

Стрижак Діана Олександрівна

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки
кафедра загальної педагогіки та андрагогіки

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

м.Полтава, Україна

Dianastr2014@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7378-8855>

СУЧАСНИЙ МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Анотація. Мета статті: узагальнення емпірично підтверджених педагогічних практик практико-орієнтованої підготовки майбутніх учителів хімії та окреслення можливостей їх адаптації до вітчизняного освітнього простору. Методи дослідження: теоретичний аналіз й узагальнення наукових джерел та емпіричних досліджень міжнародного досвіду реалізації практико-орієнтованого підходу в підготовці майбутніх учителів хімії для виявлення провідних моделей практико-орієнтованої підготовки, формулювання узагальнень і висновків щодо можливостей адаптації міжнародного досвіду у вітчизняній системі підготовки майбутніх учителів хімії. Сучасна міжнародна практика демонструє системний перехід від моделі трансляції знань до моделі керованого формування професійної діяльності майбутнього вчителя. Найбільшу результативність забезпечує поєднання кількох взаємодоповнювальних механізмів: партнерство «університет – школа» як моделі спільної відповідальності за результати підготовки, супервізії та оцінювання професійної готовності; керовані репетиційні формати, які забезпечують поетапне відпрацювання педагогічних дій у моделюваному середовищі; менторинг і супервізія як системні механізми розвитку педагогічного предметного знання та здатності до дидактичної трансформації хімічного змісту; дослідницько-орієнтовані лабораторні курси як професійний тренажер, у якому експеримент розглядається водночас як об'єкт наукового аналізу і як дидактично спроектована навчальна дія; цифрові інструменти рефлексії та симуляції, що підсилюють доказовість і керованість професійного зростання. Адаптація цих підходів у підготовку вчителів хімії у вітчизняних ЗВО розглядається як ресурс підвищення якості професійної підготовки та зменшення розриву між академічним навчанням і реальними запитами шкільної практики.

Ключові слова: практико-орієнтований підхід, професійна підготовка, майбутні вчителі хімії, менторинг, рефлексія.

Вступ. Професійна підготовка майбутніх учителів хімії в умовах сучасних освітніх трансформацій набуває особливої значущості у зв'язку з посиленням компетентнісної парадигми, зростанням суспільних очікувань щодо якості освітнього процесу та загостренням проблеми дефіциту вчителів природничих дисциплін. Міжнародні освітні тенденції засвідчують [1-4; 7; 10; 16] необхідність переорієнтації педагогічної освіти з домінування теоретичної підготовки на формування здатності майбутнього вчителя ефективно діяти в реальних професійних ситуаціях. У цьому контексті практико-орієнтований підхід розглядається як ключовий методологічний орієнтир модернізації вітчизняної системи підготовки педагогічних кадрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних зарубіжних досліджень засвідчує системний перехід від декларативного проголошення «практичної спрямованості» підготовки вчителя до проектування керованих, структурованих і доказово обґрунтованих практик його професійного становлення. У фокусі їх наукового дискурсу перебуває не лише розширення обсягу педагогічної практики, а насамперед її дидактична організація як цілеспрямованого середовища формування педагогічного предметного знання (Pedagogical Content Knowledge, РСК) і здатності до його дидактичної трансформації.

Зокрема, обґрунтовано ефективність менторингових моделей розвитку педагогічного предметного знання майбутніх учителів хімії (Д.Кан-Кючук та ін. [3]), дидактичної трансформації змісту хімічних дисциплін (С.Айдин-Гюнбатар та Ф.Н.Акін [1]), поетапного залучення студентів до ключових педагогічних практик через репетиції професійних дій, моделювання фрагментів уроку та цілеспрямований

зворотний зв'язок (Дж.Коен та ін. [4]), лабораторних курсів з виразною методичною спрямованістю, де майбутні вчителі не лише виконують експерименти, а й проєктують їх як навчальні події (І.Ірванто [10], С.Дефнер та Й. Германнс [7]), портфоліо, цифрових інструментів та рефлексії, які фіксують і осмислюють досвід практик та забезпечують перенесення університетських знань у шкільний контекст (Х.Пенья-Мартінес та ін. [16]).

Аналіз сучасних публікацій свідчить про поєднання у сучасному зарубіжному досвіді кількох взаємодоповнювальних стратегій підготовки майбутнього вчителя хімії: менторингу та методичної підтримки, моделювання професійних дій, дослідницько-орієнтованих лабораторних курсів і цифрової рефлексії. У сукупності ці підходи формують цілісну модель практико-орієнтованої підготовки, у межах якої професійна діяльність майбутнього педагога не відтворюється епізодично, а цілеспрямовано організовується як послідовний і результативний освітній процес.

