

Грабовий А.К.

Теоретико-методичні засади вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії

*Грабовий Андрій Кирилович, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри якості, стандартизації та органічної хімії
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна*

Анотація. У статті висвітлюються теоретико-методичні засади вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії. Методика підготовки майбутніх вчителів хімії базується на посиленні професійного спрямування навчального процесу з методики навчання хімії, цілеспрямованого формування експериментально-методичних умінь і навичок студентів. Визначені дидактичні підходи щодо формування експериментально-методичних умінь і навичок майбутніх вчителів хімії. Схарактеризовано чинники, що сприяють вдосконаленню експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії.

Ключові слова: теоретико-методичні засади; експериментально-методична підготовка; майбутні вчителі хімії; дидактичні підходи; чинники експериментально-методичної підготовки

Постановка проблеми. Викладання основ хімії в школі не може вдосконалюватися без відповідної організації шкільного хімічного експерименту. Зрозуміло, для проведення експерименту на високому науково-теоретичному та методичному рівнях необхідна відповідна експериментально-методична підготовка майбутніх вчителів хімії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел показав, що різноманітні питання експериментальної підготовки майбутніх вчителів хімії досліджували І.В. Горєва, Е.Г. Злотников, Н.А. Прибора, О.В. Савостьянова та інші. Дослідники вивчали труднощі вчителів хімії в організації та проведенні хімічного експерименту, неперервність експериментальної підготовки вчителів хімії у ВНЗ, роль навчальних дисциплін, спецкурсів, спецпрактикумів у формуванні експериментальних умінь та навичок майбутніх вчителів хімії. Таким чином, проблема експериментальної підготовки майбутніх вчителів хімії актуальна, але недостатньо досліджена.

Мета дослідження полягає у висвітленні теоретико-методичних засад вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі наукового пошуку дійшли висновку, що найбільш ефективними *дидактичними підходами*, що сприяли вдосконаленню експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії, є діяльнісний, компетентнісний, особистісно-розвивальний, системний, технологічний підходи. Діяльнісний підхід дав змогу залучати студентів до активної пізнавальної діяльності щодо організації та проведення хімічного експерименту. Компетентнісний підхід спрямований на формування експериментально-методичних компетенцій, на формування умінь розв'язувати експериментальні проблемні ситуації. Особистісно-розвивальний підхід сприяв врахування індивідуальних особливостей студентів, їх здібностей, інтересів, врахування потреб в досягненні результату щодо організації та проведення хімічного експерименту в ЗНЗ. Системний підхід забезпечував взаємозв'язок, взаємодію навчального та позанавчального процесу з методики навчання хімії. Технологічний підхід передбачав застосування педагогічних технологій в експериментальній підготовці майбутніх вчителів хімії [4].

Розглянемо *чинники* поліпшення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії.

Модульно-рейтингова технологія навчання. Аналіз літературних джерел засвідчує, що технологія модульно-рейтингового навчання широко застосовується у підготовці майбутніх фахівців. З огляду на це, ми й звернулися у дослідженні до даної технології навчання.

Планування лабораторних занять з дисципліни "Методика викладання хімії" проведено на основі модульно-рейтингової технології навчання [2]: Модуль 1. Матеріальна база навчання у загальноосвітній школі. Модуль 2. Техніка та методика шкільного хімічного експерименту. Модуль 3. Методика вивчення тем шкільного курсу хімії.

Кожний модуль забезпечується методичними матеріалами, які сприяють організації аудиторної та позааудиторної самостійної роботи, виконанню індивідуальних завдань.

Модуль "Матеріальна база навчання хімії у загальноосвітній школі" має на меті ознайомлення студентів з кабінетом хімії, організацією робочого місця вчителя та учнів, засобами навчання, правилами зберігання реактивів, вимогами безпеки життєдіяльності.

Модуль "Техніка та методика шкільного хімічного експерименту" має на меті формування вмінь і навичок з техніки і методики різних видів шкільного хімічного експерименту.

Модуль "Методика вивчення тем шкільного курсу хімії" має на меті вдосконалення експериментальних вмінь та навичок в організації та проведенні різних видів шкільного хімічного експерименту.

