

дошкільникам опанувати необхідними навичками виразного мовлення /читання/.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабіч Н. Д. Основи культури мовлення. Львів: Світ, 1990. С. 198 – 205.
 2. Дитина: Освітня програма для дітей від двох до семи років /наук. кер. проекту В. О. Огнев'юк; авт. кол.: Г. В. Беленька, О. Л. Богініч, Н. І. Богданець-Білокаленко [та інш.]; наук. ред.: Г. В. Беленька, М. А. Машовець; Мін. осв. і науки України, Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. 304 с.
 3. Живицкая Л. В. На уроке и после урока. Дидактический материал по русскому языку: пособие для учителя начальных классов. Кировоград, 2002. 164 с.

REFERENCES

1. Babich, N. D. (1990). *Osnovy kultury movlennya* [Culture of speech fundamentals]. Lviv. S. 198 – 205.
 2. *Dytyna: Osvitnya prohrama dlya ditey vid dvokh do semy rokiv* (2016). [A child: educational programme for the children aged from two to seven / the scholastic supervisor of the project: V. O. Ohneviuk; the author's team: H. V. Bielienka, O. L. Bohinich, N. I. Bohdanets-Biloskalenko [and others]; the scholastic editor: H. V. Bielienka, M. A. Mashovets; Ministry of

Education and Sciences of Ukraine, B. Hrinchenko Kyiv University]. Kyiv. 304 s.

3. Zhivitskaya L. V. (2002). *Na uroke i poslye uroka. Didakticheskiy material po russkomu yazyku: posobiye dlya uchitelya nachalnykh klassov* [At the lesson and after the lesson. Didactic materials in the Russian language: a handbook for a primary school teacher]. Kirovograd. 164 s.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ФЕДОТОВА Світлана Олександрівна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри методик дошкільної та початкової освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: література, дитяча література, методика навчання літературного читання.

INFORMATION ABOUT AUTHOR

FEDOTOVA Svitlana Oleksandrivna – Candidate of Philology, assistant professor of the Department of Methodology of Preschool and Elementary School Education at Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Наукові інтереси: literature, literature for children, teaching methodology of literary reading.

Стаття надійшла до редакції 11.05.2022 р.

УДК: 378.016:54

DOI: 10.36550/2415-7988-2022-1-204-264-268

ФОРОСТОВСЬКА Тетяна Олександрівна –

кандидат педагогічних наук, викладач кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9353-4017>
 e-mail: forostovskaja67@gmail.com

БОХАН Юлія Володимирівна –

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9612-7780>
 e-mail: lyuliya.bohan@gmail.com

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Модернізація української освіти вимагає вдосконалення системи підготовки майбутніх вчителів, формування їхньої професійної компетентності. Зміни в освіті істотно торкаються системи підготовки педагогічних

кадрів, у тому числі й вчителів природничих наук, зокрема хімії для основної та профільної школи.

У системі підготовки майбутніх вчителів хімії важливу роль відіграє засвоєння ними курсу фізичної та колоїдної хімії, який узагальнює і систематизує теоретичні знання й

експериментальні вміння та навички студентів, отримані в результаті вивчення різних розділів хімії.

Зокрема, фізична хімія пояснює хімічні явища, встановлює їх закономірності на основі законів фізики. Вона є теоретичним фундаментом сучасної хімії, межує з фізикою, біологією, має тісний зв'язок з неорганічною, органічною та аналітичною хімією. Колоїдна хімія вивчає дисперсні системи та поверхневі явища і також перебуває на стику хімії, фізики, біології.

Водночас, цілий ряд питань даного курсу знаходить своє відображення в шкільному курсі хімії, що вимагає від майбутніх вчителів не тільки теоретичних знань і практичної підготовки, а й володіння методикою вивчення цієї дисципліни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових розвідок вітчизняних і зарубіжних дослідників засвідчує, що питання підготовки майбутніх вчителів хімії було і залишається актуальним.

Зокрема теоретико-методологічні підходи підготовки учителя хімії в педагогічних закладах вищої освіти досліджували І.Ю. Алексашина, С.Я. Аршанський, А.П. Беляєва, Л.В. Ведмич, В.П. Гаркунов, В.Н. Давидов, І.Л. Дрижун, О.С. Зайцев, Н.С. Кузнецова, М.С. Пак, Т.Н. Литвинова, В.В. Сорокін, В.П. Соломін, Н.Н. Суртаєва, И.М. Титова, М.А. Шаталов, Г.М. Чернобельская та інші.