Мета статті полягає в узагальненні емпірично підтверджених педагогічних практик практико-орієнтованої підготовки майбутніх учителів хімії та окресленні можливостей їх адаптації до вітчизняного освітнього простору.

Методи дослідження: теоретичний аналіз й узагальнення наукових джерел та емпіричних досліджень міжнародного досвіду реалізації практико-орієнтованого підходу в підготовці майбутніх учителів хімії для виявлення провідних моделей практико-орієнтованої підготовки, формулювання узагальнень і висновків щодо можливостей адаптації міжнародного досвіду у вітчизняній системі підготовки майбутніх учителів хімії.

Виклад основного матеріалу. Практико-орієнтований підхід у світовій практиці педагогічної освіти утверджується як ключова методологічна основа сучасної педагогічної освіти, оскільки забезпечує формування професійної компетентності майбутнього вчителя, розвиток критичного та рефлексійного мислення, а також здатність аналізувати педагогічні ситуації й ухвалювати обґрунтовані професійні рішення.

Більшість міжнародних освітніх систем трактують практико-орієнтований підхід як ключовий компонент компетентнісної, діяльнісної та особистісно орієнтованої освітньої парадигми. Його значущість зумовлена здатністю відтворювати умови реальної професійної діяльності майбутнього фахівця, забезпечувати перенесення теоретичних знань у практичну площину та формування професійних умінь в автентичному освітньому контексті. Реалізація практико-орієнтованого підходу у підготовці вчителів ґрунтується на впровадженні принципів *active learning* (навчання через активну діяльність), *inquiry-based learning* (дослідницько-пошукове навчання), *experiential learning* (навчання через досвід), а також на розвитку стійких партнерських моделей взаємодії «університет – школа», що забезпечують системне поєднання академічної підготовки з педагогічною практикою та сприяють формуванню професійної готовності майбутніх учителів до виконання реальних освітніх функцій [2].

У низці країн (Австралія, Англія, США, Нідерланди) педагогічна освіта зазнала системних реформ, спрямованих на розвиток партнерства між університетами та школами як стратегічного механізму підвищення її якості. Центральним елементом таких трансформацій стало суттєве розширення тривалості та змістового наповнення шкільної практики майбутніх учителів, що розглядається не як допоміжний компонент, а як ядро професійного становлення [11; 20].

Дослідники [2; 9; 17; 18] засвідчують, що така модель підготовки забезпечує формування спільного професійного простору, у межах якого університетські викладачі та шкільні наставники виступають рівноправними учасниками підготовки, координуючи менторинг, оцінювання та професійну підтримку студентів.

У результаті педагогічна практика набуває системного характеру, а майбутній учитель отримує можливість інтегрувати теоретичні знання з реальними професійними діями в автентичному освітньому середовищі.

Показовим є досвід Нідерландів, де значна частина підготовки майбутніх учителів здійснюється безпосередньо у школах на засадах спільної професійної діяльності, що поєднує навчання, наставництво та рефлексію. Нормативне забезпечення такої моделі [15] закріплює принцип спільної відповідальності університетів і шкіл за результати підготовки педагогів. Такий підхід сприяє розвитку ситуативного професійного знання, здатності діяти в конкретних педагогічних обставинах, а також культури професійного діалогу й активного слухання у процесі спільного навчання.

У педагогічних системах англomовних країн практико-орієнтований підхід визначає стратегічну логіку організації підготовки майбутніх учителів хімії, забезпечуючи послідовну інтеграцію університетської теоретичної освіти з професійною діяльністю у школі. Його реалізація ґрунтується на клінічно орієнтованій моделі підготовки (модель професійної освіти, побудована за аналогією з медичною практикою), що

передбачає чітко регламентовані стандарти результатів навчання, системну супервізію та обов'язкову рефлексійну оцінку педагогічної практики. Концептуальне обґрунтування цієї моделі пов'язують із працями Л.Дарлінг-Геммонд [6], яка розглядає клінічну підготовку як центральний компонент професійної освіти вчителя.

Відповідно до цієї моделі, практика не є додатком до теоретичних курсів, а виступає простором професійного навчання, у межах якого майбутній учитель навчається аналізувати освітні ситуації, співвідносити власні дії з навчальними результатами учнів та приймати обґрунтовані педагогічні рішення.

