

7. Груденов Я. И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я. И. Груденов. – М.: Педагогика, 1987. – 159 с.
8. Мізюк В. А. Формування вмій учнів початкової школи розв'язувати текстові задачі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Мізюк Вікторія Анатоліївна. – К., 2000. – 240 с.
9. Моро М. Г. Методика навчання математики в 1–3 класах: посібник для вчителя / М. Г. Моро, А. М. Пишкало. – К., 1975. – 304 с.
10. Пасічник Я. А. Науково-методичні основи розвитку математичного мислення і мовлення молодших школярів у процесі розв'язування складених задач / Я. А. Пасічник // Нова педагогічна думка. – 1998. – № 4. – С. 34–43.
11. Розв'язування математичних задач у початкових класах: зб. статей / ред. Т. М. Хмара. – К.: Рад. школа, 1986. – 95 с.
12. Савченко О. Я. Вимоги до якості початкової освіти / О. Я. Савченко // Початкова школа. – 1995. – № 1. – С. 4–6.
13. Скаткин Л. Н. Методика начального обучения математики / Л. Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1972. – 319 с.
14. Скворцова С. О. Методика навчання розв'язування сюжетних задач у початковій школі: навч.-метод. посібник. – Одеса: Автограф, 2007. – 346 с.
15. Українська радянська енциклопедія: в 16 т. / гол. редкол. Бажан М. П. та ін. – 2-е вид. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1962. – Т. 9.
16. Український педагогічний словник / уклад. С. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 373 с.

УДК 542 (07)

І. С. НАЗАРКО

### МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ТЕХНОЛОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ «ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

*Розкрито сутність поняття «творчі дослідницькі уміння», способи навчання студентів дослідницькій діяльності, особливості методики виконання лабораторних робіт з фізичної і колоїдної хімії, орієнтованих на формування і розвиток творчих дослідницьких умінь студентів-технологів. Розглянуто рівні та критерії самооцінки власних досягнень студентів при виконанні лабораторного практикуму.*

**Ключові слова:** творчі дослідницькі уміння, лабораторна робота, самостійна робота.

И. С. НАЗАРКО

### МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-ТЕХНОЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

*Раскрыта сущность понятия «творческие исследовательские умения», способы обучения студентов творческой исследовательской деятельности, особенности методики выполнения лабораторных работ по физической и коллоидной химии, которые ориентированы на формирование и развитие творческих исследовательских умений студентов-технологов. Рассмотрены уровни и критерии самооценки собственных достижений студентов при выполнении лабораторного практикума.*

**Ключевые слова:** творческие исследовательские умения, лабораторная работа, самостоятельная работа.

**METHODOLOGY OF THE ORGANIZATION OF CREATIVE RESEARCH  
ACTIVITY OF STUDENTS TECHNOLOGIST IN THE PROCESS OF  
LABORATORY WORKS IMPLEMENTATION ON THE COURSE OF «PHYSICAL  
AND COLLOID CHEMISTRY»**

*In the article the essence of the notions «creative skills» and the ways of teaching students of the research activity are given; the peculiarities of the methodology of the implementation of the laboratory works on physical and colloid chemistry are enlightened, formation and development of the creative research skills of the students technologists are determined, the main levels and criteria of the students' self-estimation in the process of the implementation of the laboratory practicum are proposed*

**Keywords:** *creative research skills, laboratory works, independent works.*

Фізична і колоїдна хімія є у ВНЗ базовою навчальною дисципліною, яка визначає становлення майбутнього фахівця-технолога та сприяє розвитку в студентів наукового та інженерного мислення. Сучасний фахівець-технолог зобов'язаний володіти глибокими знаннями про фізико-хімічну структуру поживних речовин, що беруть участь у технологічному процесі, і про властивості дисперсних систем, якими є багато продуктів харчування; вміти виявляти оптимальні умови (термодинамічні умови перебігу хімічних реакцій, кінетичні параметри) проведення конкретних технологічних процесів з досягненням заданого кінцевого результату. Ці знання та вміння студенти набувають при вивченні комплексу хімічних дисциплін, стрижнем якого є фізична і колоїдна хімія.

Знання закономірностей, що встановлює фізична і колоїдна хімія, та широке застосування фізико-хімічних методів дослідження розкривають можливості для організації роботи консервних виробництв. Окрім того, вони становлять основу знань, які дають можливість успішно засвоювати питання біохімії, фізико-хімічних та біологічних основ консервного виробництва, процесів та апаратів, спеціальних технологій виготовлення продуктів харчування.

