



Дата першого надходження статті: 24 лютого 2026 р.
Дата прийняття до друку статті після рецензування: 03 квітня 2026 р.
Дата оприлюднення статті: 28 травня 2026 р.

DOI: [https://doi.org/10.31891/2308-4081/2026-16\(1\)-13](https://doi.org/10.31891/2308-4081/2026-16(1)-13)

Доктор філософії з хімії, доцент **ВАСИЛЬ ШУНКОВ**
Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, Україна
E-mail: svshunkov@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3130-2250>

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ

АНОТАЦІЯ

У статті здійснено комплексний аналіз організації самостійної та науково-дослідницької діяльності майбутніх фармацевтів в університетах Великої Британії як важливого компонента їхньої професійної підготовки. Обґрунтовано, що сучасна фармацевтична освіта у Великій Британії ґрунтується на студентоцентрованому підході, інтеграції теоретичної підготовки, клінічної практики та дослідницької діяльності, а також орієнтації на доказове навчання («evidence-based learning»). Визначено, що самостійна діяльність студентів виступає системоутворювальним елементом освітнього процесу та становить у середньому 50–70 % навчального навантаження. Охарактеризовано зміст самостійної діяльності, який включає роботу з науковими джерелами, аналіз клінічних кейсів, виконання індивідуальних і групових завдань, а також реалізацію дослідницьких проєктів. З'ясовано, що організація самостійного навчання базується на принципах конструктивного узгодження, саморегульованого навчання та поступового зростання автономії студентів упродовж навчання. Проаналізовано ефективні освітні технології, зокрема «problem-based learning», «team-based learning» та «research-based learning», які забезпечують розвиток критичного мислення, аналітичних і дослідницьких умінь, а також формування професійної автономії майбутніх фармацевтів. Доведено, що дослідницько-орієнтоване навчання є ключовим механізмом інтеграції освітнього процесу з науковою діяльністю та сприяє підготовці студентів до професійної діяльності на засадах доказової практики. Обґрунтовано доцільність використання британського досвіду в системі фармацевтичної освіти України з метою підвищення якості професійної підготовки фахівців, розвитку їх самостійності та інтеграції дослідницької діяльності в освітній процес.

Ключові слова: самостійна діяльність, науково-дослідницька діяльність, фармацевтична освіта, майбутні фармацевти, Велика Британія, доказове навчання, проблемно-орієнтоване навчання, командно-орієнтоване навчання, дослідницько-орієнтоване навчання.

INDEPENDENT AND RESEARCH ACTIVITIES OF FUTURE PHARMACISTS AT THE UK UNIVERSITIES

ABSTRACT

The article provides a comprehensive analysis of independent and research activities of future pharmacists in universities of the United Kingdom, which are an



essential component of their professional training. It is substantiated that modern pharmaceutical education in the UK is based on a student-centered approach, integration of theoretical training, clinical practice and research activity, as well as orientation towards evidence-based learning. It is determined that independent learning acts as a system-forming element of the educational process and accounts for approximately 50–70 % of the total student workload.

The author characterizes the content of independent learning, including work with scientific sources, analysis of clinical cases, completion of individual and group tasks, and implementation of research projects. It is established that the organization of independent learning is based on the principles of constructive alignment, self-regulated learning, and the gradual increase of student autonomy throughout the study period. The article provides the analysis of effective educational technologies, in particular problem-based learning, team-based learning and research-based learning, which ensure the development of critical thinking, analytical and research skills, as well as the development of pharmacists' professional autonomy. It is proved that research-based learning serves as a key mechanism for integrating the educational process with scientific activity and contributes to preparing students for professional practice implemented through evidence-based approaches. The expediency of implementing elements of the British experience in the system of pharmaceutical education in Ukraine is substantiated, with the aim of improving the quality of professional training of future specialists, fostering their academic autonomy, and integrating research activities into the educational process.

Keywords: *independent learning, research activity, pharmaceutical education, pharmacists, United Kingdom, evidence-based learning, problem-based learning, team-based learning, research-based learning.*

ВСТУП

Сучасна фармацевтична освіта орієнтована на підготовку фахівця, здатного до самостійного прийняття рішень, критичного мислення і безперервного професійного розвитку. У цьому контексті особливого значення набуває організація самостійної та науково-дослідницької діяльності студентів як ключових компонентів професійної підготовки.

