

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2024.02.25

Адреса для листування: American University of Health Sciences, 1600 E Hill St, Signal Hill, CA 90755.

E-mail: ozayachkivska@gmail.com

Надійшла до редакції: 17.11.2024

Взята до друку: 29.11.2024

Опублікована: 27.12.2024

ORCID IDs

Йонг Іл Чанг:

<https://orcid.org/0000-0002-3251-3068>

Ірина Ковальчук:

<https://orcid.org/0000-0002-9278-9891>

Мар'яна Савицька:

<https://orcid.org/0000-0001-9404-4589>

Оксана Заячківська:

<https://orcid.org/0000-0002-4309-2473>

Особистий внесок авторів:

Створення концепції: Йонг Іл Чанг, Оксана Заячківська;

Написання: Йонг Іл Чанг, Оксана Заячківська, Ірина Ковальчук;

Редагування та затвердження остаточного варіанту: Йонг Іл Чанг, Оксана Заячківська, Ірина Ковальчук, Мар'яна Савицька.

Конфлікт інтересів: усі автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Дозвіл комісії з питань біоетики: для цієї статті не потрібне схвалення комісії з питань біоетики.

Фінансування: підготовка цієї статті не потребувала фінансування.



© Всі автори, 2024

Творення активного навчання в медичній освіті: як поєднати візію з реальною практикою?

Йонг Іл Чанг¹, Ірина Ковальчук², Мар'яна Савицька²,
Оксана Заячківська^{1,2**}

¹*Американський університет наук про здоров'я, Сигнал Хілл, Каліфорнія, США*

²*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна*

Вступ. У статті обґрунтоване значення активного навчання в медичній освіті з фокусом на інноваційних стратегіях, які поєднують теоретичні знання з практичними навичками, необхідними для майбутніх медичних працівників. Через огляд впровадження міжнародних і місцевих практик у медичній, фармацевтичній та медсестринській освіті проаналізовано, як краще сформувані необхідні компетенції у студентів.

Методи. Для огляду засад впровадження студент-орієнтованих методик активного навчання використано настанови фахових і медичних наукових товариств стосовно сучасної освіти майбутніх працівників охорони здоров'я. Розглянуто практичне застосування активного навчання на основі симуляційних технологій, проблемно-орієнтованого навчання, використання елементів гри та інших практик інтерактивного спілкування для розуміння їхнього впливу на набуття навичок і збереження знань.

Результати. Активне навчання розвиває важливі навички, зокрема, клінічне мислення, навички ефективного спілкування та командної роботи. Такі методи, як імітаційні вправи, обговорення клінічних випадків чи ситуацій і «перевернуті» класи, поліпшують підготовку студентів до реальних клінічних сценаріїв та допомагають оволодіти необхідними знаннями для подальшого навчання та роботи. Крім того, інтеграція елементів міждисциплінарної та новітньої профілактичної медицини дає змогу створити основу для кращого цілісного розуміння сучасного трактування процесів, клінічних діагностичних і лікувальних можливостей в галузі охорони здоров'я. Впровадження онлайн-інструментів та ігрофікації посилює не лише зацікавленість студентів, а й їхню мотивацію до самостійного навчання.

Висновок. Досвід використання моделі активного навчання у медичній освіті дасть змогу студентам ефективно здобувати основні медичні навички та сформує необхідні компетенції, готуючи їх до складних клінічних умов і міждисциплінарної інтеграції знань. Активне навчання, завдяки поєднанню теоретичних концепцій з практичним клінічним досвідом, сприятиме формуванню навичок до безперервної освіти, клінічного мислення, спілкування та здатності до адаптивності і, безумовно, покращить якість навчального процесу.

Ключові слова: медична освіта, активне навчання, симуляційне навчання, проблемно-орієнтоване навчання, клінічні випадки, доказова медицина, навчання на основі гри.

* Доповідь на Восьмому міжнародному симпозіумі «SMART LION-2024. Війна в Україні: медична відповідь», 1 жовтня 2024 року, Львів, Україна

Building active learning in medical education: how to bridge vision with real practice?

Yong Il Chang¹, Iryna Kovalchuk², Maryana Savvytska²,
Oksana Zayachkivska^{1,2*}

¹ American University of Health Sciences, Signal Hill, California, USA

² Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Introduction: This manuscript explores the role of active learning in medical education, focusing on innovative strategies that bridge theoretical knowledge with practical skills essential for future healthcare professionals. With insights from both global and local applications, the paper highlights the implementation of active learning techniques to improve competencies in medical, pharmaceutical, and nursing education.

Methods: A review of current student-centered active learning methodologies was conducted using guidelines from leading medical education societies. Practical applications of simulation-based, problem-based, game-based learning, and other interactive approaches were examined to understand their impact on skill acquisition and knowledge retention.

Results: Active learning fosters critical clinical reasoning, communication, and teamwork skills. Techniques like simulation exercises, case-based discussions, and flipped classrooms enhance students' abilities to tackle real-world clinical scenarios. Additionally, integrating interdisciplinary and preventive medicine elements supports a holistic understanding of healthcare. Incorporating online tools and gamification has further enhanced student engagement and motivation for independent learning.

Conclusion: The active learning model effectively equips students with essential medical competencies, preparing them for complex clinical environments. By bridging theoretical concepts with practical experiences, active learning promotes lifelong learning, critical thinking, and adaptability, ultimately advancing the quality of healthcare training.

Keywords: medicine, nursing, nursing education, innovation, medical care, rehabilitation, research, multidisciplinary team.

