

gorithm for its implementation within the educational environment of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of Poltava State Medical University and the Department of Biology, Human Health and Physical Rehabilitation of V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University.

The proposed approach is viewed as a meaningful contribution to the comprehensive training of highly qualified medical and biological specialists capable of critical thinking, continuous professional development, and effective adaptation to the challenges of modern medicine and healthcare.

DOI 10.31718/2077-1096.26.2.251

УДК 378.147.015.3.016:5:159.955-027.561]:61-057.87

Іванченко О.З., Мельнікова О.З, Лур'є К.І., Мікаєлян Г.Р., Лукіна Г.М.

## МЕТОД КЛІНІЧНОГО КЕЙСУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Запорізький державний медичний університет

*Представлена стаття присвячена актуальній науково-педагогічній проблемі – формуванню професійного мислення майбутніх лікарів, яке слід розпочинати з перших років навчання в медичному університеті, коли студенти вивчають фундаментальні природничі науки. Продемонстровано, що одним з інструментів вирішення цієї проблеми може бути застосування методу клінічного кейсу на практичних заняттях навчальних дисциплін. Наведені приклади кейсів, які можуть бути використані при вивченні таких тем медичної та біологічної фізики, як «Ультразвук і його використання в медицині», «Основи гемодинаміки» та «Біофізика зору»; наголошено на можливості створення кейсів, які б відповідали усім темам курсу. Доведено, що застосування методу клінічного кейсу на практичних заняттях має суттєві переваги у формуванні професійного мислення студентів, оскільки надає вміння аналізувати ситуації, що стосуються їх майбутньої лікарської діяльності, вчить активно встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, спираючись при цьому на уявлення, принципи та закони фундаментальної науки. Таке навчання сприяє подоланню студентами психологічного бар'єру перед фізикою, мотивує їхню пізнавальну активність, є запорукою глибокого розуміння фізичних та фізико-хімічних основ процесів життєдіяльності в організм людини, яке є необхідним у подальшому вивченні фундаментальних і клінічних дисциплін. Застосування методу клінічного кейсу при вивченні принципів роботи сучасного медичного обладнання на заняттях з медичної та біологічної фізики стимулює студентів докладати максимальних зусиль для вивчення відповідних тем, що в майбутньому сприятиме вирішенню ними професійних задач діагностичного та терапевтичного спрямувань. Окреслено перспективи використання методу клінічного кейсу при вивченні фундаментальних дисциплін, що потребує визначення ролі кожної теми в професійній підготовці та майбутній діяльності лікаря і створення відповідних кейсів.*

Ключові слова: клінічний кейс, медична та біологічна фізика, фундаментальні дисципліни, професійне мислення, студенти.

Всі матеріали поширюються на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY, яка дозволяє іншим розповсюджувати роботу з визнанням авторства цієї роботи і першої публікації в цьому журналі © Всі автори, 2025

Надійшла/Received: 18.03.2026. Прийнята/Accepted: 10.04.2026. Оpubлікована/Published: 29.05.26.

ISSN 2077-1096 (print), ISSN 2077-1126 (online)

### Вступ

Сучасна медична освіта переживає фундаментальну трансформацію, у центрі якої постає завдання формування клінічного мислення – інтелектуального процесу, який дозволяє лікарю приймати обґрунтовані рішення в умовах високої технологізації медицини. Як зазначає С. Маклін, «Традиційно студенти-медики відвідували лекції, а потім переходили до догляду за пацієнтами як виду практики на робочому місці. Однак сучасна світова медична школа усвідомила важливість раннього включення клінічної роботи та назвали поєднання фундаментальних та клінічних наук вертикальною інтеграцією» [1]. Змінюється парадигма навчання: від «енциклопедичного підходу», орієнтованого на накопичення статичних фактів, до «компетентнісного», де пріоритетом є здатність фахівця застосовувати знання у не-

стандартних клінічних ситуаціях. На думку українських дослідників В. Г. Шевченко та співавторів, «клінічне мислення як основа медичного мистецтва є необхідною складовою професійних навичок у роботі лікаря, а процес оволодіння цією навичкою є довготривалим, базується на проблемних методах навчання і потребує системного підходу» [5].

