



DOI <https://doi.org/10.32782/3041-1297/2026-2-8>

М. В. Бужанська

Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів, Україна

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9251-4727> – М. В. Бужанська



buganskam@ukr.net

МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІН «ХАРЧОВА ХІМІЯ» ТА «МЕТОДИ МОЛЕКУЛЯРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

Анотація. Мета дослідження полягає в обґрунтуванні доцільності міждисциплінарної інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій як засобу підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх фахівців харчової галузі. Актуальність такого підходу зумовлена ускладненням сучасних харчових технологій, результативність яких визначається взаємодією хімічних, фізико-хімічних і технологічних чинників, та необхідністю подолання предметної розмежованості освітнього процесу. Методи дослідження. Використано методи аналізу, систематизації та узагальнення наукових і навчально-методичних джерел, міждисциплінарного аналізу, моделювання та педагогічного проєктування змісту професійної підготовки. Для обґрунтування інтеграційного підходу застосовано системний взаємозв'язок «хімічна властивість → механізм перетворення → молекулярна технологія → технологічний результат → професійне рішення». Результати дослідження. Уточнено зміст міждисциплінарної інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій і розроблено її структурну модель, що охоплює хімічний, фізико-хімічний, технологічний, дослідницький та професійно-практичний компоненти. Обґрунтовано можливість використання молекулярних технологій як практичного середовища для поглибленого засвоєння закономірностей харчової хімії на прикладі сферифікації, гелеутворення, емульгування та піноутворення. Запропоновано послідовність навчально-пізнавальної діяльності: визначення складу харчової системи, встановлення функціональних властивостей компонентів, пояснення механізмів їх взаємодії, вибір технології та параметрів процесу, прогнозування властивостей готового продукту й оцінювання отриманого результату. Визначено чотири рівні формування професійної компетентності: когнітивний, аналітичний, технологічний та інноваційний. Наукова новизна полягає в уточненні концептуальних засад міждисциплінарної інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій і визначенні системного зв'язку між хімічними закономірностями, механізмами структуроутворення, технологічними діями та професійними рішеннями як основи формування професійної компетентності майбутніх фахівців харчової галузі. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованої моделі під час проєктування змісту лекційних, практичних і лабораторних занять із дисциплін хімічного та технологічного спрямування, а також для розроблення інтегрованих навчальних завдань, орієнтованих на аналіз і розв'язання професійних технологічних ситуацій. Висновки. Міждисциплінарна інтеграція харчової хімії та молекулярних технологій є доцільним засобом професійної підготовки фахівців харчової галузі, оскільки забезпечує послідовний перехід від теоретичного розуміння властивостей харчових компонентів до пояснення механізмів їх перетворень, технологічного застосування та прийняття обґрунтованих професійних рішень. Реалізація запропонованого підходу сприяє формуванню інтегрованих знань, аналітичного й технологічного мислення та готовності майбутніх фахівців до інноваційної професійної діяльності.

Ключові слова: харчова хімія, молекулярні технології, міждисциплінарна інтеграція, професійна підготовка, харчові технології, професійна компетентність, фізико-хімічні процеси, технологічне рішення, лабораторна підготовка, інноваційне навчання.

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FOOD INDUSTRY SPECIALISTS: THE CASE OF THE COURSES “FOOD CHEMISTRY” AND “METHODS OF MOLECULAR TECHNOLOGIES”