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2024.02.25

For correspondence: American University of Health Sciences, 1600 E Hill St, Signal Hill, CA 90755

E-mail: ozayachkivska@gmail.com

Received: 17 Nov, 2024

Accepted: 29 Nov, 2024

Published: 27 Dec, 2024

ORCID IDs

Yong Il Chang:

<https://orcid.org/0000-0002-3251-3068>

Iryna Kovalchuk:

<https://orcid.org/0000-0002-9278-9891>

Maryana Savvytska:

<https://orcid.org/0000-0001-9404-4589>

Oksana Zayachkivska:

<https://orcid.org/0000-0002-4309-2473>

Disclosures: The authors declared no conflict of interest.

Author Contributions:

Conceptualization: Yong Il Chang, Oksana Zayachkivska;

Writing: Yong Il Chang, Oksana Zayachkivska, Iryna Kovalchuk;

Review & editing: Yong Il Chang, Oksana Zayachkivska, Iryna Kovalchuk, Maryana Savvytska.

Ethical approval: This article did not require ethical approval.

Funding: The authors received no financial support for their study.



© All authors, 2024

* Presented at the 8th International Symposium SMART LION 2024 "War in Ukraine: Medical Response," October 1, 2024, Lviv, Ukraine

Найбільші пандемії 21 століття COVID-19 і метаболічних хвороб (цукрового діабету і ожиріння) засвідчили першочерговість охорони здоров'я і необхідність змін у підготовці фахівців для галузі медицини, стоматології, фармації та медсестринства. У світі розвиток сучасної медичної вищої освіти критично важливий для забезпечення якості підготовки майбутніх лікарів, провізорів чи медсестер відповідно до передових здобутків медичної науки та вимог клінічної роботи. Адже готові до реалій клінічної роботи чи стану громадського здоров'я студенти в майбутньому зможуть забезпечити якісну медичну допомогу населенню.

Перехід від традиційних класичних педагогічних методів до більш інтерактивних та орієнтованих на студентів моделей навчання характерний впровадженням активного навчання, що є трендом сучасної ви-

щої освіти [1]. Такому освітньому підходові притаманні проактивні навчальні технології, спрямовані на формування у студентів академічних знань, практичних навичок і компетенцій згідно з найсучаснішими науковими досягненнями і створенням максимально наближеного до реалій середовища. Крім того, у медицині таке активне навчання сприяє відповідальному ставленню майбутніх лікарів, провізорів та медсестер до розв'язання проблем пацієнта у всіх аспектах можливих наслідків, формуванню їхньої власної траєкторії фахової діяльності та участі у сфері громадського здоров'я.

Використання технологій активного навчання, започатковане у 70-х роках минулого століття, стало натепер обов'язковим елементом сучасних силабусів вищої медичної освіти у всьому світі (табл. 1).

Таблиця 1

Короткий огляд розвитку активного навчання в медицині

Роки	Назва	Мета	Очікувані результати
1960-ті	Започатковано концепцію навчання PBL*, Університет Мак-Мастер (Канада)	Розвиток критичного мислення і наближення до вимог практичної діяльності	Зосередження на реальних проблемах, необхідність самостійного навчання, критичного мислення та навичок співпраці
1970-ті	Вперше впроваджено PBL у медичну освіту, Університет Маастрихт (Нідерланди)	Розвиток клінічного мислення та оволодіння практичними навичками у роботі з пацієнтами	Наближення студентів до реалій роботи з пацієнтами та формування критичного мислення для вирішення практичних клінічних завдань
1980-ті	PBL впроваджено у навчальні програми у світі	Для ефективної підготовки майбутніх фахівців	Ефективне покращення здатності студентів до розв'язання клінічних проблем, вміння застосування знань у практичній діяльності
1990-ті	Розширення спектру технологій для активного навчання та їхнє глобальне впровадження у всі навчальні програми в галузі охорони здоров'я	Для вдосконалення медичної освіти для вивчення доклінічних і клінічних медичних наук у форматі наближення до кращих медичних практик	Покращення знань з доклінічних та клінічних дисциплін, навчальних практик та можливість застосування їх у освітній роботі
2000-ні	Для активного навчання використовують онлайн-ресурси, симуляційні засоби, віртуальні середовища, створення різноманітних сценаріїв перебігу хвороб	Для створення більш динамічного та інтерактивного навчального середовища студентів-медиків	Для інтеграції знань, практичних навичок та компетенцій у майбутню професійну діяльність та участі у просвітницькій діяльності різних верств населення
2010-ті	Активне навчання на засадах доказової медицини	Поглиблене вивчення ефективних наукових та практичних досягнень медицини та громадського здоров'я на основі доказової медицини та міждисциплінарної інтеграції	Своєчасне ознайомлення з передовими досягненнями науки і профілактичними, діагностичними та лікувальними основами медицини
2020-ті	Поява гібридних та онлайн-моделей активного навчання	Пристосування технологій активного навчання до віртуальних форматів та можливість інтерактивного спілкування через цифрові платформи	Формування міждисциплінарних засад у фаховому навчанні, оволодіння засадами фахового спілкування, командної роботи з урахуванням соціальних детермінант здоров'я та важливості громадського здоров'я

Примітка: *PBL – проблемно-орієнтоване навчання (від англ.: Problem-based learning).

The largest pandemics of the 21st century, COVID-19 and metabolic diseases (such as diabetes and obesity), have highlighted the priority of healthcare and the need for changes in the training of specialists in the fields of medicine, dentistry, pharmacy, and nursing. Worldwide, the development of modern higher medical education is critical to ensure the quality training of future doctors, pharmacists, and nurses following the latest advancements in medical science and clinical requirements. After all, students prepared for the realities of clinical practice and public health challenges will be able to provide high-quality medical care to the population in the future.