Велика Британія зокрем провідні позиції у сфері фармацевтичної освіти, де підготовка фахівців ґрунтується на принципах студентоцентрованості, інтеграції науки і практики, розвитку самостійного навчання (independent learning) та впровадження доказових (evidence-based) підходів.

Сучасні трансформації у сфері охорони здоров'я, зокрема розширення клінічних функцій фармацевтів, актуалізують потребу у формуванні здатності до самостійного навчання та дослідницької діяльності. У Великій Британії ці вимоги закріплені у професійних стандартах підготовки фармацевтів, які орієнтують освітній процес на розвиток автономності, критичного мислення та доказової практики.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є аналіз особливостей організації самостійної та науково-дослідницької діяльності майбутніх фармацевтів в університетах Великої Британії.

ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичну основу дослідження становлять праці зарубіжних учених у галузі вищої освіти та професійної підготовки, зокрема Anderson (2021), Biggs (2014), Blackmore



(2007), Brew (2006), Brown (2005), Gibbs (2010), Healey (2009), Jenkins (2009), Lea (1998), McKenzie (2017), Sosabowski (2008), Street (1998), Wright (2014), Zimmerman (2002) та ін. Як зазначають Anderson і Arakawa (2021), розвиток фармацевтичної освіти характеризується переходом до інтегрованих моделей навчання, що поєднують академічну підготовку, клінічну практику та дослідницьку діяльність. Подібної позиції дотримуються Sosabowski і Gard (2008), підкреслюючи системний і професійно орієнтований характер підготовки фармацевтів. Узагальнення наукових підходів, представлених у працях зарубіжних дослідників, дає підстави стверджувати, що сучасна фармацевтична освіта у Великій Британії розвивається в напрямі інтеграції академічної підготовки, клінічної практики та науково-дослідницької діяльності, що забезпечує формування цілісної професійної компетентності майбутніх фахівців. Водночас акцент на студентоцентрованому навчанні, розвитку академічної автономії та дослідницьких умінь зумовлює необхідність системного осмислення й узагальнення цього досвіду. У цьому контексті вивчення організації самостійної та науково-дослідницької діяльності майбутніх фармацевтів у британських університетах є науково обґрунтованим і доцільним, оскільки дозволяє виявити ефективні освітні практики та окреслити можливості їх адаптації в умовах модернізації фармацевтичної освіти в Україні.

У процесі дослідження використано загальнонаукові методи: аналіз, синтез, узагальнення, порівняння, інтерпретація та моделювання.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Сучасна парадигма вищої освіти характеризується переходом від трансляційної моделі навчання до студентоцентрованої, у межах якої студент виступає активним суб'єктом освітнього процесу. У цьому контексті самостійна діяльність набуває статусу системоутворювального компонента професійної підготовки.

Самостійна діяльність студентів визначається як цілеспрямована, внутрішньо мотивована діяльність, що здійснюється без безпосереднього керівництва викладача, але відповідно до визначених освітніх цілей. Вона передбачає самостійне здобуття, осмислення та застосування знань, а також розвиток умінь саморегуляції (Anderson & Arakawa, 2021). Таким чином, самостійна діяльність є не лише формою організації навчання, а й ключовим засобом формування професійної компетентності.

Організація самостійної діяльності майбутніх фармацевтів у системі вищої освіти Великої Британії ґрунтується на міжнародних, європейських та національних нормативно-правових документах і розглядається як важливий механізм забезпечення якості професійної підготовки. Міжнародним підґрунтям є положення Болонської декларації (1999), яка визначає необхідність переходу до студентоцентрованих моделей навчання. Подальший розвиток цих ідей відображено у Європейській кредитно-трансферній системі (ECTS), де навчальне навантаження включає значну частку самостійної роботи (European Ministers of Education, 1999).

Система вищої освіти Великої Британії характеризується високим рівнем академічної автономії студентів та орієнтацією на формування здатності до самостійного пізнання. Організація самостійної діяльності базується на концепції конструктивного узгодження (constructive alignment), що передбачає узгодження результатів навчання, методів викладання та оцінювання (Biggs, 2014).

У британській моделі самостійна діяльність виступає основним механізмом досягнення результатів навчання. Важливу роль відіграє концепція поглибленого навчання (deep learning), яка орієнтує студентів на осмислене засвоєння знань (Gibbs,



2010), а також дослідницько-орієнтоване навчання (research-based learning) (Healey & Jenkins, 2009; Brew, 2006). Самостійна діяльність тісно пов'язана із само-регульованим навчанням (Zimmerman, 2002), що включає планування, контроль і рефлексію навчального процесу.