Важливо підкреслити, що клінічна модель не обмежується збільшенням годин перебування у школі. Вона передбачає структуровані завдання, стандартизовані інструменти оцінювання, регулярну супервізію та системну рефлексію. Теоретичні дисципліни виконують інтерпретаційну функцію, допомагаючи майбутньому вчителю осмислювати власний досвід через призму сучасних педагогічних концепцій і результатів досліджень. У результаті формується професійна ідентичність учителя як рефлексійного практика, здатного до постійного аналізу й удосконалення власної діяльності.

Для професійної підготовки майбутніх учителів хімії у вітчизняних закладах вищої освіти такий досвід є особливо цінним. У національній системі педагогічна практика нерідко має фрагментарний характер і не завжди органічно пов'язана зі змістом університетських дисциплін. Налагоджене партнерство «університет-школа» дозволяє узгодити освітні програми з реальними потребами школи, залучити шкільних учителів до спільного проектування змісту підготовки та забезпечити системний менторинг і супервізію професійного становлення студентів.

Крім того, партнерська модель формує спільну відповідальність за результати підготовки. Школа виступає не лише базою практики, а повноцінним суб'єктом освітнього процесу, залученим до менторингу та оцінювання професійної діяльності студентів, що підвищує об'єктивність оцінювання, зближує вимоги до підготовки майбутнього вчителя з реальними умовами функціонування закладів загальної середньої освіти та сприяє формуванню його професійної адаптивності й стійкості. Тривале перебування у шкільному середовищі дозволяє опановувати різні організаційні форми навчання, працювати з освітніми втратами, враховувати соціально-психологічні чинники освітнього процесу та інтегрувати компетентнісні, діяльнісні й дослідницькі підходи у викладання хімії.

Партнерство «університет – школа» підсилює дослідницький компонент підготовки, інтегруючи студентські дослідження з методики навчання хімії у реальну освітню практику. Така інтеграція сприяє формуванню рефлексійної позиції майбутнього педагога та впровадженню доказових педагогічних рішень, що в сукупності забезпечує системне підвищення якості професійної підготовки.

Водночас, модель партнерства «університет – школа», навіть за умов її ефективного реалізації, не вичерпує сучасний інструментарій практико-орієнтованої підготовки. Поряд із розширенням і поглибленням шкільної практики міжнародній досвід демонструє необхідність створення спеціально організованих форматів керованого моделювання професійної діяльності, які дозволяють системно відпрацьовувати окремі педагогічні дії ще до повного занурення в реальний освітній процес. Саме такі формати забезпечують перехід від участі в практиці

до цілеспрямованого формування професійної майстерності.

У цьому контексті концепція «наближених моделей педагогічної діяльності» (approximations of teaching) розглядається як один із найбільш результативних шляхів реалізації практико-орієнтованого підходу у професійній підготовці майбутніх учителів. Вона передбачає педагогічні репетиції, рольові формати та симуляції, які цілеспрямовано відтворюють ключові фрагменти роботи вчителя у керованому середовищі. Аналітичний огляд проведений Дж.Коем, А.М.Йонас, К.Е.Вілсон [4] показує, що наближені моделі педагогічної діяльності послідовно формують такі базові професійні вміння майбутнього вчителя: пояснення навчального матеріалу, організацію навчального діалогу, реагування на типові помилки учнів і керування взаємодією в класі. Вирішальним механізмом їх ефективності є повторюваний цикл професійної дії «виконання – зворотний зв'язок – корекція – повторне виконання», який переводить навчання з рівня епізодичного досвіду на рівень цілеспрямованого формування майстерності.

Предметна конкретизація цієї моделі у підготовці майбутніх учителів хімії надає їй особливу методичну глибину. Якщо у загально-педагогічному вимірі йдеться про відпрацювання універсальних професійних дій, то в хімічній освіті вони ускладнюються необхідністю інтегрувати різні рівні наукової репрезентації та забезпечувати безпечну організацію експериментальної діяльності. Саме тому репетиційні формати навчання хімії не можуть обмежуватися тренуванням комунікативних або організаційних умінь, а мають бути спрямовані на формування здатності до дидактичної трансформації змісту.

Зокрема, мікрофрагменти уроку з демонстраційним експериментом дозволяють відпрацювати логіку пояснення хімічних явищ із одночасним переходом між макроскопічним, мікроскопічним і символічним рівнями опису [12]. Така інтеграція виступає необхідною умовою розвитку педагогічного предметного знання та здатності керувати когнітивними переходами учнів у процесі засвоєння складних понять [1]. Репетиції у цьому випадку стають не лише формою апробації методичних прийомів, а інструментом формування професійного мислення майбутнього вчителя.

