



ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 378.147:37.091.3:62:54

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14942492>

Вплив освітньо-науково-виробничого кластеру на формування професійних компетентностей здобувачів освіти у процесі вивчення дисциплін природничо-технологічного циклу

Динько Володимир Анатолійович

кандидат педагогічних наук, директор Закладу професійної (професійно-технічної) освіти «Бориспільський професійний коледж», Київська обл., м. Бориспіль, вул. Володимира Малика, 17, 08300, Україна, volodimir_dinko@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6773-0540>

Голіяд Руслан Олександрович

викладач відділення екології, комп'ютерних систем та автоматизації, Відокремленого структурного підрозділу «Київський фаховий коледж міського господарства Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського», м. Київ, вул. Джона Маккейна, 33, 01042, Україна, ballone.revoltad@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-8815-158X>

Ребрина Марина Василівна

аспірантка кафедри технологічної освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, вул. Пирогова, 9, 01054, Україна, 380991012381m@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-4461-6923>

Прийнято: 17.02.2025 | Опубліковано: 28.02.2025



***Анотація.** Освітньо-науково-виробничі кластери відіграють ключову роль у вдосконаленні професійної підготовки здобувачів освіти природничо-технологічного циклу, оскільки дозволяють інтегрувати теоретичне навчання з практичною діяльністю. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації освітнього процесу до сучасних вимог ринку праці та формування високого рівня професійних компетентностей. Однією з ключових проблем є недостатня інтеграція освіти, науки та виробництва, що ускладнює підготовку конкурентоспроможних фахівців. Зокрема, традиційні методи навчання не завжди забезпечують достатній рівень практичних навичок та готовності до професійної діяльності. **Мета** дослідження полягала у вивченні ефективності кластерної моделі навчання у формуванні професійних компетентностей здобувачів освіти. У дослідженні використано **методи** аналізу наукових джерел, педагогічного експерименту, тестування та анкетування. **Результати** дослідження показали, що здобувачі освіти, які навчалися в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру, продемонстрували суттєве покращення рівня засвоєння матеріалу. Крім того, в експериментальних групах відзначено значне підвищення мотивації до навчання та готовності до професійної діяльності. Також виявлено покращення *soft skills*, здобувачі освіти відзначили розвиток комунікаційних навичок, зростання вміння працювати в команді та підвищення рівня критичного мислення.*

***Висновки.** Використання освітньо-науково-виробничих кластерів є ефективним засобом інтеграції освіти, науки та виробництва, що значно підвищує якість професійної підготовки здобувачів освіти. Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення кластерної моделі навчання, розширення співпраці закладів освіти з підприємствами та адаптації освітніх програм до сучасних вимог. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розширення застосування освітньо-науково-виробничих кластерів у різних освітніх напрямках.*

Ключові слова: освітній процес, технології, хімія, кластерна модель освіти, підготовка фахівців, навчальні стратегії.

The impact of the educational-scientific-production cluster on the formation of students' professional competencies in the process of studying natural and technological cycle disciplines

Volodymyr Dinko

PhD in Pedagogical Sciences, Director of the Institution of Professional (Vocational) Education "Boryspil Professional College", Boryspil, Ukraine, volodimir_dinko@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6773-0540>

Ruslan Holiad

Lecturer at the Department of Ecology, Computer Systems, and Automation, Separate Structural Unit "Kyiv Professional College of Urban Economy of V.I. Vernadsky Tavriya National University", Kyiv, John McCain St., 33, 01042, Ukraine, ballone.revoltad@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-8815-158X>

Maryna Rebryna

Postgraduate student at the Department of Technological Education Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Pyrohova St., 9, 01054, Ukraine, ballone.revoltad@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-8815-158X>

***Abstract.** Educational-scientific-production clusters play a key role in improving the professional training of students in the natural and technological fields, as they allow for the integration of theoretical learning with practical activities. The relevance of the study is driven by the need to adapt the educational process to modern labor market demands and to develop a high level of professional competencies. One of the key issues is the insufficient integration of education, science, and industry, which*

complicates the training of competitive specialists. In particular, traditional teaching methods do not always ensure a sufficient level of practical skills and readiness for professional activities.