Самостійна позааудиторна робота студентів спрямована на ознайомлення студентів з методикою використання хімічного експерименту на уроках та позаурочних заняттях з хімії, з різними видами освітніх технологій, пов'язаних з хімічним експериментом.

Індивідуальна робота пов'язана з методикою комп'ютерного моделювання демонстраційних дослідів шкільного курсу хімії. Розроблений проект студенти захищають у формі мультимедійної презентації.

Рейтинг навчальних досягнень студентів з дисципліни "Методика викладання хімії" розраховували за 100-бальною системою. Для переведення рейтингу в 4-бальне оцінювання використовували відповідну шкалу [2, с. 20].

Компетентнісний підхід в експериментально-методичній підготовці майбутніх вчителів хімії. У результаті наукового пошуку з'ясовано, що підготовка вчителя нової генерації базується на засадах компетен-

тісного підходу. Майбутній вчитель хімії має володіти експериментально-методичними компетенціями.

Експериментально-методичні компетенції ми розглядаємо як заданий результат навчальної діяльності студентів, який поєднує знання, експериментальні вміння, досвід діяльності, особистісну мотивацію щодо організації та проведення хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ми поділяємо точку зору Н.В. Кузьміної [9, с.83], згідно з якою в діяльності вчителя є такі види діяльності: гностична, конструктивна, організаторська, комунікативна, рефлексивна. З огляду на це нами виокремлено такі групи експериментально-методичних компетенцій майбутніх вчителів хімії: гностично-методичні, конструктивно-методичні, організаційно-методичні, комунікативно-методичні, рефлексивно-методичні [5].

У процесі наукового пошуку нами розроблено модель експериментально-методичних компетенцій та основні її компоненти: 1) мотиваційний, знансвий, діяльнісний; 2) критерії оцінювання: а) становлення студентів до навчальної діяльності з використанням хімічного експерименту; б) наявність, якість та повнота знань теорії з методики і техніки шкільного хімічного експерименту; в) володіння вміннями і навичками з методики і техніки шкільного хімічного експерименту; 3) рівні сформованості експериментально-методичних компетенцій: низький, середній, достатній, високий [4].

Подальший науковий пошук був спрямований на формування експериментально-методичних компетенцій майбутніх вчителів хімії.

Діяльнісний аспект експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії. Діяльність у філософській літературі розглядають як специфічний вид активності людини, спрямованої на пізнання і творче перетворення навколишнього світу, включаючи самого себе й умови свого існування. Особливість організації експериментальної діяльності майбутніх вчителів полягає у посиленні професійного спрямування навчального процесу з дисципліни "Методика викладання хімії". Професійне спрямування навчального процесу ми розглядаємо як таку організацію навчання, за якої студенти здійснюють діяльність, адекватну професійній діяльності вчителя хімії ЗНЗ. З огляду на це, нами виокремлено складники професійного спрямування навчального процесу: 1) змістовий блок (система завдань з професійним змістом); 2) діяльнісний (залучення студентів до діяльності, адекватної діяльності вчителя хімії ЗНЗ); 3) технологічний (виконання завдань з опорою на педагогічні технології).

Цілеспрямовану експериментально-методичну підготовку майбутніх вчителів хімії здійснювали поетапно. Перший етап – формування теоретичних знань; другий етап – формування практичних вмінь і навичок використання експерименту в навчанні хімії у ЗНЗ; третій етап – вдосконалення практичних умінь і навичок студентів; четвертий етап – виявлення рівнів сформованості експериментально-методичних умінь та навичок майбутніх вчителів хімії.

Теоретичні знання з методики і техніки навчального хімічного експерименту студенти одержують на лекціях з методики навчання хімії та в процесі самостійної роботи.

Формування експериментально-методичних умінь

студентів проводили на лабораторних заняттях з методики викладання хімії (модуль "Техніка та методика шкільного хімічного експерименту") з використанням методу алгоритмізованого навчання. За допомогою цього методу студенти ознайомлюються з видами навчального хімічного експерименту, його технікою та методикою. Методична підготовка включає такі етапи: 1) визначення видів навчального хімічного експерименту за шкільною програмою; 2) ознайомлення з технікою виконання експерименту за методичним керівництвом та шкільним підручником; 3) ознайомлення з методикою навчального хімічного експерименту за методичними посібниками; 4) виконання навчального хімічного експерименту.