Водночас важливою складовою наближених моделей є репетиції інструктажу з техніки безпеки та організації лабораторної діяльності. У таких форматах цілеспрямовано формується алгоритмічність педагогічних дій, здатність прогнозувати потенційні ризики та поєднувати предметну точність із відповідальністю за безпеку освітнє середовище. Як показують С.Дефнер та Й.Германнс [7], лабораторні курси, спроектовані як керована практика із системним зворотним зв'язком, забезпечують синхронний розвиток предметних і методичних компетентностей.

Логічним продовженням керованої практики є організація професійного супроводу, центральним елементом якого виступає менторинг як механізм розвитку педагогічного предметного знання і здатності до дидактичної трансформації наукового змісту. Емпіричні дані Д.Кан-Ключук, С.Генджер, Г.Акуш [3] свідчать, що систематичний наставницький супровід під час педагогічної практики сприяє формуванню умінь працювати з альтернативними уявленнями учнів (логічними, хоч і хибними, етапами пізнання), добирати ефективні стратегії пояснення складних понять, організувати експериментальну діяльність та здійснювати формувальне оцінювання. Автори підкреслюють, що ефективність менторингу коре-

лює зі стартовим рівнем академічної та методичної підготовки студентів, що обґрунтовує необхідність диференційованої моделі підтримки. У такій інтерпретації менторинг постає не як формальна складова практики, а як системний інструмент професійного розвитку, який забезпечує рефлексійне осмислення педагогічних рішень, обґрунтування методичних виборів і керування складністю предметного змісту.

Наближені моделі педагогічної діяльності виконують інтегративну функцію, так як поєднують зміст, методику та організацію професійної дії у керованому середовищі. Проте їх ефективність істотно зростає за умови поєднання з професійним супроводом, що зумовлює необхідність розгляду менторингу як наступного структурного елементу сучасної практико-орієнтованої підготовки майбутніх учителів хімії.

Менторинг у сучасній моделі підготовки майбутнього вчителя хімії виконує не допоміжну, а системоутворювальну функцію. Якщо репетиційні формати забезпечують відпрацювання професійної дії, то наставницький супровід створює умови для її осмислення, корекції та узагальнення на рівні педагогічного мислення. Саме у взаємодії з ментором відбувається аналіз прийнятих рішень, інтерпретація помилок і зіставлення обраних стратегій із навчальними результатами учнів.

Дослідження [3] засвідчують, що систематичний менторинг сприяє розвитку педагогічного предметного знання, зокрема в аспектах роботи з альтернативними уявленнями учнів, способів відображення хімічних явищ, організації експериментальної діяльності і формувального оцінювання. У такій логіці наставництво постає як цілеспрямований механізм професійного розвитку, що забезпечує перехід від ситуативного виконання педагогічних дій до їх усвідомленого конструювання.

Особливої ваги менторинг набуває в контексті формування здатності до дидактичної трансформації наукового змісту. Дослідження С.Айдин-Гюнбаттар, Ф.Н.Акін [1] показує, що без спеціально організованої методичної підтримки студенти часто відтворюють академічну логіку викладу матеріалу, не адаптуючи її до когнітивних можливостей учнів. Натомість системний аналіз педагогічних рішень у взаємодії з наставником сприяє свідомому добору форм, методів та засобів навчання, аналогій, інструментів оцінювання, що відповідають навчальним цілям.

Дослідницько-орієнтовані лабораторні курси значно розширюють можливості реалізації практико-орієнтованого підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя хімії, переводячи її з площини відтворення педагогічних дій до науково обґрунтованого конструювання. У такій моделі хімічна лабораторія постає не лише середовищем засвоєння хімічних знань, а професійним тренажером, у якому майбутній учитель одночасно діє як дослідник і як педагог. Виконуючи експеримент, студент не лише аналізує результати та формулює висновки, а й проєктує спосіб його включення в структуру уроку, визначає навчальну мету, прогнозує типові труднощі учнів і добирає критерії оцінювання.

Виявлені І.Ірванто [10] закономірності, вказують на те, що поєднання дослідницької активності з методичним супроводом сприяє розвитку критичного мислення, науково-процесуальних умінь і здатності аргументовано інтерпретувати дані.

Водночас дослідники [19] вказують на те, що результативність дослідницько-орієнтованої моделі у педагогічній освіті зростає за умов структурованої підтримки ментором, чіткого формулювання навчальних завдань і рефлексійного аналізу виконаної

діяльності.