The aim of the study was to examine the effectiveness of the cluster-based learning model in developing students' professional competencies. The study employed methods such as analysis of scientific sources, pedagogical experiments, testing, and surveys. The results showed that students who studied within an educational-scientific-production cluster demonstrated a significant improvement in material comprehension. Moreover, the experimental groups exhibited a considerable increase in learning motivation and readiness for professional activities. Additionally, improvements in soft skills were noted, including enhanced communication skills, the ability to work in a team, and a higher level of critical thinking.

Conclusions: The use of educational-scientific-production clusters is an effective means of integrating education, science, and industry, significantly improving the quality of professional training for students. Recommendations have been proposed for enhancing the cluster-based learning model, expanding cooperation between educational institutions and enterprises, and adapting educational programs to modern requirements. Future research should focus on broadening the application of educational-scientific-production clusters in various educational fields.

Keywords: educational process, technologies, chemistry, cluster-based education model, specialist training, learning strategies.

Постановка проблеми. Сучасний освітній процес вимагає впровадження інноваційних підходів, що сприяють формуванню високого рівня професійних компетентностей здобувачів освіти. Особливо це актуально для дисциплін природничо-технологічного циклу, які мають значну теоретичну та практичну складову. Одним із перспективних напрямів удосконалення професійної підготовки є інтеграція освіти, науки та виробництва шляхом створення освітньо-науково-виробничих кластерів (ОНВК). Така модель забезпечує



безперервний зв'язок між теоретичним навчанням та практичною діяльністю, адаптацію освітнього процесу до реальних потреб ринку праці та підвищення мотивації здобувачів освіти через залучення їх до розв'язання реальних виробничих завдань.

Традиційні методи освіти, які переважно базуються на класичних лекційних та лабораторних заняттях, не завжди забезпечують необхідний рівень практичної підготовки. Тому актуальним є порівняльний аналіз ефективності класичного підходу та навчання в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру, що дозволить оцінити його вплив на формування професійних компетентностей здобувачів освіти. Дослідження цього питання має значний науковий та практичний інтерес, оскільки може сприяти покращенню якості підготовки майбутніх фахівців та розробці рекомендацій, щодо впровадження кластерної моделі у систему освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток освітньо-науково-виробничих кластерів є важливим напрямом модернізації професійної підготовки фахівців природничо-технологічних галузей. У сучасних дослідженнях розглядаються різні аспекти їх функціонування, зокрема інтеграція теоретичного та практичного навчання, взаємодія між закладами освіти й виробництвом, а також оцінка ефективності таких кластерів. Л. Зеленська, І. Сіваченко розглядали світовий досвід застосування кластерного підходу в освіті та перспективи його адаптації в Україні. Автори аналізували різні типи кластерів та їх вплив на підвищення конкурентоспроможності освітніх установ [1]. І. Червінська досліджує кластерний підхід як ефективний механізм розвитку інноваційних закладів освіти. Авторка аналізує різні аспекти застосування кластерного підходу, зокрема його вплив на підвищення якості освіти [2]. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх фахівців сфери послуг в умовах освітньо-виробничого кластера стали предметом дослідження Л. Короткової. У своїх роботах, спираючись на концептуальні положення теорій, авторка проаналізувала перспективні тенденції створення та

функціонування освітніх кластерних структур, аналізуючи як вітчизняний, так і зарубіжний досвід [3, 4]. О. Тітова, П. Лузан, Т. Пащенко, І. Мося, А. Остапенко, О. Ямковий розглядали питання розвитку професійної компетентності педагогічних працівників фахових коледжів в умовах пандемії, воєнного та повоєнного часу. Автори наголошують на важливості постійного оновлення та поповнення знань для досягнення педагогічної майстерності [5]. Г. Шевцова, Н. Швець у своїх дослідженнях аналізують успішні моделі кластеризації хімічної промисловості в різних країнах Європи. Виділено ключові фактори успіху, такі як спеціалізація, інновації, співпраця між учасниками кластеру та підтримка держави. Особлива увага приділяється необхідності створення сприятливого інвестиційного клімату, розвитку інноваційної інфраструктури та підтримки малого та середнього бізнесу в хімічній промисловості [6]. Т. Пантелеймонова аналізує основні виклики, що стоять перед хімічною освітою, висвітлює основні актуальні напрямки розвитку хімічної освіти: розширення змісту освіти проблематикою екологічної хімії, використання засобів програмного забезпечення, хмарних програм, систем керування аналітичними даними, розширення арсеналу практичних способів та засобів навчання цифровим інструментарієм. У своїх роботах авторка наголошує на важливості підвищення інформаційно-цифрової грамотності всіх учасників освітнього процесу, зокрема науково-педагогічних працівників, які реалізують вищу хімічну освіту [7, 8]. Є. Кочерга визначає та обґрунтовує педагогічні умови розвитку здоров'язбережувальної компетентності вчителів хімії в закладах післядипломної освіти з урахуванням сучасних тенденцій в освіті (розвиток стійкої мотивації до здоров'язбережувальної індивідуальної та професійної діяльності; посилення здоров'язбережувального змісту курсів підвищення кваліфікації вчителів хімії в закладах післядипломної освіти; використання інтерактивних методів навчання на курсах підвищення кваліфікації вчителів хімії в заклад післядипломної освіти) [9]. І. Голяд, М. Тропіна акцентують увагу на практичному навчанні, яке сприяє формуванню складових графічної