Техніку та методику навчального хімічного експерименту студента описували за планом: 1) назва досліджуваного; 2) реактиви та обладнання; 3) техніка виконання: а) опис досліджуваного; б) малюнок приладу; в) хімізм процесів; 4) дидактичне призначення; 5) методика використання.

Етап формування експериментально-методичних умінь і навичок майбутніх вчителів хімії включав і *метод ігрового моделювання* [3]. Моделювання передбачало демонстраційне виконання студентами дослідів за планом: 1) постановка мети досліджуваного; 2) опис умов проведення досліджуваного; 3) організація спостереження; 4) висновки і теоретичне обґрунтування.

Вдосконалення експериментально-методичних умінь і навичок студентів проводили на лабораторних заняттях з методики викладання хімії (модуль "Методика вивчення тем шкільного курсу хімії"). Проводячи методичний аналіз тем шкільного курсу хімії, студенти визначали види експерименту в темі, розкривали його дидактичне призначення. Окрім того, використовували метод ігрового моделювання уроків із застосуванням видів навчального хімічного експерименту. На першому етапі студенти розробляли конспекти уроків з використанням видів експерименту (домашня самостійна робота). На другому етапі студенти моделювали урок в підгрупі студентів: один студент виконує роль вчителя, а решта студентів – роль учнів. Третій етап – обговорення модельованого уроку.

На цьому етапі вдосконалення експериментальних умінь і навичок студентів використовували прийом педагогічного проектування. *Педагогічне проектування* – це вид діяльності вчителя, спрямований на розробку моделі майбутньої навчально-виховної діяльності учнів [6].

Розглянемо застосування педагогічного проектування щодо формування вмінь і навичок студентів складати та розв'язувати експериментальні задачі з хімії. На підготовчому етапі студенти ознайомлюються з об'єктом проектування поняттям "експериментальні задачі", класифікація задач, методи розв'язування, прийоми конструювання.

Експериментальні задачі – це завдання практичного характеру, відповіді на які учні знаходять у процесі виконання та спостереження за дослідженнями. За своїм змістом експериментальні задачі можуть бути: а) на спостереження та пояснення явищ; б) на добування речовин; в) на проведення характерних реакцій; г) на розпізнавання речовин. Експериментальні задачі з хімії здебільшого розв'язують аналітико-синтетичним методом [1].

Методичними прийомами конструювання експериментальних задач є: 1) дидактична обробка навчального тексту – заміна розповідної форми на запитальну (абзац – задача); 2) надання задачі емоційної привабливості, сюжетної загадковості; 3) використання даних науки, художньої, науково-популярної літератури [8].

На проектувальному етапі студенти вибирають об'єкт проектування – експериментальні задачі з відповідної теми, конкретних властивостей речовин. Враховуючи види експериментальних задач за змістом, методичні прийоми конструювання задач, студенти розробляють проект – експериментальні задачі з теми.

На заключному етапі студенти аналізують розроблений проект – сконструйовані експериментальні задачі, визначають їх види, дидактичне призначення. При цьому використовується метод коментованого розв'язування експериментальних задач: 1) аналіз умови задачі, встановлення взаємозв'язку між даними задачі та шуканими; 2) визначення типу задачі; 3) складання плану розв'язування задачі (умовний експеримент); 4) розв'язування задачі (реальний експеримент); 5) запис розв'язування задачі.

Ситуаційна методика навчання. Широке застосування у вищій школі набувають інтерактивні методики навчання, зокрема, ситуаційна, znana ще як кейс-метод [7]. В основі ситуаційної методики лежить розв'язування ситуаційних завдань – проблемних ситуацій, притаманних майбутній виробничій діяльності вчителя хімії.