Аудиторна робота (лекції, семінари, тьюторіали) у британських університетах виконує переважно орієнтувальну, методологічну та дискусійну функції, тоді як основний обсяг засвоєння змісту освіти переноситься у сферу керованого та напівкерованого самостійного навчання.

Організаційно самостійна навчальна діяльність інтегрована у кредитно-модульну структуру освітніх програм і регламентується співвідношенням контактних годин та годин самостійної роботи. Типовою є модель, за якої на одну годину аудиторної взаємодії припадає кілька годин індивідуального опрацювання матеріалу (Sosabowski & Gard, 2008). У підготовці майбутніх фармацевтів це співвідношення є ще більш вираженим, що зумовлено необхідністю глибокого аналізу клінічних кейсів та роботи з доказовими джерелами.

У нормативному полі значущість самостійної діяльності закріплена в документах Агенції із забезпечення якості вищої освіти (QAA), стандартах Головної фармацевтичної ради (General Pharmaceutical Council, GPhC), а також у межах кредитної системи, відповідно до якої вона становить у середньому 60–70 % навчального навантаження студента (General Pharmaceutical Council, 2021).

Зміст самостійної навчальної діяльності майбутніх фармацевтів охоплює системну роботу з виконання індивідуальних завдань, роботу з електронними ресурсами, дослідницьких проєктів, клінічних кейс-аналізів, підготовку до лекцій та практичних занять, виконання дослідницьких проєктів і аналітичних оглядів.

Як зазначає Biggs (2014), ефективність навчання визначається не кількістю аудиторних занять, а рівнем залученості студентів до активної пізнавальної діяльності поза аудиторією. У цьому контексті самостійна робота виступає ключовим компонентом освітнього процесу (Biggs, 2014).

Порівняльний аналіз освітніх магістерських програм фармацевції (MPharm) у провідних університетах Великої Британії свідчить, що самостійна діяльність є системоутворювальним елементом підготовки фармацевтів і становить у середньому 50–70 % навчального навантаження. Вона реалізується через інтеграцію академічного навчання, дослідницької роботи та клінічної практики, що забезпечує формування професійної компетентності та готовності до діяльності на засадах «evidence-based» підходу.

Характерною особливістю програм є поступове зростання частки самостійної діяльності протягом навчання: від приблизно 50 % на першому курсі до 70–75% на завершальному етапі. Така динаміка відображає перехід від керованого навчання до автономної професійної діяльності (див. рис. 1).

Характерною є поступова динаміка зростання автономності студентів, яка відображає поступовий перехід від керованого до автономного навчання:

- 1 курс (≈50 %) – формування базових знань і навчальних стратегій; самостійна робота має керований характер (робота з літературою, онлайн навчання);
- 2 курс (≈60 %) – розвиток аналітичної діяльності; активне використання «case-based» та «problem-based» підходів;
- 3 курс (≈70 %) – посилення клінічної спрямованості; аналіз клінічних ситуацій, фармакотерапії та роботу з доказовими джерелами;



– 4 курс ($\approx 75\%$) – домінування дослідницької діяльності та професійної автономії, наукова робота.