компетентності і відповідає потребам сучасного суспільства. В своїх дослідженнях представляють детальний перелік складових графічної компетентності, необхідних для підготовки фахівців технологічного профілю. Деталізують різні аспекти графічної діяльності, від алгоритмічного генерування зображень до створення інтерактивних інтерфейсів [10]. І. Голяд, М. Ребрина визначають особливості компетентнісної підготовки майбутніх учителів технологій у контексті Концепції Нової української школи. Особливу увагу приділяють формуванню у майбутніх учителів готовності використовувати інноваційні технології, САПР та володіти графічною компетентністю [11]. Ю. Колісник-Гуменюк наголошує, що вчителі технологій повинні бути освіченими не лише в технічних аспектах своєї професії, але й мати розвинуте розуміння гуманістичних цінностей, таких як повага до людської гідності, толерантність, співчуття та емпатія [12]. Н. Безносок досліджує проблему професійно орієнтованого навчання хімії майбутніх учителів технологій. Авторка розробила методичну систему та навчально-методичне забезпечення для її реалізації, спрямовані на підвищення якості хімічної та професійної підготовки здобувачів освіти [13]. Д. Стрижак, Н. Шиян, С. Стрижак, А. Криворучко зосереджуються на проблемі формування дослідницької компетентності здобувачів освіти під час вивчення хімії в закладах освіти. У роботі обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено технологію, спрямовану на розвиток цієї компетентності. Автори наголошують на важливості дослідницької діяльності та творчості в умовах модернізації освіти [14].

Аналіз попередніх досліджень демонструє значний інтерес до використання різноманітних технологій та підходів для розвитку хімічної та технологічної освіти, зокрема, в умовах STEM-навчання, цифрової трансформації та інклюзивного навчання. Особлива увага приділяється застосуванню таких інструментів, як віртуальні лабораторії, мультимедійні засоби навчання, технології доповненої реальності та гейміфікація, що сприяють

підвищенню доступності та ефективності навчання для здобувачів освіти з різними потребами та рівнями підготовки.

Проте, існуючі дослідження не завжди охоплюють всі аспекти інтеграції сучасних технологій для дисциплін природничо-технологічного циклу, особливо з акцентом на формування професійних компетентностей, розвиток критичного мислення та дослідницьких навичок у здобувачів освіти. Крім того, недостатньо вивчено питання адаптації навчальних програм та методик викладання природничо-технологічних дисциплін до потреб сучасного ринку праці та вимог суспільства, що швидко змінюється.