Залежно від характеру пізнавальної діяльності студентів експериментальні ситуаційні завдання можна класифікувати на: 1) завдання, розв'язування яких базується на теоретичному судженні, яке підтверджується або спростовується за допомогою хімічного експерименту; 2) завдання, розв'язування яких базується на основі двох пов'язаних теоретичних суджень, які підтверджуються за допомогою експерименту; 3) завдання, які розв'язуються за допомогою теоретичного судження, що спростовується хімічним експериментом, а нове теоретичне судження дає правильне розв'язання завдання; 4) завдання, розв'язування яких базується на невизначеності теоретичного передбачення, а ілюстративний експеримент усуває невизначеність; 5) завдання, розв'язування яких базується на відомій аналогії, а кількісний експеримент підтверджує або спростовує теоретичне судження студентів.

Наведемо приклади експериментальних ситуацій-

них завдань зазначених видів: 1) чи буде горіти магній в карбон(IV) оксиді?; 2) які нові продукти можна одержати при взаємодії суміші розчинів хлорводню та ферум(III) хлориду з надлишком порошку магнію?; 3) чи буде взаємодіяти залізо з розчином цинк хлориду?; 4) що буде відбуватися при взаємодії металічного натрію з розчином алюміній хлориду?; 5) визначте експериментальним шляхом масову частку кристалізаційної води в купрум(II) нітраті. Чи буде масова частка кристалізаційної води в купрум(II) нітраті така ж, як і купрум(II) сульфаті?

Розв'язуючи ситуаційні завдання, студенти здійснюють дії в такій послідовності: 1) ознайомлення із змістом завдання та формування мети дослідження; 2) прогнозування намірів виконання завдання та вибір методів дослідження; 3) проведення дослідження; 4) формулювання висновку.

Наведемо приклади деяких ситуаційних задач з методики навчання хімії.

1. На гуртковому занятті з учнями 10 класу ви розв'язуєте експериментальну задачу такого змісту:

Дослідіть, яку із речовин: $AlCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$, Na_2SO_4 , $NaOH$ – вам видано, якщо відомо, що в розчині цієї речовини лакмусовий папірець стає червоним і розчин проводить електричний струм.

Складіть план бесіди з учнями, щодо її розв'язання. Опишіть її розв'язання.

2. Два учні проводять реакцію між алюміній сульфатом і натрій гідроксидом, користуючись однаковими розчинами, але зливаючи (краплями) їх у різній послідовності. Чому в одного учня в пробірці утворюється осад, який не зникає, а в другого – осад зникає вмиг?

Складіть план розв'язання задачі.

Висновки. Результати наукового дослідження дозволяють зробити наступні висновки.

Успішне оволодіння учнями ЗНЗ знаннями, вміннями та навичками з хімії потребує вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії щодо організації та проведення хімічного експерименту в ЗНЗ.

Основними чинниками вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії є: модульно-рейтингова технологія навчання; компетентісний та діяльнісний підходи, що передбачають посилення професійного спрямування навчального процесу з методики викладання хімії; ситуаційна методика та комп'ютерні технології навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грабовий А. Експериментальні задачі з хімії: теорія і методика / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 3. – С. 22-28.
2. Грабовий А.К. Методика викладання хімії: навчально-методичний комплекс дисципліни : Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.К. Грабовий – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – 131 с.
3. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади використання моделювання в професійній підготовці майбутніх учителів хімії / А.К. Грабовий. // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. Випуск 165. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – С. 73-79.
4. Грабовий А.К. Технологія підготовки майбутніх учителів хімії до використання хімічного експерименту в навчанні хімії у загальноосвітніх навчальних закладах / А.К. Грабовий // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. Випуск 181. Частина III. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – С. 32-38.
5. Грабовий А.К. Формування у майбутніх учителів хімії експериментально-методичних компетенцій щодо організації та проведення хімічного експерименту / А.К. Грабовий // Рідна школа, 2013. – №1-2. – С. 43-47.
6. Грабовий А.К. Педагогічне проектування як чинник експериментально-методичної підготовки майбутніх вчителів хімії / А.К. Грабовий // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Вип. 120. Гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2014. – (Серія: Педагогічні науки). – С. 50-53.
7. Грабовий А.К. Застосування методу case-study в методичній підготовці майбутніх вчителів хімії / А.К. Грабовий // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

"Природнична освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи" (1-3 жовтня 2014 року, м. Глухів). – Суми: Вид-во "Ярославна", 2014. – С. 76-79.