Abstract. The aim of the study is to substantiate the feasibility of interdisciplinary integration of food chemistry and molecular technologies as a means of enhancing the effectiveness of professional training of future specialists in the food industry. The relevance of this approach is determined by the increasing complexity of modern food technologies, the effectiveness of which depends on the interaction of chemical, physicochemical, and technological factors, as well as by the need to overcome disciplinary fragmentation in the educational process. Research methods. The study employed methods of analysis, systematization, and generalization of scientific and educational-methodological sources, interdisciplinary analysis, modeling, and pedagogical design of the content of professional training. To substantiate the integration approach, the systemic relationship «chemical property → transformation mechanism → molecular technology → technological outcome → professional decision» was applied. Results of the study. The content of interdisciplinary integration of food chemistry and molecular technologies has been clarified, and its structural model has been developed, comprising chemical, physicochemical, technological, research, and professional-practical components. The feasibility of using molecular technologies as a practical environment for in-depth acquisition of food chemistry principles has been substantiated using spherification, gelation, emulsification, and foaming as examples. A sequence of educational and cognitive activities has been proposed: determining the composition of a food system, establishing the functional properties of its components, explaining the mechanisms of their interaction, selecting the appropriate technology and process parameters, predicting the properties of the finished product, and evaluating the obtained results. Four levels of professional competence development have been identified: cognitive, analytical, technological, and innovative. Scientific novelty lies in clarifying the conceptual foundations of interdisciplinary integration of food chemistry and molecular technologies and in establishing a systemic relationship between chemical principles, structure-forming mechanisms, technological actions, and professional decisions as a basis for developing the professional competence of future food industry specialists. Practical significance of the obtained results lies in the possibility of applying the proposed model when designing the content of lectures, practical classes, and laboratory sessions in chemistry – and technology-oriented disciplines, as well as in developing integrated educational tasks focused on the analysis and solution of professional technological situations. Conclusions. Interdisciplinary integration of food chemistry and molecular technologies is a feasible approach to the professional training of food industry specialists, as it ensures a consistent transition from the theoretical understanding of the properties of food components to the explanation of their transformation mechanisms, technological application, and the adoption of well-founded professional decisions. The implementation of the proposed approach contributes to the development of integrated knowledge, analytical and technological thinking, and the readiness of future specialists for innovative professional activities.

Key words: food chemistry, molecular technologies, interdisciplinary integration, professional training, food technologies, professional competence, physicochemical processes, technological decision-making, laboratory training, innovative learning.

Постановка проблеми та її зв'язок із науковими і практичними завданнями. Сучасна трансформація харчової галузі, зумовлена впровадженням інноваційних технологій, актуалізує підготовку фахівців, здатних комплексно розуміти фізико-хімічні закономірності формування властивостей харчових систем та застосовувати їх у професійній діяльності. Особливого значення набувають методи молекулярної кухні, що ґрунтуються на цілеспрямованому керуванні структурою, текстурою, стабільністю та сенсорними характеристиками харчових продуктів.

Водночас професійна підготовка фахівців харчової галузі часто характеризується предметною відокремленістю хімічних, технологічних

і природничо-наукових знань, що ускладнює їх інтегроване застосування під час розв'язання професійних завдань. Тож виникає потреба в обґрунтуванні міждисциплінарного підходу, за якого знання з харчової хімії набувають практичного значення через їх поєднання з молекулярними технологіями. Така інтеграція сприяє формуванню системного технологічного мислення, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між складом, властивостями та технологічними параметрами харчових систем, що є важливою передумовою професійної компетентності майбутніх фахівців харчової галузі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасна професійна підготовка фахівців харчо-

вої галузі передбачає не лише засвоєння предметних знань, а й здатність застосовувати їх для розв'язання професійних завдань. Р. А. Hingston та D. D. Bracewell наголошують на необхідності узгодження результатів навчання програм підготовки фахівців харчової науки з вимогами професійного середовища та компетентностями випускників [10]. У цьому контексті великого значення набуває професійна спрямованість фундаментальних дисциплін, зокрема хімії.

