

УДК 378:61:004

DOI: <https://doi.org/10.35774/gsip2026.01.155>

Михайло ДЕМЯНЧУК

*доктор педагогічних наук, професор кафедри
медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики
Комунальний заклад вищої освіти
«Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради
м. Рівне, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8729-5144>

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті розглянуто проблему формування професійної компетентності майбутніх лікарів в умовах інформатизації вищої медичної освіти. Здійснено аналіз сучасних наукових підходів до професійної підготовки медичних фахівців у цифровому освітньому середовищі. Визначено значення інформатизації як ключового чинника підвищення якості медичної освіти та розвитку цифрових компетентностей майбутніх лікарів. Охарактеризовано роль цифрових технологій у трансформації змісту, форм і методів навчання у закладах вищої медичної освіти.

Розкрито значення симуляційного навчання як ефективного засобу формування професійних умінь і навичок. Підкреслено, що використання цифрових симуляторів, віртуальних платформ і сучасних освітніх технологій забезпечує безпечні умови навчання та можливість багаторазового відпрацювання практичних дій. Визначено роль цифрових освітніх ресурсів, систем управління навчанням та технологій штучного інтелекту у персоналізації освітнього процесу.

Окреслено основні особливості сучасного симуляційного навчання, зокрема поетапність, модульність, результатоорієнтованість та мультидисциплінарність. Встановлено, що інформатизація освіти сприяє формуванню клінічного мислення, розвитку комунікативних навичок і здатності до прийняття рішень. Узагальнено, що інтеграція цифрових технологій у підготовку майбутніх лікарів підвищує якість освітнього процесу та рівень професійної компетентності випускників.

Ключові слова: професійна компетентність, майбутні лікарі, інформатизація, цифрові технології, медична освіта, симуляційне навчання, цифрова компетентність.

© Михайло Демянчук, 2026

Mykhailo DEMIANCHUK

Doctor of Pedagogical Sciences,

Professor of the Department

of Medical Preventive Disciplines and Laboratory Diagnostics,

Municipal Higher Education Institution

“Rivne Medical Academy” of the Rivne Regional Council

Rivne, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8729-5144>

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICIANS IN THE CONDITIONS OF INFORMATIZATION OF HIGHER MEDICAL EDUCATION

Abstract. The article examines the issue of forming professional competence of future physicians in the context of informatization of higher medical education. An analysis of modern scientific approaches to the professional training of medical specialists in a digital educational environment has been carried out. The importance of informatization is defined as a key factor in improving the quality of medical education and developing the digital competencies of future physicians. The role of digital technologies in transforming the content, forms, and methods of education in higher medical education institutions is characterized.

The significance of simulation-based learning as an effective means of developing professional skills and abilities is revealed. It is emphasized that the use of digital simulators, virtual platforms, and modern educational technologies ensures safe learning conditions and the possibility of repeated practice of practical skills. The role of digital educational resources, learning management systems, and artificial intelligence technologies in personalizing the educational process is determined.

The main features of modern simulation-based learning are outlined, including stepwise progression, modularity, results-orientation, and multidisciplinary. It is established that the informatization of education contributes to the development of clinical thinking, communication skills, and decision-making abilities. It is generalized that the integration of digital technologies into the training of future physicians enhances the quality of the educational process and the level of graduates' professional competence.

Keywords: professional competence, future physicians, informatization, digital technologies, medical education, simulation-based learning, digital competence.