8. Гузеев В.В. О системе задач и задачном подходе к обучению / В.В. Гузеев // Химия в школе. – 2001. – № 8. – С. 12-18.
9. Кузьмина Н.В. Очерки психологии труда учителя / Н.В. Кузьмина. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1967. – 183 с.

REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED

1. Hrabovyi A. Experimental task chemistry: Theory and Methods / Andrii Hrabovyi // Biology and Chemistry at school. – 2007. – #3. – P. 22-28.
2. Hrabovyi A.K. Methods of teaching chemistry: study complex subject : Instructor's Manual for college students / A.K. Hrabovyi – Cherkasy : Publishing Department of Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky, 2009. – 131 p.
3. Hrabovyi A.K. Theoretical and methodological principles of simulation in training future teachers of chemistry / A.K. Hrabovyi // Bulletin of Cherkassy University. Series: Pedagogical Sciences. Vol. 165. – Cherkasy : Publishing Department of Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky, 2009. – P. 73-79.
4. Hrabovyi A.K. Technology training of future teachers to use chemical experiment in teaching chemistry in secondary schools / A.K. Hrabovyi // Bulletin of Cherkassy University. Series: Pedagogical Sciences. Vol. 181. Part III. – Cherkasy : Publishing Department of Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky, 2010. – P. 32-38.
5. Hrabovyi A.K. Formation of future teachers of chemistry experimental teaching competencies for the organization and conduct chemical experiment / A.K. Hrabovyi // Ridna shkola, 2013. – #1-2. – P. 43-47.
6. Hrabovyi A. K. Teacher design as a factor in experimental and methodological training of future teachers of chemistry / A.K. Hrabovyi // Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University named after Taras Shevchenko. Vol.120. Chief ed. Nosko M. O. – Chernihiv : ChNPU, 2014. – (Series: Pedagogical Science). – P. 50-53.
7. Hrabovyi A.K. The application of the case-study in methodical preparation of future teachers of chemistry / A.K. Hrabovyi // Materials of Ukrainian Scientific Conference "Natural science and education for sustainable development in Ukraine: Problems and Prospects" (October 1-3, 2014, m. Hluhiv). – Sumy: Publishing House "Jaroslavna", 2014. – P. 76-79.
8. Guzeev V.V. About the task and approach to learning / V.V. Guzeev // Chemistry at school. – 2001. – № 8. – P. 12-18.
9. Kuz'mina N.V. Essays on the psychology of the teacher / N.V. Kuz'mina. – L. : Publishing house of LSU, 1967. – 183 p.

Graboviy A.K. Theoretical and methodological foundations for improving experimental and methodological training of future teachers of chemistry

Abstract. The article highlights the theoretical and methodological foundations improve experimental and methodological training of future teachers of chemistry. Methods of preparing future teachers of chemistry based on strengthening the professional direction of the educational process in methods of teaching chemistry, purposeful formation of experimental teaching skills students. Designated didactic approaches to forming experimental teachers skills of future teachers of chemistry. Autor determined factors contributing to the improvement of experimental methodical and methodological training of future teachers of chemistry.

Keywords: *theoretical and methodological foundations; experimental and methodical preparation; future teachers of chemistry; teaching approaches; factors experimental and methodological preparation*

Грабовый А.К. Теоретико-методические основы совершенствования экспериментально-методической подготовки будущих учителей химии

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методические основы совершенствования экспериментально-методической подготовки будущих учителей химии. Методика подготовки будущих учителей химии базируется на усилении профессиональной направленности учебного процесса по методике преподавания химии, целеустремленного формирования экспериментально-методических умений и навыков студентов. Определены дидактические подходы к формированию экспериментально-методических умений и навыков будущих учителей химии. Рассматриваются средства совершенствования экспериментально-методической подготовки будущих учителей химии.

Ключевые слова: *теоретико-методические основы; экспериментально-методическая подготовка; будущие учителя химии; дидактические подходы; средства экспериментально-методической подготовки*