Питання професійно орієнтованого викладання хімії майбутнім харчовим технологам розглядають О. І. Гулай, І. А. Мороз та В. Я. Шемет, акцентуючи увагу на наближенні змісту дисциплін до майбутньої професійної діяльності [4]. Н. С. Безносюк визначає лабораторні заняття як важливий засіб розвитку вмінь аналізувати результати експерименту та пов'язувати теоретичні положення з практичними явищами [1], тоді як Н. С. Безносюк та О. А. Блажко підкреслюють значення належного навчально-методичного забезпечення професійно орієнтованого навчання [2]. Розвиток методики викладання хімії у закладах вищої освіти пов'язаний із посиленням компетентісної спрямованості освітнього процесу [8]. Одним із засобів її реалізації є кейс-метод, що сприяє моделюванню професійних ситуацій та застосуванню теоретичних знань для розв'язання практичних завдань [3]. Використання мультимедійних технологій, зокрема в інклюзивному навчанні, розширює можливості організації та індивідуалізації освітнього процесу [7].

Безпосередню професійну орієнтацію хімічної підготовки на харчові технології досліджують І. М. Осипенкова, Ю. В. Куриленко, Г. М. Чепурда та Я. В. Лізанець, визначаючи дисципліну «Хімічні основи харчових технологій» важливою ланкою між фундаментальними знаннями та технологічною діяльністю [6]. П. С. Омельченко та В. О. Бурлака також акцентують необхідність удосконалення методики викладання хімії відповідно до сучасних вимог професійної підготовки [5]. J. M. Aguilera та M. C. Moreno обґрунтовують доцільність поєднання інженерних, харчових і гастрономічних знань у підготовці здобувачів освіти [9].

Попри значний науковий доробок у сфері професійної підготовки харчових технологів, методики викладання хімії та використання інноваційних освітніх технологій [1–10], недостатньо розробленим залишається питання системної інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій як засобу формування професійної компетентності. Потребують конкретизації зміст і методичні механізми такої інтеграції, зокрема

взаємозв'язок між хімічними закономірностями, механізмами технологічних перетворень і способами керування властивостями харчових систем. Саме цю проблему покликано розв'язати представлене дослідження.

Метою дослідження є обґрунтування доцільності міждисциплінарної інтеграції харчової хімії та методів молекулярних технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців харчової галузі.

Виклад основного матеріалу. Міждисциплінарна інтеграція харчової хімії та методів молекулярних технологій полягає у поєднанні знань про склад і властивості харчових компонентів із розумінням механізмів їх технологічного перетворення. Її концептуальну основу становить послідовність «харчова хімія → фізико-хімічний механізм → молекулярна технологія → технологічний результат → професійне рішення», що забезпечує перенесення теоретичних положень у площину практичної діяльності.

У межах такого підходу хімічні властивості компонентів розглядаються через їх функціональне значення у формуванні структури та властивостей харчових систем. Аналогічно можуть установлюватися зв'язки між властивостями гідроколідів, механізмами емульгування чи піноутворення та відповідними технологічними характеристиками харчових систем. Таким чином, інтеграція орієнтує навчальну діяльність на технологічне застосування хімічних знань, прогнозування результатів процесів і обґрунтування професійних рішень. Запропонована модель конкретизує цей підхід через п'ять взаємопов'язаних компонентів, які відображають послідовний перехід від засвоєння теоретичних знань до їх дослідницького та професійно-практичного застосування (табл. 1).

Хімічний компонент визначає теоретичний базис підготовки та охоплює знання про склад, будову і функціональні властивості харчових компонентів. Фізико-хімічний компонент забезпечує розуміння закономірностей їх взаємодії та структурних перетворень. Технологічний компонент пов'язує встановлені механізми з вибором і регулюванням параметрів процесу. Дослідницький компонент передбачає експериментальну перевірку технологічних рішень, аналіз отриманих результатів та встановлення впливу визначальних чинників. Професійно-практичний компонент забезпечує використання сформованих знань і вмінь для обґрунтування технологічних рішень.