Постановка проблеми. Підготовка медичних фахівців з вищою освітою має вагомe соціальне значення для будь-якої держави та Україна не є винятком, особливо в умовах стрімкого розвитку та ускладнення медичних знань, а також

удосконалення способів і засобів діагностики та лікування, що значною мірою пов'язано з процесами інформатизації галузі охорони здоров'я. Проблема підготовки компетентних лікарів є однією з ключових у сучасній системі медичної освіти – сьогодні набуває додаткової актуальності у зв'язку з ускладненням професійної діяльності медиків, зокрема в аспекті роботи з високотехнологічним медичним обладнанням, використання цифрових, лазерних, оптичних та інших сучасних технологій. Саме в умовах інформатизації медицини та впровадження новітніх цифрових технологій процес підготовки майбутніх лікарів не повною мірою відповідає сучасним вимогам суспільства і держави до рівня їхньої професійної компетентності. Сучасні освітні програми у закладах вищої медичної освіти передбачають впровадження нових форм навчання майбутніх лікарів, зокрема симуляційного навчання, практико-орієнтованого підходу, ранньої професійної спеціалізації, а також активне використання цифрових освітніх технологій. Водночас надмірна орієнтація на прикладний аспект підготовки може негативно впливати на цілісність освітнього процесу, знижуючи рівень сформованості системних знань, умінь і загальних компетентностей у майбутніх фахівців. У цьому контексті особливої ваги набуває аналіз сучасних наукових підходів до формування професійної компетентності майбутніх лікарів в умовах інформатизації вищої медичної освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить, що проблема формування професійної компетентності майбутніх лікарів є однією з ключових у сучасному науковому дискурсі та розглядається у контексті інформатизації вищої медичної освіти, цифровізації освітнього процесу та впровадження інноваційних технологій у професійну підготовку медичних кадрів. Теоретичні засади розвитку цифрової компетентності майбутніх лікарів у системі медичної освіти розкрито у дослідженні О. Баєвої, О. Коваленка та Н. Чемерис, які визначають її як важливий складник професійної компетентності сучасного лікаря та підкреслюють значення інтеграції цифрових технологій у навчальний процес [Баєва, Коваленко, Чемерис, 2025]. Значну увагу питанням використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів приділено у праці О. Іващук та Д. Іващук, де обґрунтовано їх роль як інструменту підвищення якості професійної підготовки [Іващук, Іващук, 2021].

Питання підготовки майбутніх медичних працівників в умовах цифровізації освіти висвітлено у роботі Т. Ільницької [Ільницька, 2023]. Особливості формування професійної компетентності студентів-медиків в умовах дистанційного навчання розглянуто Х. Левандовською, яка наголошує на трансформації освітнього середовища під впливом цифрових інструментів [Левандовська, 2022]. Окремі аспекти розвитку складових професійної компетентності майбутніх лікарів висвітлено у дослідженнях сучасних науковців. Зокрема, В. Макаренко розглядає формування креативної компетентності майбутніх лікарів та обґрунтовує доцільність використання рольових ігор як ефективного педагогічного інструменту [Макаренко, 2025]. Модель формування медіакомпетентності майбутніх лікарів у процесі

доклінічної підготовки представлено у праці О. Мурзіної, де підкреслюється значення медіаграмотності у професійній діяльності лікаря [Мурзіна, 2024]. Формування професійної компетентності у здобувачів медичної освіти у процесі вивчення математичного моделювання досліджено О. Сілковою та Н. Лобач, які акцентують увагу на міждисциплінарній інтеграції знань [Сілкова, Лобач, 2021].

У контексті підготовки науково-педагогічних кадрів у галузі медицини важливими є напрацювання Т. Хвалибога та Н. Федчишин, які аналізують розвиток управлінської компетентності майбутніх докторів філософії у сфері медичної освіти [Хвалибога, Федчишин, 2025]. Зарубіжні дослідження доповнюють національні наукові розвідки, розширюючи уявлення про використання цифрових технологій у медичній освіті. Так, у роботі F. Buendía, J. Gayoso-Cabada та J.-L. Sierra розглядаються підходи до створення стандартизованого електронного навчального контенту для медичної освіти [Buendía, Gayoso-Cabada, Sierra, 2025]. Питання формування компетентностей у сфері штучного інтелекту у майбутніх лікарів висвітлено у дослідженні Y. Ma та ін., де обґрунтовано необхідність інтеграції AI-технологій у навчальні програми [Ma et al., 2024]. Водночас у наукових працях попередніх років розглядаються загальні підходи до цифровізації медичної освіти, зокрема розробка стратегій цифрового навчання [Ellaway et al., 2015], використання ігрових технологій у медичній освіті [Gorbanev et al., 2018] та застосування симуляційного навчання [Liaw et al., 2012], що заклали підґрунтя для сучасних досліджень у цій галузі.

