

УДК 378.016:54

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2026-1.04>

ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЧИННИКА ЇХНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ

Євдоченко Олена Сергіївна

доктор філософії з галузі Освіта / Педагогіка,

доцент, доцент кафедри хімії

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0001-6338-5372

Web of Science ResearcherID: D-1427-2016

У статті здійснено ґрунтовний теоретико-методологічний аналіз проблеми формування хімічної компетентності майбутніх учителів технологій у контексті вимог Нової української школи (НУШ). Обґрунтовано, що в умовах STEM-освіти хімічні знання трансформуються в ключовий чинник професійної майстерності, дозволяючи педагогу науково пояснювати фізико-хімічну сутність технологічних процесів. Уточнено структуру хімічної компетентності, яка представлена як інтегративне утворення, що складається з чотирьох компонентів: когнітивного (фундаментальні знання про конструкційні та харчові матеріали), діяльнісно-практичного (експериментальні та безпекові вміння), мотиваційно-ціннісного (усвідомлення значущості хімії для фаху) та рефлексивно-прогностичного (здатність до аналізу екологічних наслідків та довговічності виробів).

Особливу увагу приділено п'яти аспектам підготовки: матеріалознавчому, екологічно-прикладному, харчовому, безпековому та інноваційно-технологічному. Визначено та детально охарактеризовано п'ять основних педагогічних умов формування цієї компетентності під час вивчення освітньої компоненти Хімія в предметній галузі «Технології». До них віднесено: контекстуалізацію знань через розв'язання професійно-орієнтованих задач; впровадження STEM-кейсів (наприклад, виготовлення біопластику); моделювання ситуації хімічної безпеки в шкільній майстерні; проведення експертного оцінювання якості матеріалів (ідентифікація текстильних волокон) та інтеграцію цифрових інструментів та вебдодатків (Molview, PhET-симуляції) для візуалізації мікросвіту речовин.

Результати дослідження доводять, що сформована хімічна компетентність дозволяє вчителю технологій не лише якісно реалізувати модельні програми НУШ, а й проєктувати безпечно та інноваційне освітнє середовище. Хімічна компетентність виступає інструментом наукового обґрунтування вибору технологій обробки матеріалів, забезпечуючи перехід від ремісничого підходу до інженерно-технологічної творчості. Доведено роль хімічної підготовки як фундаменту для подальшого вивчення матеріалознавства та технологічних практикумів

Ключові слова: хімічна компетентність, майбутній учитель технологій, професійна майстерність, Нова українська школа (НУШ), STEM-освіта, хімічна безпека, професійна підготовка, міжпредметні зв'язки.

Yevdochenko O. S. Formation of chemical competence of future Technology teachers as a factor of their professional mastery

The article provides a thorough theoretical and methodological analysis of forming chemical competence in future technology teachers within the framework of the New Ukrainian School (NUS). It is substantiated that under the STEM education paradigm, chemical knowledge is transformed into a key factor of professional excellence, enabling teachers to scientifically explain the physicochemical essence of technological processes. The structure of chemical competence has been clarified as an integrative construct consisting of four components: cognitive (fundamental and applied knowledge of materials), active-practical (experimental and safety skills), motivational-value (awareness of chemistry's professional significance), and reflexive-prognostic (ability to analyze environmental impacts and product durability).

Particular attention is paid to five aspects of training: material science, environmental-applied, food-related, safety-oriented, and innovative-technological. Five main pedagogical conditions for forming this competence during the study of the "Chemistry in the Field of Technology" course are defined and detailed. These include: contextualization of knowledge through professional-oriented tasks; introduction of STEM

© Євдоченко О. С., 2026

Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

cases (e.g., bioplastic production); modeling chemical safety situations in school workshops; expert evaluation of material quality (identification of textile fibers); and integration of digital laboratories (Molview, PhET simulations) to visualize the molecular world.