The shift from traditional, classical pedagogical methods to more interactive and student-centered learning models is characterized by the implementation of active learning, which is a trend in contemporary higher education [1]. This educational approach emphasizes proactive learning technologies aimed at developing

students' academic knowledge, practical skills, and competencies following the latest scientific achievements, creating an environment that closely simulates real-life conditions. Moreover, in medicine, such active learning fosters a responsible approach among future doctors, pharmacists, and nurses toward addressing patient issues across the full spectrum of potential outcomes, shaping their own career trajectories, and participating in the public health sector.

Active learning technologies began in the 1970s and are now an essential element of modern higher medical education syllabi worldwide (Table 1).

In the future careers of students trained using these technologies, such knowledge will become the foundation for lifelong learning and the building of professional careers. The words of the Ukrainian philosopher Hryhorii Skovoroda (1722-1794) – "Whoever contemplates science, loves it; and whoever loves it,

Table 1

Brief overview of the development of active learning in medical education

Years	Name	Aim	Expected results
1960s	The concept of PBL* was initiated at McMaster University (Canada).	The development of critical thinking and alignment with practical work requirements.	Focusing on real-world issues, the importance of self-education, critical thinking, and collaboration skills.
1970s	PBL was first implemented in medical education at Maastricht University (Netherlands).	Development of clinical reasoning and acquisition of practical skills for patient care.	Bringing students closer to the realities of patient care and developing critical thinking for solving practical clinical tasks.
1980s	PBL has since been integrated into curricula worldwide.	For the effective preparation of future professionals.	Enhancing students' ability to effectively solve clinical problems and apply knowledge in practical activities.
1990s	The expansion of active learning technologies and their global integration across all healthcare education curricula.	To improve medical education in the study of preclinical and clinical medical sciences, aligning with best medical practices.	Improving knowledge in preclinical and clinical disciplines, training practices, and providing opportunities to apply these in educational work.
2000s	Active learning utilizes online resources, simulation tools, virtual environments, and the creation of diverse disease progression scenarios.	To create a more dynamic and interactive learning environment for medical students.	To integrate knowledge, practical skills, and competencies into future professional activities and participation in educational initiatives for various population segments.
2010s	Active learning based on evidence-based medicine.	In-depth study of effective scientific and practical advancements in medicine and public health based on evidence-based medicine and interdisciplinary integration.	Timely familiarization with the latest scientific achievements and the preventive, diagnostic, and therapeutic foundations of medicine.
2020s	The hybrid and online models for active learning.	Adapting active learning technologies to virtual formats and enabling interactive communication through digital platforms.	The formation of interdisciplinary principles in professional training, mastery of the fundamentals of professional communication and teamwork, considering the social determinants of healthcare and the importance of public health.

Note: *PBL – Problem-based learning

У майбутній кар'єрі студентів, які навчаються за цими технологіями, такі знання стануть основою безперервної освіти і формування їхньої професійної кар'єри. Слова українського пророка Григорія Сковороди (1722-1794): «Хто думає про науку, той любить її, а хто її любить, той ніколи не перестає вчитися, хоч би зовні він і здавався бездіяльним», – необхідно доповнити діями, які змінять якість підготовки майбутніх лікарів, провізорів та медсестер. Адже активне навчання ґрунтується на розвитку індивідуальної активності, що поєднана з формуванням критичного клінічного мислення, навичками фахового спілкування, командної роботи та проблемно-орієнтованого навчання, коли ознайомлення зі стандартними клінічними ситуаціями чи унікальними клінічними випадками розпочинається з вивчення доклінічних дисциплін. Студент розуміє не лише для чого він здобуває саме ці знання (напр., функцію чи механізм її реалізації, патогенез хвороби або як ліки чи вакцини реалізують свою дію), але і те, як у майбутньому він буде їх використовувати. Такі набуті компетенції допомагають якомога швидше оволодіти необхідними практичними навичками професії та просвітницької діяльності задля популяризації здорового стилю життя, профілактики хвороб та медичних знань у громаді. Ще один дуже важливий аспект – швидкий доступ до актуальних знань, оскільки стрімкий розвиток медицини, фармації та науки після пандемії COVID-19, розширення можливостей медіаресурсів, поява онлайн навчальних платформ, трансляцій для поширення інформації випереджає створення чи оновлення сучасних фахових підручників [2].

Для цього сучасні наукові та медичні досягнення інтегрують у викладання дисциплін за допомогою скорочення пасивного часу навчання (лекцій традиційного формату), збільшення часу залученості студентів до інтерактивної діяльності і покращення їхньої мотивації до самостійного навчання. В медичних університетах усього світу широко практикують залучення студентів до дискусій у форматі командної чи індивідуальної роботи, створюють зацікавлення замість догми, візуальне запам'ятовування фактів чи головних понять (рис. 1). Така студент-центрована навчальна технологія є ефективною для формування довготривалої пам'яті та складання ліцензійних іспитів.

Наш досвід викладання дисциплін «Фізіологія», «Патофізіологія» чи посистемне вивчення у форматі інтегративних курсів ґрунтується на світових стандартах викладання доклінічних дисциплін, затверджених та активного пропонуваніх Фізіологічним Товариством України, Британським фізіологічним товариством (The Physiological Society, UK), Американським фізіологічним товариством (American Physiological Society, USA), Американським товариством фармацевтів (The American Pharmacists Association, USA) та клінічними настановами, стандартами і протоколами провідних клінічних товариств [3]. Практичне застосування засадничих доклінічних знань у форматі міждисциплінарної інтеграції у поєднанні з розумінням проблеми (напр., ознайомлення з клінічною ситуацією чи випадком, чи матеріалами опублікованої статті на підставі доказової медицини) закріплюється органічніше, ніж окремі аспекти знань, відірвані одні від одних.

