

УДК 378:001.891:005.336.2

DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vpe.2023.38.11856>

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ–УНІВЕРСИТЕТ»

Марія Дзіковська

*Львівський національного університет імені Івана Франка,  
вул. Туган-Барановського, 7, Львів, Україна, UA–79005  
mariya.dzikovska@lnu.edu.ua*

Описано особливості та етапи експериментального дослідження: перевірка результатів доцільності впровадження моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет» у контексті професійної підготовки. Запропоновано критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, проєктно-діяльнісний, інтегральний) та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей; зазначено методи дослідження (педагогічне спостереження, інтерв'ювання, анкетування, тестування, експертне оцінювання, професійні проби). Описано програму експериментального дослідження, головна мета якого – зробити порівняльний аналіз рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей (адаптивний, продуктивний, креативний), які здобували бакалаврський ступінь за освітньо-професійними програмами на основі молодшого бакалавра (спеціаліста) та на основі повної загальної середньої освіти. Зазначено, що з метою забезпечення необхідної достовірності отриманих даних під час проведення експерименту спиралися на однорідність деяких показників (вік респондентів, диференціація за рівнями навчання, профільна спрямованість спеціальностей, результати професійного відбору). Показано, що програма дослідження передбачала поступову реалізацію цілей та завдань підготовчого (аналітико-констатувального), формувального і завершального (контрольно-аналітичного) етапів експериментального дослідження. На основі отриманих результатів доведено, що модель – це комплексна, логічно-структурована система підготовки компетентних фахівців у галузі хімії. Достовірність й об'єктивність результатів дослідження перевіряли за допомогою статистичних методів оцінки експериментальних даних: запропоновано порівняльний аналіз отриманих результатів у експериментальних та контрольних групах упродовж усього періоду проведення експериментального дослідження.

*Ключові слова:* наступність, фахові компетентності, модель, студенти хімічних спеціальностей, експериментальне дослідження.

**Постановка проблеми.** Розглядаючи наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як важливий чинник і

головну умову вдосконалення неперервної освіти у системі «коледж–університет», потрібно послідовно відстежувати динаміку розвитку цієї особистісної якості, виконувати регулювання, корекцію та прогноз освітнього процесу. Із цією метою на базі ВСП «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка» (заклад фахової передвищої освіти) та безпосередньо у Львівському національному університеті імені Івана Франка і в Національному лісотехнічному університеті України (заклади вищої освіти) було проведено дослідно-експериментальну роботу з організації процесу професійної підготовки здобувачів спеціальності 102 «Хімія» на основі методології наступності.

**Виклад основного матеріалу.** Під час проведення педагогічного експерименту проводили порівняльну діагностику різних характеристик експериментальних і контрольних груп. Загалом у педагогічному експерименті взяли участь 183 студенти, з яких у експериментальних групах у різний період навчалося 93 студенти Університету – випускники фахового коледжу, які здобували ступінь бакалавра на основі молодшого бакалавра (спеціаліста) (МБ). До контрольних груп увійшли 90 студентів Університету (не увійшли студенти, які навчались у фізико-математичному ліцеї та профільних хімічних школах), які здобували ступінь бакалавра на основі повної загальної середньої освіти (ПЗСО).

Для розв'язання дослідницьких завдань використано такі методи дослідження: педагогічне спостереження, інтерв'ювання, анкетування, тестування, експертне оцінювання, професійні проби та ін. Під час експериментальної роботи проводили моніторинг особистісних і професійних якостей студентів першого та випускного курсів бакалаврського освітньо-кваліфікаційного рівня. Було розроблено й реалізовано програму експериментального дослідження з метою порівняльного аналізу рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, які здобували бакалаврський ступінь після завершення коледжу та на основі повної загальної середньої, які вступали на I курс в Університет.

Відповідно до програми експериментального дослідження, рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей (які здобувають бакалаврський ступінь на основі молодшого бакалавра та повної загальної середньої освіти) експеримент проходив у такі етапи: підготовчий (аналітико-констатувальний); основний (формульвальний) та завершальний (контрольно-аналітичний).

Забезпечити потрібну достовірність отриманих даних під час проведення експерименту допомогла однорідність таких показників, як вік респондентів, диференціація за рівнями навчання, профільна спрямованість спеціальностей, результати професійного відбору тощо. Для більш точного виявлення рівнів фахових компетентностей у галузі хімії потрібна система

критеріїв і показників, класифікація яких ґрунтується на дослідженнях, які проводять учені в галузі методології професійної освіти [1; 2; 3; 4; 6]. Критерії та показники ми інтерпретували і доповнили відповідно до предмета дослідження на етапі формувального експерименту (табл. 1).