Отже, проведений аналіз наукових джерел свідчить про наявність значного теоретичного та практичного доробку щодо формування професійної компетентності майбутніх лікарів в умовах інформатизації вищої медичної освіти. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання комплексного формування професійної компетентності майбутніх лікарів із урахуванням інтеграції цифрових, медіа- та інформаційних технологій у єдину методику, що зумовлює необхідність подальших наукових пошуків у цьому напрямі.

Мета статті: теоретичне узагальнення ключових аспектів формування професійної компетентності майбутніх лікарів в умовах інформатизації медичної освіти.

Виклад основного матеріалу. Розвиток цифрових технологій кардинально змінює освітнє середовище закладів вищої медичної освіти, що безпосередньо впливає на процес формування професійної компетентності майбутніх лікарів. Численні сучасні дослідження переконливо доводять, що інформатизація освіти виступає ключовим чинником підвищення якості професійної підготовки майбутніх медичних фахівців [Баєва, Коваленко, Чемерис, 2025; Іващук, Іващук, 2021]. Водночас стрімке впровадження інноваційних технологій зумовлює нові виклики, пов'язані з трансформацією змісту освіти, методів навчання та ролі викладача у цифровому освітньому середовищі.

В дискурсі сучасної педагогічної науки існує певна термінологічна неоднозначність у визначенні сутності професійної компетентності майбутніх

лікарів. Частина дослідників акцентує увагу на формуванні практичних умінь і навичок, необхідних для здійснення професійної діяльності [Ільницька, 2023], тоді як інші підкреслюють значення надпрофесійних складників, зокрема критичного мислення, комунікативності, здатності до інноваційної діяльності та адаптації до змін [Макаренко, 2025].

Більшість сучасних досліджень зосереджуються на технологічних аспектах інформатизації медичної освіти, зокрема на використанні медичних інформаційних систем, цифрових платформ, симуляційних технологій та електронних освітніх ресурсів [Іващук, Іващук, 2021; Buendía, Gayoso-Cabada, Sierra, 2025]. Водночас недостатньо уваги приділяється методичним, дидактичним і мотиваційним умовам, які забезпечують ефективне формування професійної компетентності майбутніх лікарів у цифровому середовищі. Окрім того, обмежено досліджено готовність викладачів медичних закладів вищої освіти до реалізації освітнього процесу в умовах інформатизації.

В умовах інформатизації вищої медичної освіти традиційна система практичної підготовки майбутніх лікарів потребує суттєвого оновлення, оскільки вона не повною мірою відповідає сучасним вимогам безпеки пацієнтів та якості медичної допомоги. Для забезпечення ефективного формування професійної компетентності здобувачів освіти, поряд із класичним навчанням біля ліжка пацієнта, доцільно ширше використовувати можливості цифрових технологій, зокрема симуляційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних засобів.

Симуляційні методики, що активно інтегруються у цифрове освітнє середовище, стали невід'ємною складовою підготовки майбутніх лікарів. Вони забезпечують створення безпечних умов для опанування професійних навичок із застосуванням сучасних цифрових симуляторів, віртуальних тренажерів та інтерактивних платформ. При цьому симуляційне навчання не замінює клінічну практику, а доповнює її, дозволяючи моделювати складні клінічні ситуації, відпрацьовувати алгоритми дій і розвивати клінічне мислення в умовах, максимально наближених до реальних.