Враховуючи це, дане дослідження спрямоване на розширення наявних знань шляхом комплексного вивчення впливу освітньо-науково-виробничого кластеру на формування професійних компетентностей здобувачів освіти у процесі вивчення дисциплін природничо-технологічного циклу. Стаття аналізує нові підходи до інтеграції навчання, науки та виробництва, що сприяє підвищенню якості освіти та підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних успішно працювати в умовах сучасної економіки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний інтерес дослідників до питань впливу кластерного підходу на розвиток освіти, низка аспектів цієї проблеми залишається недостатньо вивченими та потребує додаткового дослідження. Перш за все, недостатньо досліджено питання порівняльної ефективності кластерної моделі навчання порівняно з традиційною, в контексті формування саме професійних компетентностей здобувачів освіти. Більшість досліджень зосереджуються на загальних питаннях підвищення якості освіти, розвитку інноваційного потенціалу та конкурентоспроможності закладів освіти, не завжди враховуючи специфіку окремих дисциплін та професій. Внесок даного дослідження полягає в експериментальному обґрунтуванні ефективності кластерного підходу для формування професійних компетентностей здобувачів освіти та визначенні його переваг порівняно з традиційною моделлю навчання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Метою статті є дослідження та порівняльний аналіз ефективності кластерного та традиційного навчання дисциплін природничо-технологічного циклу в контексті формування професійних компетентностей здобувачів освіти. Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1. Здійснити порівняльний аналіз рівня сформованості професійних компетентностей, набутих здобувачами освіти, які навчаються за кластерною та традиційною моделями навчання.
2. Дослідити вплив інтеграції навчання, науки та виробництва в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру на розвиток професійних компетентностей здобувачів освіти.
3. Вивчити вплив освітньо-науково-виробничого кластеру на розвиток soft skills, таких як робота в команді, критичне мислення, креативність, комунікація тощо, у здобувачів освіти при вивченні дисциплін природничо-технологічного циклу.
4. Розробити практичні рекомендації щодо удосконалення кластерної моделі освіти з метою підвищення ефективності формування професійних компетентностей здобувачів освіти, враховуючи специфіку дисциплін природничо-технологічного циклу.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі формування природничих уявлень істотну роль відіграє специфіка знань, умінь, навичок та методів [16, с. 33]. Дисципліни природничо-технологічного циклу (хімія, фізика, біологія, технології) мають виразний практичний характер, тому традиційні методи в освіті не завжди дозволяють здобувачам освіти повною мірою оволодіти професійними компетентностями. Освітньо-науково-виробничі кластери дають змогу інтегрувати наукові дослідження та виробничі процеси в освітній процес, що робить його більш ефективним та наближеним до реальних умов професійної діяльності. Адже, використовуючи освітньо-науково-виробничі кластери при вивченні природничо-технологічних дисциплін,

відбувається практична орієнтація освітнього процесу завдяки роботі на сучасному обладнанні, яке використовується у промисловості, виконанню лабораторних досліджень у реальних умовах виробництва (наприклад, аналіз сировини на хімічному підприємстві, контроль якості продукції тощо). Використання кластерного підходу стимулює розвиток міждисциплінарного мислення, сприяє формуванню професійних компетентностей та готує здобувачів освіти до реальних умов роботи.

Для обґрунтування ефективності застосування освітньо-науково-виробничого кластеру у процесі формування професійних компетентностей здобувачів освіти у процесі вивчення дисциплін природничо-технологічного циклу нами було проведено експериментальне дослідження, в межах якого було сформовано контрольні та експериментальні групи, в яких вивчалися ті самі теми з хімії та технологій, але за різними підходами: традиційним та із залученням освітньо-науково-виробничого кластеру. Для оцінки ефективності освітнього процесу використовувалися тести, аналіз результатів навчальної успішності та опитування здобувачів освіти.

Учасники дослідження були поділені на групи:

Контрольні групи (КГ) – освітній процес здійснювався за традиційною методикою в умовах закладу освіти.

Експериментальні групи (ЕГ) – освітній процес проходив із залученням освітньо-науково-виробничого кластеру, що передбачало виконання практичних завдань у співпраці з підприємствами та науковими установами.

Склад вибірки:

- Загальна кількість учасників: 60 осіб.
- Кількість учасників у кожній групі: 15 здобувачів освіти.

Розподіл груп:

- Контрольна група з хімії (КГ-х) – класичне навчання.
- Експериментальна група з хімії (ЕГ-х) – навчання в умовах ОНВК.
- Контрольна група з технологій (КГ-т) – класичне навчання.

– Експериментальна група з технологій (ЕГ-т) – навчання в умовах ОНВК.

В рамках дослідження вивчалися 5 тем з хімії та 5 тем з технологій. Результати навчання аналізувалися на основі поточного оцінювання за 100-бальною шкалою.

Для об'єктивного оцінювання ефективності освітнього процесу після завершення вивчення тематичних блоків було проведено підсумкове тестування, яке оцінювало засвоєний матеріал. Після завершення навчання, здобувачі освіти відповідали на запитання щодо їхнього сприйняття освітнього процесу, рівня мотивації, а також складності матеріалу. Анкетування допомогло з'ясувати, наскільки освітній процес в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру сприяв кращому розумінню дисциплін та розвитку професійних компетентностей.