Таблиця 1

Критерії та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей

	Критерії		
	Ціннісно-мотиваційний	Когнітивний	Проектно-діяльнісний
Показники	1. Сформованість смисложиттєвої орієнтації. 2. Сформованість уявлень про майбутню професію хіміка.	1. Володіння аналітичним мисленням. 2. Наявність знань, які допомагають виділяти професійну проблему та знайти оптимальний спосіб її вирішення. 3. Цілісне уявлення про майбутню професійну діяльність.	1. Сформованість практичних умінь. 2. Володіння методами проектної діяльності. 3. Здатність до реалізації власних ідей. 4. Уміння самостійно приймати рішення.
<b>Інтегральний критерій: сформованість фахових компетентностей у галузі хімії</b>			

Підбір методів і методик збору потрібної інформації проводили з урахуванням запропонованих критеріїв і показників. До початку експериментальної роботи ми у співпраці з викладачами коледжу та Університету сформували блок методик, потрібних для оцінювання рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Методики, що входять до цього блоку, застосовували з урахуванням вікових особливостей та ступеня входження у професію здобувачів вищої освіти. Підтверджено, до відібрані методики мають достатньо високі коефіцієнти надійності і валідності.

Надійність результатів експериментальної роботи зумовлено ступенем узгодженості емпіричних даних, одержаних у процесі діагностування студентів контрольних (КГ) й експериментальних (ЕК) груп на початковому (вхідному) та завершальному (підсумковому) етапах дослідження.

Зведені відомості щодо кількості студентів експериментальних і контрольних груп з відповідним рівнем сформованості фахових компетентностей за основними критеріями (ціннісно-мотиваційним, когнітивним, проектно-діялісним) на початку науково-педагогічного експерименту наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Зведені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ за основними критеріями сформованості фахових компетентностей

Рівень прояву фахових компетентностей за критеріями	Ціннісно-мотиваційний критерій		Когнітивний критерій			Проектно-діяльнісний критерій			
	Показник у % від кількості студентів	Порівняльний показник	Показник у % від кількості студентів	Порівняльний показник	Показник у % від кількості студентів	Порівняльний показник			
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ			
низький	10,00%	8,60%	1,40%	25,56%	12,90%	12,65%	36,67%	16,13%	20,54%
середній	51,11%	49,46%	1,65%	57,78%	63,44%	5,66%	53,33%	70,97%	17,63%
високий	38,89%	41,94%	3,05%	16,67%	23,66%	6,99%	10,00%	12,90%	2,90%
<b>Середнє значення порівняльного показника</b>	<b>2,03 %</b>		<b>8,43 %</b>			<b>13,69 %</b>			

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (табл. 2) за ціннісно-мотиваційним критерієм показав належну сформованість смисложиттєвих орієнтацій та уявлень про майбутню професію хіміка, достатній рівень готовності до професійної діяльності і подальшого розвитку як у здобувачів освіти, що вступали в Університет на основі освітньо-професійного ступеня «молодший бакалавр (молодший спеціаліст)» (випускників коледжів), так і вступників на базі повної загальної середньої освіти. Причому високий рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм простежувався у 38,89 % студентів КГ і 41,94 % студентів ЕГ, а середній – у 51,11 % студентів контрольних і 49,46 % експериментальних груп, що свідчить про достатньо усвідомлений вибір студентами своєї майбутньої професії, чітке розуміння суспільної значущості професійної діяльності у галузі хімії, прагнення до професійного зростання та самовдосконалення. Низький рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм був зафіксований у 10,00 % студентів КГ і 8,60 % студентів ЕГ, відповідно. До цієї категорії здебільшого увійшли студенти, які усвідомили хибність вибору майбутньої професії, зневірилися у власних силах чи докорінно переосмислили життєві пріоритети, або вступили на хімічні спеціальності лише через можливість отримання бажаного бюджетного місця.

Середнє значення порівняльного показника прояву фахових компетентностей студентів за ціннісно-мотиваційним критерієм становить 2,03 % (табл. 2), що свідчить про невисоку розбіжність між представниками

контрольних й експериментальних груп. Графічно результати діагностування студентів КГ й ЕГ за ціннісно-мотиваційним критерієм подано на рис. 1.

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (табл. 2) за когнітивним критерієм свідчить про зростання розбіжності у показниках порівняно з ціннісно-мотиваційним критерієм. Так, низький рівень прояву фахових компетентностей був зафіксований у 25,56 % студентів контрольних груп, водночас у експериментальних групах такий показник становив лише 12,90 %. Середній і високий рівні прояву фахових компетентностей здобувачів освіти згідно з когнітивним критерієм було виявлено у 57,78 і 16,67 % студентів КГ та 63,44 і 23,66 % студентів ЕГ, відповідно.

