

## Проектування освітніх модулів з хімічної безпеки для спеціалістів б'юті-індустрії

Зробок Тетяна Григорівна,

магістр з хімічних технологій палива та вуглецевих матеріалів,  
Національний університет «Львівська політехніка», Україна,  
сертифікований викладач і спеціаліст з догляду за віями та бровами, дослідниця у  
сфері beauty-індустрії, Мічиган, США, <https://orcid.org/0009-0004-8963-134X>

**Прийнято: 19.11.2023 | Опубліковано: 29.12.2023**

**Анотація.** Актуальність дослідження зумовлено відсутністю системного навчального компонента щодо хімічної безпеки у програмах професійної підготовки майстрів б'юті-індустрії. Фрагментарність знань про властивості речовин, умови їхнього безпечного застосування та потенційні ризики для здоров'я утруднює формування культури безпечної праці під час процедур нарощування вій і оформлення брів. **Мета статті** – науково обґрунтувати концептуальні практики проектування освітніх модулів з хімічної безпеки для фахівців б'юті-індустрії з урахуванням специфіки професійних завдань і потреб у підвищенні рівня хімічної компетенції. **Методи дослідження** охоплюють порівняльний аналіз змісту чинних навчальних програм, контент-аналіз наукових публікацій та нормативних документів у сфері хімічної безпеки й професійної освіти, зокрема структурно-логічне узагальнення інформації щодо хімічних властивостей речовин, що використовуються у процедурах для вій і брів. Узагальнення результатів здійснювалося з урахуванням принципів хімічної безпеки та санітарно-гігієнічних вимог. **Результати.** Визначено професійно-освітні потреби майстрів у знаннях про хімічний склад косметичних засобів, правила інтерпретації маркування, оцінювання ризиків і дотримання умов безпечного використання робочих матеріалів. Обґрунтовано структуру освітнього модуля, що передбачає поєднання теоретичного (хімічні властивості основних груп речовин, принципи маркування, вимоги безпеки) та практичного (аналіз складів і супровідної документації, відпрацювання алгоритмів безпечної роботи, розуміння причин можливих небажаних реакцій) блоків.

Встановлено, що запропонована модель сприяє формуванню у фахівців цілісного бачення хімічної природи косметичних матеріалів і навичок їхнього безпечного застосування.

**Висновки.** Обґрунтовано доцільність упровадження модульного курсу «Хімічний склад і безпека косметичних засобів» у програми підготовки майстрів б'юті-індустрії, що забезпечить систематизацію знань про хімічні речовини, сформує розуміння їхньої дії та ризиків, сприятиме підвищенню культури безпечної праці й відповідальному використанню матеріалів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням цифрових освітніх інструментів для візуалізації хімічних процесів, створенням компетентнісних стандартів з хімічної безпеки для б'юті-освіти та вивченням довготривалого впливу косметичних засобів на здоров'я працівників індустрії краси.

**Ключові слова:** хімічна безпека, професійна освіта, токсикологічні ризики, освітній модуль, практико-орієнтоване навчання, б'юті-індустрія, ціаноакрилати, барвники, ламінування, культура безпечної праці.

## Design of educational modules on chemical safety for beauty industry specialists

**Tetiana Zrobok,**

M.Sc. in Chemical Technology of Fuel and Carbonaceous Materials,

Lviv Polytechnic National University, Ukraine,

Certified Lash and Brow Educator and Specialist, and Beauty Industry Researcher,

Michigan, USA, <https://orcid.org/0009-0004-8963-134X>

**Abstract.** *The relevance of the study is determined by the lack of a systematic educational component devoted to chemical safety in professional training programs for beauty industry masters. Fragmentation of knowledge about the properties of substances, conditions for their safe use and potential health risks makes it difficult to create a culture of safe work during eyelash extension and eyebrow shaping procedures. The **purpose of this article** is to scientifically substantiate conceptual approaches to designing educational modules on chemical safety for beauty industry specialists, taking into account the specific nature of professional tasks and the need to enhance chemical literacy. **Research methods** include comparative analysis of the content of current educational programs, content analysis of scientific publications and regulatory documents in the field of chemical safety and professional education, as well as structural and logical summarization of information on the chemical properties of substances used in eyelash and eyebrow procedures. The generalization of the results was carried out in accordance with the principles of chemical safety and sanitary and hygienic*