Research results prove that developed chemical competence allows technology teachers to effectively implement NUS curricula and design safe, innovative educational environments. This competence serves as a tool for the scientific justification of material processing technologies, ensuring a transition from a craft-based approach to engineering and technological creativity. The role of chemical training as a foundation for further studies in materials science and technological workshops is demonstrated.

Key words: Chemical competence, future technology teacher, professional excellence, New Ukrainian School (NUS), STEM education, chemical safety, professional training, interdisciplinary links.

Постановка проблеми та її актуальність.

Трансформація освітньої галузі «Технологія» в умовах реалізації концепції Нової української школи (НУШ) вимагає від сучасного учителя технологій не лише ремісничих навичок, а й глибокої природничо-наукової підготовки. Уроки технологій мають базуватись на STEM-підходах, де знання про хімічну природу матеріалів, процеси дифузії, адгезії, полімеризації та екологічну безпеку виробництва стануть фундаментом професійної майстерності педагога. Хімічна компетентність дозволяє вчителю технологій не просто пояснювати, «як» виготовити виріб, а й обґрунтовувати, «чому» обрано саме таку технологію обробки, забезпечуючи інноваційність та безпеку освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання підготовки майбутніх учителів технологій перебувають у центрі уваги багатьох науковців. Зокрема, загальні аспекти професійної підготовки та її адаптації до вимог НУШ висвітлено у працях Терещука Г. та Сидоренка В. Проблеми міждисциплінарної інтеграції [1, с. 15, 2, с. 57] та STEM-освіти розглянуто в роботах Кузнець О., Краченко Т., Садового М. [7, с. 149], де наголошено на важливості поєднання природничих знань з технічною творчістю здобувачів освіти. Важливість матеріалознавчого підходу у підготовці майбутніх учителів технологій підкреслено в дослідженнях Коновал О. та Степанюк А. Науковці вказують на пряму залежність між знаннями молекулярної структури речовин та якістю технологічної підготовки. Питання цифровізації та візуалізації освітнього процесу шляхом використання віртуальних хімічних лабораторій в ході викладання природничих дисциплін досліджували Яценко С. та Штайнер Т. У своїй роботі Титаренко В. обґрунтовує дидактично-методичні основи формування загальних та професійно орієнтованих компетентностей при вивченні хімії майбутніми фахівцями технологічної і професійної підготовки [8, с. 133].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попри наявність ґрунтовних праць, залишаються недостатньо вивченими методичні підходи формування саме хімічної компетентності як специфічного компонента фахової підготовки майбутніх учителів техноло-

гій в закладі вищої освіти. Більшість досліджень розглядають хімію як допоміжну освітню компоненту, тоді як сучасний ринок праці та технологічний прогрес вимагають від учителя технологій знань у галузі матеріалознавства, нанотехнологій, біопластиків, «розумних» матеріалів тощо. Крім того, потребує уточнення структура хімічної компетентності майбутніх вчителів технологій та педагогічних умов її формування в контексті фахової підготовки майбутніх вчителів технологій.

Мета статті – охарактеризувати структуру хімічної компетентності майбутніх учителів технологій, визначити головні аспекти та педагогічні умови її формування в процесі вивчення хімічних освітніх компонент у закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Аналіз специфіки професійної діяльності вчителя технологій [1, 2] дозволяє визначити хімічну компетентність як здатність фахівця застосовувати систему хімічних знань, умінь та експериментального досвіду для вирішення практично-технологічних завдань, гарантування безпеки власної праці та формування наукового світогляду й умінь безпечного поводження з речовинами у здобувачів закладу загальної середньої освіти. Нами виокремлено чотири основні складники хімічної компетентності майбутніх вчителів технологій:

1. Когнітивний (знанневий) компонент: охоплює систему фундаментальних знань про склад, будову, властивості та умови перетворення речовин, закони хімії, а також прикладні знання про конструкційні матеріали та хімічні процеси, що відбуваються під час виробництва. Він є теоретичною базою для розуміння залежності властивостей матеріалів від їхнього хімічного складу та будови. Передбачає володіння системою знань, які безпосередньо корелюють з сучасною навчальною програмою «Технології» в школі:

– *Хімія конструкційних матеріалів:* знання молекулярної будови деревини, металів, сплавів, полімерних матеріалів та їхніх властивостей (корозійна стійкість, хімічна стійкість, термопластичність тощо).