Застосовування активного навчання у медичній освіті привертає увагу студентів, підвищує насичення лекцій та занять інформацією, поліпшує їх сприйняття завдяки залученню різноманітніших та більш промовистих засобів навчання. Активне навчання дає змогу чітко та структуровано передавати зміст і дає можливість для практичного застосування отриманих знань. Таку модель можна назвати «моделлю змішаного навчання KIS» (від англ.: Keep It Simple) – поєднання лекцій, практичних занять із проблемно-орієнтованим навчанням (PBL – від англ.: Problem-based learning), навчальними відеоматеріалами, що візуалізують складні феномени чи механізми на організаційному, системному, органному, молекулярному рівні, з використанням сучасних інструментальних та лабораторних методів дослідження, ігровізації під час занять та зворотного зв'язку зі студентами для оцінки їхнього навчання (рис. 2). Також залучення студентів до самостійної роботи за допомогою журнального клубу, індивідуальних чи групових проєктів, «перевернутих класів» (від англ.: Flip-flap classes), диспутів та швидкого зворотного зв'язку завдяки технології KIS дає викладачеві можливість адаптувати навчальний матеріал до індивідуальних потреб студентів [4]. Спільна командна робота студентів розвиває навички спілкування та співпраці,

never stops learning, even if outwardly they seem inactive” – must be complemented by actions that improve the quality of training for future doctors, pharmacists, and nurses. Active learning is based on the development of individual engagement combined with the formation of critical clinical thinking, professional communication skills, teamwork, and problem-based learning (PBL), where the review of standard clinical situations or unique clinical cases begins with the study of preclinical disciplines. The students not only understand why they are learning this knowledge (e.g., the function or mechanism of its implementation, the pathogenesis of diseases, or how drugs or vaccines exert their effects) but also how they will use it in the future. Such acquired competencies assist in quickly mastering the essential practical skills required for the profession and educational activities to promote a healthy lifestyle, disease prevention, and medical knowledge within the community. Another crucial aspect is the rapid access to current knowledge, as the rapid development of medicine, pharmacy, and science following the COVID-19 pandemic, the expansion of media resources, and the emergence of on-line learning platforms, as well as live broadcasts for disseminating information, outpace the creation or updating of contemporary professional textbooks [2].

To achieve this, modern scientific and medical advancements are integrated into teaching disciplines by reducing passive learning time (traditional lecture formats), increasing student engagement in interactive activities, and enhancing their motivation for self-directed learning. Medical universities worldwide widely practice the “immersion” of students in discussions, whether in team or individual formats, fostering interest rather than dogma, rote memorization of facts, or key concepts. [Fig. 1]. Such student-centered learning technology effectively forms long-term memory and prepares for licensing exams.

Our experience in teaching disciplines such as “Physiology,” “Pathophysiology,” or systematic study in the format of integrative courses is based on global standards for teaching preclinical disciplines, which are endorsed and actively promoted by the Physiological Society of Ukraine, The Physiological Society (UK), American Physiological Society (USA), American Pharmacists Association (USA), and clinical guidelines, standards, and protocols from leading clinical societies. The practical application of foundational preclinical knowledge in the format of interdisciplinary integration helps solidify the understanding of issues (e.g., the review of a clinical situation or case or materials from published articles

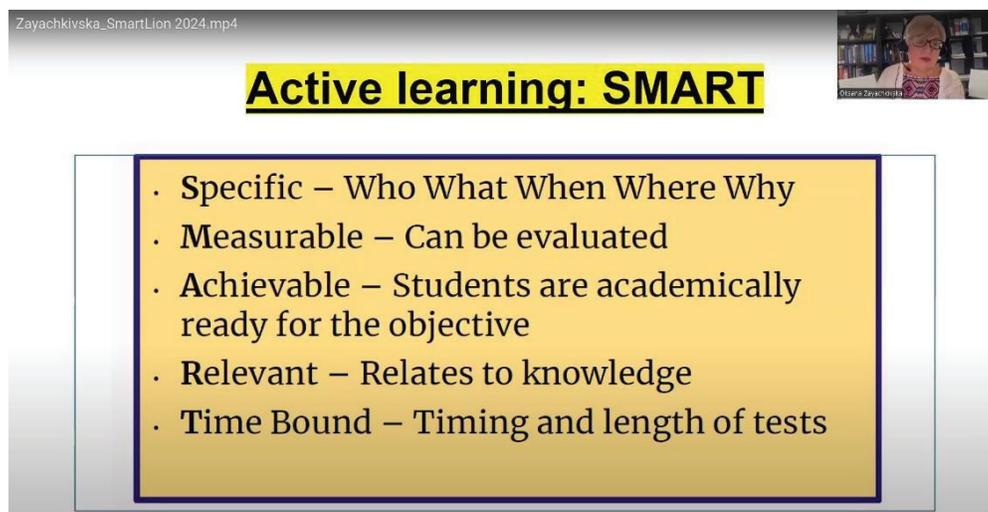


Figure 1. SMART (from English: Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-Bound) is a highly specific learning technology that takes into account individual characteristics and the training program, making it easy to evaluate the use of artificial intelligence (Reported by: Oksana Zayachkivska)*

* Report at the 8th International Symposium SMART LION 2024 “The War in Ukraine: Medical Response”, October 1, 2024, Lviv, Ukraine

підвищує самооцінку. Розгляд актуальних і практичних тем про вікові відмінності функцій та процесів в організмі людини, про запобігання хворобам, пов'язаним зі стилем життя, про основи довголіття і профілактичної медицини допомагає формувати засадничі погляди на здоров'я у самих студентів, закладаючи підвалини для їхніх майбутніх професійних навичок і компетенцій.