Формування професійного мислення у студентів медичних університетів слід розпочинати з перших років навчання на заняттях з фундаментальних наук, таких як анатомія, гістологія, медична та біологічна фізика, медична біологія тощо. Саме природничі та медико-біологічні дисципліни закладають основу знань про біологічні, фізичні, хімічні процеси, які відбуваються в організмі людини, а здатність бачити і розуміти зміни в організмі за певними симптомами захво-

рювань уже є суттєвою ознакою клінічного мислення. Його формування вже з перших курсів навчання має бути не просто педагогічним прийомом, а стратегічною необхідністю, яка забезпечить підготовку лікаря, здатного не лише схематично використовувати раніше відому інформацію, а критично мислити та діяти в умовах постійно змінюваного високотехнологічного медичного середовища [6].

Однією з фундаментальних дисциплін медичної освіти є медична та біологічна фізика. Формування клінічного мислення при її вивченні – це навчання і привчання студента бачити за симптомами фізичний процес, тобто зрозуміти їхню глибинну природу. Це дозволяє серед різноманіття ознак захворювань знайти основні, вчить установлювати причинно-наслідкові зв'язки між патологічним процесом і його проявами, формує прогностичні навички щодо розвитку хвороби та впливу фармакологічних препаратів на основі об'єктивних даних. Лікар, який розуміє фізику процесу, не просто признає ліки за протоколом, а усвідомлює, як зміниться при їх використанні гемодинаміка, терморегуляція чи електрична активність тканин, тобто процеси, в основі яких лежать фізичні явища. Таким чином, медична та біологічна фізика як предмет має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи та пізнання їх законів у зв'язці з медициною; б) виявлення і обґрунтування можливості безпечного використання в медичній практиці пізнаних законів природи [6].

Актуальність викладання медичної та біологічної фізики крізь призму клінічного мислення зумовлена необхідністю формування у студентів інтегративного підходу до організму людини як цілісної біофізичної системи, де патологія розглядається як порушення фізичних констант (тиску, градієнта, потенціалу), об'єктивізації діагностичного пошуку на основі складних біофізичних даних – томограм, рентгенівських знімків, спектрів тощо; попередження «технологічного розриву» між стрімким розвитком медичної техніки (роботизована хірургія, променева терапія, ШІ-аналіз) та вміннями і навичками лікаря, які він набув протягом навчання в університеті.

Вважають, що методи системного розвитку клінічного мислення майбутніх лікарів можуть бути різними. Одним з найбільш ефективними з них є розв'язання клінічних кейсів, що допомагає студентам-медикам розвивати навички критичного та проблемного мислення [5]. Цінність ілюстрації навчання реальними або змодельованими випадками підтверджена в багатьох дослідженнях вчених України і за кордоном [1 – 6]. Отже, вивчення можливостей використання клінічних кейсів при вивченні фундаментальних дисциплін становить актуальну науково-методичну проблему, вирішення якої сприятиме розвитку клінічного мислення майбутніх лікарів вже з перших років навчання.

## Мета

Продемонструвати можливості системного формування і розвитку клінічного мислення майбутніх лікарів на заняттях з медичної і біологічної фізики за допомогою використання клінічних кейсів.

Основний матеріал. Навчальний курс «Медична та біологічна фізика» традиційно вважається фундаментальною теоретичною базою медичної освіти, проте в умовах сучасних трендів він набуває нового ракурсу – ролі першого клінічного тренажера. На перший погляд може здаватися, що медична та біологічна фізика – це лише фундамент, на який спирається логіка лікаря через розуміння причинно-наслідкових зв'язків у медичній практиці. Формування професійного мислення протягом вивчення теоретичної дисципліни першого курсу можливо на основі використання на заняттях кейс-методу.

Сутність цього методу полягає у тому, що студентам пропонують розв'язати практичну медичну проблему шляхом використання теоретичних знань, отриманих на занятті. Майбутні медики повинні виконати аналіз ситуації, запропонувати можливі варіанти розв'язання проблеми та визначити найбільш оптимальний варіант. Для використання кейс-методу можна використовувати такі етапи: 1. Підготовка кейсу – створення конкретної ситуації, яку студенти будуть аналізувати. 2. Вступ до кейсу – пояснення мети і цілей кейсу, введення студентів у ситуацію. 3. Аналіз ситуації і обговорення рішень – студенти аналізують випадок, формулюють головні проблеми, шукають і дискутують про можливі рішення, висловлюють свої думки та аргументи. 4. Підсумки – узагальнення результатів дискусії, визначення найбільш ефективного рішення, пояснення, чому воно є найбільш оптимальним» [6]. Очевидно, що застосування цього методу потребує щонайменше наявності клінічного випадку, певного рівня дослідницької діяльності з боку здобувача освіти, достатнього обсягу інформації для аналізу, щоб уникнути надмірних витрат часу на опанування базових відомостей, а також зусиль з боку викладача, який організовує та спрямовує обговорення, забезпечуючи досягнення визначених навчальних цілей [1].