Для оцінки впливу ОНВК на засвоєння матеріалу та формування професійних компетентностей використовувалися такі критерії:

- Рівень засвоєння теоретичних знань
- Порівняння середніх балів тестування між контрольними та експериментальними групами.
- Визначення відсотка здобувачів освіти, які продемонстрували високий рівень (85-100 балів), середній рівень (60-85 балів) та низький рівень (менше 60 балів).
- Порівняння рівня мотивації здобувачів освіти у контрольних та експериментальних групах за даними анкетування.
- Визначення відсотка здобувачів освіти, які позитивно оцінили ефективність інтеграції науки, освіти та виробництва в освітній процес.

Формування професійних компетентностей:

- Аналіз відповідей здобувачів освіти щодо застосування отриманих знань, умінь та навичок у реальних умовах.

– Визначення рівня готовності здобувачів освіти до подальшої професійної діяльності.

Аналіз результатів моніторингу навчальних досягнень здобувачів освіти (Таблиця 1) показав, що у всіх темах, як з хімії, так і з технологій, здобувачі освіти експериментальних груп (ЕГ-х та ЕГ-т) продемонстрували значно кращі результати, ніж здобувачі контрольних груп (КГ-х та КГ-т).

Таблиця 1

Результати моніторингу навчальних досягнень здобувачів освіти

Предмет	Група	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Середній бал
Хімія	КГ-х	65	72	68	75	60	68
Хімія	ЕГ-х	95	92	91	88	96	92
Технології	КГ-т	70	78	72	75	70	73
Технології	ЕГ-т	92	95	89	93	94	93

Джерело: власна розробка авторів.

Найбільша різниця в результатах між контрольними та експериментальними групами спостерігається в темах 1 та 5 в різних предметах, що свідчить про найсприятливіші періоди для активізації навчально-пізнавальної діяльності. Початок та кінець експерименту показує кращі результати завдяки зацікавленості здобувачів освіти в новому середовищі та передчутті закінчення експерименту відповідно.

Порівняння середніх балів у контрольних та експериментальних групах (Таблиця 2) дозволило оцінити вплив освітньо-науково-виробничого кластеру на якість освітнього процесу.

Таблиця 2

Середній бал

Предмет	Група	Середній бал	Зміна (%)
Хімія	КГ-х	68	-
Хімія	ЕГ-х	92	35%
Технології	КГ-т	73	-
Технології	ЕГ-т	93	27%

Джерело: власна розробка авторів.

Результати свідчать про значне підвищення середнього балу в експериментальних групах порівняно з контрольними. У групі хімії, що навчалася в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру, середній бал був на 35% вищим, ніж у контрольній групі. У групі технологій, що навчалася в умовах освітньо-науково-виробничого кластеру, середній бал був на 27% вищим, ніж у контрольній групі.

Аналіз розподілу оцінок (Таблиця 3) дозволив визначити, у якій групі більше студентів продемонстрували високий рівень засвоєння матеріалу. Результати свідчать про те, що в експериментальних групах значно більший відсоток студентів продемонстрував високий рівень, порівняно з контрольними групами.

Таблиця 3

Розподіл оцінок по рівням освітніх досягнень

Предмет	Група	Високий рівень (85-100)	Середній рівень (60-84)	Низький рівень (<60)
Хімія	КГ-х	10%	60%	30%
Хімія	ЕГ-х	80%	20%	0%
Технології	КГ-т	15%	55%	30%
Технології	ЕГ-т	75%	25%	0%

Джерело: власна розробка авторів.

Результати анкетування (Таблиця 4), проведеного серед здобувачів освіти, які навчалися за кластерною (ЕГ) та традиційною (КГ) моделями, дозволили отримати цінну інформацію про їхнє ставлення до навчання, мотивацію, рівень задоволеності та готовність до професійної діяльності.

Аналіз відповідей на питання щодо цікавості до предмету (хімія/технології) показав значну різницю між групами. В експериментальних групах відсоток студентів, які оцінили предмет як «дуже цікавий» або «цікавий», був значно вищим (80% в ЕГ-х та 75% в ЕГ-т), ніж у контрольних групах (20% в КГ-х та 25% в КГ-т). Це свідчить про те, що кластерна модель навчання сприяє підвищенню інтересу здобувачів освіти до предмету.