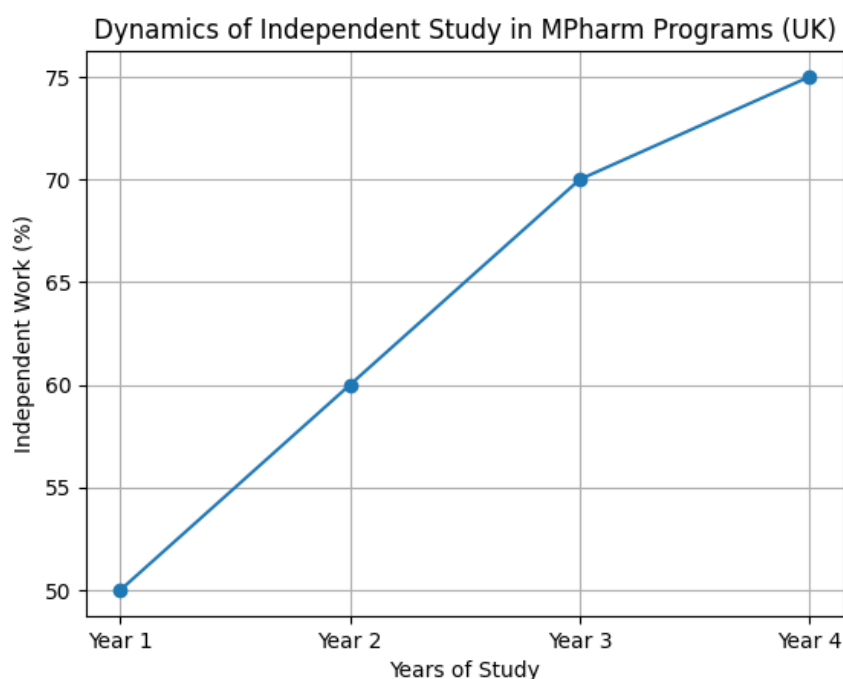


Рис. 1. Динаміка організації самостійної роботи студентів у програмах MPharm (Велика Британія)

Порівняльний аналіз освітніх програм MPharm у провідних університетах Великої Британії дозволяє виокремити спільні та відмінні характеристики організації самостійної діяльності студентів. Усі проаналізовані програми характеризуються: високою часткою самостійної роботи; інтеграцією самостійної діяльності з клінічною практикою; обов'язковою наявністю дослідницького проекту; орієнтацією на доказове навчання (evidence-based learning) – організацію навчального процесу на основі використання найкращих науково обґрунтованих доказів, отриманих у результаті сучасних досліджень, клінічної практики та освітньої аналітики, з метою формування у студентів здатності приймати обґрунтовані професійні рішення. У фармацевтичній освіті доказове навчання передбачає використання Національних клінічних рекомендацій Великої Британії (NICE guidelines), роботу з фармацевтичними довідниками Британського національного формуляру (BNF), аналіз клінічних кейсів, виконання дослідницьких завдань.

Серед ефективних освітніх технологій, що забезпечують організацію самостійної діяльності виокремлено такі: «problem-based learning» (PBL), «team-based learning» (TBL) і «research-based learning» (RBL). Їх застосування сприяє інтеграції теоретичних знань і клінічної практики, розвитку критичного мислення та формуванню професійної автономії.



Особливе місце посідає «problem-based learning», що передбачає розв'язання реальних клінічних ситуацій і стимулює самостійний пошук інформації. «Team-based learning» поєднує індивідуальну підготовку з колективною діяльністю, сприяючи розвитку комунікативних і аналітичних навичок. «Research-based learning» забезпечує інтеграцію навчального процесу з науковими дослідженнями та формування дослідницької компетентності.

За даними Wright, Wickham і Sach (2014), впровадження PBL сприяє розвитку клінічного мислення та здатності до самостійного пошуку інформації (Wright et al., 2014). Результати метааналізу Jin et al. (2014) підтверджують, що PBL значно підвищує рівень академічних досягнень і професійних компетентностей студентів (Jin et al., 2014). Подібні висновки отримали McKenzie і Brown (2017), які підкреслюють роль PBL у формуванні практичних навичок. Таким чином, PBL визнано ефективним інструментом інтеграції теоретичних знань і практичної діяльності (McKenzie & Brown, 2017).

Клінічні кейси використовуються як основний педагогічний інструмент організації самостійної діяльності майбутніх фармацевтів у межах технологій PBL, TBL та «case-based learning». Робота з кейсом передбачає: аналіз вихідних даних пацієнта; формулювання клінічної проблеми; самостійний пошук інформації (NICE guidelines, BNF); обґрунтування фармакотерапії; прийняття клінічного рішення; рефлексію результатів. Проаналізовані клінічні кейси, що використовуються у фармацевтичній освіті, відображають типові клінічні ситуації та забезпечують інтеграцію теоретичних знань і практики, розвиток клінічного мислення, формування дослідницьких компетентностей, підготовку до професійної діяльності.

Магістерська програма з фармації (MPharm) Університетського коледжу Лондона (UCL) складається з модулів, які знайомлять студентів з основними дисциплінами фармації, підкреслюють інтеграцію науки та практики з використанням системного підходу до організму. Передбачено також незалежний дослідницький проєкт (60 кредитів) та орієнтований на фармацію клінічний модуль (16 тижнів клінічної практики). Кожен рік навчання також включає модуль клінічних, професійних та наукових навичок, що оцінюється на основі опанованих компетентностей, пов'язаних з цим роком навчання. Серед особливостей організації самостійної діяльності майбутніх фармацевтів слід виділити гібридне навчання, самостійний аналіз кейсів, доказове навчання (University College London, 2025).