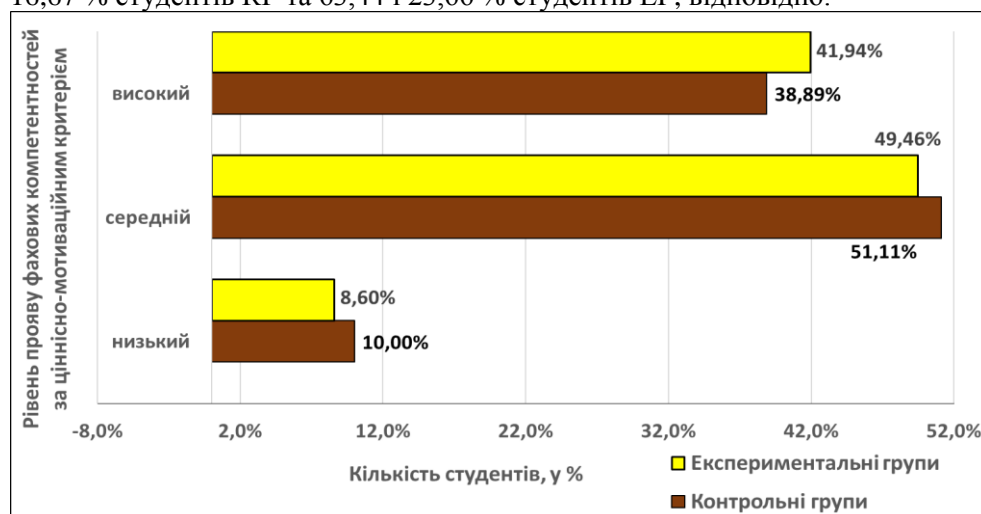


Рис. 1. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за ціннісно-мотиваційним критерієм

Загальний порівняльний показник (середнє значення) прояву фахових компетентностей студентів за когнітивним критерієм становив 8,43 %, що свідчить про вищий ступінь теоретичної підготовки представників експериментальних груп порівняно з контрольними. З'ясовано, що студенти – колишні випускники коледжів – відрізняються вищим рівнем сформованості системи професійних знань й умінь у галузі хімії, демонструють вищу здатність до окреслення цілей та способів їх досягнення, позначають спроможність до критичного аналізу одержаних результатів. Водночас студенти – випускники закладів загальної середньої освіти – здебільшого проявляють здатність до ситуативного використання набутих знань з хімії у практичній діяльності, застосовують переважно виконавські, репродуктивні дії, спрямовані на розв'язання поставлених навчальних завдань. Візуально результати діагностування студентів КГ й ЕГ за когнітивним критерієм подано на рис. 2.

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (табл. 2) за проектно-діяльнісним критерієм показав значно вищий рівень практико-орієнтованої підготовки студентів, що вступили до Університету на базі освітньо-професійного ступеня «молодший бакалавр (молодший спеціаліст)» порівняно із вступниками на основі повної загальної середньої освіти (середнє значення загального порівняльного показника – 13,69 %). Найбільш суттєві відмінності у показниках були зафіксовані на низькому та середньому рівнях прояву фахових компетентностей: 36,67 і 53,33 % у студентів КГ на противагу 16,13 і 70,97 % у студентів ЕГ.

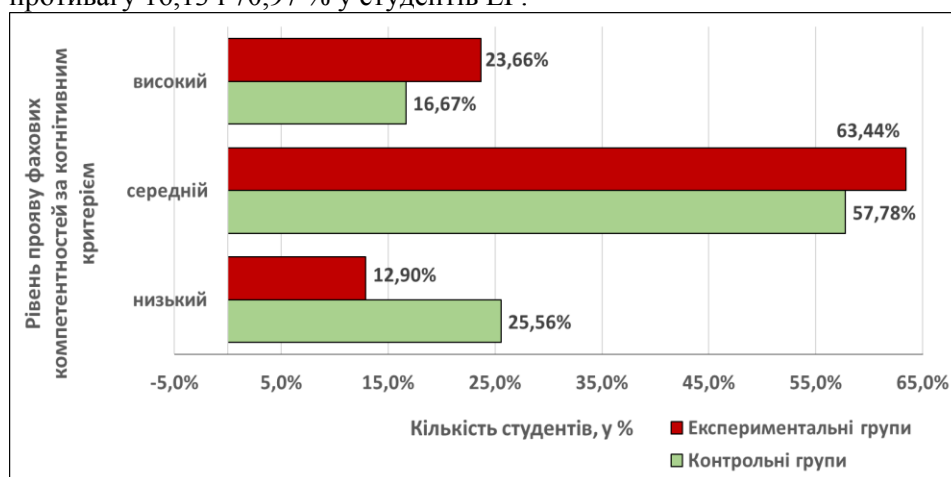


Рис. 2. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за когнітивним критерієм