З метою підвищення актуальності та професійної спрямованості викладання медичної і біологічної фізики, ми розробили та запровадили клінічні кейси майже до кожної теми курсу.

Приклад 1. Тема «Основи гемодинаміки»

*Підготовка клінічного кейсу.* У відділення поступив пацієнт з сильним, пульсуючим головним болем у потиличній ділянці, запамороченням та відчуттям «сітки» перед очима. Симптоми виникли гостро близько 2 годин тому після інтенсивного фізичного навантаження. Артеріальний тиск (АТ) 180/100 мм.рт.ст.. Пульс 92 ударів за хвилину.

*Вступ до кейсу.* Мета: Навчити студентів

пов'язувати величину АТ пацієнта з фізичними параметрами кровообігу (частота і сила серцевих скорочень, радіус судин). На цьому етапі для успішного вирішення клінічного кейсу важливо актуалізувати фізичні основи теми, зокрема деякі питання основ гідродинаміки: рівняння Рейнольдса, яке характеризує умови перетворення ламінарного потоку рідини, та турбулентний закон Пуазейля для системи судин, де об'ємна швидкість руху рідини прямо пропорційна різниці тисків у системі та зворотня її гідродинамічному опору. Зі студентами обговорюється питання техніки вимірювання АТ за Коротковим, яка заснована на перетворенні ламінарного руху крові на турбулентний, що дозволяє його чути: перший тон відповідає систолічному тиску, останній – діастолічному. Використовуючи закон Пуазейля, студенти приходять до висновку, що на величину АТ впливає хвилинний об'єм крові (ХОК), який визначається як добуток ударного об'єму крові і частоти серцевих скорочень за хвилину, і загальний периферичний опір (ЗПО), який знаходиться у прямій залежності від в'язкості крові та довжини судин (незмінна величина) та у зворотній – від радіусу судин у четвертому ступені, у зв'язку з чим вплив цього чинника на АТ може бути найбільш суттєвим.

*Аналіз ситуації і обговорення рішень для наведеного клінічного випадку.* Студенти під керівництвом викладача переходять до етапу клінічного мислення, обговорюючи всі можливі причини збільшення АТ і засоби його нормалізації. Враховуючи значний вплив радіусу судин на ЗПО, студенти припускають, що у пацієнта відбулося звуження (спазм) судин. Тому перше, що треба зробити для зниження АТ – це розслабити судини, збільшити їх радіус і, таким чином, зменшити ЗПО і тиск. Студенти припускають, що протягом інтенсивної фізичної праці пацієнт міг витратити значну кількість рідини внаслідок потовиділення, що могло спричинити збільшення в'язкості крові і, відповідно, ЗПО та АТ. Крім того, студенти аналізують вплив змін ХОК на величину АТ. У пацієнта з кейсу ХОК може бути збільшений, оскільки частота пульсу підвищена до 92 ударів на хвилину. Оскільки АТ з ХОК перебуває у прямій залежності, то нормалізація тиску можлива за рахунок зменшення числа серцевих скорочень або об'єму циркулюючої крові. При цьому студенти мають зрозуміти, що лікар має проаналізувати конкретну ситуацію, врахувати можливі зміни всіх факторів, які впливають на АТ, щоб приступити до його поступової нормалізації. Важливим моментом на етапі обговорення є можливість провести міждисциплінарну інтеграцію медичної та біологічної фізики з фармакологією, з внутрішніми хворобами та іншими дисциплінами, де студенти надалі вивчатимуть серцево-судинні хвороби та засоби їхнього лікування.

*Підсумки вирішення клінічного кейсу.* Ми вважаємо, що при опрацюванні такого завдання

формується професійна компетентність: майбутній лікар добре розуміє техніку вимірювання АТ, можливі причини його збільшення і засоби нормалізації. Подібним чином, студенти можуть робити припущення щодо зниження тиску при гіпотонії (завдання навпаки).

*Приклад 2. Тема «Біофізика зору»*

*Підготовка клінічного кейсу.* В офтальмологічну клініку звернувся пацієнт, який на відстані бачить об'єкти нечіткими, розмитими. При цьому зблизька (читання книг, робота зі смартфоном) зір залишається чітким.