Поруч з цим, стрімка цифровізація суспільства, трансформація інформаційного простору та поява поколінь студентів, соціалізованих у цифровому середовищі, істотно змінили контекст професійної підготовки вчителя. Сучасні здобувачі педагогічної освіти характеризуються високою швидкістю обробки інформації, орієнтацією на візуально-медійні формати комунікації, потребою в інтерактивності та негайному зворотному зв'язку. За таких умов традиційні форми організації підготовки виявляються недостатніми для забезпечення глибокої рефлексії, стійкої мотивації та формування професійної ідентичності. Відповідно, трансформуються і методи підготовки. Вони дедалі більше спираються на цифрові середовища, мультимодальні формати взаємодії та інструменти аналітичного самооцінювання.

У міжнародній практиці це проявляється у впровадженні цифрових портфоліо, відеорефлексії мікровикладання, медіапроектів і платформ для професійної комунікації, які забезпечують фіксацію, аналітичне осмислення та перенесення педагогічного досвіду. Такі інструменти не лише відповідають когнітивним і комунікативним особливостям сучасних студентів, а й підсилюють доказовість професійного розвитку, роблячи його структурованим, прозорим і вимірюваним.

Дослідження [13] демонструє, що інтеграція цифрового контенту та портфоліо підвищує залученість студентів і актуалізує суспільну значущість хімії, тоді як відеорефлексія сприяє поглибленню аналітичної складової професійної підготовки та підвищує якість педагогічних рішень].

Інтеграція цифрових технологій у педагогічну освіту зумовила не лише технічне оновлення інструментарію, а й концептуальну зміну підходів до моделювання професійної діяльності майбутнього вчителя. Зокрема, впровадження технологій змішаної реальності (mixed-reality simulation) суттєво розширило можливості керованих педагогічних репетицій, що забезпечило відтворення складних освітніх ситуацій у контрольованому та керованому середовищі. У таких симуляційних форматах майбутній учитель має змогу відпрацьовувати комунікацію, управління поведінкою класу, реагування на деструктивні прояви та прийняття педагогічних рішень у проблемних ситуаціях.

Дослідження показують, що симуляційні середовища значною мірою сприяють формуванню стійких стратегій управління класом і підвищенню впевненості майбутніх учителів у складних педагогічних ситуаціях. Зокрема, дослідники [8] доводять потенціал симуляційних уроків для тренування педагогічних умінь з негайним зворотним зв'язком.

О.Ілмаз та М.Т.Хебеччі доводять, що симуляційні середовища позитивно впливають на розвиток впевненості, навичок управління класом і самооцінювання професійних дій майбутніх учителів [21].

Дослідження Т.Далінгер, К.Б.Томас, С.Станс-

беррі, Ю.Сю [5] засвідчило, що симуляції сприяють перенесенню відпрацьованих стратегій у реальну практику та знижують тривожність під час виконання професійних завдань.

Водночас О.МакГарр [14] підкреслює, що симуляції набувають особливої результативності за умов їх поєднання з рефлексійним аналізом та структурованим супроводом, оскільки саме багаторазовий цикл «виконання – зворотний зв'язок – корекція» забезпечує перехід від ситуативної реакції до усвідомленої професійної дії. Таким чином, симуляційні технології постають не лише як інноваційний інструмент, а як методично обґрунтований механізм формування професійної готовності майбутнього вчителя в умовах цифрової трансформації освіти.

Отже, сучасна міжнародна практика засвідчує цілісну модель практико-орієнтованої підготовки майбутнього вчителя хімії, у якій керовані репетиції, менторинг, дослідницько-орієнтовані лабораторії та цифрова рефлексія функціонують як взаємодоповнювальні компоненти єдиного процесу формування професійної готовності. Інтеграція таких моделей у структуру освітніх програм підготовки майбутнього вчителя хімії вітчизняних ЗВО дозволяє ефективно реалізувати практико-орієнтований підхід, забезпечити узгодженість між теоретичними курсами, педагогічною практикою та реальними запитами школи, а також сформувати спільну відповідальність університетів і шкільних партнерів за результати професійної підготовки.