Таблиця 4

Результати анкетування

Питання	Група	Позитивно	Скоріше позитивно	Нейтрально	Скоріше негативно	Негативно
1. Цікавість до предмету	КГ-х	20%	40%	25%	10%	5%
	ЕГ-х	80%	15%	5%	0%	0%
	КГ-т	25%	45%	20%	5%	5%
	ЕГ-т	75%	20%	5%	0%	0%
2. Мотивація до навчання	КГ-х	15%	35%	30%	15%	5%
	ЕГ-х	85%	10%	5%	0%	0%
	КГ-т	20%	40%	25%	10%	5%
	ЕГ-т	80%	15%	5%	0%	0%
3. Готовність до професійної діяльності	КГ-х	10%	30%	40%	15%	5%
	ЕГ-х	90%	5%	5%	0%	0%
	КГ-т	15%	35%	35%	10%	5%
	ЕГ-т	85%	10%	5%	0%	0%

Джерело: власна розробка авторів.

Щодо мотивації до навчання, результати анкетування також виявили позитивну динаміку в експериментальних групах. Відсоток студентів з високим рівнем мотивації був значно вищим в ЕГ-х (85%) та ЕГ-т (80%), ніж в КГ-х (15%) та КГ-т (20%). Це може бути пов'язано з тим, що кластерна модель навчання передбачає активну участь студентів у навчальному процесі, їхню взаємодію з реальними виробничими завданнями та можливість застосування отриманих знань на практиці.

Оцінка готовності до професійної діяльності також виявила значні відмінності між групами. В експериментальних групах більшість студентів (90% в ЕГ-х та 85% в ЕГ-т) відчували себе «повністю готовими» або «скоріше готовими» до роботи за фахом, тоді як у контрольних групах цей показник був значно нижчим (10% в КГ-х та 15% в КГ-т). Це свідчить про те, що кластерна модель навчання сприяє формуванню у студентів впевненості у власних силах та готовності до практичного застосування отриманих знань, умінь та навичок.

Загалом, результати анкетування свідчать про те, що кластерна модель навчання є ефективним інструментом підвищення інтересу здобувачів освіти до навчання, їхньої мотивації, рівня задоволеності та готовності до професійної діяльності.

Інтеграція навчання, науки та виробництва через освітньо-науково-виробничі кластери створює умови для більш глибокого занурення здобувачів освіти у реальні виробничі процеси, що значно підвищує рівень їхньої професійної підготовки. Здобувачі, що навчались у таких умовах, отримали змогу застосовувати отримані знання на практиці, вирішуючи реальні виробничі завдання у співпраці з підприємствами та науковими установами. Це дозволило значно покращити їхні професійні компетентності, включаючи знання сучасних технологій, навички аналізу та прийняття рішень у професійній діяльності.

Формування особистості, здатної до самостійного пізнання, самовизначення та творчого саморозвитку, є однією з найважливіших цілей сучасної освіти [15, с. 159]. Однією з важливих складових успішної професійної підготовки є розвиток *soft skills*, зокрема таких навичок, як робота в команді, критичне мислення, креативність та комунікація. Освітньо-науково-виробничий кластер, завдяки інтерактивним заняттям, командним проєктам та колаборації з підприємствами, створює умови для розвитку цих навичок. У рамках дослідження було зафіксовано значне покращення цих компетентностей у здобувачів освіти, які навчались за кластерною моделлю. Студенти відзначили, що робота в групах, участь у реальних проєктах і регулярна комунікація з представниками підприємств сприяли розвитку їхньої здатності до критичного мислення, креативності та ефективної комунікації.

В результаті дослідження було сформульовано низку рекомендацій щодо удосконалення кластерної моделі освіти, зокрема для дисциплін природничо-технологічного циклу. Серед них:

– Розширення співпраці з промисловими підприємствами для забезпечення більш глибокої інтеграції навчання та практичної діяльності.



- Поглиблення навчальних програм у напрямку сучасних технологій та інноваційних методів, що використовуються у відповідних галузях.
- Розробка нових форм взаємодії між закладами освіти та підприємствами, що дозволяє здобувачам освіти не лише отримувати теоретичні знання, а й активно застосовувати їх у реальних умовах виробництва.
- Впровадження більш гнучких методів оцінювання знань, умінь та навичок, які б враховували специфіку діяльності здобувачів у кластерному середовищі.

Ці рекомендації мають на меті підвищити ефективність кластерної моделі освіти та забезпечити більш високий рівень професійної підготовки здобувачів освіти.