requirements. **Results.** The professional and educational needs of master's students regarding knowledge of the chemical composition of cosmetic products, the rules for interpreting labels, risk assessment, and compliance with the conditions for safe use of materials have been determined. The structure of the educational module, which involves a combination of the theoretical (chemical properties of the main groups of substances, labeling principles, safety requirements) and practical (analysis of compositions and accompanying documentation, practice of safe work algorithms, understanding of the causes of possible unwanted reactions) block, is substantiated. It was established that the proposed model contributes to the development of a comprehensive understanding of the chemical nature of cosmetic materials and the skills required for their safe use among specialists. **Conclusions.** The expediency of introducing the modular course «Chemical composition and safety of cosmetic products» into the training programs of beauty industry masters has been substantiated, which will ensure the systematization of knowledge about chemical substances, form an understanding of their action and risks, and will also contribute to increasing the culture of safe work and responsible use of materials. Prospects for further research include the development of digital educational tools for visualizing chemical processes, the creation of chemical safety competency standards for beauty education, and the investigation of the long-term effects of cosmetic compounds on the health of workers in the beauty industry.

**Keywords:** chemical safety, vocational education, educational module, toxicological risks, beauty industry, chemical composition, cosmetic products, safe working practices.

**Постановка проблеми.** Проблематика хімічної безпеки у б'юті-індустрії набуває особливої актуальності в умовах зростання масштабів використання косметичних і хімічних засобів, що містять потенційно небезпечні компоненти. Попри розвиток нормативно-правової бази та наявність міжнародних стандартів у сфері безпечного виробництва й застосування косметичної продукції, рівень професійної обізнаності працівників індустрії краси щодо ризиків хімічного впливу залишається недостатнім. Це створює передумови для виникнення професійних захворювань, алергічних реакцій і порушення екологічної безпеки робочого середовища. Відсутність системної освітньої підготовки з питань хімічної безпеки в освітніх програмах для майстрів-перукарів, косметологів, майстрів манікюру та інших фахівців зумовлює потребу у створенні структурованих навчальних модулів, що забезпечуватимуть формування компетенцій з безпечного поводження з хімічними речовинами, оцінювання ризиків та застосування засобів індивідуального захисту. З наукового погляду проблема пов'язана з пошуком ефективних дидактичних практик інтеграції знань з хімії, токсикології та охорони праці в професійно-технічну освіту, а з

практичної – з необхідністю забезпечення здоров'я фахівців і клієнтів у процесі надання послуг.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд сучасних досліджень дає можливість систематизувати знання щодо хімічної безпеки та професійної діяльності у сфері краси.

Автори Дж. Лі та К. Х. Квон (J. Lee & K. H. Kwon) [1] аналізують довіру споживачів до брендів у постпандемічний період, що значною мірою визначається безпечністю формул та прозорістю інформації про склад засобів. Дослідник Г. Бакі (G. Baki) [2] систематизує принципи створення стабільних та сумісних косметичних формул, розкриває наукові основи формуляції, що мають безпосереднє значення для освітніх курсів з хімічної безпеки. Науковець С. Сіманцік зі співавторами (C. Symanzik et al.) [3] доводять, що недостатнє усвідомлення хімічної природи клеїв на основі акрилатів може призводити до професійних дерматитів у майстрів, що актуалізує питання етичної відповідальності індустрії за безпечність матеріалів. Водночас вчений А. Де Регт зі співавторами (A. De Regt et al.) [4] аналізують поширення псевдофактів у сфері краси, підкреслюючи потребу в розвитку медіаграмотності для протидії хибним уявленням про безпечність косметичних засобів. Автор М. Лахам (M. Laham) [5] підкреслює, що ринкова комунікація часто нівелює токсикологічні ризики, формуючи у споживачів і майстрів ілюзію безпечності хімічно активних продуктів. Дослідники М. Бекер і Дж. Тікнер (M. Becker & J. A. Tickner) [6] пропонують інноваційну модель «зеленої хімії», орієнтовану на безпечні консерванти, що актуально для розроблення якісних косметичних формул у салонній практиці. Науковець Ф. Пістоллато зі співавторами (F. Pistollato et al.) [7] систематизують регуляторні вимоги Європейського Союзу до оцінювання хімічної безпеки, наголошуючи на необхідності сучасних токсикологічних методів для попередження професійних ризиків. Учений С. Маджід зі співавторами (S. Majeed et al.) [8] доводять, що неповне розуміння властивостей реагентів призводить до опіків і пошкоджень шкіри працівників, що засвідчує необхідність у професійно-гігієнічних навчальних компонентах. Дослідник П. Мішра зі співавторами (P. Mishra et al.) [9] розглядають можливості створення екологічно стійких органічних косметичних засобів, що узгоджується з глобальним трендом мінімізації токсичного впливу засобів для догляду. Вчений А. А. Лі зі співавторами (A. A. Lee et al.) [10] демонструє, що працівники невеликих салонів часто мають недостатню обізнаність про ризики хімічних експозицій, що свідчить про потребу в оновленні освітніх програм відповідно до нормативних вимог. Науковець Б. М. Лі зі співавторами (B. M. Lee et al.) [11] показують, що хемофобія та неправильне трактування властивостей речовин ускладнюють ризик-комунікування, а отже, потребують модернізації освітнього складника підготовки майстрів.