Висновки. Аналіз міжнародного досвіду реалізації практико-орієнтованого підходу у професійній підготовці майбутніх учителів хімії засвідчив системну трансформацію педагогічної освіти від моделі трансляції знань до моделі керованого формування професійної діяльності. Узагальнення досліджень дозволило виокремити взаємопов'язані моделі підготовки майбутніх учителів хімії, що демонструють емпірично підтверджену результативність: керовані репетиційні формати викладання, менторинг і структурована супервізія як механізми розвитку професійної готовності, дослідницько-орієнтовані лабораторні курси як засіб інтеграції науково-дослідницької та педагогічної діяльності, цифрові інструменти рефлексії та симуляційні середовища змішаної реальності, а також партнерські моделі «університет – школа». Їх спільною характеристикою є поєднання у реальному та автентичному шкільному середовищі моделювання професійної ситуації, багаторазового тренування, аналітичного зворотного зв'язку та рефлексії. Адаптація ефективних практико-орієнтованих моделей у вітчизняний освітній простір сприятиме підвищенню якості професійної підготовки майбутніх учителів хімії та подоланню розриву між академічною підготовкою і реальною шкільною практикою. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення технології реалізації практико-орієнтованого підходу в професійну підготовку майбутніх учителів хімії з інтеграцією ефективних зарубіжних моделей.

Конфлікт інтересів. Автор підтверджує відсутність фінансових, особистих чи інших інтересів, що можуть розглядатися як потенційний конфлікт інтересів щодо публікації цієї статті.

Фінансування. Робота виконана за відсутності фінансової підтримки з боку будь-яких організацій.

Доступність даних. Це дослідження не передбачає використання додаткових наборів даних.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту не використовувались при написанні цієї роботи.

Список використаної літератури

1. Aydin-Gunbatar S., Akin F.N. Pre-service chemistry teachers' use of pedagogical transformation competence to develop topic-specific pedagogical content knowledge for planning to teach acid–base equilibrium. *Chemistry Education Research and Practice*. 2021. Vol.22 (4). P.1012–1026. <https://doi.org/10.1039/D1RP00106J>
2. Bach A. School adoption by school–university partnerships – an example from Germany. *Journal of Education for Teaching*. 2019. Vol.45, no.3. P.306–321. <https://doi.org/10.1080/09589236.2019.1599510>
3. Can-Kucuk D., Gencer S., Akkus H. Development of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge through mentoring. *Chemistry Education Research and Practice*. 2022. Vol.23 (3). P.599–615. <https://doi.org/10.1039/D2RP00033D>
4. Cohen J., Yonas A. M., Wilson K. E. Approximating teaching: A systematic review of the research. *Review of Educational Research*. 2025. Vol.95. <https://doi.org/10.3102/00346543251368383>
5. Dalinger T., Thomas K. B., Stansberry S., Xiu Y. A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. *Computers & Education*. 2020. Vol.144. Art.103696. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103696>
6. Darling-Hammond L. Strengthening clinical preparation: The holy grail of teacher education. *Peabody Journal of Education*. 2014. Vol.89. P.547–561. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2014.939009>
7. Defner S., Hermanns J. Inquiry-based learning in a newly designed laboratory course for preservice chemistry teachers by using a construction kit for planning experiments. *Journal of Chemical Education*. 2025. Vol.102. P.3207–3217. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00207>
8. Dieker L.A., Rodriguez J.A., Lignugaris/Kraft B., Hynes M.C., Hughes C.E. The potential of simulated environments in teacher education: Current and future possibilities. *Teacher Education and Special Education*. 2014. Vol.37 (1). P.21–33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>
9. Goodwin A.L., Pratt S., Beck J.S. et al. Global perspectives on school–university partnerships between and within countries. *The Cambridge Handbook of School–University Partnerships*. eds. J.Dresden, J.Ferrara, J.E.Neapolitan, D.Yendol-Hoppey. Cambridge: Cambridge University Press, 2025. P.867–882. <https://doi.org/10.1017/9781009285841.063>
10. Irwanto I. Improving preservice chemistry teachers' critical thinking and science process skills using guided collaborative inquiry learning. *Journal of Technology and Science Education*. 2023. Vol.13 (1). P.23–36. <https://doi.org/10.3926/jotse.1794>
11. Jackson A., Burch J. New directions for teacher education: Investigating school/university partnership in an increasingly school-based context. *Professional Development in Education*. 2019. Vol.45 (1). P.138–150. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1449002>
12. Johnstone A.H. Teaching of chemistry – logical or psychological?. *Chemistry Education: Research and Practice*. 2000. Vol.1 (1). P.9–15.
13. McCoy S., Lynam A. Video-based self-reflection among pre-service teachers in Ireland: A qualitative study. *Education and Information Technologies*. 2021. Vol.26. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10299-w>
14. McGarr O. The use of virtual simulations in teacher education to develop pre-service teachers' behaviour and classroom management skills: Implications for reflective practice. *Journal of Education for Teaching*. 2020. Vol.46 (2). P.159–169. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1724654>
15. Ministry of Education, Culture and Science. Regulation of the Minister of Education, Culture and Science and the Minister for Primary and Secondary Education and Media of 12 July 2019, No. 9161960, containing rules for the granting of subsidies for training schools (Regulations for the Reimbursement of Costs for Training Schools 2019). 2019. URL: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2019-41840.html>
16. Peña-Martínez J., Li M., Cano-Ortiz A., García-Fernández S., Rosales-Conrado N. Reimagining chemistry education for pre-service teachers through TikTok, news media, and digital portfolios. *Applied Sciences*. 2025. Vol.15 (14). Art. 7711. <https://doi.org/10.3390/app15147711>
17. Pereira A.J., Fang Y. Research practice partnership for schools and universities. *Asia Pacific Journal of Education*. 2022. Vol.42 (1). P.154–168. <https://doi.org/10.1080/02188791.2022.2058911>
18. Smith K. Partnerships in teacher education – going beyond the rhetoric, with reference to the Norwegian context. *Center for Educational Policy Studies Journal*. 2016. Vol.6. P.17–36. <https://doi.org/10.26529/cepsj.63>
19. Strat T., Henriksen E. K., Jegstad K. M. Inquiry-based science education in science teacher education: A systematic review. *Studies in Science Education*. 2023. Vol.60 (2). P.1–59. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>
20. White E., Timmermans M., Dickerson C. Learning from professional challenges identified by school and institute-based teacher educators within the context of school–university partnership. *European Journal of Teacher Education*. 2022. Vol.45 (2). P.282–298. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1803272>
21. Yilmaz O., Hebecci M. T. The use of virtual environments and simulation in teacher training. *International Journal on Social and Education Sciences*. 2022. Vol.4 (3). P.446–457. <https://doi.org/10.46328/ijonses.376>