Висновки. Проведене дослідження дозволило оцінити вплив освітньо-науково-виробничих кластерів на формування професійних компетентностей здобувачів освіти, що вивчають дисципліни природничо-технологічного циклу, порівнюючи традиційну модель освіти з інноваційним підходом за участю ОНВК. Результати дослідження підтвердили високу ефективність кластерної моделі в розвитку професійних та soft skills здобувачів освіти. Учасники експерименту, які брали участь у освітньому процесі за кластерною моделлю, продемонстрували кращі результати в успішності, а також у розвитку критичного мислення, креативності та здатності до ефективної комунікації. Порівняно з традиційною моделлю навчання, кластерна модель дозволила значно покращити рівень професійної підготовки здобувачів освіти, зокрема через більш глибоке занурення в реальні виробничі процеси.

Проте, результати дослідження також вказують на необхідність подальшого вдосконалення кластерної моделі, зокрема в напрямку гнучкої адаптації навчальних програм до швидкозмінюваних потреб ринку праці та розвитку технологій. Необхідно також забезпечити тісну співпрацю між закладами освіти та підприємствами для забезпечення більш ефективного

застосування отриманих знань на практиці. У майбутньому варто розширити коло дисциплін, для яких цей підхід може бути застосований.

Подяки. Автори висловлюють щире подяку директору Львівського навчально-наукового центру Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, кандидату педагогічних наук, старшому досліднику Копельчаку Михайлу Павловичу за надану можливість проведення експериментального дослідження, цінні поради та сприяння в організації наукової роботи.

Список використаних джерел

1. Зеленська Л., Сіваченко І. Інноваційні освітні кластери: світовий досвід і перспективи його адаптації в Україні. *Актуальні питання гуманітарних наук* / Дрогоб. держ. пед. ун-т ім. І. Франка. Дрогобич. 2020, № 27, р. 76-79.
2. Червінська І., "Кластерний підхід до розвитку інноваційних закладів освіти." *Педагогічна освіта: теорія і практика*. (31). 2021. С. 94-104.
3. Короткова Л. Професійна компетентність майбутніх фахівців сфери послуг в умовах освітньо-виробничого кластеру: сутність і структура // *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. (№. 13). 2017. С. 36-43.
4. Короткова Л. Методологічні підходи до професійної підготовки майбутніх фахівців сфери послуг в умовах освітньо-виробничого кластеру. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. (17). 2016. С. 120-125.
5. Тітова О., Лузан П., Пащенко Т., Мося І., Остапенко А., Ямковий О. Система розвитку професійної компетентності педагогічних працівників фахових коледжів в умовах пандемії, воєнного та повоєнного часу: монографія. *ІПО НАПН України*. 2023. 272 с.

6. Шевцова Г., Швець Н., Кластеризація хімічної промисловості: європейський досвід та уроки для України. *Вісник економічної науки України*. 2017. № 2. С. 103-109.

7. Пантелеймонова Т. Перспективи розвитку хімічної освіти в умовах сучасних викликів. *Перспективи та інновації науки*, 2024. (3 (37)).

8. Пантелеймонова, Т. Проблема формування професійних компетентностей магістрів хімії у вищих закладах освіти. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. 2023. 24(2). С. 111-119.

9. Кочерга Є. Розвиток здоров'язберезувальної компетентності вчителів хімії в закладах післядипломної освіти. *Теорія і методика професійної освіти*. Київ. 2021. 326 с.

10. Голяд І., Тропіна М. Формування графічної компетентності в умовах інноваційно-освітнього кластера. *Scientific notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 2024 (3 (31)), С. 3-12.

11. Голяд І., М. Ребрина. Особливості підготовки майбутніх учителів технологій в умовах реформування Нової української школи. *Нові технології навчання*. 2024. (98). С. 33-41.

12. Колісник-Гуменюк Ю. Професіоналізація вчителя технологій: гуманістичний аспект. *Докторська дисертація, УДУ імені Михайла Драгоманова*. 2024. 122 с.

13. Безносьок Н. Методика професійно орієнтованого навчання хімії майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Докторська дисертація*. 2021. Київ. 223 с.

14. Стрижак Д., Шиян Н., Стрижак С., Криворучко А. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. (4). 2023. С. 154-164.



15. Шиян Н., Криворучко А. Розвиток пізнавальної самостійності школярів у процесі вивчення хімії. *XVI Менделєєвські читання : зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф.*, м. Полтава, Нац. Пед. ун-т ім. В. Г. Короленка. 2023. С. 159–162.

16. Кочубей О. Підготовка майбутніх учителів хімії до використання web-технологій для наочно-модельного навчання учнів. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. (1). 2023. С. 27–35.