Автори К. Б. Рубін і Б. Брод (С. В. Rubin & В. Brod) [12] доводять небезпечність натуральних компонентів, що вимагає формування біохімічної грамотності у фахівців. Вчений О. Г. Бхуснуре зі співавторами (O. G. Bhusnure et al.) [13] розглядають засади управління хімічними ризиками не лише у фармацевтичній галузі, а й у косметологічній індустрії, що вимагає посиленого контролю хімічних складників. Автор Х. Ахсан (H. Ahsan) [14] аналізує біохімічні та імунотоксикологічні механізми впливу косметичних речовин, що є важливим підґрунтям для формування аналітичних компетенцій у підготовці майстрів. Дослідники Н. Геллатлі та Ф. Сьюелл (N. Gellatly & F. Sewell) [15] обґрунтовують доцільність використання комп'ютерного моделювання для прогнозування ризиків використання окремих інгредієнтів косметичних засобів, що сприяє цифровізації навчання.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Попри наявність окремих досліджень з питань професійної безпеки у сфері б'юті-індустрії, недостатньо вивченими залишаються аспекти хімічної безпеки в професійній діяльності майстрів з нарощування вій і брів. Відсутні цілісні засади інтеграції знань з хімії, токсикології, гігієни праці та охорони здоров'я у професійну підготовку, зокрема не розроблено єдиного освітнього модуля, що системно формує компетенції з розпізнавання і запобігання хімічним ризикам. Обмеженість емпіричних даних не дає змоги повною мірою оцінити вплив ціаноакрилатів, амінів, тіогліколатів і перекису водню на здоров'я майстрів та клієнтів. Недостатньо досліджено методи симуляційного навчання для формування практичних навичок безпечної роботи з цими речовинами. Запропоноване дослідження спрямоване на заповнення цих прогалин шляхом наукового обґрунтування модульного курсу з хімічної безпеки, що поєднує аналіз складу косметичних засобів, моделювання ризикових ситуацій і формування алгоритмів реагування на негативні ефекти. Така практика сприятиме створенню інтегрованої моделі професійної освіти з вивченням хімічної безпеки як обов'язкового компонента культури безпечної праці у б'юті-індустрії.

**Формулювання цілей статті (визначення завдання).** Мета статті – науково обґрунтувати практики проектування освітніх модулів з хімічної безпеки для майстрів б'юті-індустрії, зокрема фахівців з нарощування вій та оформлення брів, з метою формування професійних компетенцій безпечного використання хімічних засобів і попередження негативних реакцій у процесі надання послуг.

Відповідно до мети дослідження окреслено такі завдання:

1. Визначити професійно-освітні потреби майстрів з нарощування вій і брів у знаннях про хімічний склад, властивості та взаємодію косметичних засобів для їхнього безпечного застосування.

2. Обґрунтувати створення практико-орієнтованого освітнього протоколу з хімічної безпеки, що поєднує аналіз складів продукції, моделювання ризикових ситуацій і алгоритми реагування на негативні ефекти.

3. Виявити недоліки чинних освітніх програм і розробити рекомендації щодо впровадження модульного курсу з хімічної безпеки для формування професійних компетенцій безпечної праці у сфері б'юті-індустрії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У сучасній б'юті-індустрії спостерігається інтенсивне розширення спектра матеріалів, що застосовуються у процедурах нарощування вій та оформлення брів, зокрема клеїв, барвників, ламінувальних складів, нейтралізаторів і засобів для догляду. Більшість з них містить складні комбінації органічних і неорганічних сполук, що за неправильного використання можуть спричинити подразнення слизових оболонок, алергічні реакції або хімічні опіки. Попри це, значна частина майстрів-практиків не має достатніх знань про хімічний склад застосовуваних речовин, умови їхньої стабільності, взаємодію з вологою, повітрям чи шкірою та методи нейтралізації шкідливих впливів. З огляду на це визначення професійно-освітніх потреб у цій сфері є базовим етапом проектування навчального модуля, спрямованого на формування компетенцій з хімічної безпеки (табл. 1).