– *Хімія оздоблювальних матеріалів:* склад та взаємодія лакофарбових засобів, розчинників, адгезивів.

– *Харчова хімія* (для модулів з кулінарії): хімічний склад нутрієнтів, процеси під час термічної обробки сировини та продуктів харчування.

2. Діяльнісно-практичний компонент: включає в себе володіння хімічною мовою, методологічні та предметні вміння, здатність проводити хімічні експерименти, розв'язувати розрахункові задачі та застосовувати теоретичні знання у практичних ситуаціях. Визначає здатність до виконання конкретних операцій:

– *Експериментальні вміння*: проведення лабораторних дослідів (наприклад, визначення виду волокна шляхом спалювання, відношення волокон різного складу до розчинів кислот, лугів та органічних розчинників; визначення фізичних та хімічних властивостей металів та сплавів, їх корозійної стійкості та методів захисту від корозії тощо).

– *Технологічні вміння*: правильне змішування компонентів (епоксидних смол, цементних розчинів, сумішей для обробки деревини та ін.), дотримання температурних режимів, що базуються на хімічних перетвореннях.

– *Безпекова діяльність*: здатність правильно поводитись із реактивами, покроково діяти при потраплянні лугів та кислот на шкіру та слизові оболонки, надавати першу допомогу при хімічних і термічних опіках, вміння грамотно інтерпретувати маркування небезпечних речовин.

3. Мотиваційно-ціннісний компонент: передбачає формування та розвиток пізнавального інтересу до інноваційних матеріалів (наприклад: нанотехнології, «розумні» тканини, біопластик), позитивної мотивації до вивчення хімії в цілому та усвідомлення її значущості для ефективного засвоєння фахових дисциплін, формування професійної компетентності та успішної майбутньої професійної діяльності. Цей компонент включає усвідомлення ролі хімічних знань у розвитку сучасних технологій та розуміння екологічної відповідальності при роботі з речовинами та матеріалами (полімерами, смолами, клеями, припоями).

4. Рефлексивно-прогностичний компонент: визначає готовність майбутнього вчителя реалізувати хімічну складову під час викладання технологій в умовах реалізації концепцій НУШ, зокрема здатність пояснювати здобувачам середньої освіти хімізм технологічних процесів та формувати їхню екологічну грамотність, включає здатність вчителя аналізувати результати своєї діяльності. Майбутній вчитель технологій має володіти здатністю:

– прогнозувати довговічність виробу залежно від хімічної стійкості обраного матеріалу до зовнішнього середовища;

– оцінювати екологічні наслідки технологічного процесу (утилізація відходів у майстерні).

Формування хімічної компетентності майбутніх вчителів технологій відбувається під час опанування ними хімічних освітніх компонент. Наприклад, в Житомирському державному університеті імені Івана Франка до навчальних планів підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освітньої програми Середня освіта (Технології) включено обов'язкову освітню компоненту Хімія в предметній галузі «Технології» (4 кредити ЄКТС, 120 годин: 20 лекційних, 10 лабораторних, 10 практичних). Під час опанування цієї дисципліни у майбутніх вчителів технологій формується хімічна компетентність, яка продовжує свій розвиток під час вивчення Технологій конструкційних матеріалів та проходження Технологічних практикумів.