Модель характеризується функціональною взаємодією п'яти компонентів, у межах якої теоретичні положення послідовно трансформуються у практичні дії та професійні рішення. Її реалізація передбачає не механічне об'єднання змісту

Модель інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій у професійній підготовці фахівців харчової галузі

Компонент	Зміст, що формується
Хімічний	знання складу, будови та властивостей основних компонентів харчової сировини і продуктів
Фізико-хімічний	розуміння механізмів взаємодії, структуроутворення та перетворень харчових компонентів
Технологічний	уміння визначати та регулювати технологічні параметри відповідно до властивостей харчової системи
Дослідницький	здатність оцінювати отримані результати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та формулювати обґрунтовані висновки
Професійно-практичний	здатність застосовувати набуті знання для вибору й обґрунтування технологічних рішень

Розроблено автором

навчальних дисциплін, а організацію навчальної діяльності навколо технологічної проблеми, що потребує комплексного застосування хімічних і технологічних знань.

Практичне наповнення моделі доцільно розкрити через методи молекулярних технологій, які створюють умови для експериментального встановлення залежностей між властивостями компонентів і характеристиками харчової системи. Зокрема, під час вивчення сферифікації студент аналізує здатність альгінату натрію до взаємодії з іонами кальцію та пов'язує механізм іонного зшивання полімерних ланцюгів із формуванням гелевої оболонки. Зміна концентрації компонентів і умов процесу розглядається як чинник, що визначає товщину, міцність та текстурні характеристики утвореної мембрани.

Під час дослідження гелеутворення увага зосереджується на залежності структурних властивостей системи від природи та концентрації гідроколоїду, температури, кислотності середовища та йонного складу. Це дає змогу здобувачу встановлювати умови формування гелю та прогнозувати їхній вплив на консистенцію і структурно-механічні характеристики продукту.

Емульгування забезпечує практичне застосування знань про міжфазні явища та функціональні властивості емульгаторів. Аналізуючи співвідношення фаз, концентрацію емульгатора та умови диспергування, студент визначає чинники, що впливають на розмір дисперсної фази та стабільність емульсії, і на цій основі обґрунтовує параметри її формування.

Під час вивчення піноутворення досліджується здатність білків та поверхнево-активних компонентів адсорбуватися на межі «газ – рідина» і формувати стабілізуювальну міжфазну плівку. Залежність між властивостями компонентів, умовами збивання та здатністю системи утримувати газову фазу дає змогу пояснити формування об'єму, стабільності та текстури пінної системи.

Взаємозв'язок молекулярних технологій, відповідних фізико-хімічних механізмів, змісту

навчальної діяльності та очікуваного професійного результату систематизовано в таблиці 2. Наведені приклади демонструють практичну реалізацію запропонованої моделі та показують, яким чином вивчення конкретних технологічних процесів може бути спрямоване на формування здатності аналізувати технологічні чинники, прогнозувати властивості харчових систем і обґрунтовувати професійні рішення.

Практична реалізація запропонованої моделі передбачає використання навчальних завдань, у яких хімічні знання застосовуються для розв'язання конкретних технологічних проблем. Із цією метою запропоновано вдосконалений підхід, орієнтований на формування у здобувачів уміння обґрунтовувати технологічні дії на основі властивостей і закономірностей перетворення харчових компонентів.

Навчальне завдання може передбачати створення стабільної харчової системи із заданими структурними та текстурними характеристиками. Його виконання передбачає визначення складу системи, аналіз функціональних властивостей компонентів, вибір відповідної молекулярної технології та обґрунтування її параметрів. На завершальному етапі студент оцінює отриманий результат за визначеними критеріями та, за потреби, коригує склад або умови процесу.

Таким чином, структура завдання має послідовний характер: аналіз → вибір технології → визначення параметрів → оцінювання → коригування. Така організація навчальної діяльності забезпечує практичне застосування положень харчової хімії та створює умови для розвитку аналітичного й технологічного мислення.