**Таблиця 1**

*Професійно-освітні потреби майстрів з нарощування вій і брів у контексті хімічної безпеки*

<b>Освітні потреби</b>	<b>Зміст професійної компетенції</b>	<b>Очікувані результати навчання</b>
Знання хімічного складу засобів	Розуміння властивостей ціаноакрилатів, амінів, барвників, нейтралізаторів, їхньої леткості та реакцій з вологою	Уміння розпізнавати потенційно небезпечні речовини та уникати їхнього поєднання
Аналіз етикеток і технічних паспортів	Опанування навичок інтерпретації складу, індексів безпеки, позначень CAS, попереджень H/P-категорій	Здатність критично оцінювати якість і безпечність матеріалів перед використанням
Практика безпечного використання	Розуміння механізмів випаровування, полімеризації, перегріву, контакту з повітрям чи шкірою	Уміння організувати робоче місце з урахуванням вентиляції, температурного режиму та засобів індивідуального захисту
Реагування на алергічні прояви	Знання типових симптомів, проявів дії алергенів, методів локалізації реакції	Сформовані навички надання першої допомоги та комунікації з клієнтом при ускладненнях
Зберігання і поводження з матеріалами	Розуміння вимог до умов зберігання, термінів придатності, утилізації залишків	Здатність забезпечити стабільність хімічних складів і запобігти утворенню токсичних випарів

Джерело: сформовано автором на основі [1, р. 2703–2705; 2; 3, р. 486–488; 5, р. 112–114; 8, р. 823–825; 10, р. 273–275]

Узагальнені в таблиці 1 напрями відображають основні складники професійно-освітньої підготовки фахівців з нарощування вій і брів у контексті хімічної безпеки, що є необхідними в сучасній практиці. Зокрема, під час використання клеїв на основі ціаноакрилатів значущим є розуміння процесів полімеризації, що відбувається при контакті з вологою. Недостатнє розуміння хімічної реакції ціаноакрилатів у робочому середовищі часто спричиняє перегрів матеріалу, утворення формальдегідовмісних парів і подразнення дихальних шляхів [10, р. 273–275]. Аналогічно, неправильне поєднання барвників, що містять аміни або окисники, з нейтралізаторами може спричинити хімічні реакції з утворенням токсичних сполук, здатних пошкоджувати шкіру та слизові оболонки. Знання хімічної термінології та маркування засобів набуває особливого значення, оскільки більшість продуктів імпортується і містить англійські позначення відповідно до міжнародної системи хімічної ідентифікації (Chemical Abstracts Service, CAS). Вміння інтерпретувати ці індекси, зокрема попередження на кшталт H (Hazard statements) і P (Precautionary statements) дає змогу майстру не лише вибрати безпечний продукт, а й правильно організувати умови його зберігання та використання. На рівні практики безпечного застосування важливим є знання фізико-хімічних характеристик засобів, що визначають швидкість їхнього випаровування, реактивність при змішуванні, схильність до перегріву в умовах високої вологості або недостатньої вентиляції. Це безпосередньо впливає на якість результату й здоров'я як клієнта, так і майстра. У провідних навчальних центрах країн Європейського Союзу (European Union, EU) такі знання інтегруються у практичні тренінги, де учасники не лише вивчають теоретичні основи токсикології, а й моделюють ситуації хімічних ризиків шляхом симуляційного навчання (simulation-based learning, SBL) [8, р. 823–825]. Розуміння механізмів розвитку алергічних реакцій, зокрема контактного дерматиту або подразнення очей, дає можливість фахівцю оперативно реагувати на негативні ефекти. У практичній діяльності це реалізується через стандартизовані протоколи оцінювання симптомів, визначення причинної речовини та надання першої допомоги до моменту звернення клієнта до лікаря. Нарешті, знання правил зберігання матеріалів має не лише технічний, а й екологічний аспект. Неправильне зберігання або утилізація клеїв, що містять залишки ціаноакрилатів, може призводити до виділення токсичних випарів навіть у закритих контейнерах.

Хімічні речовини, що містяться у засобах для нарощування, фарбування та ламінування вій і брів, є основним чинником як ефективності косметичної процедури, так і потенційних ризиків для здоров'я. У складі таких засобів поєднуються полімеризувальні, окисні, відновні, буферні та ароматизувальні компоненти, що взаємодіють між собою у вологому

повітряному середовищі та при підвищеній температурі. Відсутність контролю за концентрацією активних сполук або незнання механізмів їхньої дії часто призводить до утворення побічних реакцій: виділення токсичних газів, подразнення слизових оболонок, порушення шкірного покриву або підвищення чутливості. Розуміння особливостей взаємодії типових хімічних складників є необхідною передумовою формування професійної компетенції майстрів у сфері хімічної безпеки (табл. 2).