*Вступ до кейсу.* Мета: сформувати у студентів уміння на основі понять і законів геометричної оптики будувати зображення об'єктів навколишнього світу на сітківці ока, пояснювати випадки, коли промені не потрапляють на сітківку, аналізувати типи рефракції ока і їхню корекцію за допомогою окулярних або контактних лінз. На початку обговорення обов'язковим є актуалізація знань з будови ока, значення і функцій його оболонок (склери, кровоносною і сітківки) і окремих частин (зокрема, рогівки, кришталика, зіниці тощо). Фізичною основою теми є поняття про заломлення світлових променів на поверхні між двома середовищами з різною оптичною щільністю. Студенти аналізують, що внутрішні структури ока мають майже однакові показники заломлення, і роблять висновок, що максимальне заломлення світла відбувається на поверхні «повітря-рогівка», що зумовлене найбільшою різницею показників заломлення цих середовищ. Заломлюючи поверхні у здоровому оці спрямовують світлові промені на сітківку. Використовуючи модель «редуковане око», студенти будують хід променів від довільного об'єкту до сітківки і отримують його зменшене, дійсне, перевернуте зображення, яке головний мозок відновлює у розмірах та орієнтації у просторі.

*Аналіз ситуації і обговорення рішень для цього клінічного випадку.* Зважаючи на скарги пацієнта про те, що об'єкти зблизька він бачить добре, а на відстані розмитими, можна зробити припущення, що у людини спостерігається міопія, за якої світлові промені фокусуються перед сітківкою. Причиною такого типу рефракції може бути занадто сильна заломлююча сила ока або анатомічно подовжене очне яблуко. Студенти пропонують можливі засоби корекції міопії, одним з яких служить використання розсівних лінз, які змушують світлові промені фокусуватися на сітківці. Студенти також пропонують можливість зміни форми рогівки хірургічним шляхом, а саме, зменшення її кривизни за допомогою лазерної хірургії, а також заміни кришталика ока на штучну лінзу.

*Підсумки вирішення клінічного кейсу.* Майбутні медики, опрацювавши клінічний випадок, отримують певну професійну компетенцію, за допомогою якої вони вже свідомо можуть аналізувати інші типи рефракції ока, а саме далеко-

зорість, астигматизм та засоби їх корекції.

Приклад 3. Тема «Ультразвук і його використання в медицині»

*Підготовка клінічного кейсу.* Пацієнт звернувся зі скаргами на постійний головний біль. Для моніторингу раніше виявленого об'ємного утворення (пухлини) було призначено ехоенцефалографію. Архівні дані (3 місяці тому): «На ехограмі зафіксовано два амплітудні піки від меж пухлини. Часовий інтервал між цими піками склав  $\Delta t_1 = 20$  мкс». Поточне обстеження: «При повторному скануванні тих самих структур часовий інтервал між піками збільшився до  $\Delta t_2 = 26$  мкс». Завдання: визначити лінійний розмір пухлини під час першого та другого обстежень, прийнявши швидкість поширення УЗ ( $v$ ) у м'яких тканинах 1540 м/с; виконати аналіз динаміки пухлини – розрахувати її абсолютний приріст у міліметрах за 3 місяці; сформулювати висновок щодо темпів росту новоутворення. Чи підтверджують фізичні дані ехоенцефалографії скарги пацієнта на посилення болю?

*Вступ до кейсу.* Мета: за допомогою кейсу студенти опрацюють питання використання ультразвуку в діагностиці, а саме А-режим ультразвукового дослідження (УЗД). Фізичною основою теми є розуміння студентами поняття ультразвук та його властивостей. В діагностиці використовується здатність високочастотних хвиль поширюватись вузькими пучками та відбиватися від границі між двома середовищами. Важливим питанням цього етапу заняття є поняття «коефіцієнт відбиття», який залежить від акустичних імпедансів (опорів) середовищ, на границю яких потрапляє ультразвук. Студенти аналізують акустичний опір (добуток густини середовища і швидкості поширення в ньому ультразвуку) біологічних тканин, і вказують, що його величина є важливим діагностичним показником, оскільки вона може бути різною в здоровій тканині і в тій, де є патологічні зміни. Студенти знайомляться зі специфічною для УЗД термінологією: зондуючі сигнали – УЗ-хвилі, які лікар спрямовує на орган, ехосигнали – хвилі, які відбиваються від внутрішніх структур тіла та реєструються приладом після перетворення в пропорційні електричні сигнали. Вони тим більші, чим значніший коефіцієнт відбиття на границі між тканинами з різним акустичним опором. В А-режимі вони візуалізуються у вигляді графіку: вісь Х – час (відстань), вісь Y – інтенсивність (амплітуда). Цей режим використовують для визначення з високою точністю відстані між тканинами з різним акустичним імпедансом. А-режим вважається базовим, класичним методом діагностики, це одновимірний режим, він не дає анатомічного зображення органу. Цей метод використовують в офтальмології (ехобіометрія ока) для вимірювання довжини очного яблука, товщини кришта-

лика, а також в ехоенцефалографії для діагностики зміщення серединних структур мозку при його об'ємних ураженнях (гематоми, пухлини).