Впровадження у досвід підготовки майбутніх лікарів та провізорів новітніх та сучасних методологій активного навчання розпочато на кафедрі фізіології Львівського національного медичного університету (ЛНМУ) імені Данила Галицького з часів незалежності України створенням навчальних матеріалів, що поєднували фундаментальні та клінічні знання, та розвитком симуляційного навчання [5]. У 2016 р. у хмарному сховищі було створено навчальний ресурс «Студентська медіотека». Це – оцифровані навчальні матеріали, відео, лекційні, методичні напрацювання, ситуаційні і клінічні завдання, вільний доступ до яких сприяв збільшенню навчального ресурсу для студентів та якості їхнього навчання [6].

Інтегративний підхід до викладання дисциплін активно розвивався у співпраці з професором програми Фулбрайт 2017 Василем Лончиною – фахівцем із впровадження реформ медичної освіти (Школа медицини Прітцкерівського університету Чикаго, Іл-

лінойс, США). Студенти на кафедрі нормальної фізіології ЛНМУ поринають у світ медицини вже з першого заняття, оскільки знання з нейронаук, фізіології системи крові, ендокринної та вісцеральних систем традиційно вже багато років їм викладають в аспекті інтеграції з клінічними дисциплінами [7]. Завдяки платформам MOODLE/MISA, ZOOM тривало навчання студентів в умовах пандемії COVID-19 і на початку повномасштабного вторгнення та війни в Україні. З урахуванням того, що війна триває вже 10 років (від 2014 року дотепер), особливо для навчання студентів-медиків у воєнний час, необхідно використовувати більш широкий спектр активного навчання.

Досвід запровадження активного навчання в Американському університеті наук здоров'я (Каліфорнія, США) характерний широким різноманіттям видів навчальної роботи, чітким структуруванням навчання та сумарним оцінюванням, яке охоплює участь у практичних заняттях, поточне тестування за підсумковими заняттями, результати індивідуального та групового проєктів, презентації у журнальному клубі та диспутах, поточний іспит/и за структурою навчального курсу та підсумковий іспит. Кожний вид діяльності має окрему валідність у загальну оцінку, причому підсумковий іспит в межах 30 % формує у студентів відповідальне ставлення до обов'язків упродовж вивчення цілого курсу.

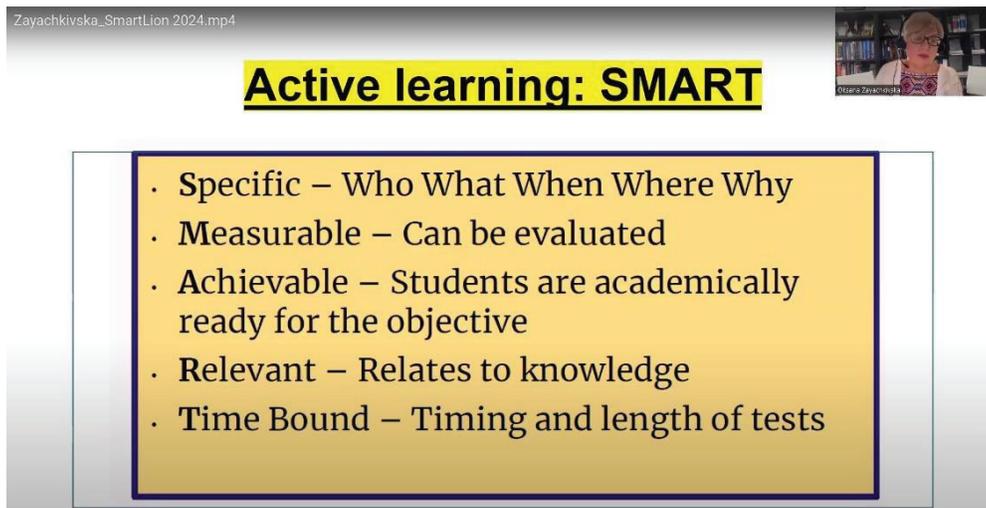


Рисунок 1. SMART (від англ. Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time Bound) – високоспецифічна технологія навчання з урахуванням індивідуальних особливостей та програми навчання, її легко оцінювати з огляду на використання штучного інтелекту. Доповідає Оксана Заячківська на Восьмому міжнародному симпозиумі SMART LION 2024 «Війна в Україні: медична відповідь», 1 жовтня 2024 р., Львів, Україна

based on evidence-based medicine) more organically than treating separate aspects of knowledge in isolation.

Applying active learning in medical education enhances students' attention, enriches the content of lectures and classes, and improves comprehension, as it incorporates a broader range of impactful learning tools. These tools enable the structured and clear conveyance of information and offer opportunities for the practical application of acquired knowledge. This approach can be called the "KIS Blended Learning Model" (from English: *Keep It Simple*): A combination of lectures, practical sessions with PBL, educational videos that visualize complex phenomena or mechanisms at organismal, systemic, organ, and molecular levels, as well as modern instrumental and laboratory research methods, gamification in classes, and feedback for student learning assessment (Fig. 2). Furthermore, engaging students in self-directed work through journal clubs, individual or group projects, "Flipped Classrooms," discussions, and rapid feedback using the KIS model allows instructors to tailor educational content to students' individual needs [4]. Collaborative teamwork among students fosters communication and cooperation skills and enhances self-esteem. Addressing relevant, practical topics such as age-related differences in bodily functions, prevention of lifestyle-related diseases, principles of longevity, and preventive medicine establishes a foundation for personal health among students and forms the basis for their future professional skills and competencies.