Конкретним теоріям викладання хімічних дисциплін у вищій школі присвячені дослідження Н.П. Безрукової, О.А. Блажко, Л.Г. Горбунової, С.Ф. Жильцова, О.С. Зайцева, А.М. Кім, О.И. Курдуманової, Т.Н. Литвинової, Е.И. Тулікіна, Г.Н. Фадєєва, А.А. Хорошилова Г.М. Чернобельської, В.М. Шабаршина, Г.І. Якушевої та інших.

Деяким методичним особливостям викладання фізичної і колоїдної хімії присвятили свої роботи С.Я. Аршанський, О.В. Балачевська, Г.М. Бондарєва, І.С. Борисевич, Н.В. Жукова, Т.В. Кушнарьова, О.А. Ляпіна, В.Л. Сліпчук, О.І. Степановських, І.І. Токменко, Г.І. Якушева та інші.

Окремі аспекти контекстного навчання фізичної і колоїдної хімії майбутніх вчителів знаходимо в дослідженнях А.В. Бойко, Ю.Ю. Гавронської, В.Г. Гаркунова, Л.А. Жаркової, А.Я. Малахової, А.К. Петряєвої, Л.І. Соболевої, Л.Г. Цикало та ін.

Водночас аналіз літератури показує, що методика навчання фізичної та колоїдної хімії загалом недостатньо досліджена. В роботах із зазначеної проблеми розкриваються лише окремі аспекти вивчення дисципліни, вони не мають системного характеру. Практично відсутні дослідження, які розкривають

конкретні форми та методи організації навчання фізичної і колоїдної хімії майбутніх учителів.

Мета статті полягає в аналізі методичних аспектів викладання курсу фізичної і колоїдної хімії під час підготовки вчителів хімії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Предметом дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» є вивчення взаємозв'язку хімічних процесів та фізичних явищ, які їх супроводжують, установлення закономірностей між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями, досліджень механізмів та швидкості хімічних реакцій, в залежності від умов їх перебігу, а також вивчення властивостей гетерогенних високодисперсних систем і процесів, що в них протікають. Вивчення основ фізичної та колоїдної хімії є необхідною умовою для підготовки вчителів хімії. Водночас, в шкільному курсі хімії все більше уваги приділяється висвітленню основних закономірностей хімічних процесів. Знання основ фізичної і колоїдної хімії також необхідні вчителям біології для глибшого розуміння фізіологічних процесів, які протікають в тваринних й рослинних організмах та процесів, що відбуваються в ґрунтах.

Курс Фізичної і колоїдної хімії в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка вивчається студентами спеціальностей: Середня освіта (Хімія), Середня освіта (Природничі науки), Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

Фізична і колоїдна хімія об'єднує в єдину систему загальну, неорганічну, аналітичну, органічну, біологічну хімію, фізику, математику, інформатику, екологію, біологію. Вивчення фізичної та колоїдної хімії сприяє формуванню фундаменту теоретичних та практичних знань, необхідних для вивчення інших хімічних та біологічних дисциплін; формуванню наукового мислення; розвитку вміння прогнозувати хімічні процеси; формуванню цілісної системи хімічних понять. Відповідно і зміст курсу має розкривати особливості всіх навчальних дисциплін, котрі пов'язані з ним, тобто бути інтегрованим.

Ми поділяємо думку М. Берулави, котрий вважає, що будь-яка навчальна дисципліна як певна цілісність включає в себе два блоки: основний, куди входить той зміст, заради якого предмет включений в навчальний план, а також процесуальний блок, який забезпечує засвоєння цього змісту [1, с. 46]. Отже, інтеграція знань на рівні навчальних предметів, зокрема фізичної і колоїдної хімії, може здійснюватися відповідно до цих блоків:

1. Змістовий – інтеграція дисциплін, що вивчаються студентами, котра здійснюється на

основі виділення провідних понять міжпредметного характеру у процесі навчання;

2. Організаційний – способи дії і взаємопов'язані з ними пізнавальні підходи, навчально-пізнавальні проблеми, технології, засоби і методи навчання.