**Таблиця 2**

*Типові хімічні речовини в косметичних засобах для вій і брів та потенційні ризики їхнього застосування*

Категорія засобу	Активна речовина	Механізм дії	Потенційні ризики для здоров'я
Клеї для нарощування вій	Ціаноакрилати	Швидка полімеризація при контакті з вологою, утворення полімерної плівки	Виділення парів формальдегіду, подразнення дихальних шляхів, сенсibiliзація шкіри
Барвники для вій і брів	Ароматичні аміни, <i>n</i> -фенілендіамін	Окисне забарвлення з утворенням стійких кольорових сполук	Алергічний контактний дерматит, фотоалергія, подразнення шкіри
Нейтралізатори після фарбування	Перекис водню	Окиснення залишкових барвників і стабілізація кольору	Сухість і лущення шкіри, подразнення слизових оболонок, пошкодження білків волосся
Засоби для ламінування	Тіогліколева кислота, етаноламін	Руйнування дисульфідних зв'язків у кератині, зміна просторової структури волосини	Ослаблення структури волосся, ламкість, подразнення слизових при вдиханні парів
Фіксатори та буферні розчини	Борна кислота, натрієві солі, етанол	Регулювання кислотно-лужного балансу (рН), стабілізація текстури суміші	Сухість слизових, подразнення очей, токсичність при надмірному контакті

Джерело: сформовано автором на основі [2; 3, р. 484–487; 6, р. 3–4; 7, р. 1875–1877; 11, р. 190–192; 12, р. 1344–1345; 14, р. 96–98]

Наведені у таблиці характеристики сполук окреслюють коло базових знань, необхідних для роботи з хімічними речовинами. На практиці вони безпосередньо пов'язані зі складом косметичних засобів, що майстри з нарощування вій і брів використовують щодня, оскільки саме властивості цих компонентів визначають безпечність їхнього застосування. Так, у клеях Vivienne, Lamour та Nagaraku основною активною речовиною є етилціаноакрилат, полімеризація якого при контакті з вологою супроводжується виділенням тепла й легких органічних сполук [14, р. 96–98]. Цей процес призводить до утворення мікропарів формальдегіду, що при недостатній вентиляції приміщення може викликати подразнення слизових оболонок у майстра. Крім того, надмірна вологість у робочому приміщенні прискорює реакцію полімеризації, змінює консистенцію клею і скорочує його термін

придатності після відкриття. Таким чином, правильна інтерпретація інформації на етикетках, де виробники зазначають параметри вологості, температури та час схоплювання, має критичне значення для безпеки та якості процедури. Барвники для вій і брів брендів RefectoCil, Elan, ZOLA, LeviSsime та BrowXenna містять у складі ароматичні аміни, зокрема *p*-фенілендіамін, що забезпечують інтенсивність кольору через реакцію окиснення. У продуктах BrowXenna використовується природний пігмент лавсон з хни, що вважається безпечнішою альтернативою синтетичним діамінам, однак і він може викликати реакції підвищеної чутливості при порушенні технології нанесення або тривалому контакті зі шкірою. Під час практичного навчання важливо відпрацьовувати вміння інтерпретувати індекс інгредієнтів за міжнародною номенклатурою INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients) і звертати увагу на наявність попереджувальних маркувань, що сигналізують про алергенність або фоточутливість барвника [12, р. 1344–1345]. У системах ламінування вій, представлених марками Lash Secret, InLei та Elan, хімічна дія ґрунтується на використанні тіогліколатів та етаноламіну, що тимчасово змінюють просторову структуру кератину. При збільшенні часу або перевищенні рекомендованої температури реакція набуває неконтрольованого характеру, що супроводжується деградацією білкової структури волосся та утворенням сірководню – газу з подразнювальною дією. Отже, інформація, зазначена на етикетці – час експозиції, рН, послідовність етапів (лосьйон 1–2–3) – є не просто технологічними параметрами, а індикаторами безпеки.

Підготовка фахівців з нарощування вій і брів потребує впровадження навчальних методик, що поєднують теоретичне знання хімічної безпеки з формуванням практичних навичок. Практико-орієнтований протокол навчання забезпечує перенесення знань з рівня засвоєння до рівня ухвалення рішень у стресових або ризикових умовах. Така практика дає змогу майбутнім фахівцям формувати компетенції, пов'язані з ідентифікацією небезпечних ситуацій, оцінюванням хімічних ризиків та правильним реагуванням на них. Протокол передбачає моделювання типових виробничих сценаріїв, аналіз складу засобів різних брендів, імітацію реакцій компонентів під впливом вологості, температури чи світла, відпрацювання алгоритмів дій при виникненні алергічних реакцій у клієнтів (табл. 3).