На основі аналізу модельних навчальних програм з Технологій для 7–9 класів (авт. Гащак В. М., Мачача Т. С., Туташинський В. І., Ходзицька І. Ю. та ін.) та науково-методичних засад підготовки педагогів у закладі вищої освіти сформульовано п'ять *основних аспектів* формування хімічної компетентності майбутніх вчителів технологій [3–6] під час вивчення освітньої компоненти Хімія в предметній галузі «Технології»:

1. *Матеріалознавчий аспект*, який розкриває фізико-хімічні властивості речовин та матеріалів.

Шкільні програми 7–9 класів передбачають вивчення широкого спектра матеріалів: деревини (7 кл.), металів та сплавів (8 кл.), матеріалів хімічного походження (9 кл. – пластик, скло, поліетилен). У закладі вищої освіти майбутній учитель технологій має оволодіти знаннями з матеріалознавства, щоб пояснювати здобувачам закладу середньої освіти залежність технологічних властивостей матеріалів від їхнього молекулярного складу, типів хімічного зв'язку, аморфного чи кристалічного стану тощо. Ці знання є фундаментальним для розуміння процесів обробки, зварювання та термічного зміцнення деталей.

2. *Екологічно-прикладний аспект*, пов'язаний із сталим розвитком та утилізацією матеріалів.

Сучасні програми («Eco-Friendly виробли», «Вироби з уживаних речей») акцентують увагу на екологічних ризиках інноваційних технологій та раціональному споживанні вживаних речей. Майбутній вчитель технологій повинен володіти знаннями про хімічну природу відходів та методи їхньої вторинної переробки (ресайклінг, апсайклінг). Також хімічна компетентність дозволяє педагогу аргументовано пояснювати здобувачам закладу середньої освіти шкідливість певних полімерів для довкілля та здоров'я людини.

3. *Харчовий та біохімічний аспект*, пов'язаний із культурою споживання продуктів харчування.

Навчальні модулі «Самозарадність у побуті» та «Кулінарні виробли» у 8–9 класах включають вивчення якості продуктів в залежності від їх

складу, вмісту харчових добавок, термінів їх придатності та збалансованого харчування. Професійна підготовка у закладі вищої освіти має забезпечити майбутніх вчителів технологій знаннями про органічні сполуки (білки, жири, вуглеводи, вітаміни) та фізико-хімічні процеси, що відбуваються з ними під час кулінарної обробки. Це необхідно для формування в здобувачів закладу середньої освіти культури харчової поведінки, вибору якісних та корисних продуктів харчування та здорового способу життя, набуття навичок запобігання харчовим отруєнням.

4. *Безпековий аспект*, який розкриває хімічну безпеку в майстернях та побуті.

Програми 7–9 класів вимагають від здобувачів закладу середньої освіти вміння безпечно користуватися побутовою технікою, засобами догляду та інструментами. Для майбутнього вчителя технологій це означає необхідність глибокого знання хімізму процесів горіння палива, дії мийних засобів, лакофарбових матеріалів та клейових сумішей різного складу на оточуюче середовище та здоров'я людини. Тому хімічна компетентність є чинником здоров'язбережувальної майстерності вчителя технологій, що дозволяє йому проектувати безпечне освітнє середовище.

5. *Інноваційно-технологічний аспект* (STEM та новітні матеріали).

У 9 класі програми орієнтують здобувачів закладу середньої освіти на STEM-проекти, автоматизацію та використання новітніх композитів і полімерів. Тому підготовка майбутнього вчителя технологій повинна включати вивчення високомолекулярних сполук, хімічних волокон, пластмас та інших полімерних матеріалів.

Також вчитель має розуміти хімічні засади сучасного виробництва (електроліз, корозійний захист, напівпровідники), щоб готувати учнів до свідомого вибору професій у високотехнологічних галузях.