Високий рівень прояву фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей за проектно-діяльнісним критерієм був зафіксований лише у 10,00 % студентів контрольних та 12,90 % студентів експериментальних груп. Отже, можна стверджувати, що студенти, які здобули попередню професійну підготовку у закладах передвищої фахової освіти, характеризуються вищим ступенем володіння проектними методиками для розв'язання поставлених завдань, порівняно зі вступниками на основі ПЗСО, частіше проявляють ініціативу під час розроблення, проектування й апробації творчих задумів, більше здатні до логічного аналізу та об'єктивної самооцінки результатів власної проектно-діяльності. Графічно результати діагностування студентів КГ й ЕГ за проектно-діяльнісним критерієм подано на рис. 3.

Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм) наведено у табл. 3 і на рис. 4.

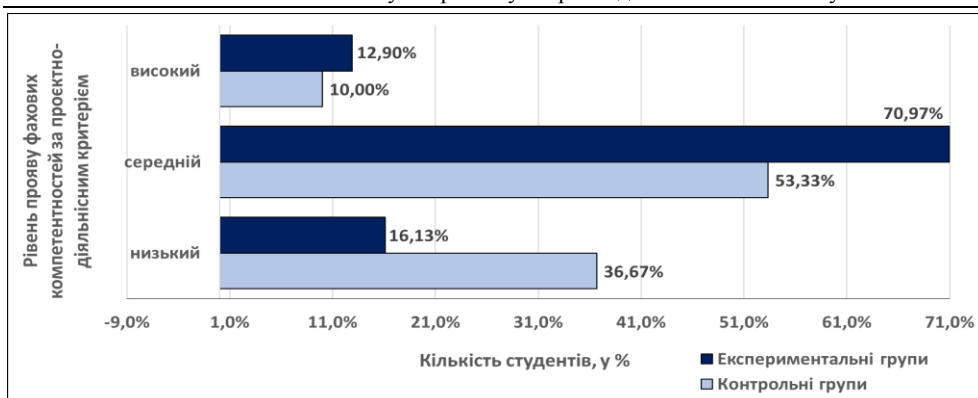


Рис. 3. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за проектно-діяльнісним критерієм

Таблиця 3

Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Рівень сформованості фахових компетентностей	Кількість студентів		Показник у % від кількості студентів	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Адаптивний (низький)	29	17	32,22 %	18,28 %
Продуктивний (середній)	53	65	58,89 %	69,89 %
Креативний (високий)	8	11	8,89 %	11,83 %

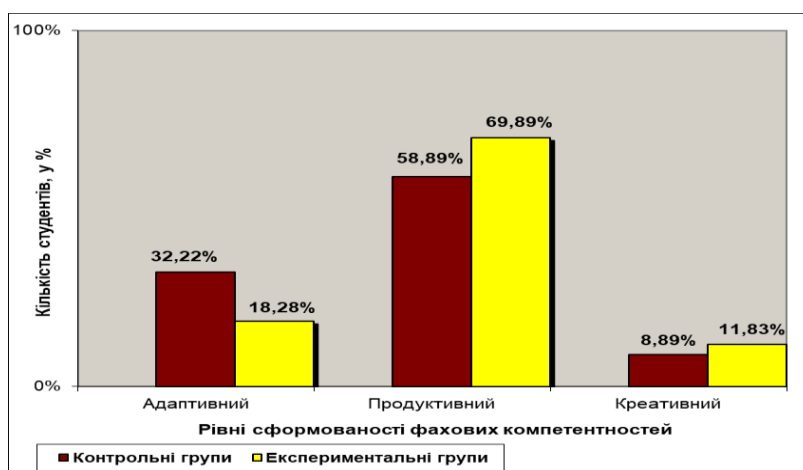


Рис. 4. Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Отже, у процесі вхідного діагностування студентів хімічних спеціальностей з'ясовано, що здобувачі освіти, які вступили в університет на базі освітньо-професійного ступеня «молодший бакалавр (молодший спеціаліст)» (ЕГ), характеризуються вищим рівнем сформованості фахових компетентностей порівняно зі вступниками на основі повної загальної середньої освіти (КГ). У зв'язку з цим можна висунути припущення про те, що студенти Університету–випускники коледжів володіють більш вагомим навчально-професійним потенціалом, а відтак динаміка їхніх якісних змін упродовж навчання у виші буде результативнішою, відповідно, рівень сформованості фахових компетентностей – вищим. Утім, на формувальній стадії науково-педагогічного експерименту впроваджували модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет», проводили відбір й уточнення змісту, впроваджували технології навчання (традиційні, активні, інтерактивні, цифрові), спрямовані на формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей через включення їх у практику роботи системи «коледж–університет».