Використання цифрових технологій у симуляційному навчанні дає змогу забезпечити багаторазове відпрацювання практичних навичок із подальшим автоматизуванням дій, що є важливим компонентом професійної компетентності майбутнього лікаря. Крім того, цифрові симуляційні середовища дозволяють здійснювати об'єктивний контроль результатів навчання за допомогою автоматизованих систем оцінювання, що підвищує прозорість та якість освітнього процесу.

Інформатизація освітнього середовища розширює можливості організації симуляційного навчання не лише на базі окремих кафедр, а й у спеціалізованих симуляційно-тренінгових центрах, оснащених сучасними цифровими технологіями. Такі центри забезпечують міждисциплінарну інтеграцію, уніфікований підхід до підготовки, технічну та методичну підтримку, а також можливість дистанційного супроводу освітнього процесу.

Сучасне симуляційне навчання в умовах цифровізації характеризується такими особливостями, як поетапність, модульність, результатоорієнтованість і мультидисциплінарність. Використання цифрових освітніх ресурсів дозволяє поєднувати різні етапи підготовки – від простих тренажерів до складних віртуальних симуляцій із застосуванням технологій доповненої та віртуальної реальності, що сприяє поступовому формуванню професійної компетентності.

Особливого значення набуває використання цифрових технологій для моделювання клінічних сценаріїв, зокрема рідкісних випадків, що дає змогу знизити рівень стресу у майбутніх лікарів під час їх першої взаємодії з реальними пацієнтами. Водночас цифрові симуляційні середовища сприяють формуванню навичок командної роботи, ефективної комунікації та прийняття рішень у клінічній практиці.

Важливим аспектом інформатизації освітнього процесу у вищій медичній школі є інтеграція електронних освітніх ресурсів та цифрових платформ управління навчанням, які забезпечують безперервність освітнього процесу, доступність навчальних матеріалів та індивідуалізацію навчання. Використання систем управління навчанням (LMS), електронних симуляторів, віртуальних клінік та телемедичних технологій сприяє формуванню у здобувачів освіти навичок роботи з сучасними цифровими інструментами, що є невід'ємною складовою професійної діяльності лікаря в умовах цифрової трансформації охорони здоров'я. Крім того, впровадження технологій штучного інтелекту, великих даних (Big Data) та аналітичних систем у медичну освіту відкриває нові можливості для персоналізації навчання, автоматизованого оцінювання результатів та прогнозування рівня сформованості компетентностей здобувачів. Це дозволяє підвищити ефективність освітнього процесу, забезпечити зворотний зв'язок та адаптувати навчальні траєкторії відповідно до індивідуальних потреб студентів. Цифровізація не лише змінює інструментарій навчання, але й трансформує саму логіку освітнього процесу, зміщуючи акцент із передачі знань на формування здатності до самостійного навчання, критичного мислення та прийняття клінічних рішень у цифровому середовищі.

Таким чином, інформатизація вищої медичної освіти виступає важливим чинником модернізації системи підготовки майбутніх лікарів, забезпечуючи інтеграцію сучасних цифрових технологій у процес формування їхньої професійної компетентності. Реалізація інноваційних підходів до симуляційного навчання в цифровому освітньому середовищі сприяє підвищенню якості медичної освіти, безпеки пацієнтів та готовності випускників до професійної діяльності в умовах сучасної системи охорони здоров'я.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На сучасному етапі підготовка лікарів набуває особливої актуальності у зв'язку з дефіцитом медичних кадрів та необхідністю забезпечення комплексного розвитку професійної компетентності майбутніх лікарів. Система підготовки у вищій медичній освіті характеризується тенденцією до скорочення дисциплін загального спрямування та розширення блоку спеціалізованих предметів.