Щоб теоретична структура хімічної компетентності перетворилася на реальні професійні навички здобувачів вищої освіти, освітній процес має бути максимально наближений до реалій сучасної школи. Ми виокремлюємо п'ять основних педагогічних умов формування хімічної компетентності майбутніх учителів технологій, які сформульовано з урахуванням модельних програм «Технології. 7–9 класи» (НУШ) різних авторів. Наведемо їх характеристику та приклади шляхів їх реалізації при викладанні освітньої компоненти Хімія в предметній галузі «Технології» в процесі підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освітньої програми Середня освіта (Технології).

1. Контекстуалізація хімічних знань через об'єкти проектування НУШ, розв'язування професійно-орієнтованих завдань.

Науковцями доведено, що хімія не повинна вивчатися абстрактно. Кожна тема має бути прив'язана до конкретного виробу (проекту), який здобувач загальної середньої освіти створює в майстерні. Наприклад: при вивченні теми «Вибрані розділи органічної хімії (спирти, кислоти, естери)» здобувачам вищої освіти пропонуємо до виконання хімічний експеримент «Дослідження розчинності та властивостей лаків і фарб». *Зв'язок з НУШ:* при викладанні модуля «Технологія декоративно-прикладного мистецтва» вчитель має вміти пояснити, чому акрилова фарба розчиняється водою лише до висихання (полімеризація), а алкідна потребує органічних розчинників.

Широко практикуємо впровадження в освітній процес запитань, вправ та задач, зміст яких безпосередньо пов'язаний з об'єктами майбутньої діяльності (наприклад, розрахунок маси компонентів у припоях або пояснення хімізму корозії деталей тощо). Це сприяє інтеграції хімії з дисциплінами професійного циклу.

На практичних заняттях з освітньої компоненти Хімія в предметній галузі технології пропонуємо здобувачам вищої освіти розв'язувати розрахункові задачі технологічного спрямування. Наведемо приклади таких задач.

Задача 1. Вам необхідно виготовити партію заклепок зі сплаву. Обрахуйте кількість речовини (моль) міді та цинку, які входять до складу 2 кг латуні марки Л70 (70% міді, 30% цинку). *Професійний контекст:* розуміння кількісного співвідношення міді та цинку допоможе спрогнозувати мікроструктуру сплаву та його здатність до обробки тиском (кування, штампування).

Задача 2. Процес воронування полягає у створенні на поверхні виробів із вуглецевої або низьколегованої сталі та чавуну шару суміші оксидів Феруму (II,III). Суміш цих оксидів захищає сплав від корозії та надає йому характерного синьо-чорного або темно-сірого кольору. У виробництві часто використовують лужне воронування, при цьому деталь із сталі занурюють у розчин концентрованого лугу (натрій або калій гідроксиду) при температурі 150–200°. Це промисловий стандарт, що забезпечує найглибший чорний колір і високу стійкість виробу. Вам необхідно виготовити 800 мл розчину натрій гідроксиду ($\rho=1,275 \text{ г/см}^3$) з масовою часткою 25%. Обчисліть масу лугу та об'єм води, необхідні для виготовлення розчину. Визначте молярну концентрацію розчину. *Професійний контекст:* помилка в концентрації призведе або до відсутності захисної плівки, або до пошкодження поверхні інструменту.

2. Впровадження STEM-кейсів та ситуаційно-методичних задач на основі матеріалознавства.

На практичних заняттях з Хімії в предметній галузі «Технології» пропонуємо до розв'язання

завдання інженерно-технологічного спрямування, де хімічне знання є ключем до технічного рішення. Наприклад, створення кейсу «Виготовлення екопосуду з біопластику». Здобувачі вищої освіти власноруч створюють біополімер на основі крохмалю, гліцеролу та оцтової кислоти за запропонованою методикою. Наведемо приклад однієї із методик виготовлення екопосуду.