На завершальній стадії формувального етапу науково-педагогічного експерименту проводили підсумкове діагностування рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Зведені й усереднені відомості про якісний склад студентів КГ й ЕГ за рівнем сформованості фахових компетентностей (інтегральний критерій), одержані наприкінці науково-педагогічного експерименту, подано у табл. 4

Таблиця 4

Зведені й усереднені результати підсумкового діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Рівень сформованості фахових компетентностей	Вхідне діагностування		Підсумкове діагностування		Якісні зміни	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Адаптивний (низький)	32,22%	18,28%	21,11%	5,38%	11,11%	12,90%
Продуктивний (середній)	58,89%	69,89%	60,00%	59,14%	1,11%	10,75%
Креативний (високий)	8,89%	11,83%	18,89%	35,48%	10,00%	23,66%
<b>Узагальнений порівняльний показник якісних змін</b>					<b>7,41 %</b>	<b>15,77 %</b>

Аналіз одержаних даних (табл. 4) засвідчив якісні зміни, а відтак і підвищення рівня фахової компетентності як у студентів контрольних, так й експериментальних груп. У КГ найбільш значущі якісні зміни були наявні на адаптивному (низькому) рівні прояву фахових компетентностей (11,11 %), а найменш помітні – на продуктивному (середньому) – 1,11 %. Водночас у ЕГ



найбільший прояв якісних змін був зафіксований на креативному (високому) рівні (23,66 %), а найменший – на продуктивному (середньому) – 10,75 %.

На рис. 5 та 6 візуально подано зведені й усереднені результати експериментального дослідження студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм), одержані на етапі вхідного і підсумкового діагностування, відповідно.

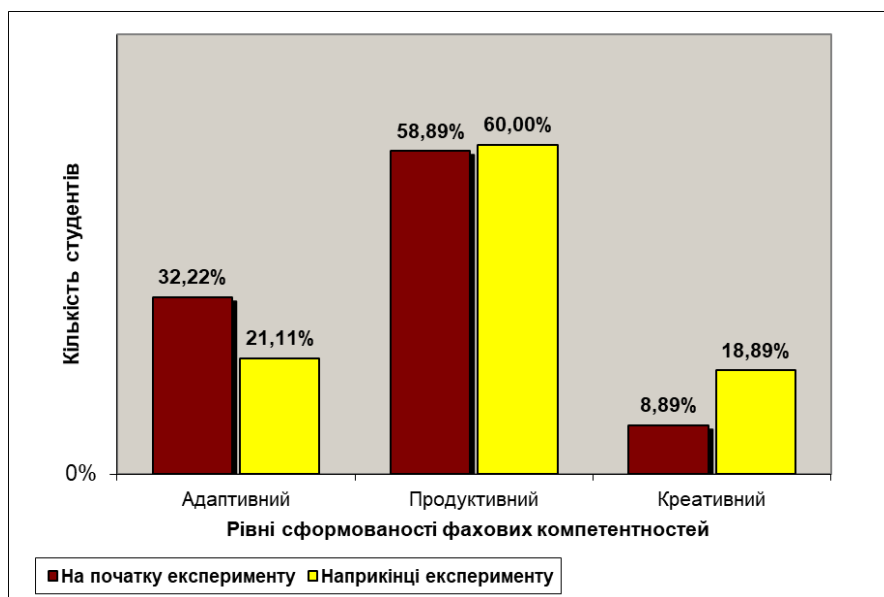


Рис. 5. Зведені й усереднені результати діагностування студентів КГ (за інтегральним критерієм) упродовж науково-педагогічного експерименту