*Аналіз ситуації і обговорення рішень для зазначеного клінічного випадку.* Маючи результати дослідження, студенти припускають, що пухлина зросла. Для визначення її розмірів вони ви-

користують формулу:  $S = (v/\Delta t)/2$  (ультразвукова хвиля проходить двічі в середовищі). Досить прості розрахунки дають об'єктивні данні щодо розмірів пухлини: під час першого візиту пацієнта він складав 15,4 мм, через три місяці – майже 20 мм. Ми бачимо приріст новоутворення на 4,6 мм. Фізичні данні, які отримали майбутні медики, дають їм підстави припустити, що головні болі, на які скаржиться пацієнт, можуть бути викликані тиском пухлини на серединні структури головного мозку.

*Підсумки вирішення клінічного кейсу.* Опрацювавши таке професійно-орієнтовне завдання, студенти засвоюють принципи використання ультразвуку в сучасній діагностиці та перевагами УЗД. Ехографія надає достовірну інформацію про положення, форму і розміри внутрішніх органів; є зручним, загальнодоступним методом, який не вимагає складної підготовки; ультразвук практично нешкідливий і безпечний для лікаря та пацієнта; дослідження безболісне і не пов'язане з неприємними відчуттями; потребує невеликих витрат часу. Знання про фізичні властивості ультразвукової хвилі та засоби взаємодії ультразвуку з речовиною надають можливість студентам опрацювати усі методики УЗД, зокрема В, М -режим, еходоплерографію, яка є провідним методом визначення швидкості кровоплину, а також зрозуміти, як ультразвук середньої та високої інтенсивності використовується в терапії і в хірургії.

Таким чином, використання на заняттях з медичної та біологічної фізики клінічних кейсів і систематизація їх за принципом «від фізичного явища до клінічного симптому» дозволяє подолати психологічний бар'єр у студентів перед фізикою як наукою, яка їм здається занадто складною, та формує у майбутніх медиків цілісну природничо-наукову картину світу. Вивчаючи медичну та біологічну фізику на першому курсі, вони переконуються, що ця наука – це не про те, як розв'язувати задачі на папері, а про глибоке розуміння фізичних та фізико-хімічних основ процесів життєдіяльності в організм людини, яке є необхідним у подальшому вивченні фізіології, патофізіології, фармакології, низки клінічних дисциплін; це знання фізичних факторів, які використовуються в медичних приладах, та принципів роботи діагностичного, терапевтичного, хірургічного обладнання.

Формування професійного мислення за до-

помогою клінічних кейсів на заняттях з медичної і біологічної фізики – це навчання бачити за зовнішнім симптомом фундаментальний фізичний процес. Постановка таких цілей через призму майбутньої професії робить навчальну дисципліну «живою»: студенти відчують не сухі цифри і формули, а отримують інструмент, який завтра допоможе їм рятувати здоров'я і життя пацієнтів. Це підвищує мотивацію та формує професійну ідентичність з перших днів навчання в університеті.

Одним із результатів засвоєння студентами медичної та біологічної фізики є формування розуміння причинно-наслідкових зв'язків між фізико-хімічними процесами, що відбуваються в організмі в нормі та за умов патології, і показниками стану здоров'я пацієнта. Саме це значною мірою визначає рівень готовності майбутнього лікаря до практичної професійної діяльності. Використання клінічних кейсів у навчальному процесі сприяє активному пошуку та аналізу таких взаємозв'язків, суттєво підвищує інтерес до дисципліни й пізнавальну мотивацію студентів першого курсу, а також формує сприйняття дисципліни як важливої складової майбутньої професійної діяльності.