Методика виготовлення екопосуду. Для виготовлення екопосуду як сировину використовуйте крохмаль (кукурудзяний, картопляний), ячмінь, висівки або агровідходи. При використанні ячменю, висівку та агровідходів сировину очистіть, подрібніть у ступці до стану борошна або дрібних гранул. Якщо бажаєте, щоб структура виробу була більш прозорою, використовуйте кукурудзяний крохмаль. До 2 столових ложок крохмалю (близько 30–40 г) додайте 2 чайні ложки (близько 10 мл) аптечного гліцерину та 2 чайні ложки столового оцту (6–9%). Столовий оцет допомагає розщепити молекули крохмалю та надає масі однорідності. Врахуйте, якщо додати забагато гліцерину, матеріал буде занадто м'яким і липким («гумовим»). Якщо замало – посуд потріскається при першому ж згині. Суміш ретельно перемішайте в холодному стані, а потім нагрівайте на слабкому вогні, постійно перемішуючи, поки вона не перетвориться з мутної рідини на густий, прозорий «кисіль» (гель). Готову масу викладіть на антипригарну поверхню (силіконовий килимок або фольгу), сформуєте бажану форму та залиште застигати на 24 до 48 годин (залежно від товщини виробу). *Зв'язок з НУШ:* модуль «Технологія виготовлення виробів із конструкційних матеріалів». Створення запропонованого кейсу формує розуміння сталого розвитку та екологічного використання ресурсів.

Вирішення на практичних заняттях ситуаційно-методичних задач передбачає аналіз реальних виробничих або педагогічних ситуацій (наприклад, пошкодження кріплення через електрохімічну корозію), що вимагає від студента синтезу знань для розв'язання практичної проблеми. Це розвиває критичне мислення та вміння прогнозувати результати діяльності.

3. Моделювання ситуацій хімічної безпеки в шкільній майстерні. Ґрунтується на формуванні навичок безпечної життєдіяльності через розуміння хімічних ризиків. На одній із практичних робіт пропонуємо до виконання експериментальне дослідження «Маркування та безпечне зберігання побутових речовин». Здобувачі вищої освіти аналізують піктограми на балонах із клеєм-спреєм, монтажною піною чи засобами для обробки металу (корозійні й легкозаймисті речовини, миючі засоби, засоби для очищення різних поверхонь тощо) та самостійно розробляють для здобувачів закладу середньої освіти поетапну

інструкцію як діяти, якщо клей або інша речовина потрапила на шкіру або слизову оболонку. *Зв'язок з НУШ:* наскрізна лінія «Здоров'я і безпека». Це критично важливо для вчителя, адже він відповідає за життя здобувачів освіти у майстерні та одночасно формує в них безпекову поведінку за межами закладу освіти.

4. Експертне оцінювання якості матеріалів.

На практичних заняттях пропонуємо майбутнім вчителям технологій виступати в ролі «технолога-експерта», який аналізує склад речовини для конкретної мети.

Так, досліджуючи текстильні волокна, здобувачі вищої освіти проводять хімічні експерименти (дію лугів та кислот, реакцію горіння) для ідентифікації складу тканини (бавовна, акрил, поліестер тощо). *Зв'язок з НУШ:* модуль «Дизайн предметів інтер'єру» або «Технологія виготовлення швейних виробів». Адже вчитель має навчити здобувачів закладу загальної середньої освіти обирати тканину не лише за виглядом, а й за гігієнічними властивостями, що зумовлені їх хімічним складом.

5. Інтеграція цифрових інструментів, вебдодатків та онлайн сервісів для візуалізації мікросвіту природи речовин.

Оскільки вчитель технологій не завжди має доступ до хімічної лабораторії, він повинен володіти цифровими інструментами навчання, щоб мати змогу візуалізувати хімічні процеси та перетворення речовин. На лекційних, лабораторних та практичних заняттях освітньої компоненти Хімія в предметній галузі «Технології» широко використовують цифрові інструменти, вебдодатки, онлайн сервіси з метою візуалізації хімічних процесів.