### Таблиця 3

*Структура практико-орієнтованого протоколу навчання з хімічної безпеки для фахівців з нарощування вій і брів*

Етап навчання	Зміст навчальної діяльності	Формування компетенцій	Засоби реалізації
Діагностичний	Визначення початкового рівня знань про склад косметичних засобів і основи хімічної безпеки	Усвідомлення власного рівня хімічної компетенції, виявлення прогалин	Тестування, анкетування, обговорення реальних випадків

Етап навчання	Зміст навчальної діяльності	Формування компетенцій	Засоби реалізації
Аналітичний	Аналіз складу та етикеток продукції брендів	Уміння розпізнавати активні компоненти, визначати ризики та умови їхнього безпечного використання	Робота з оригінальними упаковками, паспортами безпеки речовин (SDS), маркуванням INCI
Моделювальний	Відтворення реакцій засобів під дією вологи, температури, світла; моделювання типових ризиків випаровування, перегріву, контакту зі шкірою	Розвиток навичок прогнозування реакцій і запобігання небезпечним ситуаціям	Демонстраційні досліди, симуляційні заняття, цифрові лабораторії
Реагувальний	Імітація ситуацій алергічних проявів у клієнтів; відпрацювання алгоритму дій майстра при появі симптомів	Здатність адекватно реагувати на ускладнення, забезпечити першу допомогу та комунікацію з клієнтом	Ситуаційні вправи, клінічні сценарії, інтерактивні тренінги
Рефлексивно-корекційний	Аналіз власних дій, оцінювання ефективності ухвалених рішень, корекція поведінкових стратегій	Формування культури безпечної праці та відповідальності за хімічну безпеку	Рефлексивні щоденники, групові обговорення, кейс-аналіз

Джерело: сформовано автором на основі [8, р. 828–829; 10, р. 274–276; 13; 15, р. 84–86]

У сучасній підготовці майстрів б'юті-індустрії ефективність практико-орієнтованого навчання визначається не лише технічною вправністю, а й умінням прогнозувати реакцію хімічних речовин у реальних умовах салону. Визначальним елементом протоколу є моделювання ризиків, пов'язаних з випаровуванням ціаноакрилатних клеїв, перегрівом тіогліколатних ламінувальних систем і контактною дією амінових барвників на шкіру. У симуляційних лабораторіях здобувачі освіти спостерігають вплив вологості та температури на полімеризацію і випаровування, що забезпечує розуміння токсикологічних механізмів утворення парів [8, р. 823–825]. Це сприяє формуванню професійного «хімічного мислення»: коли майстер оцінює не лише естетичний, а й безпековий результат. Важливим компонентом є навчання принципів хімічного менеджменту безпеки (правильне вибирання, зберігання та утилізація матеріалів). Здобувачі освіти вчать контролювати вологість і герметичність клеїв, стабільність барвників і ламінувальних засобів, аналізують позначення «after opening», температурні межі та рН-стабільність. Дотримання цих параметрів забезпечує ефективність і мінімізує ризик побічних реакцій у клієнтів. Таким чином, протокол, що поєднує аналіз складу, моделювання ризиків і відпрацювання дій при алергічних реакціях, формує цілісні компетенції: від розпізнавання небезпечних речовин до маніпулювання на робочому місці.

Сучасні освітні програми підготовки спеціалістів б'юті-індустрії мають низку системних проблем, що знижують якість формування професійних компетенцій у сфері хімічної безпеки. Передусім наявна фрагментарність змісту навчальних планів, де хімічні аспекти розглядаються лише побіжно у межах загальних курсів з технології процедур або матеріалознавства, без належного зв'язку з токсикологічними й гігієнічними наслідками використання засобів [5, р. 112–114]. Відсутність інтеграції між дисциплінами (хімія, анатомія, гігієна праці та охорона здоров'я) призводить до поверхневого розуміння здобувачами освіти механізмів дії активних компонентів і чинників ризику. Суттєвою проблемою є недостатність навчально-методичних матеріалів, адаптованих під специфіку роботи майстрів з нарощування вій і брів, адже більшість наявних посібників орієнтована на загальні косметологічні напрями й не враховує особливостей роботи з ціаноакрилатами, амінами чи тіогліколатами. Ще однією проблемою є складність практичного дослідження хімічних властивостей засобів при зміні вологості, температури чи рН у лабораторних умовах [2]. Неналежний рівень підготовки педагогічних кадрів у сфері хімічної безпеки зумовлює спрощене трактування ризиків і відсутність фахових консультацій під час освітнього процесу. Крім того, не розроблено уніфіковані стандарти оцінювання сформованості компетенцій з хімічної безпеки, що унеможливує об'єктивний контроль результатів навчання. Особливою групою питань є організаційно-технічні недоліки: відсутність вентиляційних систем у навчальних кабінетах, невідповідність санітарно-гігієнічних умов, обмежена кількість засобів індивідуального захисту для відпрацювання практичних модулів [7, р. 1876–1877]. Водночас навчальні програми здебільшого не передбачають аналіз етикеток і складів реальних брендів, що унеможливує формування навичок роботи з документацією, сертифікатами й маркуванням. Крім того, не врегульовані питання співпраці з виробниками косметичної продукції у частині надання технічних паспортів та організації спільних навчальних майданчиків. Через це здобувачі освіти позбавлені можливості ознайомитися з актуальними технологіями, сучасними матеріалами та принципами їхнього безпечного використання.