Важливою особливістю запропонованого підходу є зміщення акценту з відтворення теоретичних відомостей на їх використання для прийняття технологічних рішень. Здобувач має не лише визначити властивості певного компонента, а й обґрунтувати доцільність їх використання для отримання продукту із заданими характеристиками. У результаті формується здатність ана-

**Взаємозв'язок молекулярних технологій, хімічних механізмів
і результатів професійної підготовки**

Метод	Фізико-хімічний механізм	Що аналізує студент	Професійний результат
Сферифікація	Взаємодія альгінату з йонами Ca^{2+} , йонне зшивання полімерних ланцюгів	Вплив концентрації компонентів і технологічних умов на формування гелевої мембрани	Обґрунтування параметрів структуроутворення та текстури
Гелеутворення	Формування просторової сітки гідроколоїдів під впливом складу та умов середовища	Вплив виду і концентрації гелеутворювача, температури, кислотності та інших чинників	Вибір структуроутворювача для отримання заданої консистенції
Емульгування	Міжфазна взаємодія, зниження міжфазного натягу, стабілізація дисперсної системи	Вплив співвідношення фаз і властивостей емульгатора на стабільність системи	Вибір способу та параметрів стабілізації емульсії
Піноутворення	Адсорбція поверхнево-активних компонентів на межі «газ – рідина» та формування міжфазної плівки	Залежність стабільності піни від властивостей компонентів і умов процесу	Регулювання об'єму, стабільності та текстури пінної системи
Інкапсуляція	Формування оболонки навколо активної або функціональної речовини	Вплив властивостей оболонки та умов процесу на утримання й вивільнення компонента	Обґрунтування способу захисту та контрольованого вивільнення компонентів

Розроблено автором

лізувати технологічну проблему, прогнозувати наслідки зміни параметрів процесу та аргументувати вибір способу її вирішення. Даний підхід конкретизує практичний механізм реалізації між-дисциплінарної інтеграції та спрямовує її на формування професійної компетентності майбутніх фахівців харчової галузі.

Реалізація запропонованої моделі передбачає зміну організації лабораторної та практичної підготовки – від відтворення готової методики до виконання навчально-дослідницьких завдань із варіюванням визначальних чинників і обґрунтуванням отриманих результатів. Такий формат дає змогу наблизити навчальний експеримент до логіки технологічного дослідження.

Прикладом може бути лабораторна робота «Дослідження впливу концентрації альгінату натрію та йонів кальцію на властивості гелевої оболонки». Її виконання передбачає зміну заданих параметрів, порівняння отриманих зразків та визначення їхніх структурних і технологічних характеристик. За наявності відповідного обладнання оцінювання може доповнюватися реологічними вимірюваннями, а сенсорний аналіз – використовуватися для встановлення відповідності отриманих властивостей заданим характеристикам продукту.

Особливістю такого завдання є необхідність інтерпретації експериментальних даних. Здобувач вищої освіти має визначити характер впливу концентрації альгінату та кальцієвих йонів на властивості гелевої оболонки, пояснити встановлені залежності та визначити раціональні параметри процесу. Відповідно, лабораторна робота набуває дослідницького характеру, а її результатом є не лише отримання певної структури, а й обґрунту-

вання умов її формування. Застосування такого формату забезпечує інтегроване використання знань із харчової хімії, хімії гідроколоїдів, технології харчових продуктів, реології та сенсорного аналізу. Водночас конкретний набір дисциплінарних знань визначається змістом завдання та характеристиками досліджуваної системи. Це дає підстави розглядати лабораторний експеримент як засіб перевірки технологічних гіпотез і обґрунтування параметрів процесу.

Результатом запропонованої інтеграції є розвиток професійної компетентності, що виявляється у здатності застосовувати природничо-наукові знання для аналізу, проєктування та вдосконалення технологічних процесів. Для її характеристики виокремлено чотири взаємопов'язані рівні.

Когнітивний рівень характеризує сформованість знань про склад, будову та властивості харчових компонентів і розуміння основних закономірностей їхньої поведінки в харчових системах.

Аналітичний рівень визначається здатністю інтерпретувати експериментальні та технологічні дані, встановлювати залежності між характеристиками сировини, умовами процесу та властивостями готового продукту.

Технологічний рівень передбачає обґрунтований вибір способу технологічного впливу, визначення ключових параметрів процесу та прогнозування їхнього впливу на характеристики харчової системи.