The Department of Physiology at Danylo Halytsky Lviv National Medical University (LNMU) has been implementing innovative and contemporary active learning methodologies for training future doctors and pharmacists since Ukraine's independence through the creation of educational materials that combine fundamental and clinical knowledge and the development of simulation-based training [5]. In 2016, a learning resource called the "Student Media Library" was established in the iCloud repository. Open access to this resource – which includes digitized educational materials, videos, lectures, methodological guides, and situational and clinical tasks – has significantly expanded the learning resources available to students and improved the quality of their education [6].

The integrative approach to teaching has been actively developed in collaboration with Vasyly Lonchyna, MD, Fulbright Program 2017 professor and an expert in implementing medical education reforms (University of Chicago Pritzker School of Medicine, Chicago, Illinois, United States). At the Department of Physiology at LNMU, students are immersed in the world of medicine from the very first lesson, as knowledge in neuroscience, blood physiology, and the endocrine and visceral systems has traditionally been taught in an integrated format with clinical disciplines for many years [7]. Through platforms like MOODLE/MISA and ZOOM, student learning continued during the COVID-19 pandemic and at the onset of the full-scale invasion and war in Ukraine. Given that the war in Ukraine has now lasted for 10 years (since 2014), it is crucial to use a broader range of active learning methods, especially in the training of medical students during the full-scale invasion.

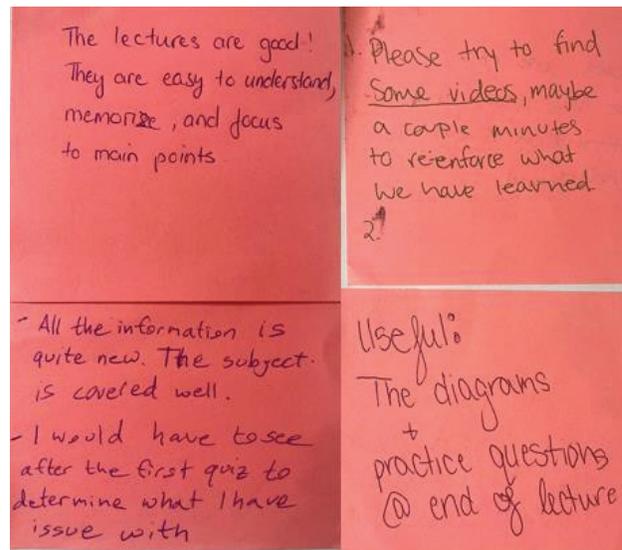


Figure 2. Involvement of students in evaluating the quality of classes from the 2nd-year course of the School of Pharmacy at the American University of Health Sciences (California, USA): Integrative Pathophysiology and Pharmacy: Water-Electrolyte Balance and Blood Using KIS (Keep It Simple) method [4]

The implementation of active learning at the American University of Health Sciences (California, USA; AUHS) is characterized by a broad range of educational activities and a well-structured approach to learning and cumulative assessment. This assessment in-

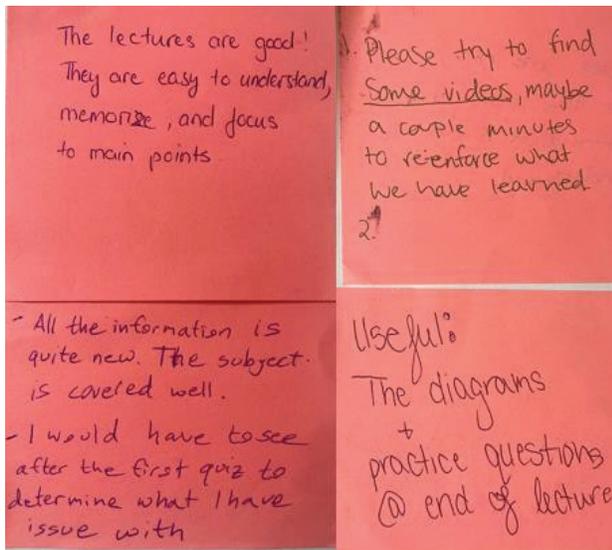


Рисунок 2. Залучення студентів до оцінювання якості занять з дисципліни 2-го курсу фармацевтичної школи Американського університету наук здоров'я (Каліфорнія, США) «Інтегративна патофізіологія та фармація: Водно-електролітний баланс та кров» за допомогою методу KIS [4]

Особливістю навчальної програми студентів є наявність як окремих, так й інтегративних дисциплін, що поєднують доклінічні та клінічні частини в єдине ціле. Використання онлайн платформи CANVAS (<https://www.instructure.com>) з різноманітними програмними функціями сприяє студент-центровому навчанню, оскільки покращує комунікацію студент – викладач, забезпечує структурування навчального матеріалу та завдань відповідно до оптимального дотримання правил і політики університету. Участь у групових проєктах сприяє індивідуальним та командним навичкам спілкування. Міждисциплінарна інтеграція характерна імплементацією знань біоетики, лабораторної медицини і променевої діагностики, що покращує досягнення освітніх цілей відповідно до передових досягнень науки і медицини.

Важливим і цікавим досвідом є лекції, інтегровані з технологіями активного навчання, які передбачають використання direct poll.com платформи для анонімного інтерактивного тестування студентів за ключовими поняттями (3–4 тести) перед початком та після викладу матеріалу, що має на меті покращити залученість та увагу студентів (рис. 3). Після налаштування тестів із ключами відповідей на цьому сайті, для студентів пропонується QR

код, завдяки якому вони виконують завдання і бачать свої відповіді у реальному часі на своїх комп'ютерах або мобільних телефонах. Можливість негайного зворотного зв'язку, самооцінки та оприлюднення результатів усього класу дає змогу зрозуміти якість сприйняття матеріалу та звернути увагу на прогрес навчання, або ж окреслити теми, яким необхідно приділити більше уваги.