Наприклад, використання вебдодатку Molview під час лекційних та практичних занять забезпечує візуалізацію навчального матеріалу, дає можливість продемонструвати просторову будову молекул. У здобувачів вищої освіти формуються навички складання структурних формул органічних сполук, їм стає зрозумілим порядок об'єднання атомів у молекулу відповідно до валентності елемента. Перевагами вебдодатку Molview є його безкоштовність, доступність, зрозумілість інтерфейсу. Додатково програма показує довжину зв'язків, розміри кутів між атомами елементів, що пояснює їх хімічні властивості. Додаток також дозволяє вивчати мікроструктуру неорганічних речовин кристалічної будови.

Використання PhET-симуляцій у підготовці майбутніх учителів технологій (STEM-освіта) має особливе значення, оскільки сучасна трудова підготовка – це не лише робота руками, а й глибоке розуміння фізико-хімічних властивостей матеріалів та процесів. Симуляції дозволяють майбутнім учителям технологій зрозуміти чому різні мате-

ріали поведуться по-різному. Зокрема, як розташування атомів впливає на міцність, пластичність чи теплопровідність металів і деревини та чому метали розширюються при нагріванні, або як змінюються властивості полімерів під дією температури. *Зв'язок з НУШ*: розвиток цифрової компетентності. Це дозволяє зробити «невидимі» процеси зрозумілими для здобувачів закладу загальної середньої освіти 7–9 класів, стимулюючи пізнавальний інтерес.

Результатом реалізації визначених педагогічних умов у процесі вивчення обов'язкової освітньої компоненти Хімія в предметній галузі «Технології» є формування цілісного фахівця, здатного до міждисциплінарної інтеграції. Практичним підтвердженням сформованості компетентності є здатність здобувачів вищої освіти розв'язувати складні інженерні завдання, такі як розрахунок кількісного складу сплавів (наприклад, латуні) для прогнозування їхньої придатності до кування чи штампування, а також володіння методиками хімічного захисту металів (воронування) від корозії.

Так, застосування STEM-кейсів, зокрема самостійне виготовлення екопосуду з біопластику, демонструє перехід від теоретичних знань про полімери до практичного втілення принципів сталого розвитку. Використання цифрових інструментів (Molview, PhET) дозволяє майбутнім учителям візуалізувати «невидимі» процеси, як то, зміна властивостей полімерів під дією температури, що є критично важливим для пояснення учням 7–9 класів суті технологічних операцій.

Значення хімічної компетентності для професійної підготовки майбутнього вчителя технологій полягає у фундаментальності професійної підготовки, адже вона виступає базисом для успішного засвоєння наступних освітніх компонент – Технології конструкційних матеріалів, Технологічного практикуму та ін. Разом із тим, хімічна грамотність є основою здоров'язбережувальної майстерності, дозволяючи вчителю професійно інтерпретувати маркування небезпечних речовин та моделювати безпечне середовище в майстернях закладів загальної середньої освіти. Сформована здатність оцінювати екологічні наслідки використання матеріалів та методів їх утилізації (ресайклінг, апсайклінг) готує вчителя до реалізації наскрізних ліній НУШ. Знання у галузі нанотехнологій та «розумних» матеріалів дозволяють учителю керувати сучасними STEM-проєктами, підвищуючи пізнавальний інтерес здобувачів освіти до високотехнологічних галузей виробництва. Таким чином, хімічна компетентність трансформується з допоміжного елемента в дієвий інструмент наукового обґрунтування професійної діяльності, забезпечуючи високу якість технологічної освіти в умовах освітнього процесу в закладі вищої освіти.

Подальшого вивчення потребує дослідження впливу хімічної грамотності на здатність вчителя керувати високотехнологічними проєктами в рамках STEM-лабораторій та вивчення педагогічних умов підвищення мотивації студентів через гейміфікацію хімічного експерименту та використання VR-технологій для візуалізації мікросвіту матеріалів.