Такий підхід сприяє формуванню вузькопрофесійних знань, однак обмежує можливості розвитку загальних і міждисциплінарних компетентностей, що є невід'ємною складовою професійної компетентності сучасного лікаря в умовах інформатизації вищої медичної освіти. Інформатизація вищої медичної освіти виступає системоутворювальним чинником трансформації підготовки майбутніх лікарів. Вона забезпечує інтеграцію сучасних цифрових технологій у всі компоненти освітнього процесу, сприяє підвищенню якості практичної підготовки та формуванню цифрової, комунікативної й клінічної компетентності. Ефективна реалізація потенціалу інформатизації потребує комплексного підходу, що включає вдосконалення методичного забезпечення, підготовку викладацького складу до роботи в цифровому освітньому середовищі, а також розвиток інфраструктури закладів вищої медичної освіти. Перспективи подальших досліджень вбачаємо в обґрунтуванні потенційно ефективних засобів цифрових технологій формування професійної компетентності майбутніх лікарів як відповіді на інформатизацію вищої медичної освіти.

Література

1. Баєва О., Коваленко О., Чемерис Н. Розвиток цифрової компетентності майбутніх лікарів у системі медичної освіти. Україна. *Здоров'я нації*. 2025. № 3. 135–144. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.3/16>
2. Іващук О., Іващук Д. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. № 1(48). С. 166–169. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.166-169>
3. Ільницька Т. С. Дослідження ефективності підготовки майбутніх медсестер до професійної діяльності в умовах цифровізації медичних коледжів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2023. № 69. С. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-35-42>
4. Левандовська Х. В. Формування професійної компетентності у студентів-медиків в умовах дистанційного навчання. *Буковинський медичний вісник*. 2022. № 4. URL : <https://e-bmv.bsmu.edu.ua/article/view/275099> (дата звернення: 03.04.2026 р.).
5. Макаренко В. Формування креативної компетентності майбутніх лікарів: рольові ігри як інструмент розвитку. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 1. С. 333–339. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-220-333-339>
6. Мурзіна О. Модель формування медіакомпетентності майбутніх лікарів у процесі доклінічної професійної підготовки. *Молодь і ринок*. 2024. № 1. URL : <https://mir.dsru.edu.ua/article/view/316622> (дата звернення: 03.04.2026 р.).
7. Сілкова О. В., Лобач Н. В. Формування професійної компетентності у здобувачів медичної освіти під час вивчення теми «Математичне моделювання у медицині, біології». *Академічні студії. Серія*

- «Педагогіка». 2021. № 4. URL : <https://academstudies.volyn.ua/index.php/pedagogy/article/view/180> (дата звернення: 03.04.2026 р.).
8. Хвалибога Т. І., Федчишин Н. О. Розвиток управлінської компетентності майбутніх докторів філософії у галузі медичної освіти: теоретичні та практичні аспекти. *Медична освіта*. 2025. № 4. С. 179–183. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.4.15867>
 9. Buendía F., Gayoso-Cabada J., Sierra J.-L. Generation of standardized e-learning contents from digital medical collections. 2025. URL : <https://arxiv.org/abs/2501.12794> (дата звернення: 03.04.2026 р.).
 10. Ellaway R. H., Topps D., Lee S., Armson H. Twelve tips for developing a digital learning strategy in medical education. *Medical Teacher*. 2015. Vol. 37 (4). P. 307–312. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.932835>
 11. Gorbanev I., Agudelo-Londoño S., González R. A systematic review of serious games in medical education. *Journal of Medical Systems*. 2018. Vol. 42 (10). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1026-7>
 12. Liaw S. Y., Scherpbier A., Rethans J. J., Klainin-Yobas P. Assessment for simulation learning outcomes: a comparison of knowledge and self-reported confidence. *Nurse Education Today*. 2012. Vol. 32 (6). P. e35–e39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.10.006>
 13. Ma Y., Song Y., Balch J. et al. Promoting AI competencies for medical students: a scoping review. 2024. URL : <https://arxiv.org/abs/2407.18939> (дата звернення: 03.04.2026 р.).