Рисунок 3. Використання у режимі реального часу опитування студентів під час лекційного заняття**

Іншою важливою стратегією є групова діяльність студентів над конкретним випадком пацієнта у форматі активного навчання на основі гри. Для участі студентів розділять на групи по три-чотири особи, які отримують специфічне завдання, оцінюють та обговорюють його спільно для підготовки

** Доповідає Йонг Іл Чанг на Восьмому міжнародному симпозиумі SMART LION 2024 «Війна в Україні: медична відповідь», 1 жовтня 2024 р., Львів, Україна

cludes participation in practical sessions, ongoing tests after summary sessions, individual and group project outcomes, journal clubs and debate presentations, ongoing exam(s) based on the course structure, and a final exam. Each type of activity has its own weight in the overall grade, with the final exam constituting around 30%, fostering a sense of responsibility among students throughout the course.

A unique feature of the students' curriculum is the presence of separate and integrative courses combining preclinical and clinical components into a cohesive whole. The use of the CANVAS online platform (<https://www.instructure.com>), with its varied functionalities, supports student-centered learning by enhancing student-teacher communication and structuring learning materials and assignments according to the university's guidelines and policies. Participation in group projects encourages both individual and teamwork communication skills. Interdisciplinary integration involves implementing knowledge from bioethics, laboratory medicine, and radiology, which enhances the achievement of educational goals in line with the latest advances in science and medicine.

An important and interesting experience involves lectures integrated with active learning technologies, which include using the directpoll.com platform for anonymous interactive testing of students on key concepts (3-4 tests) before and after presenting the material, aimed at improving students' engagement and attention [Fig. 3]. After setting up the tests with answer keys on this site, students are given a QR code to complete tasks through their computers or mobile phones and see their answers in real-time. The ability to receive immediate feedback, self-assessment, and public display of results for the entire class enables an understanding of material perception quality and highlights areas requiring more attention for effective learning progress.

Another important strategy is the group activity for students on a specific patient case in an active learning format based on a game. To participate, students are divided into groups of three to four individuals who receive specific tasks and collectively assess and discuss them to prepare a comprehensive response, consid-

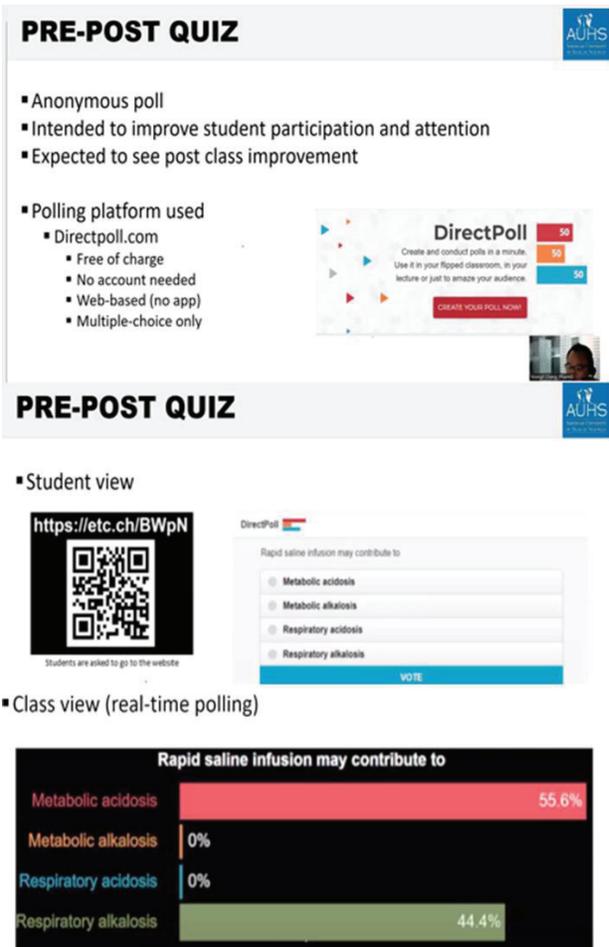


Figure 3. Real-time use of student polling during lecture material (Presented by Yong Il Chang*)

*Report at the 8th International Symposium SMART LION 2024 "War in Ukraine: Medical Response", October 1, 2024, Lviv, Ukraine

ering the time for preparation. This way, group members become a team and collaborate to reach a final decision on the problem. Answers to questions in a quest style and finding the "key" to the "room" help maintain interest and enthusiasm for the work. With several hints available through online resources or instructions, and under time constraints, students use their collective intellectual resources to successfully answer questions, forming a digital code of the "key." They verify its correctness by attempting to unlock the lecturer's mobile phone. Game elements in educational activities promote a relaxed atmosphere and provide the opportunity to work additionally in case of incorrect answers to check and understand the essence of the mistake. The ability

повної відповіді з урахуванням часу підготовки. У такий спосіб члени групи стають командою та співпрацюють спільно для прийняття остаточного рішення. Відповіді на запитання у стилі квесту та віднайдення «ключа» до «кімнати» допомагає втримати зацікавлення та ентузіазм у роботі. Маючи декілька підказок, які можна використати через Інтернет-ресурси чи вказівки, та часові обмеження, студенти використовують спільно інтелектуальні ресурси для успішних відповідей на запитання, формуючи цифровий код «ключа». Його правильність вони перевіряють самостійно за допомогою спроб розблокувати ним стільниковий телефон викладача. Елементи гри у навчальній діяльності сприяють невимушеній атмосфері та можливості у разі неправильної відповіді додатково працювати, щоб перевірити та зрозуміти, у чому була суть помилки. Можливість взяти участь у командній роботі, щоб знайти правильну відповідь, допомагає студентам підготуватися до лікування реального пацієнта, покращує критичне мислення та вміння аналізувати, підготувати звіт, поліпшити часові межі виконання завдань та ввести елементи здорової конкуренції у спільний результат роботи.

