 175-178.

13. Козак О.О. Проблемне навчання як один зі шляхів підвищення ефективності навчання // Сучасна хімія і вища школа: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (14-16 жовтня 2002 року). – Полтава, 2002. – С. 140-142.

14. Шишкіна О.О. Використання нетрадиційного підходу до семінарських занять з теорії будови речовини // Природничо - наукова освіта школярів: реалії та перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Тернопіль, 2003. – С. 71-73.

15. Шишкіна О.О. Дослідження шляхів удосконалення фахової підготовки вчителя хімії // Зміст і технології шкільної освіти: Матеріали звітної наукової конференції (30-31 березня 2004 року). – Київ, 2004. – Ч. 2. – С. 20-21.

16. Шишкіна О.О. Нові підходи до викладання теорії будови речовини в процесі підготовки вчителя хімії // Болонський процес: модернізація змісту природничої педагогічної освіти. XII Каришинські читання: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (26-27 травня 2005 року). – Полтава, 2005. – С. 162-163.

## АНОТАЦІЇ

### **Шишкіна О.О. Формування системи понять про будову речовини в процесі фахової підготовки вчителя хімії. – 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 здійснено аналіз стану розробки проблеми дослідження в педагогічній теорії і практиці навчання, на основі чого відібрано зміст і вдосконалена послідовність вивчення основних понять про будову речовини.

Розроблено, теоретично обґрунтовано і експериментально перевірено методику формування понять про будову речовини в комплексі з формуванням у студентів готовності до педагогічної діяльності. Визначено педагогічні умови успішного формування понять, рівні сформованості знань про будову речовини та критерії готовності студентів до професійної діяльності з даної проблеми. Створено навчально-методичний комплекс для забезпечення ефективності процесу формування знань про будову речовини у майбутнього вчителя хімії.

У ході дослідження доведено, що процес формування системи понять з будови речовини буде ефективним, якщо забезпечити послідовність і наступність у формуванні поняттєвого апарату, удосконалити зміст, форми і методичні прийоми навчання через впровадження сучасних педагогічних технологій, поєднати процес хімічної підготовки вчителів хімії з розвитком їх професійно-педагогічних умінь.

**Ключові слова:** система понять, будова речовини, фахова підготовка вчителя хімії, методика, критерії готовності, педагогічні умови.

### **Шишкіна Е.А. Формирование системы понятий о строении вещества в процессе профессиональной подготовки учителя химии. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной 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 осуществлено исследование теоретико-методологических, психолого-педагогических и методических основ формирования системы понятий о строении вещества в процессе профессиональной подготовки учителя химии. Проанализировано состояние проблемы в педагогической теории и практике обучения.

Анализ научной, психолого-педагогической и методической литературы позволил определить пути и направления процесса формирования знаний о строении вещества и возможности усовершенствования учебного процесса при подготовке учителя химии.

На основе изучения научных публикаций философов, психологов, педагогов, методистов в работе раскрыта природа и функции понятия, основные этапы его формирования в процессе обучения; обосновано, что активизация умственной деятельности студентов, их способность к анализу, синтезу, сравнению, обобщению и другим способам познания способствуют успешному формированию понятий.

С целью изучения содержания и структуры раздела „Строение вещества” в процессе исследования проанализированы учебные программы, учебники, учебные пособия по общей химии, которые предлагаются студентам высших педагогических учебных заведений.

На основе сформулированных критериев (системность, соответствие отобранного содержания современному уровню химической науки, педагогическая целесообразность, фундаментальность, доступность) проведен отбор содержания раздела “Строение вещества”, необходимого для формирования у студентов достаточного уровня знаний. В основу отбора положены идеи системно-структурного анализа основных понятий о строении вещества соответственно уровням его организации: субатомному, атомному, молекулярному, надмолекулярному. На основании матричного метода теории графов обоснована последовательность изучения основных понятий о строении вещества будущими учителями химии. Отобранное содержание и предложенная последовательность стали основой разработки структуры лекционного курса.

Разработана, теоретически обоснована и экспериментально проверена методика формирования системы понятий о строении вещества в комплексе с формированием у студентов готовности к педагогической деятельности. Определены педагогические условия успешного формирования понятий: четко отобранная система понятий, логическая последовательность их изучения, использование приемов активизации умственной деятельности студентов, внедрение в процесс обучения современных интерактивных технологий.

С целью проверки эффективности предложенной методики разработаны уровни сформированности знаний о строении вещества: низкий, средний, достаточный и высокий, определены критерии готовности студентов к профессиональной деятельности (содержательный, мотивационный, операционный), определены их уровни сформированности.

Сравнение показателей констатирующего и формирующего экспериментов на основе разработанных критериев и их анализ показали, что студенты экспериментальных групп значительно повысили уровень своих теоретических знаний о строении вещества. А одновременное сочетание формирования химических знаний и умений использовать эти знания в педагогической практике позволило достичь достаточного уровня готовности основной массы студентов к будущей работе в школе, повысить интерес к профессии учителя.

С целью успешного внедрения в процесс обучения предложенной методики разработан учебно-методический комплекс, в состав которого входят тексты лекций, набор планов лабораторно-практических занятий, пакет вопросов и заданий для самостоятельной работы, учебные пособия для студентов, сборник дифференцированных задач и упражнений, компьютерная поддержка изучения строения вещества.

Результаты исследования доказали, что процесс формирования системы понятий о строении вещества будет эффективным, если обеспечить последовательность в формировании понятийного аппарата, усовершенствовать содержание, формы и методические приемы обучения с помощью внедрения современных интерактивных технологий, объединить процесс химической подготовки учителей химии с развитием их профессионально-педагогических умений.

**Ключевые слова:** система понятий, строение вещества, профессиональная подготовка учителя химии, методика, критерии готовности, педагогические условия.

**Shishkina E.A. Formation systems of notions about the structure of matter in the process of professional preparation of teacher of chemistry. – Manuscript.**

Dissertation in search of scientific Degree for Candidate of Pedagogical Sciences in specialty 13.00.02 – theory and methodology of training of chemistry. – National M. Dragomanov Pedagogical University, Kyiv, 2006.

In thesis is analyzed research problem research in a pedagogical theory and practice of study, what maintenance is selected on the basis of and the sequence of study of basic concepts about the structure of matter is made.

It is developed, in a theory it is substantiated and the method of forming of notions about the structure of matter in a complex with forming at the students of readiness by pedagogical activity is experimentally tested. The pedagogical terms of the successful forming of notions are definite, levels of formed of knowledge's about the structure of matter and criteria of readiness of students by professional activity on the given problem. An educationally – methodical complex

for providing of efficiency of process of forming of knowledge's about the structure of matter at the future teacher of chemistry is created.

It is argued during research, that the process of forming of the system of notions about the structure of matter will be effective, if to secures a sequence in forming of notion vehicle, to perfect maintenance, forms and methodical receptions of study by introduction of modern pedagogical technologies, to unite the process of chemical preparation of teachers of chemistry with development of their professional-pedagogical abilities.

**Key words:** system of notions, the structure of matter, professional-pedagogical preparation of teacher of chemistry, method, criteria of readiness, pedagogical terms.