Щоб в повній мірі втілити в систему підготовки вчителів хімії інтегративний підхід необхідне методичне опрацювання змісту навчальних предметів, узагальнення і ретельна систематизація інформації. Наприклад, під час вивчення енергетики хімічних процесів в курсі Фізичної і колоїдної хімії міжпредметну інтеграцію представляємо взаємозв'язком з такими дисциплінами, як фізика (фізичні закони, зокрема I і II начала термодинаміки, закон Гесса), математика (алгебраїчні розрахунки), біологія (термодинаміка обміну речовин і енергії в живих системах) [7, с. 180].

Ефективному засвоєнню фізичної та колоїдної хімії сприяє системне вирішення задач різних типів та рівнів складності.

Розв'язування розрахункових задач є важливим засобом і методом навчання. Саме завдяки систематичному розв'язуванню задач студенти опановують алгоритми, що вимагають не тільки глибоких теоретичних знань і точного дотримання етапів рішення для кожного типу задач, а й розвитку логічних прийомів їх розв'язування.

Важливо використовувати не тільки задачі, що відповідають окремій темі курсу, але й такі, що потребують для вирішення застосування знань з інших розділів фізичної і колоїдної хімії одночасно (внутрішньопредметна інтеграція) та знань з інших розділів хімічних дисциплін, фізики, біології (міжпредметна інтеграція). Наприклад:

1. Обчислити зміну енергії Гіббса в процесі засвоєння в організмі людини сахарози, який зводиться до її окиснення, якщо $\Delta G_{\text{утв.}}(\text{CO}_2) = -394,4 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G_{\text{утв.}}(\text{H}_2\text{O}) = -237 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G_{\text{утв.}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = -1545 \text{ кДж/моль}$.

2. В печінці протікає ферментативний оборотний процес:

глюкозо-1-фосфат \leftrightarrow глюкозо-6-фосфат. За 37°C концентрація глюкозо-1-фосфату становить $0,001 \text{ моль/л}$, а глюкозо-6-фосфату – $0,019 \text{ моль/л}$. Обчислити константу хімічної рівноваги.

3. Обчислити осмотичний тиск крові жаби, якщо осмотична концентрація її крові за 7°C становить 220 ммоль/л .

Вивчення курсу фізичної і колоїдної хімії під час підготовки майбутніх вчителів хімії повинно мати професійно-методичну спрямованість. Такий підхід забезпечить формування у здобувачів вищої освіти професійно значущих компетенцій, сприятиме підготовці їх до професійної діяльності.

Порівняльний аналіз змістових взаємозв'язків шкільного курсу хімії та курсу фізичної і колоїдної хімії дозволяє виділити взаємозв'язки, які прослідковуються практично в усіх темах, що вивчаються, як в закладах вищої освіти, так і середньої.

Ми згодні з І. Борисевич, що встановлені взаємозв'язки дозволяють зробити висновок, що з точки зору підготовки майбутніх вчителів хімії слід не лише формувати у студентів професійні компетенції в межах даної навчальної дисципліни, а й посилювати методичну спрямованість у її викладанні. Тобто, при вивченні основ фізичної і колоїдної хімії поряд з класичними методами навчання особлива увага приділяється використанню методів навчання, що мають чітку професійну спрямованість, котра дозволяє формувати і компетенції в галузі дисципліни, що вивчається, і методичні компетенції, необхідні майбутнім вчителям хімії [2, с. 55].

Професійна компетентність майбутнього вчителя хімії складається із

сукупності ключових (необхідних в будь-якій професійній діяльності), фахових (відображають особливості педагогічної діяльності) і спеціальних компетенцій (предметно-спеціальних і предметно-методичних) [6, с. 95].

Формування перелічених компетенцій реалізується в лекційному курсі, лабораторному практикумі, розв'язуванні розрахункових задач та в ході позааудиторної роботи з фізичної та колоїдної хімії

Розглянемо особливості методичної спрямованості лекційного курсу з фізичної і колоїдної хімії. Лекції покликані закладати основи наукових знань у студентів у відповідності до таких принципів, як науковість, доступність, емоційність тощо.

Під час проведення лекційних занять пропонуємо студентам знайти

зв'язок змісту дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» з темами шкільного курсу хімії; відібрати фізико-хімічний зміст навчання в основній та профільній школі з врахуванням різних профілів, для позакласної роботи тощо. Найбільш підготовлені студенти залучаються до читання невеликих фрагментів лекції, які містять саме такий матеріал, для своїх товаришів.