References

1. Aydin-Gunbatar, S., & Akin, F.N. (2021). Pre-service chemistry teachers' use of pedagogical transformation competence to develop topic-specific pedagogical content knowledge for planning to teach acid–base equilibrium. *Chemistry Education Research and Practice*, 22 (4), 1012–1026. <https://doi.org/10.1039/D1RP00106J>
2. Bach, A. (2019). School adoption by school–university partnerships: An example from Germany. *Journal of Education for Teaching*, 45 (3), 306–321. <https://doi.org/10.1080/09589236.2019.1599510>
3. Can-Kucuk, D., Gencer, S., & Akkus, H. (2022). Development of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge through mentoring. *Chemistry Education Research and Practice*, 23 (3), 599–615. <https://doi.org/10.1039/D2RP00033D>
4. Cohen, J., Yonas, A.M., & Wilson, K.E. (2025). Approximating teaching: A systematic review of the research. *Review of Educational Research*, 95. <https://doi.org/10.3102/00346543251368383>
5. Dalinger, T., Thomas, K. B., Stansberry, S., & Xiu, Y. (2020). A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. *Computers & Education*, 144, Article 103696. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103696>
6. Darling-Hammond, L. (2014). Strengthening clinical preparation: The holy grail of teacher education. *Peabody Journal of Education*, 89, 547–561. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2014.939009>
7. Defner, S., & Hermanns, J. (2025). Inquiry-based learning in a newly designed laboratory course for preservice chemistry teachers by using a construction kit for planning experiments. *Journal of Chemical Education*, 102, 3207–3217. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00207>
8. Dieker, L.A., Rodriguez, J.A., Lignugaris/Kraft, B., Hynes, M.C., & Hughes, C.E. (2014). The potential of simulated environments in teacher education: Current and future possibilities. *Teacher Education and Special Education*, 37 (1), 21–33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>
9. Goodwin, A.L., Pratt, S., Beck, J.S., et al. (2025). Global perspectives on school–university partnerships between and within countries. In J.Dresden, J.Ferrara, J.E.Neapolitan, & D.Yendol-Hoppey (Eds.), *The Cambridge handbook of school–university partnerships* (pp.867–882). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009285841.063>
10. Irwanto, I. (2023). Improving preservice chemistry teachers' critical thinking and science process skills using guided collaborative inquiry learning. *Journal of Technology and Science Education*, 13 (1), 23–36. <https://doi.org/10.3926/jotse.1794>