References

1. Baieva, O., Kovalenko, O., & Chemerys, N. (2025). Rozvytok tsyfrovoy kompetentnosti maibutnix likariv u systemi medychnoi osvity [Development of digital competence of future doctors in the system of medical education]. *Ukraina. Zdorovia natsii*, 3, 135–144. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.3/16> [in Ukrainian].
2. Ivashchuk, O., & Ivashchuk, D. (2021). Vykorystannia medychnykh informatsiinykh system u fakhovii pidhotovtsi maibutnix likariv [Use of medical information systems in professional training of future doctors]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Pedagogika. Sotsialna robota*, 1(48), 166–169. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.166-169> [in Ukrainian].
3. Ilnytska, T. S. (2023). Doslidzhennia efektyvnosti pidhotovky maibutnix medsester do profesiinoi diialnosti v umovakh tsyfrovizatsii medychnykh koledzhiv [Study of the effectiveness of training future nurses for professional activity in the conditions of digitalization of medical colleges]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*, 69, 35–42. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-35-42> [in Ukrainian].
4. Levandovska, Kh. V. (2022). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti u studentiv-medykiv v umovakh dystantsiinoho navchannia [Formation of

- professional competence of medical students in conditions of distance learning]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk*, 4. Retrieved from <https://e-bmv.bsmu.edu.ua/article/view/275099> (accessed 03 April 2026) [in Ukrainian].
5. Makarenko, V. (2025). Formuvannia kreatyvnoi kompetentnosti maibutnikh likariv: rolovi ihry yak instrument rozvytku [Formation of creative competence of future doctors: role-playing games as a development tool]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky*, 1, 333–339. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-220-333-339> [in Ukrainian].
 6. Murzina, O. (2024). Model formuvannia mediakompetentnosti maibutnikh likariv u protsesi doklinichnoi profesiinoi pidhotovky [Model of formation of media competence of future doctors in the process of preclinical professional training]. *Molod i rynek*, 1. Retrieved from <https://mir.dspu.edu.ua/article/view/316622> (accessed 03 April 2026) [in Ukrainian].
 7. Silkova, O. V., & Lobach, N. V. (2021). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti u zdobuvachiv medychnoi osvity pid chas vyvchennia temy «Matematychni modeliuvannia u medytsyni, biolohii» [Formation of professional competence in medical students while studying «Mathematical modeling in medicine and biology»]. *Akademichni studii. Serii: Pedahohika*, 4. Retrieved from <https://academstudies.volyn.ua/index.php/pedagogy/article/view/180> (accessed 03 April 2026) [in Ukrainian].
 8. Khvalyboha, T. I., & Fedchyshyn, N. O. (2025). Rozvytok upravlinskoï kompetentnosti maibutnikh doktoriv filosofii u haluzi medychnoi osvity: teoretychni ta praktychni aspekty [Development of managerial competence of future PhD students in the field of medical education: theoretical and practical aspects]. *Medychna osvita*, 4, 179–183. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.4.15867> [in Ukrainian].
 9. Buendía, F., Gayoso-Cabada, J., & Sierra, J.-L. (2025). Generation of standardized e-learning contents from digital medical collections. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2501.12794> (accessed 03 April 2026).
 10. Ellaway, R. H., Topps, D., Lee, S., & Armson, H. (2015). Twelve tips for developing a digital learning strategy in medical education. *Medical Teacher*, 37(4), 307–312. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.932835>
 11. Gorbanev, I., Agudelo-Londoño, S., & González, R. (2018). A systematic review of serious games in medical education. *Journal of Medical Systems*, 42(10). <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1026-7>
 12. Liaw, S. Y., Scherpbier, A., Rethans, J. J., & Klainin-Yobas, P. (2012). Assessment for simulation learning outcomes: a comparison of knowledge and self-reported confidence. *Nurse Education Today*, 32(6), e35–e39. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.10.006>
 13. Ma, Y., Song, Y., Balch, J., et al. (2024). Promoting AI competencies for medical students: a scoping review. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2407.18939> (accessed 03 April 2026).