У підсумку, активне навчання у вищій медичній освіті характерне поєднанням знань з доклінічних та клінічних дисциплін із сучасними інноваційними ресурсами, віртуальними сценаріями пацієнтів, розробками штучного інтелекту для симуляційного навчання, онлайн-ресурсами, які дозволяють створювати більш інтерактивні та доступні навчальні середовища. Такі студент-центровані навчальні технології дають можливість студентам взаємодіяти зі складними медичними проблемами та ознайомлюють, як взаємодіяти з пацієнтом індивідуально та спільно у командній роботі. Перевагами активного навчання майбутніх лікарів, провізорів та медсестер є поліпшення навичок критичного мислення, підвищення здатності до розв'язання проблем, збільшення залученості студентів у навчання та поліпшення пам'яті про знання. Додатковими перевагами є формування у студентів особистої відповідальності за своє навчання, навички працювати спільно та застосовувати теоретичні знання до реальних ситуацій активної профілактики, діагностичного та лікувального процесу, а також навчання пацієнта.

Список літератури

1. Binks AP, LeClair RJ, Willey JM, Brenner JM, Pickering JD, Moore JS, Huggett KN, Everling KM, Arnott JA, Croniger CM, Zehle CH. Changing medical education, overnight: the curricular response to COVID-19 of nine medical schools. *Teaching and Learning in Medicine*. 2021 May 27;33(3):334-42.
2. Stock A, Singh P. Online medical education: utilization of Google forms for remote active learning experiences in a large medical school class during the COVID-19 pandemic. *Medical Science Educator*. 2023 Apr;33(2):333-5.
3. Matthew J Mason. Video Resources for New Physiology Lecturers. *Physiology News Magazine*, Spring (April) 2024 - Issue 133. P.38. <https://doi.org/10.36866/pn.133.38> <https://www.physoc.org/magazine-articles/video-resources-for-new-physiology-lecturers/>
4. Voisey C. How do you assess your teaching? Blogs Sharing our knowledge, The Physiological Society, June 6, 2024 <https://www.physoc.org/blog/how-do-you-assess-your-teaching/>
5. Mateshuk-Vatseba L, Zayachkivska O. Simulation training center of Danylo Halytsky Lviv National Medical University. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2016Nov.16 <https://doi.org/10.25040/ntsh2016.02>
6. Pohoretska Y, Kovalchuk I, Muzyka I, Stryiska I, Savytska M, Zayachkivska O. Integrative physiology as a tool for medical education transformation. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2021Dec.13 <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02>
7. Zayachkivska O. Digital technology in teaching medical students. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2018Jun.21 <https://doi.org/10.25040/ntsh2018.01>

to participate in teamwork to find the correct answer helps students prepare for real patients, enhances critical thinking and analytical skills, aids in report preparation, improves time management for task completion, and introduces elements of healthy competition into the overall results of their work.

In conclusion, active learning in higher medical education is characterized by integrating knowledge from preclinical and clinical disciplines with modern innovative resources, virtual patient scenarios, artificial intelligence developments for simulation training, and online resources that create more interactive and accessible learning environments. Such student-centered learning technologies en-

able students to engage with complex medical issues and familiarize themselves with how to interact with patients both individually and collaboratively in team settings. The advantages of active learning for future doctors, pharmacists, and nurses include enhanced critical thinking skills, improved problem-solving abilities, increased student engagement in learning, and better knowledge retention. Additional benefits include encouraging students to take personal responsibility for their learning, developing teamwork skills, and applying theoretical knowledge to real-life situations in active prevention, diagnostic and treatment processes, and patient education.

References

1. Binks AP, LeClair RJ, Willey JM, Brenner JM, Pickering JD, Moore JS, Huggett KN, Everling KM, Arnott JA, Croniger CM, Zehle CH. Changing medical education, overnight: the curricular response to COVID-19 of nine medical schools. *Teaching and Learning in Medicine*. 2021 May 27;33(3):334-42.
2. Stock A, Singh P. Online medical education: utilization of Google forms for remote active learning experiences in a large medical school class during the COVID-19 pandemic. *Medical Science Educator*. 2023 Apr;33(2):333-5.
3. Matthew J Mason. Video Resources for New Physiology Lecturers. *Physiology News Magazine*, Spring (April) 2024 - Issue 133. P.38. <https://doi.org/10.36866/pn.133.38> <https://www.physoc.org/magazine-articles/video-resources-for-new-physiology-lecturers/>
4. Voisey C. How do you assess your teaching? Blogs Sharing our knowledge, The Physiological Society, June 6, 2024 <https://www.physoc.org/blog/how-do-you-assess-your-teaching/>
5. Mateshuk-Vatseba L, Zayachkivska O. Simulation training center of Danylo Halytsky Lviv National Medical University. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2016Nov.16 <https://doi.org/10.25040/ntsh2016.02>
6. Pohoretska Y, Kovalchuk I, Muzyka I, Stryiska I, Savytska M, Zayachkivska O. Integrative physiology as a tool for medical education transformation. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2021Dec.13 <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02>
7. Zayachkivska O. Digital technology in teaching medical students. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2018Jun.21 <https://doi.org/10.25040/ntsh2018.01>