Інноваційний рівень пов'язаний зі здатністю вдосконалювати технологічні рішення, комбінувати відомі підходи та розробляти обґрунтовані варіанти їх модифікації відповідно до поставленого завдання.

Запропонована структура відображає поступове ускладнення професійної діяльності – від засвоєння необхідних знань до їх аналізу, технологічного застосування та інноваційного використання. Така градація конкретизує очікуваний освітній результат міждисциплінарної інтеграції та може бути використана як основа для подальшого розроблення критеріїв оцінювання сформованості професійної компетентності.

Висновки. Обґрунтовано доцільність міждисциплінарної інтеграції харчової хімії та молекулярних технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців харчової галузі. Визначено логіку її реалізації за послідовністю «хімічна властивість → механізм перетворення → технологічний процес → професійне рішення», що забезпечує взаємозв'язок теоретичних знань із практичними технологічними завданнями. Установлено, що застосування методів сферифікації, гелеутворення, емульгування та піноутворення як засобів практичного застосування положень харчової хімії сприяє формуванню здатності здобувачів установлювати причинно-наслідкові зв'язки між складом і властивостями сировини, технологічними впливами та якістю готової продукції.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на експериментальну перевірку результативності інтегративного підходу та визначення критеріїв оцінювання сформованості відповідних професійних компетентностей.

Використання штучного інтелекту. Під час підготовки статті інструменти штучного інтелекту використовувалися виключно для мовного редагування, перевірки граматики, перекладу або інших допоміжних завдань, без використання згенерованих ними об'єктів як результатів академічної діяльності.

Список літератури:

1. Безносок Н. С. Організація пізнавальної діяльності студентів під час лабораторних занять із навчальної дисципліни «Хімія (за професійним спрямуванням)». *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Теорія та методика навчання природничих наук»*. 2023. № 4. С. 88–94. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-88-94>
2. Безносок Н. С., Блашко О. А. Дидактичні засади розроблення навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Хімія (за професійним спрямуванням)». *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Теорія та методика навчання природничих наук»*. 2022. № 3. С. 41–51. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2022-2-41-51>
3. Бужанська М. В. Особливості впровадження кейс-методу в процес навчання хімії.

Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2022. Вип. 1(19). С. 11–16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6618595>

4. Гулай О. І., Мороз І. А., Шемет В. Я. Концепція викладання хімічних дисциплін для майбутніх харчових технологів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Теорія та методика навчання природничих наук»*. 2023. № 4. С. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-117-124>

5. Омельченко П. С., Бурлака В. О. Методика викладання хімії у закладах вищої освіти. *Харківський природничий форум : IX Міжнар. конф. молод. Учених, м. Харків, 24 квітня 2026 р. Харків, 2026*. С. 441–443.

6. Осипенкова І. М., Куриленко Ю. В., Чепурда Г. М., Лізанець Я. В. Роль і місце дисципліни «Хімічні основи харчових технологій» під час підготовки студентів спеціальності «Харчові технології». *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*. 2025. № 1(15). С. 22–26. DOI: [https://doi.org/10.32782/2708-4949.1\(15\).2025.4](https://doi.org/10.32782/2708-4949.1(15).2025.4)

7. Шафорост Ю. А., Лут О. А., Смаліус В. В., Беляєв А. М. Становлення методики навчання хімії як науки і навчального предмета у вітчизняній вищій школі. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14996215>

8. Шафорост Ю. А. Роль сучасних технологій в інклюзивному викладанні хімії через мультимедійні засоби. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14767735>

9. Aguilera J. M., Moreno M. C. Teaching Engineering and Food: From Traditional Approaches to a Course on Gastronomic Engineering. *Food Engineering Reviews*. 2021. Vol. 13. P. 916–928. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12393-021-09281-0>

10. Hingston P. A., Bracewell D. D. Strengthening undergraduate food science programs: Comparing industry relevance of the Institute of Food Technologists' Essential Learning Outcomes with graduate proficiency levels. *Journal of Food Science Education*. 2021. Vol. 20. P. 130–145. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12227>