11. Jackson, A., & Burch, J. (2019). New directions for teacher education: Investigating school/university partnership in an increasingly school-based context. *Professional Development in Education*, 45 (1), 138–150. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1449002>
12. Johnstone, A.H. (2000). Teaching of chemistry – Logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice*, 1 (1), 9–15.
13. McCoy, S., & Lynam, A. (2021). Video-based self-reflection among pre-service teachers in Ireland: A qualitative study. *Education and Information Technologies*, 26. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10299-w>
14. McGarr, O. (2020). The use of virtual simulations in teacher education to develop pre-service teachers' behaviour and classroom management skills: Implications for reflective practice. *Journal of Education for Teaching*, 46 (2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1724654>
15. Ministry of Education, Culture and Science. (2019). *Regulation of the Minister of Education, Culture and Science and the Minister for Primary and Secondary Education and Media of 12 July 2019, no. 9161960, containing rules for the granting of subsidies for training schools (Regulations for the Reimbursement of Costs for Training Schools 2019)*. URL: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2019-41840.html>
16. Peña-Martínez, J., Li, M., Cano-Ortiz, A., García-Fernández, S., & Rosales-Conrado, N. (2025). Reimagining chemistry education for pre-service teachers through TikTok, news media, and digital portfolios. *Applied Sciences*, 15 (14), Article 7711. <https://doi.org/10.3390/app15147711>
17. Pereira, A. J., & Fang, Y. (2022). Research practice partnership for schools and universities. *Asia Pacific Journal of Education*, 42 (1), 154–168. <https://doi.org/10.1080/02188791.2022.2058911>
18. Smith, K. (2016). Partnerships in teacher education – Going beyond the rhetoric, with reference to the Norwegian context. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 6, 17–36. <https://doi.org/10.26529/cepsj.63>
19. Strat, T., Henriksen, E. K., & Jegstad, K. M. (2023). Inquiry-based science education in science teacher education: A systematic review. *Studies in Science Education*, 60 (2), 1–59. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>
20. White, E., Timmermans, M., & Dickerson, C. (2022). Learning from professional challenges identified by school and institute-based teacher educators within the context of school–university partnership. *European Journal of Teacher Education*, 45 (2), Article 282298. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1803272>
21. Yilmaz, O., & Hebecci, M. T. (2022). The use of virtual environments and simulation in teacher training. *International Journal on Social and Education Sciences*, 4 (3), 446–457. <https://doi.org/10.46328/ijonses.376>

Рукопис надійшов: 18.02.2026

Перше рішення: 20.03.2026

Доопрацьовано (раундів: 2): 28.03.2026; 06.04.2026

Прийнято до друку: 21.04.2026

Опубліковано онлайн: 30.04.2026

Stryzhak Diana

PhD Student in the specialty 011 Educational and Pedagogical Sciences
Department of General Pedagogy and Andragogy
Poltava V.G.Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

CURRENT INTERNATIONAL EXPERIENCE IN IMPLEMENTING A PRACTICE-ORIENTED APPROACH IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

Abstract. The article analyzes and summarizes current international experience in implementing a practice-oriented approach in the professional training of future chemistry teachers in the context of transformations in teacher education, growing demands on teaching quality, and staff shortages in the natural sciences. The purpose of the article is to summarize empirically proven pedagogical practices of practice-oriented training of future chemistry teachers and outline the possibilities for their adaptation to the domestic educational space. Research methods: theoretical analysis and generalization of scientific sources and empirical studies of international experience in implementing a practice-oriented approach in the training of future chemistry teachers to identify leading models of practice-oriented training, formulating generalizations and conclusions regarding the possibilities of adapting international experience in the domestic system of training future chemistry teachers. Contemporary international practice demonstrates a systematic transition from a model of knowledge transfer to a model of guided formation of future teachers' professional activities. The most effective results are achieved by combining several complementary mechanisms: a university-school partnership as a model of shared responsibility for training outcomes, supervision, and assessment of professional readiness; managed rehearsal formats (approximate models of pedagogical activity), which ensure the step-by-step development of pedagogical actions in a simulated environment; mentoring and supervision as systemic mechanisms for the development of pedagogical subject knowledge and the ability to didactically transform chemical content; research-oriented laboratory courses as a professional simulator in which the experiment is considered both as an object of scientific analysis and as a didactically designed educational activity; digital tools for reflection and simulation (portfolios, video reflection, mixed reality) that enhance the evidence-based nature and manageability of professional growth. The integration of these practices creates a comprehensive model of practice-oriented training for future chemistry teachers. The adaptation of these approaches to the training of chemistry teachers in domestic higher education institutions is seen as a resource for improving the quality of professional training and reducing the gap between academic education and the real demands of school practice.

Keywords: practice-oriented approach, professional preparation, future chemistry teachers, mentoring, reflection.