Підготовка майбутнього фахівця-технолога неможлива без розвитку в студентів інтересу до науково-дослідницької діяльності і формування в них дослідницьких умінь, основа яких закладається під час навчання у ВНЗ. Тому навчальний процес повинен організовуватись так, щоб студенти-технологи могли швидко адаптуватися до професійної роботи, а сформовані дослідницькі вміння і навички були міцною базою для становлення фахівця. Саме тому актуальною постає проблема дієвого вдосконалення у ВНЗ методики викладання базових дисциплін, у т. ч. фізичної і колоїдної хімії, щодо підвищення їх можливостей у формуванні досвіду творчої дослідницької діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав важливість проблеми формування дослідницьких компетентностей для підготовки сучасного фахівця в різних галузях харчових технологій.

Дослідження науковців (А. Алексюк, В. Андреев, С. Балашова, В. Борисов, І. Каташинська, В. Литовченко, Н. Недодатко, Н. Яковлева й ін.) та педагогічний досвід показали необхідність впровадження удосконаленої методики викладання курсу «Фізична і колоїдна хімія» у навчально-виховний процес технічних ВНЗ. Зокрема, потребує уточнення змісту та організації виконання робіт для формування фахових компетентностей у студентів для їх подальшої дослідницької діяльності, яка пов'язана з майбутньою професією.

Практика свідчить, що процес формування творчих дослідницьких умінь ще не став нормою у вищій школі. Так, у багатьох ВНЗ недостатньо використовується дослідницька технологія, не до кінця продумана система організації творчої дослідницької діяльності студентів, відсутня наступність форм і методів її проведення при переході від молодших до старших курсів. Тож проблема формування творчих дослідницьких умінь студентів-технологів у процесі виконання лабораторних занять з фізичної і колоїдної хімії є актуальною.

**Мета статті** полягає у розкритті методики формування творчих дослідницьких умінь студентів-технологів у процесі вивчення курсу «Фізична і колоїдна хімія» для їх подальшої дослідницької діяльності.

Відповідно до мети визначено наступні завдання: розкрити сутність поняття «творчі дослідницькі уміння»; охарактеризувати способи навчання студентів творчій дослідницькій діяльності; показати особливості методики виконання лабораторних робіт з фізичної і колоїдної хімії, орієнтованих на формування і розвиток творчих дослідницьких умінь студентів-технологів; визначити рівні та критерії самооцінки власних досягнень студентів при виконанні лабораторного практикуму.

Дослідницькі уміння розглядаються у структурі дослідницької діяльності і належать до загальнонавчальних надпредметних умінь. «Український педагогічний словник» трактує уміння як «набута знаннями чи досвідом здатність робити що-небудь» [3, с. 94–95]. Отже, дослідницькі уміння можна розглядати як вищий, творчий рівень розвитку загальнонавчальних умінь.

Кількість визначень поняття «дослідницькі уміння», яке подається вченими-педагогами, постійно зростає. Тому в психолого-педагогічній літературі існують різні підходи у визначенні цього терміна. Так, І. Зізня та Є. Шашенкова дослідницькі уміння трактують як «здатність до самостійних спостережень, дослідів, пошуків, набутих у процесі рішення дослідницьких задач» [4, с. 23]. Н. Недодатко вважає дослідницькі уміння складним психічним утворенням, що лежить в основі готовності школяра до пізнавального процесу й виникає у результаті управління навчально-дослідницькою діяльністю учнів [6].

С. Балашова, А. Степанюк, Н. Москалюк зазначають, що дослідницькі уміння є складовою професійної підготовки [2; 7]. Н. Амеліна вважає їх складною системою психічних і практичних дій, необхідних для пізнавальної діяльності у всіх видах навчальної праці [1]. І хоча єдиної думки щодо сутності цього поняття немає, запропоновані визначення доцільно доповнюють один одного.

Вивчаючи формування дослідницьких умінь учнів у процесі вивчення хімії, А. Іодко до дослідницьких відносить такі уміння: аналізувати, порівнювати, проектувати дослід, прогнозувати результати експерименту, висувати припущення, виконувати дослід, проводити спостереження та формулювати висновки, узагальнювати, застосовувати знання для пояснення нових фактів [5].

Аналіз різних трактувань поняття «дослідницькі уміння» дозволяє розглядати їх як «творчі дослідницькі уміння», що є системою взаємопов'язаних дій, які включають вміння: планувати і здійснювати науковий пошук та дослідно-експериментальну роботу, бачити протиріччя і формулювати проблему; обґрунтовувати власну точку зору; проектувати дослідження, прогнозувати та аналізувати його результати, що набуті у процесі вирішення дослідницьких задач.