Особливе місце у формуванні методичних компетенцій під час вивчення фізичної і колоїдної хімії займає підготовка та проведення лабораторних занять. Лабораторні роботи є найважливішою формою роботи студентів для набуття знань, умінь та навичок, оскільки основна мета будь-якого лабораторного заняття полягає у поглибленому засвоєнні теоретичного матеріалу завдяки його практичному застосуванню; опануванні

сучасних методів експериментальних досліджень; формуванні навичок використання спеціального обладнання тощо.

З метою формування методичних компетенцій під час підготовки до виконання та безпосереднього виконання лабораторних робіт з фізичної та колоїдної хімії пропонуємо студентам виконати завдання методичного спрямування. Наведемо кілька прикладів таких завдань:

1. В практиці навчання добре зарекомендував себе домашній експеримент. У 9 класі школярам пропонується провести експеримент з виготовлення колоїдних розчинів (желе, кисіль тощо).

Проаналізуйте запропонований у шкільному підручнику матеріал і запропонуйте свій варіант домашнього експерименту з виготовлення колоїдних розчинів.

2. Навчальною програмою 11 класу (профільний рівень) передбачені демонстраційні досліди що підтверджують залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин, температури і каталізатора. Опишіть методику демонстрування цих дослідів відповідно до зазначених рекомендацій: а) поставлення мети дослідів; б) умов його проведення, використовуваних реактивів та їх властивостей; в) організація спостереження учнів; г) теоретичне обґрунтування результатів експерименту.

3. Запропонуйте кілька тем дослідницької роботи школярів на основі вивчення електрохімічних процесів.

Розв'язування розрахункових завдань – важливий метод і засіб навчання, що відіграє важливу роль у формуванні у студентів низки методичних прийомів і навичок.

Наприклад, навички методично правильного пояснення ходу розв'язування задачі; складання типових та різнорівневих розрахункових задач за темами курсу фізичної і колоїдної хімії, що вивчаються у шкільному курсі хімії; складання алгоритму розв'язування задач певного класу з фізичної та колоїдної хімії тощо.

На нашу думку, важливим є застосування інтерактивного навчання під час проведення занять з фізичної і колоїдної хімії.

В основі інтерактивних технологій лежать комунікативні дії, які у свою чергу забезпечують зворотній зв'язок та взаємодію всіх учасників інтеракції. Саме інтерактивні технології сприяють гуманістичному спрямуванню сучасної системи освіти та толерантному ставленню до особистості [5, с.102].

Саме інтерактивне навчання дає можливість замінити ілюстративні форми навчання на діалогічні, котрі ґрунтуються на взаємодії та взаєморозумінні. Відповідно до

цього, можна відзначити такі методичні особливості організації інтерактивного навчання: застосування проблемних ситуацій та формулювань; відповідна організація навчального простору, що сприяє діалогу; мотиваційне забезпечення спільної діяльності; дотримання правил навчального співробітництва; використання комунікативних методів і прийомів, оптимізація системи оцінювання процесу та результатів спільної діяльності; розвиток навичок самоаналізу і самоконтролю індивідуальної та групової діяльності [4, с. 117].

Під час застосування інтерактивного навчання важливо дотримуватися принципу систематичності. Ми підтримуємо думку Л. Кратасюк, яка зазначає, що «важливо в навчально-виховному процесі передбачити системне використання інтерактивних методів навчання, досягаючи на кожному з етапів пізнання раціонального співвідношення парної, групової та самостійної діяльності» [3, с. 3].

Під час вивчення курсу фізичної і колоїдної хімії пропонуємо застосовувати такі специфічні методи інтерактивного навчання як методи створення позитивної мотивації, методи розвитку особистого освітнього середовища, методи організації інтерактивної діяльності студента, рефлексивно-оціночні методи, метод вирішення навчальних завдань на основі аналізу конкретних ситуацій, метод побудови системи професійних перспектив, метод відкритого планування.

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. Таким чином, вивчення дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» в умовах поєднання фундаментальної підготовки з педагогічною інтеграцією з іншими дисциплінами, застосуванням інтерактивного навчання, посиленням методичної направленості створює умови для успішнішого розвитку професійних компетенцій.

Водночас воно сприяє цілісній, системній підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності, дозволяє їм краще засвоювати матеріал, розвиває у них педагогічні здібності, формує педагогічну техніку і тим самим підвищує їх рівень професійної компетентності.