Королівський коледж Лондона (King's College London) пропонує освітню програму MPharm, особливістю якої є інтегрована клінічно-орієнтована модель міжпрофесійного навчання, індивідуальний дослідницький проєкт, клінічні дослідження, розширені клінічні симуляції, використання об'єктивного структурованого клінічного іспиту OSCE (Objective Structured Clinical Examination). В організації самостійної діяльності майбутніх фармацевтів переважають командне навчання (TBL), міждисциплінарні кейси, клінічне мислення (King's College London, 2025). Командне навчання (TBL) поєднує індивідуальну підготовку студентів та командну роботу, що забезпечує глибоке засвоєння матеріалу. Студенти самостійно вивчають матеріали, аналізують клінічні ситуації, працюють з клінічними рекомендаціями, оцінюють альтернативи та готують аргументи.

Перед груповою роботою у межах технології «team-based learning» студенти виконують індивідуальний тест (Individual Readiness Assurance Test, iRAT), який спрямований на перевірку рівня попередньої підготовки, засвоєння навчального



матеріалу та готовності до подальшої командної діяльності. Студенти проходять також групову форму оцінювання (Team Readiness Assurance Test, tRAT), під час якої виконують той самий тест, що і на етапі iRAT, але спільно, обговорюючи відповіді та досягаючи консенсусу, що сприяє розвитку комунікативних навичок, критичного мислення, поглиблення клінічних знань, колективного прийняття рішень та формування відповідальності.

Модульно-інтегрована структура програми MPharm університету Манчестера (University of Manchester) орієнтована на викладання на основі досліджень. Самостійна діяльність передбачає E-портфоліо, дослідницькі завдання, аналітичні дослідження. Одна з відомих PBL-програм у фармації – це програма Ноттінгемського університету. Обсяг самостійної роботи, побудованої на проблемно-орієнтованому навчанні, становить до 70–80 %. Технологія PBL дозволяє моделювати реальні професійні ситуації та стимулює самостійний пошук знань. У програмі MPharm студенти працюють у малих групах (6–8 осіб) над реальними клінічними кейсами при цьому здійснюють формулювання навчальних цілей, самостійний пошук інформації (NICE guidelines, BNF), аналіз фармакотерапії та обґрунтування вибору препарату. Самостійна робота є ключовим засобом формування клінічного мислення, розвитку навичок «evidence-based» аналізу, підвищення автономності навчання (University of Nottingham, 2025)

Дослідницько-орієнтоване навчання (Research-Based Learning, RBL) передбачає інтеграцію дослідницької діяльності в освітній процес, дозволяє залучати студента до виконання досліджень та дослідницьких проєктів, які проводяться в університетах Великої Британії. Майбутні фармацевти потребують не лише теоретичних знань і базових лабораторних навичок. Важливими є дослідницькі навички, такі як обґрунтування проблеми дослідження, планування дослідницько-експериментальних робіт, критичний аналіз даних і літератури, а також представлення та обговорення результатів. Крім того, щоб мати можливість реалізувати інноваційні ідеї щодо нових ліків, студенти мають бути креативними, уміти мислити «нестандартно» та рекомбінувати знання (Brown, 2005).

В основі дослідницько-орієнтованого навчання лежить безпосереднє введення дослідницького компонента в освітні програми шляхом виконання майбутніми фармацевтами індивідуальних дослідницьких проєктів, їхнього активного залучення до досліджень, які проводяться в університетах: навчання на базі дослідницької лабораторії з практичними заняттями і проєктними завданнями (University of Kent); навчання з акцентом на дослідницьку роботу в лабораторії і проєктну діяльність стосовно розв'язання проблем у галузі фармації (University of Bristol); проєкти в сфері біотехнологій (University of Berkeley); дослідження нових лікарських засобів та розроблення інноваційних фармацевтичних продуктів (University of Manchester); дослідницька робота в галузі фармакології та клінічних досліджень (University of Liverpool). Ці університети відомі своїми інноваційними програмами з підготовки фармацевтів з використанням дослідницько-орієнтованого навчання. Вони надають студентам можливість займатися дослідницькою роботою в лабораторіях та взаємодіяти з промисловими партнерами. Тематика досліджень у фармацевтичній галузі охоплює широкий спектр питань: від розроблення лікарських засобів до аналізу їх клінічної ефективності та безпеки.