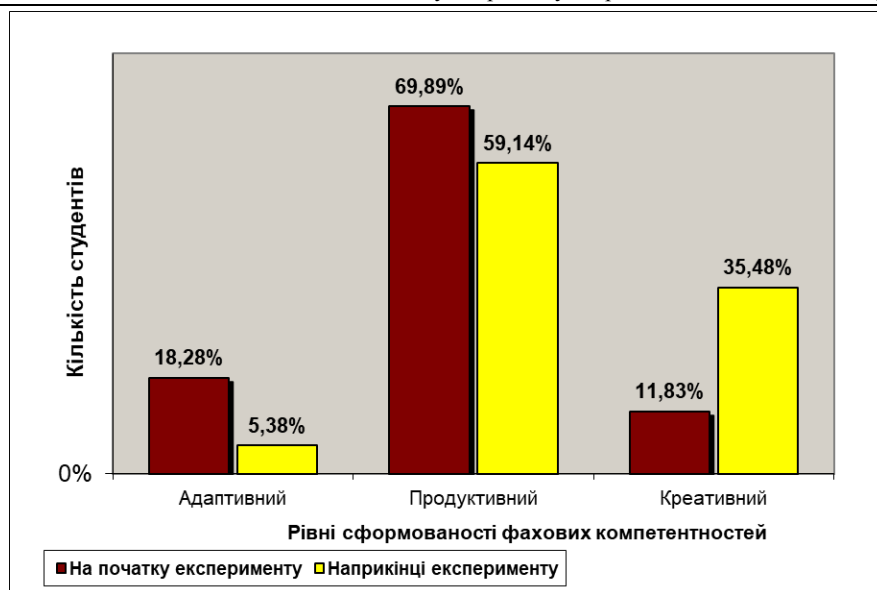


Рис. 6. Зведені й усереднені результати діагностування студентів ЕГ (за інтегральним критерієм) упродовж науково-педагогічного експерименту

Узагальнений порівняльний показник якісних змін у контрольних групах (табл. 4) становив 7,41 %, а в експериментальних – 15,77 %. Це свідчить про те, що студенти ЕГ, які попередньо здобули освітньо-професійний ступінь «молодший бакалавр» (молодший спеціаліст), перебували у більш кращій «стартовій позиції» на момент початку навчання в Університеті, ніж вступники на базі повної загальної середньої освіти, а отже, володіли вищим навчально-професійним потенціалом і здатністю до засвоєння професійно-орієнтованих знань і умінь. Отже, означене твердження доводить припущення про доцільність й необхідність реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет».

На рис. 7 графічно зображено динаміку якісних змін (рівня фахових компетентностей) студентів хімічних спеціальностей упродовж науково-педагогічного експерименту.

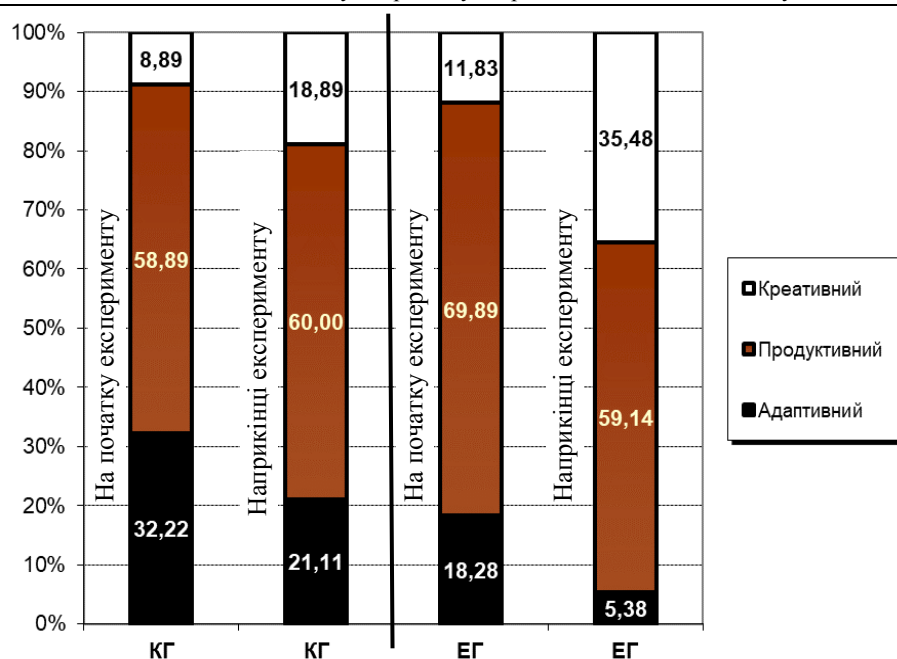


Рис. 7. Динаміка якісних змін (рівня фахових компетентностей) студентів КГ й ЕГ упродовж науково-педагогічного експерименту

Надійність і об'єктивність результатів експериментального дослідження визначали за допомогою методів математичної статистики. Процес моніторингу динаміки якісних змін рівня фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей відбувався з використанням середнього показника успішності (якісних змін), що обчислювали за формулою:

$$C_p = \frac{a + 2b + 3c}{100},$$

де  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – кількість студентів ( $y$  %), що характеризуються, відповідно, адаптивним (низьким), продуктивним (середнім) та креативним (високим) рівнем сформованості фахових компетентностей (див. табл. 4).