У ході дослідження можливостей для формування і розвитку творчих дослідницьких умінь студентів різних видів занять з фізичної і колоїдної хімії було встановлено, що значний потенціал у досягненні поставленої мети мають лабораторні заняття. Вчені-дидакти і педагоги вважають, що експеримент є основою розвитку творчих дослідницьких умінь. Саме у ході його проведення студенти вчаться спостерігати явища, якісно та кількісно їх оцінювати, визначати умови, за яких вони виникають, знаходити причинно-наслідкові зв'язки між ними, робити самостійні висновки.

Одне з актуальних завдань вищої школи – формування творчих дослідницьких умінь студентів, які пов'язані з їх майбутньою професією та є основою для дослідницької діяльності. У науково-методичній літературі проблемам організації та вдосконалення лабораторного практикуму з хімії у вищій школі присвячена невелика кількість робіт. Переважно дослідження ведуться у таких напрямках: застосування експериментальних завдань дослідницького та творчого характеру; вдосконалення структури та організації проведення лабораторних занять з курсу загальної хімії.

Кожен із двох названих напрямків має велике значення для формування та розвитку творчих дослідницьких умінь студентів, тому доцільно застосовувати усі види діяльності при виконанні лабораторних робіт з курсу «Фізична і колоїдна хімія». Крім того, необхідна модернізація методики навчання з метою активного формування творчих дослідницьких умінь, яка повинна охоплювати всі форми проведення занять.

На сьогодні методистами розроблені такі способи навчання студентів творчій дослідницькій діяльності:

- включення у навчальний курс паралельного опрацювання оригінальних джерел (студенти усвідомлюють широке коло проблем, з якими стикаються науковці);
- ознайомлення з альтернативними вирішеннями наукових проблем;
- формування рефлексивних умінь (шляхом залучення студентів до методів наукового пізнання);
- формування різнобічного підходу до проблем, що розглядаються (розгляд явища з точки зору декількох теоретичних трактувань);
- використання методів проблемного навчання (створення ситуацій, що сприяють формуванню знань);
- формування дослідницьких умінь (з різних груп).

Навчальний план ВНЗ передбачає проведення лабораторних робіт. Зокрема, для студентів напрямку підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя навчальний курс «Фізична і колоїдна хімія» включає лекційні (обсягом 64 год.) і лабораторно-практичні (64 год.) заняття. Цей курс має важливе значення у підготовці студентів-технологів, оскільки поглиблює та узагальнює фундаментальні знання основних законів природи, дає теоретичну підготовку для розуміння різних технологічних процесів і подальшого вивчення спеціальних технологічних дисциплін. Ефективність засвоєння цієї навчальної дисципліни залежить від змісту і підготовки лабораторно-практичних занять.

З метою формування та розвитку творчих дослідницьких умінь організація лабораторно-практичних занять повинна бути спрямована на створення відповідної методики шляхом зміни організаційної структури проведення занять і системи опитування студентів під час захисту лабораторних робіт. Запропонована структура лабораторно-практичних занять базується на усвідомленні студентами методів наукового пізнання та оволодінні різноманітними способами дослідницької діяльності.

Враховуючи вищезазвані аспекти, пропонуємо свій варіант методики проведення лабораторних занять з курсу «Фізична і колоїдна хімія» у технічному ВНЗ, спрямований на формування та розвиток творчих дослідницьких умінь студентів другого курсу. Основним завданням запропонованої методики є поєднання пізнавального процесу з предмета з розвивальним процесом щодо формування навичок дослідницької діяльності майбутнього технолога. Структура лабораторно-практичних занять навчального процесу з процесом формування та розвитку творчих дослідницьких умінь студентів-технологів технічного ВНЗ в умовах кредитно-модульної системи навчання включає наступні організаційні форми:

- лабораторний практикум (проведення дослідно-експериментальних робіт);
- семінарські заняття (обговорення теоретичних питань, розгляд питань, що пов'язані з технологіями харчових виробництв, розв'язування експериментальних та розрахункових задач).

Методологічною основою лабораторно-практичних занять є: інтеграція знань з фізичної та колоїдної хімії з теорією та практикою неорганічної та органічної хімії, посилення внутрішньопредметних зв'язків під час розв'язування експериментальних і розрахункових задач, проведення дослідно-експериментальних робіт з урахуванням необхідності поєднання конструктивного, науково-пошукового і творчого характеру.

Лабораторний практикум складається з двох частин: теоретична (обговорення загальних теоретичних питань) та експериментальна (проведення міні-дослідницьких робіт).