Для виконання дослідницького проєкту в програмах передбачено 15 (University of Manchester), 20 (University of Portsmouth, Birmingham), та 30 (University College



London, University of Bradford, King's College London) кредитів ЄКТС. Загальний обсяг проекту становить 8–10 тис. слів.

Результати дослідницької діяльності апробуються у формі наукових публікацій, доповідей на конференціях та презентацій, що сприяє формуванню академічної культури майбутніх фахівців (Blackmore & Fraser, 2007).

Таким чином, дослідницько-орієнтоване навчання є інтеграційною формою організації самостійної діяльності, яка забезпечує розвиток дослідницьких, аналітичних і професійних компетентностей майбутніх фармацевтів та їх готовність до доказової практики.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК

Університети Великої Британії реалізують системний підхід до організації самостійної та науково-дослідницької діяльності майбутніх фармацевтів. Самостійна робота є ключовим компонентом освітнього процесу і спрямована на формування автономності та критичного мислення. Науково-дослідницька діяльність інтегрована у всі етапи професійної підготовки та має практико-орієнтований характер. Ефективність такої підготовки забезпечується поєднанням студентоцентрованого, дослідницького та клініко-орієнтованого підходів.

Досвід Великої Британії є доцільним для впровадження у систему фармацевтичної освіти України, зокрема щодо розвитку самостійності студентів та інтеграції досліджень у навчальний процес.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку педагогічної моделі організації самостійної діяльності майбутніх фармацевтів в Україні з урахуванням британського досвіду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Anderson, C., & Arakawa, N. (2021). Pharmacy education development. *Pharmacy*, 9(4), 168. <https://doi.org/10.3390/pharmacy9040168>.
2. Biggs, J. (2014). *Constructive alignment in university teaching*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203878439>
3. Blackmore, P., & Fraser, M. (2007). Researching and teaching: Making the link. In P. Blackmore & R. Blackwell (Eds.), *Towards strategic staff development in higher education* (pp. 131–141). McGraw-Hill Education.
4. Brew, A. (2006). *Research and teaching: Beyond the divide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203961049>
5. Brown, S. (2005). Assessment for learning. *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, 81–89.
6. European Ministers of Education. (1999). *The Bologna Declaration: Joint declaration of the European Ministers of Education*. <https://www.ehea.info/page-ministerial-declarations-and-communicues>.
7. General Pharmaceutical Council. (2021). *Standards for the initial education and training of pharmacists*. <https://www.pharmacyregulation.org>
8. Gibbs, G. (2010). Using assessment to support student learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(2), 147–158. <https://doi.org/10.1080/02602930903277659>
9. Healey, M., & Jenkins, A. (2009). *Developing undergraduate research and inquiry*. Higher Education Academy. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1028.9768>



10. Jin, J., Bridges, S. M., & Yiu, C. K. Y. (2014). Problem-based learning in pharmacy education: A meta-analysis. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 78(5). <https://doi.org/10.5688/ajpe78563>
11. King's College London. (2025). *Pharmacy education strategy*. <https://www.kcl.ac.uk>
12. Lea, M. R., & Street, B. V. (1998). Student writing in higher education: An academic literacies approach. *Studies in Higher Education*, 23(2), 157–172. <https://doi.org/10.1080/03075079812331380364>
13. McKenzie, B., & Brown, A. (2017). Exploring problem-based learning in pharmaceuticals. *Pharmacy*, 5(3), 53. <https://doi.org/10.3390/pharmacy5030053>
14. Sosabowski, M. H., & Gard, P. R. (2008). Pharmacy education in the United Kingdom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 72(6), 130
15. University College London. (2025). *Pharmacy (MPharm) curriculum*. <https://www.ucl.ac.uk>
16. University of Nottingham. (2025). *MPharm pharmacy programme*. <https://www.nottingham.ac.uk>
17. Wright, D., Wickham, J., & Sach, T. (2014). Problem-based learning in the UK pharmacy curriculum: a systematic review. *International Journal of Pharmacy Practice*, 22(3), 223–230. <https://doi.org/10.1111/ijpp.12060>
18. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2