Для студентів контрольних груп середній показник якісних змін становив:

$$C_{p(KG)} = \frac{11,11 + 2 \cdot 1,11 + 3 \cdot 10,00}{100} = 0,43.$$

Для студентів експериментальних груп середній показник якісних змін становив:

$$C_{p(EG)} = \frac{12,90 + 2 \cdot 10,75 + 3 \cdot 23,66}{100} = 1,05.$$

Перевірку ефективності експериментального дослідження проводили з використанням коефіцієнта ефективності ( $K$ ), визначене значення якого може спростувати або підтвердити доцільність реалізації запропонованої моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет».

Коефіцієнт ефективності обчислювали за формулою:

$$K = \frac{C_{p(EG)}}{C_{p(KG)}},$$

де  $C_{p(EG)}$  – середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей студентів експериментальних груп;  $C_{p(KG)}$  – середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей студентів контрольних груп.

$$K = \frac{1,05}{0,43} = 2,44.$$

Розрахункове значення коефіцієнта ефективності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей виявилось більшим за одиницю ( $K > 1$ ), що свідчить про вагоміші якісні зміни на кожному з рівнів сформованості фахових компетентностей (адаптивному, продуктивному, креативному) у студентів ЕГ і підтверджує доцільність та необхідність реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет».

Достовірність одержаного значення коефіцієнта ефективності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей потребувало наукового підтвердження з використанням методів математичної статистики. Оскільки розрахункове значення коефіцієнта ефективності ( $K$ ) свідчить про вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів експериментальних груп, порівняно з представниками контрольних груп, то відповідно до цього було сформульовано нульову й альтернативну гіпотези.

Нульова гіпотеза ( $H_0$ ) передбачає припущення, що ймовірності отримання однакових середніх показників якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів КГ й ЕГ є однаковими ( $H_0 : C_{p(KG)} = C_{p(EG)}$ ) і не залежать від упровадження моделі формування фахових компетентностей

студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет», а відмінності у показниках діагностування є випадковими.

На противагу нульовій гіпотезі задекларовано альтернативну ( $H_a$ ): вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів ЕГ, порівняно з представниками КГ, не може бути випадковим, оскільки зумовлений цілеспрямованим упровадженням моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет» – ( $H_a : C_{p(KГ)} \neq C_{p(EГ)}$ ).

Для підтвердження (або спростування) нульової і альтернативної гіпотез використовували непараметричний критерій  $\chi^2$  (хі-квадрат), що обчислювали за формулою [5]:

$$\chi^2 = \frac{1}{N_1 \cdot N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}},$$

де  $N_1$  – загальна сукупність студентів ЕГ ( $N_1 = 93$ );

$N_2$  – загальна сукупність студентів КГ ( $N_2 = 90$ );

$O_{1i}$  – загальна сукупність студентів ЕГ зі сформованістю фахових компетентностей  $i$ -го рівня;

$O_{2i}$  – загальна сукупність студентів КГ зі сформованістю фахових компетентностей  $i$ -го рівня;

$c$  – кількість рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей ( $c = 3$ ).

Отже:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{1}{N_1 \cdot N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{93 \cdot 90} \left( \frac{(93 \cdot 19 - 90 \cdot 5)^2}{5 + 19} + \frac{(93 \cdot 54 - 90 \cdot 55)^2}{55 + 54} + \right. \\ &+ \left. \frac{(93 \cdot 17 - 90 \cdot 33)^2}{33 + 17} \right) = \frac{1}{8370} \left( \frac{(1767 - 450)^2}{24} + \frac{(5022 - 4950)^2}{109} + \frac{(1581 - 2970)^2}{50} \right) = \\ &= \frac{1}{8370} (72270,38 + 47,56 + 38586,42) = \frac{1}{8370} \cdot 110904,36 = 13,25. \end{aligned}$$

Емпіричне значення  $\chi^2$  (хі-квадрат) порівнюють з табличним з урахуванням прийнятого рівня значущості  $\alpha = 0,05$  (можливо, допустима похибка – 5 %) та ступеня свободи варіації ( $v = c - 1 = 3 - 1 = 2$ ).

Відтак за рівня значущості  $\alpha = 0,05$  і двох ступенях свободи варіації критичне (табличне) значення критерію  $\chi_{таб.л.}^2$  становить 5,991.

Оскільки емпіричне значення  $\chi^2$  більше за табличне ( $\chi^2 = 13,25 > \chi_{табл.}^2 = 5,991$ ), то нульова гіпотеза заперечується на користь альтернативної.

Отже, підтверджується припущення про те, що вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів ЕГ, порівняно з представниками КГ, не є випадковим, а детермінований цілеспрямованим упровадженням моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет».