Ефективне впровадження модульного курсу з хімічної безпеки у підготовку майстрів з нарощування вій і брів потребує чіткої інтеграції теоретичних знань і практичних навичок, що забезпечують усвідомлене ставлення до використання косметичних засобів. Насамперед доцільно розробити обов'язковий освітній модуль «Хімічний склад і безпека косметичних засобів», що охоплюватиме такі структурні блоки: будову та властивості ціаноакрилатів, амінів, барвників, нейтралізаторів і допоміжних речовин та принципи їхньої взаємодії з вологою, повітрям і температурою. Для формування практичних компетенцій необхідно

запровадити лабораторно-тренінговий компонент, що передбачає моделювання ризикових ситуацій – випаровування клеїв, перегрів ламінувальних систем, контакт барвників зі шкірою, прояв алергічних реакцій – з подальшим аналізом причин та відпрацюванням алгоритму дій. Важливим елементом такого навчання є робота з оригінальними упаковками та паспортами безпеки речовин (SDS) для формування вмінь аналізувати маркування, визначати небезпечні інгредієнти та умови зберігання. Доцільно передбачити інтеграцію курсу в освітні програми професійних училищ і центрів підвищення кваліфікації з можливістю сертифікації майстрів за компетенціями з хімічної безпеки. Це дасть змогу створити єдиний стандарт оцінювання практичних знань про склад косметичних засобів, ризику їхнього використання та правила утилізації залишків. На організаційному рівні рекомендовано забезпечити навчальні лабораторії засобами індивідуального захисту, системами вентиляції, симуляційними станціями для вивчення реакції речовин при різних температурах і вологості. До розроблення курсу варто залучити фахівців з токсикології, гігієни праці та представників виробників косметичних матеріалів, що сприятиме оновленню змісту відповідно до реальних технологічних процесів. У підсумку впровадження такого модуля забезпечить формування у майстрів системного розуміння хімічних ризиків, уміння прогнозувати небезпечні реакції, дотримування санітарних норм і екологічних принципів роботи. Це не лише зменшить рівень професійних травм і алергічних реакцій, але й підвищить загальну культуру безпечної праці, відповідальність за стан робочого середовища та довіру клієнтів до професійних послуг.

**Висновки.** Під час дослідження визначено, що система професійної підготовки фахівців з нарощування вій і брів не формує належного рівня знань з хімічної безпеки, що зумовлює високі ризики впливу токсичних речовин на здоров'я майстрів і клієнтів. Проаналізовано відсутність системної практики інтеграції знань з хімії, токсикології та охорони праці в навчальні програми, обмеженість практичних занять, зокрема дефіцит методичних матеріалів і лабораторного обладнання для відпрацювання навичок аналізу складу засобів і моделювання ризикових ситуацій. Недостатня підготовка викладачів і несформованість уніфікованих стандартів оцінювання компетенцій поглиблюють цю проблему, а слабка взаємодія навчальних закладів з виробниками косметичних засобів призводить до розриву між освітнім і практичним середовищем. Запропоновано науково обґрунтовану модель модульного курсу «Хімічний склад і безпека косметичних засобів», що поєднує аналіз хімічного складу продукції, моделювання хімічних ризиків, відпрацювання алгоритмів реагування на алергічні реакції та навчання правил зберігання та утилізації матеріалів. Практико-орієнтований протокол дисципліни забезпечує формування у

майстрів компетенцій прогнозування ризиків, запобігання хімічним ураженням і дотримання санітарно-гігієнічних норм. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням цифрових симуляційних засобів навчання та створенням національних стандартів підготовки з хімічної безпеки у сфері б'юті-послуг.