References:

1. Beznosiuk, N. S. (2023). Orhanizatsiia piznavalnoi diialnosti studentiv pid chas laboratornykh zaniat z navchalnoi dystsypliny «Khimii (za profesiinym spriamuvanniam)» [Organization of students' cognitive activity during laboratory classes in the discipline «Chemistry (professionally oriented)»]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teorii ta metodyka navchannia pryrodnychkh nauk*, 4, 88–94. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-88-94> [in Ukrainian].
2. Beznosiuk, N. S., & Blazhko, O. A. (2022). Dydaktychni zasady rozroblennia navchalno-metodychnoho zabezpechennia z dystsypliny «Khimii

(za profesiinym spriamuvanniam)» [Didactic principles of developing educational and methodological support for the discipline «Chemistry (professionally oriented)»]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnych nauk*, 3, 41–51 [in Ukrainian].

3. Buzhanska, M. V. (2022). Osoblyvosti vprovadzhennia keis-metodu v protses navchannia khimii [Features of implementing the case method in the process of teaching chemistry]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity: Zbirnyk naukovykh prats*, 1(19), 11–16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6618595> [in Ukrainian].

4. Hulai, O. I., Moroz, I. A., & Shemet, V. Ya. (2023). Kontseptsiiia vykladannia khimichnykh dystsyplin dlia maibutnikh kharchovykh tekhnolohiv [The concept of teaching chemical disciplines for future food technologists]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnych nauk*, 4, 117–124. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-117-124> [in Ukrainian].

5. Omelchenko, P. S., & Burlaka, V. O. (2026). Metodyka vykladannia khimii u zakladakh vyshchoi osvity [Methods of teaching chemistry in higher education institutions]. In *Kharkivskiy pryrodnychy forum: IX Mizhnarodna konferentsiia molodykh uchenykh* (pp. 441–443). Kharkivskiy natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni H. S. Skovorody [in Ukrainian].

6. Osypenkova, I. M., Kurylenko, Yu. V., Chepurda, H. M., & Lizanets, Ya. V. (2025). Rol i

mistse dystsypliny «Khimichni osnovy kharchovykh tekhnolohii» pry pidhotovtsi studentiv spetsialnosti «Kharchovi tekhnolohii» [The role and place of the discipline «Chemical foundations of food technologies» in the training of students majoring in «Food Technologies»]. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*, 1(15), 22–26. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.1\(15\).2025.4](https://doi.org/10.32782/2708-4949.1(15).2025.4) [in Ukrainian].

7. Shaforost, Yu. A. (2025). Rol suchasnykh tekhnolohii v inkluzyvnomu vykladanni khimii cherez multymediini zasoby [The role of modern technologies in inclusive chemistry teaching through multimedia tools]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi Zapysky*, 14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14767735> [in Ukrainian].

8. Aguilera, J. M., & Moreno, M. C. (2021). Teaching engineering and food: From traditional approaches to a course on gastronomic engineering. *Food Engineering Reviews*, 13, 916–928. <https://doi.org/10.1007/s12393-021-09281-0>

9. Shaforost, Yu. A., Lut, O. A., Smalius, V. V., & Bieliaiev, A. M. (2025). Stanovlennia metodyky navchannia khimii yak nauky i navchalnoho predmeta u vitchyzniani vyshchii shkoli [Formation of chemistry teaching methodology as a science and academic discipline in higher education in Ukraine]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi Zapysky*, 15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14996215> [in Ukrainian].

10. Hingston, P. A., & Bracewell, D. D. (2021). Strengthening undergraduate food science programs: Comparing industry relevance of the Institute of Food Technologists' Essential Learning Outcomes with graduate proficiency levels. *Journal of Food Science Education*, 20, 130–145. <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12227>

© М. В. Бужанська

Науково-методична стаття

Дата першого надходження статті до видання: 31.08.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.09.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 26.10.2026