**Висновки.** Завдяки проведеному науково-педагогічному експерименту ми розв'язали поставлені завдання. Отримані результати педагогічного експерименту підтвердили висунуту нами гіпотезу про те, що вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів експериментальних груп, порівняно з представниками контрольних груп, не є випадковим, а детермінований цілеспрямованим упровадженням взаємопов'язаних компонентів моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж–університет». Перспективи майбутніх досліджень убачаємо в розробці методичних рекомендацій щодо оновлення змісту професійної підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей відповідно до запропонованої нами моделі у системі «коледж–університет».

---

1. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям. Київ–Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

2. Ковальчук Л. Моделювання науково-педагогічних досліджень: навч. посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 520 с.

3. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.

4. Савельєв М. Г. Наступність у професійній підготовці майбутніх вчителів технологій в умовах навчально-наукового комплексу «коледж–університет»: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Рівненський держ. гуманітар. ун-т. Рівне, 2017. 20 с.

5. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. Київ: Знання, 2007. 556 с.

6. Стеченко Д. М., Чмир О. С. Методологія наукових досліджень: підручник. 2-е вид., перероб. і допов. Київ: Знання, 2007. 317 с.

### References

1. Honcharenko, S. U. (2008). *Pedahohichni doslidzhennia. Metodolohichni porady molodym naukovtsiam*. [Pedagogical studies. Methodological advice to young scientists]. Kyiv–Vinnytsia: DOV «Vinnytsia». 278 p. [in Ukrainian].
2. Koval'chuk, L. (2020). *Modeliuvannia nauково-pedahohichnykh doslidzhen': navch. posib.* [Modeling of scientific and pedagogical research: teaching. manual]. L'viv: Vydavnychyj tsentr LNU imeni Ivana Franka. 520 p. [in Ukrainian].
3. *Osnovy metodolohii ta orhanizatsii naukovykh doslidzhen': navch. posib.* / za red. A. Ye. Konvers'koho. [Fundamentals of methodology and organization of scientific research: teaching. manual] (2010). Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. 352 p. [in Ukrainian].
4. Savel'iev, M. H. (2017). *Nastupnist' u profesijnij pidhotovtsi majbutnikh vchyteliv tekhnolohij v umovakh navchal'no-naukovoho kompleksu «koledzh–universytet»: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04* / [Continuity in the professional training of future technology teachers in the conditions of the educational and scientific complex “college–university”: author's abstract. thesis ... candidate ped. Sciences: 13.00.04]. Rivnen. derzh. humanitar. un-t. Rivne. 20 p. [in Ukrainian].
5. Sen'о, P. S. (2007). *Teoriia jmovirnostej ta matematychna statystyka : pidruchnyk*. [Probability theory and mathematical statistics: tutorial.] Kyiv: Znannia. 556 p. [in Ukrainian].
6. Stechenko, D. M., Chmyr, O. S. (2007). *Metodolohiia naukovykh doslidzhen': pidruch.* 2-e vyd., pererob. i dopov. [Methodology of scientific research: tutorial. 2nd ed., revision. and additional]. Kyiv: Znannia. 317 p. [in Ukrainian].

Стаття: надійшла до редколегії 21.04.2023

доопрацьована 18.05.2023

прийнята до друку 11.06.2023

**EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE MODEL FOR DEVELOPING  
PROFESSIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS IN CHEMICAL  
SPECIALTIES WITHIN THE «COLLEGE–UNIVERSITY» SYSTEM**

**Mariia Dzikovska**

*Ivan Franko National University of Lviv,  
Tuhan Baranovskoho Str., 7, Lviv, Ukraine, UA–79005  
mariya.dzikovska@lnu.edu.ua*

This article presents an experimental study that examines the feasibility of implementing a model for developing professional competencies of students of chemical specialties within the «college–university» system. The study proposes criteria (value–motivational, cognitive, project–activity, integral) and indicators to measure the formation of professional competencies. Various research methods, including pedagogical observation, interviewing, questionnaires, testing, expert evaluation, and professional tests, were used to collect data. The study aimed to compare the levels of formation of professional competencies of students who received a bachelor’s degree in educational and professional programs based on a junior bachelor (specialist) and on the basis of a complete general secondary education. To ensure the reliability of the data, the study relied on the homogeneity of various indicators, such as age of respondents, differentiation by education levels, profile orientation of specialties, and results of professional selection. The research program involved preparatory (analytical–declarative), formative, and final (control–analytical) stages of experimental research. The study shows that the proposed model is a complex, logically structured system of training competent specialists in the field of chemistry. The reliability and objectivity of the research results were verified using statistical methods. The article offers a comparative analysis of the results obtained in the experimental and control groups throughout the entire period of the experimental research.

*Keywords:* continuity, professional competences, model, students of chemical specialties, experimental research.