Література:

1. Безносюк Н. С., Блажко О. А. Методична система професійно орієнтованого навчання хімії майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2020. Вип. 1(21), ч. 1. С. 13–20. DOI: 10.31499/2307-4914.1(21).2020.205374.
2. Безносюк Н. С., Блажко А. В., Блажко О. А. Реалізація професійно орієнтованого навчання хімії в підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2019. № 67, Т. 1. С. 124–128. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.67-1.25>
3. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 клас» для закладів загальної середньої освіти (авт. Мачача Т. С.). Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 24.07.2023 № 883). 22 с.
4. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 клас» для закладів загальної середньої освіти (авт. Туташинський В. І.). Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 24.07.2023 № 883). 30 с.
5. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Гащак В. М.). Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 27.12.2023 № 1575). 47 с.
6. Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Ходзицька І. Ю., Горобець О. В., Медвідь О. Ю., Пасічна Т. С., Приходько Ю. М.). Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 16.08.2023 № 1001). 60 с.
7. Садовий М. Науково-методичні принципи експериментальної та дослідної діяльності майбутніх учителів технологій. *Наукові записки*. Вип. 1 (III). 2017. С. 147–151.
8. Титаренко В. М. Дидактично-методичні основи забезпечення вивчення хімії майбутніми фахівцями технологічної та професійної освіти. *Українська професійна освіта*. 2024. № 15. С. 132–138. DOI: <https://doi.org/10.33989/2519-8254.2024.15.312216>

References:

1. Beznosiuk, N. S. (2020). Metodychna systema profesiino oriietovanoho navchannia khimii maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia ta tekhnolohii [Methodical system of professionally oriented chemistry teaching of future teachers of labor training and technologies]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia*, Iss. 1(21), part 1, s. 13–20. DOI: 10.31499/2307-4914.1(21).2020.205374. [in Ukrainian]
2. Beznosiuk, N. S., Blazhko, A. V., & Blazhko, O. A. (2019). Realizatsiia profesiino oriietovanoho navchannia khimii v pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia ta tekhnolohii [Implementation of professionally oriented chemistry teaching in the training of future teachers of labor training and technologies]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*, No 67, Vol. 1, s. 124–128. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.67-1.25> [in Ukrainian]
3. Machacha, T. S. (2023). Modelna navchalna prohrama «Tekhnolohii. 7-9 klas» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Technologies. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]. Recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine. 22 s. [in Ukrainian]
4. Tutashynskyi, V. I. (2023). Modelna navchalna prohrama «Tekhnolohii. 7-9 klas» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Technologies. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]. Recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine. 30 s. [in Ukrainian]
5. Hashchak, V. M. (2023). Modelna navchalna prohrama «Tekhnolohii. 7–9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Technologies. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]. Recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine. 47 s. [in Ukrainian]
6. Khodzytska, I. Yu., Horobets, O. V., Medvid, O. Yu., Pasichna, T. S., & Prykhodko, Yu. M. (2023). Modelna navchalna prohrama «Tekhnolohii. 7–9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Technologies. 7–9 grades" for institutions of general secondary education]. Recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine. 60 s. [in Ukrainian]
7. Sadovyi, M. Naukovo-metodychni pryntsypy eksperymentalnoi ta doslidnoi diialnosti maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [Scientific and methodical principles of experimental and research activities of future technology teachers]. *Naukovi zapysky*, Iss. 1(III), s. 147–151. [in Ukrainian]
8. Tytarenko, V. M. (2024). Dydaktychno-metodychni osnovy zabezpechennia vyvchennia khimii maibutnimy fakhivtsiamy tekhnolohichnoi ta profesiinoi osvity [Didactic and methodical basics of ensuring the study of chemistry by future specialists of technological and vocational education]. *Ukrainska profesiina osvita*, No 15, s. 132–138. DOI: <https://doi.org/10.33989/2519-8254.2024.15.312216> [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 14.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 17.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 18.05.2026