В перспективі дослідження варто продовжити в напрямку формування банку завдань, що будуть формувати методичні компетенції майбутніх вчителів хімії.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Берулава, М.Н. Теоретические основы интеграции образования . М. : Совершенство, 1998. 192 с.
2. Борисевич, И.С., Аршанский Е.Я. О профессионально-методической направленности изучения вузовского курса физической и коллоидной

химии. Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава. 2015. № 5. С. 54–63.

3. Кратасюк Л.М. Інтерактивні методи навчання: Розвиток комунікативних і мовленнєвих умінь. Дивослово. 2004. №10. С. 2–11.

4. Павлик О.А. Інтерактивні технології в підготовці вчителя-словесника. Вісн. Житомир. Держ. Ун-ту ім.Франка. 2005. №25. С. 116-118.

5. Ткаченко, К.О. Інтерактивні технології у підготовці вчителя початкових класів до формування комунікативних умінь в учнів. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки. 2016. №1. С. 101-104.

6. Форостовська, Т.О. Компетентнісний підхід в процесі формування професійного самовизначення майбутніх вчителів хімії. Wielokierunkowosc jako gwarancja postępu naukowego: materiały Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, Warszawa, (21 lutego 2020 r., Warszawa), 2020. С. 95-97.

7. Форостовська Т.О. Педагогічна інтеграція як важлива умова ефективності реалізації професійного самовизначення майбутніх учителів хімії. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. Вип. 185. С. 179–183.

REFERENCES

1. Berulava, M.N. (1998). *Teoreticheskie osnovy integracii obrazovaniya* [Theoretical basis of integration of education]. Moscow.

2. Borisevich, I.S., Arshanski, E.Ya. (2015). *O professyonalno-metodycheskoi napravlennosti yzucheniya vuzovskoho kursa fizycheskoi y kolloydnoi khymyy* [On Professional and Methodological Aiming of the University Course of Physical and Colloid Chemistry Educational Establishment]. Vitebsk .

3. Kratasyuk, L.M. (2004). *Interaktyvni metody navchannya: Rozvytok komunikatyvnykh i movlennyyevykh umin'* [Interactive Learning Methods: Developing communication and speaking skills]. Kyiv.

4. Pavlik, E.A. (2005). *Interaktyvni tekhnolohii v pidhotovtsi vchytelia-slovesnyka* [Interactive technologies in training teacher-language and literature]. Zhytomyr.

5. Tkachenko, K.O. (2016). *Interaktyvni tekhnolohii u pidhotovtsi vchytelia pochatkovykh klasiv do formuvannya komunikatyvnykh umin v uchniv* [Interactive technologies in training primary school teachers to the formation communicative skills of students]. Khmelnysk.

6. Forostovska, T.O. (2020). *Kompetentnisnyi pidkhid v protsesi formuvannya profesiinoho samovyznachennia maibutnikh vchyteliv khimii* [Competence approach in the process of forming professional self-determination of future chemistry teachers]. Warsaw.

7. Forostovska, T.O. (2020). *Pedahohichna intehtratsiia yak vazhlyva umova efektyvnosti realizatsii profesiinoho samovyznachennia maibutnikh uchyteliv khimii* [Pedagogical integration as an important requirement of the effective realization of professional self-determination of future chemistry teachers]. Kropyvnytskyi.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ФОРОСТОВСЬКА Тетяна Олександрівна – кандидат педагогічних наук викладач кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання хімії в закладах вищої освіти.

БОХАН Юлія Володимирівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика та історія викладання хімії у закладах вищої освіти; аналітична хімія малих концентрацій; пробопідготовка в інструментальних методах аналізу.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

FOROSTOVSKA Tetiana Oleksandrivna – Candidate of Pedagogical Sciences, lecturer at the Department of natural sciences, chemistry, geography and methods of their training, Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: The Theory and Methodology for Teaching chemistry in institutions of higher education.

BOKHAN Iuliia Volodymyrivna – Candidate of Chemical Sciences, Docent Head of Department of natural sciences, chemistry, geography and methods of their training, Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: methodology and history of teaching chemistry in institutions of higher education; analytical chemistry of small concentrations; sample preparation in instrumental analysis methods.

Стаття надійшла до редакції 11.05.2022 р.