При підготовці до лабораторної роботи студентам необхідно засвоїти теоретичний матеріал та осмислити доцільність його застосування у практичній діяльності, навчитися відповідати на запитання з теми, усвідомити мету і методику виконання роботи. Виконання міні-дослідницьких робіт передбачає необхідність вирішення студентами певних проблем, зокрема: пошук нових теоретичних знань, відпрацювання практичних способів дій, виявлення шляхів подолання проблем. При їх виконанні студенти мають змогу самостійно вдосконалювати умови проведення експерименту, застосовувати комп'ютерні технології, модернізувати обладнання тощо.

Міні-дослідницькі роботи, які є логічним завершенням лабораторних занять, включають усі компоненти наукового дослідження, що розроблені І. Усачовою та І. Ільясовим [8]: інформаційний; аналітико-критичний; власне дослідницький; трансляційно-оформлювальний.

Кожному компоненту науково-дослідницької діяльності відповідає конкретний етап студентської роботи.

*Інформаційний компонент* полягає у здобування інформації про вже наявні знання, їх узагальнення, фіксація. Результатом є огляд літератури констатувального характеру з теми дослідження (лише інформаційний). На цьому етапі формуються вміння працювати з навчальною літературою, користуватися довідниками, таблицями, графіками тощо.

*Аналітико-критичний компонент* передбачає аналіз і критичне осмислення наявних знань, постановку проблеми дослідження на основі виявлення не вивчених аспектів теми дослідження. Результатом є аналітичний огляд літератури з теми, формулювання проблеми дослідження і конкретних завдань роботи. На цьому етапі формуються уміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати, готувати повідомлення.

*Власне дослідницький компонент* становить проведення теоретичного та експериментального дослідження для здобуття нового знання, фіксацію проміжних результатів дослідження. Результатом є нові знання та вирішення поставленої проблеми. На цьому етапі формуються уміння складати план дослідження, прогнозувати результати експерименту, знаходити причинно-наслідкові зв'язки, виконання дослідження, проведення спостережень та формулювання висновків.

*Трансляційно-оформлювальний компонент* передбачає підготовку повідомлення у формі наукового документа, що фіксує кінцеві результати дослідження і добуті нові знання. Результатом є повідомлення, що вміщує опис проблемної роботи й отриманих у ній результатів. На цьому етапі формуються уміння узагальнювати, готувати повідомлення, будувати графіки, застосовувати знання для пояснення нового факту. Всі міркування, висновки, проблеми, з якими стикається студент, фіксуються у лабораторному журналі.

Лабораторний журнал – це папка з файлами формату А4 або зошит, в якому студенти оформляють звіти після виконання лабораторної роботи. У ньому містяться: критерії самооцінки виконання експериментального завдання; правила розрахунку похибок; інструкції до приладів (призначення, будова, принцип роботи); інструкції для виконання лабораторних робіт (містять завдання репродуктивного характеру). При виконанні робіт творчим методом студенти замінюють готові інструкції власними розробками.

При оформленні звіту необхідно вказати: назву і сформулювати мету роботи, подати основні теоретичні відомості та основні розрахункові формули, стислий опис методики виконання роботи, експериментальні дані та результати їх обробки, а також висновки чи пояснення отриманих результатів. Експериментальні дані заносять у таблицю або наносять на графік. Для більшої точності графіки будуються на міліметровому папері. З метою визначення достовірності результатів експерименту їх обробляють за допомогою статистичних методів. При обробці експериментальних даних необхідно враховувати похибку вимірювань.

Лабораторний практикум організовується так:

- вступна лекція викладача та осмислення студентами теоретичних знань, необхідних для виконання експериментальних робіт;
  - самостійна робота студентів з інструкцією щодо методики проведення експерименту;
  - обговорення питань, що виникли в ході самостійного ознайомлення з методикою експерименту;
  - експериментальна робота – проведення дослідів, описаних в інструкціях до практикуму;
  - обробка експериментальних даних (виконання розрахунків, знаходження похибок, побудова таблиць, графіків);
  - обговорення результатів дослідження (загальні висновки);
  - самоконтроль та самооцінка своїх досягнень;
  - оцінювання викладачем досягнень студента.
- Самооцінку власних досягнень студенти здійснюють відповідно до критеріїв (табл. 1).