### Список використаних джерел

1. Lee J., Kwon K. H. Sustainable changes in beauty market trends focused on the perspective of safety in the post-coronavirus disease-19 period. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2022. Vol. 21, № 7. P. 2700–2707. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.14493>.
2. Baki G. Introduction to cosmetic formulation and technology. John Wiley & Sons, 2022. 832 p. URL: [https://books.google.com.ua/books?id=I2hEAAAQBAJ&dq=chemical+safety+for+beauty+industry+specialists&lr=&hl=uk&source=gbv\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ua/books?id=I2hEAAAQBAJ&dq=chemical+safety+for+beauty+industry+specialists&lr=&hl=uk&source=gbv_navlinks_s) (дата звернення: 09.08.2023).
3. Symanzik C., Weinert P., Babić Ž., Hallmann S., Havmose M. S., Johansen J. D., Uter W. Allergic contact dermatitis caused by 2-hydroxyethyl methacrylate and ethyl cyanoacrylate contained in cosmetic glues among hairdressers and beauticians who perform nail treatments and eyelash extension as well as hair extension applications: a systematic review. *Contact Dermatitis*. 2022. Vol. 86, № 6. P. 480–492. DOI: <https://doi.org/10.1111/cod.14056>.
4. De Regt A., Montecchi M., Lord Ferguson S. A false image of health: how fake news and pseudo-facts spread in the health and beauty industry. *Journal of Product & Brand Management*. 2020. Vol. 29, № 2. P. 168–179. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPBM-12-2018-2180>
5. Laham M. Made up: How the beauty industry manipulates consumers, preys on women's insecurities, and promotes unattainable beauty standards. Rowman & Littlefield, 2020. 304 p. URL: [https://books.google.com.ua/books?id=sgPzDwAAQBAJ&dq=chemical+safety+for+beauty+industry+specialists&lr=&hl=uk&source=gbv\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ua/books?id=sgPzDwAAQBAJ&dq=chemical+safety+for+beauty+industry+specialists&lr=&hl=uk&source=gbv_navlinks_s) (дата звернення: 09.08.2023).
6. Becker M., Tickner J. A. Driving safer products through collaborative innovation. Lessons learned from the Green Chemistry & Commerce Council's collaborative innovation challenge for safe and effective preservatives for consumer products. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 2020. Vol. 18. Article 100330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scp.2020.100330>.
7. Pistollato F., Madia F., Corvi R., Munn S., Grignard E., Paini A., Zuang V. Current EU regulatory requirements for the assessment of chemicals and cosmetic products: challenges and opportunities for introducing new approach methodologies. *Archives of Toxicology*. 2021. Vol. 95, № 6. P. 1867–1897. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00204-021-03034-y>.

8. Majeed S., Rahman M. U., Majeed H., Rahman S. U., Hayat A., Smith S. D. Chemical mismanagement and skin burns among hospitalized and outpatient department patients. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2021. Vol. 27, № 3. P. 817–830. DOI: <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1638142>.

9. Mishra P., Kiran N. S., Romanholo Ferreira L. F., Mulla S. I. Algae bioprocess to deal with cosmetic chemical pollutants in natural ecosystems: A comprehensive review. *Journal of Basic Microbiology*. 2022. Vol. 62, № 9. P. 1083–1097. DOI: <https://doi.org/10.1002/jobm.202100467>.

10. Lee A. A., Ingram M., Quijada C., Yubeta A., Cortez I., Lothrop N., Beamer P. Responsibility for chemical exposures: perspectives from small beauty salons and auto shops in southern metropolitan Tucson. *BMC Public Health*. 2021. Vol. 21, № 1. Article 271. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10336-4>.

11. Lee B. M., Kwon S., Cho Y. M., Kim K. B., Seo K., Min C. S., Kim K. Perspectives on trace chemical safety and chemophobia: risk communication and risk management. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 2019. Vol. 82, № 3. P. 186–199. DOI: <https://doi.org/10.1080/15287394.2019.1575625>.

12. Rubin C. B., Brod B. Natural does not mean safe — the dirt on clean beauty products. *JAMA Dermatology*. 2019. Vol. 155, № 12. P. 1344–1345. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2019.2724>.

13. Bhusnure O. G., Dongare R. B., Gholve S. B., Giram P. S. Chemical hazards and safety management in pharmaceutical industry. *Journal of Pharmacy Research*. 2018. Vol. 12, № 3. P. 357–369. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Dr-Omprakash-Bhusnure/publication/324504675\\_Chemical\\_hazards\\_and\\_safety\\_management\\_in\\_pharmaceutical\\_industry/links/5ad0d5a90f7e9b285930e27c/Chemical-hazards-and-safety-management-in-pharmaceutical-industry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dr-Omprakash-Bhusnure/publication/324504675_Chemical_hazards_and_safety_management_in_pharmaceutical_industry/links/5ad0d5a90f7e9b285930e27c/Chemical-hazards-and-safety-management-in-pharmaceutical-industry.pdf) (дата звернення: 09.08.2023).

14. Ahsan H. The biomolecules of beauty: Biochemical pharmacology and immunotoxicology of cosmeceuticals. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*. 2019. Vol. 40, № 1. P. 91–108. DOI: <https://doi.org/10.1080/15321819.2018.1555766>.

15. Gellatly N., Sewell F. Regulatory acceptance of in silico approaches for the safety assessment of cosmetic-related substances. *Computational Toxicology*. 2019. Vol. 11. P. 82–89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comtox.2019.03.003>.