Самооцінка досягнень при виконанні лабораторного практикуму

Рівень досягнень	Критерії
1. Середній	1. Ознайомлення з інструкцією до лабораторної роботи. 2. Виконання передбачених в інструкції дослідів за допомогою викладача чи інших студентів. 3. Оформлення звіту та формулювання висновків за допомогою викладача чи інших студентів.
2. Достатній	1. Вивчити методику виконання дослідів; призначення, будову, принцип роботи приладів, які використовуються в лабораторній роботі. 2. Виконання дослідів без допомоги викладача чи інших студентів: зібрати схему установки, правильно зняти показання вимірювальних приладів. 3. Самостійно виконати розрахунки, зробити графіки, сформулювати висновки, відповісти на питання для самоконтролю.
3. Високий	1. Самостійно вивчити літературу згідно з темою лабораторної роботи, скласти інструкцію для виконання дослідів, запропонувати власні розробки експериментальних установок. 2. Самостійно виконати досліді під наглядом викладача. 3. Самостійно виконати розрахунки, зробити графіки, сформулювати висновки, запропонувати питання для самоконтролю.

Кожне семінарське заняття передбачає теоретичну (обговорення запитань для усної відповіді та виконання письмових завдань) і практичну (розгляд прикладів розв'язування типових задач з певної теми, методику їх оформлення, заслуховування та оцінювання рефератів) частину.

Семінар є формою самоконтролю, який вимагає попередньої підготовки студентів. З цією метою викладач наперед формулює тему семінару, перелік питань і завдань для підготовки до заняття, рекомендує літературу. Під час семінару студенти вчаться аналізувати та узагальнювати теоретичний матеріал, розв'язувати типові задачі. В умовах кредитно-модульної системи навчання проведення семінарських занять потребує виокремлення системи пізнавальних завдань, а також розробки спеціальних навчально-творчих завдань. Тому для кожного студента пропонуються певні завдання, що включають практичну роботу на занятті, а також розрахункові і творчі завдання для позааудиторної роботи.

Одним з аспектів методики формування дослідницьких умінь є організація самостійної роботи студентів під керівництвом викладача, яка включає виконання творчих дослідницьких завдань. Такий підхід суттєво підвищує ступінь самостійності студентів, дає змогу формувати у них такі дослідницькі вміння: виявляти проблеми, планувати роботу, прогнозувати результати експерименту, знаходити причинно-наслідкові зв'язки, формулювати обґрунтовані висновки.

Ми вважаємо, що описана вище методика виконання лабораторних робіт з курсу «Фізична і колоїдна хімія» має суттєві переваги для формування та розвитку творчих дослідницьких умінь студентів-технологів. Особливостями обґрунтованої методики організації навчального процесу із вказаного курсу є:

- впровадження методики можливе як в умовах кредитно-модульної системи навчання, так і традиційної;
- може бути застосована на будь-якому етапі навчання;
- враховує індивідуальні особливості студентів;
- студентам надається право вибору творчих завдань;
- окремі її складові можна змінювати, враховуючи контингент студентів.

Запропонована методика формування та розвитку творчих дослідницьких умінь студентів-технологів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу «Фізична і колоїдна хімія» передбачає залучення студентів до дослідництва на всіх етапах навчання, зокрема на лабораторно-практичних заняттях, семінарах, під час виконання лабораторних робіт. Такий підхід позитивно впливає на якість підготовки майбутніх фахівців і формування творчої особистості студентів, їх здатності до дослідницької діяльності у майбутній професійній роботі.

Надалі перспективною є розробка циклів лабораторних робіт різних хімічних дисциплін і дослідження їхнього впливу на розвиток творчих дослідницьких умінь майбутніх технологів.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Амелина Н. С. Учебно-исследовательская деятельность студентов педвуза (в процессе изучения дисциплин педагогического цикла): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. С. Амелина. – К., 1982. – 22 с.
2. Балашова С. П. Формування дослідницьких умінь учителів / С. П. Балашова // Початкова школа. – 1999. – № 6. – С. 46–47.
3. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
4. Зимняя И. А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности / И. А. Зимняя, Е. А. Шашенкова. – Ижевск: ИЦПКПС, 2001. – 98 с.
5. Иодко А. Г. Формирование у учащихся умений исследовательской деятельности в процессе обучения химии: дис. ... канд. пед. наук / А. Г. Иодко. – М., 1999. – 205 с.
6. Недодатко Н. Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. Г. Недодатко. – Харків, 2000. – 19 с.
7. Степанюк А. В. Розвиток дослідницьких умінь студентів як складова професійної підготовки майбутніх учителів природничого профілю / А. В. Степанюк, Н. В. Москалюк // Наукові записки ТНТУ ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2010. – № 2. – С. 33–38.
8. Усачева И. А. Формирование учебной исследовательской деятельности / М. В. Усачева, И. И. Ильясов. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 196 с.