Викладання медичної та біологічної фізики крізь призму клінічного мислення сприяє інтегративному підходу в медичній освіті, забезпечуючи її науковість, неперервність, наступність, послідовність з перших курсів до отримання диплому та у подальшій професійній діяльності; є фактором об'єктивізації діагностичного пошуку, який потребує від лікаря розуміння природи, характеристик та принципів використання фізичних чинників у сучасній апаратурі; попереджає технологічний розрив між стрімким розвитком медичної техніки та освітою лікаря, яка має бути основою розуміння фізичних принципів роботи обладнання для критичної оцінки результатів та запобігання лікарським помилкам.

На нашу думку, перспективи подальших досліджень можуть бути пов'язані з розробкою клінічних кейсів, які б охоплювали максимальну кількість аспектів застосування фундаментальних наук і відповідних навчальних дисциплін в професійній діяльності лікаря; могли би використовуватись не тільки на заняттях, а протягом опрацювання початкових годин, відведених на самостійну роботу студентів.

### Висновки

1. Використання клінічних кейсів на заняттях з медичної та біологічної фізики базується на

застосуванні фундаментальних фізичних уявлень, принципів і законів, що надає студентам глибоке розуміння процесів життєдіяльності та їх обстеження за допомогою медичної апаратури.

2. Клінічні кейси можуть бути складені за навчальними програмами фундаментальних дисциплін, враховуючи значення кожної теми в професійній підготовці та майбутній діяльності лікаря, що забезпечує міждисциплінарну інтеграцію медичної освіти.

3. При вивченні фундаментальних дисциплін застосування методу клінічних кейсів підвищує пізнавальну мотивацію студентів, сприяє активному пошуку причинно-наслідкових зв'язків, і, головне, формує професійну ідентичність майбутніх лікарів з перших днів навчання в університеті.

### ORCID авторів

Іванченко О.З. [0000-0001-9372-4187](https://orcid.org/0000-0001-9372-4187)

Мельнікова О.З. [0000-0002-2477-4524](https://orcid.org/0000-0002-2477-4524)

Лукіна Г.М. [0000-0002-8117-8948](https://orcid.org/0000-0002-8117-8948)

### Особистий внесок авторів

Іванченко О.З.: а) концепція та дизайн; г) збір та узагальнення даних; е) написання рукопису.

Мельнікова О.З.: е) написання рукопису; ж) редагування рукопису; з) остаточне затвердження рукопису.

Лур'є К.І.: б) адміністративна підтримка; з) остаточне затвердження рукопису

Мікаєлян Г.Р.: в) надання матеріалів для дослідження; г) збір та узагальнення даних.

Лукіна Г.М.: в) надання матеріалів для дослідження; г) збір та узагальнення даних.

### Конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів

### References

1. McLean SF. Case-Based Learning and its Application in Medical and Health-Care Fields: A Review of Worldwide Literature. *J Med Educ Curric Dev.* 2016 Apr 27;3:JMECD.S20377. doi: 10.4137/JMECD.S20377.
2. Daley R, Tunney R, Spooner M, Officia G, Potop K, Kent F. Case-based learning (CBL) in medical student education: a realist review. *Med Educ.* 2026;1-19. doi: 10.1111/medu.70179.
3. Donkin R, Yule H, Fyfe T. Online case-based learning in medical education: a scoping review. *BMC Med Educ.* 2023;23:564. doi: 10.1186/s12909-023-04520-w.
4. Lou J, Guo F. Comparison of case-based learning and lecture-based learning models in medical education: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Med Educ.* 2025;25:470. doi: 10.1186/s12909-025-07041-w.
5. Shevchenko VG, Muraviov PT, Kolodii VV, Borodaiev IE. Systemic formation and development of students' clinical thinking using problem-based learning methods. *Med Osvita.* 2023;(2):103-7. doi: 10.11603/m.2414-5998.2023.2.13671. (Ukrainian)
6. Fediv VI. Medical and biological physics in the process of forming a doctor's professional competence. *Visn Probl Biol Med.* 2023;(4):267-71. doi: 10.29254/2077-4214-2023-4-171-267-271. (Ukrainian)

### Summary

THE CLINICAL CASE METHOD AS A TOOL FOR FORMING PROFESSIONAL THINKING OF MEDICAL STUDENTS WHEN STUDYING FUNDAMENTAL DISCIPLINES

Ivanchenko E.Z., Melnikova O.Z., Lurie K.I., Mikaelyan G.R., Lukina H.M.

Keywords: clinical case, medical and biological physics, fundamental disciplines, professional thinking, students.

The presented article addresses one of the pressing scientific and pedagogical issues, the formation of professional thinking in future physicians, which should begin during the early years of medical education, when students study fundamental natural sciences. It is demonstrated that one of the effective tools for solving this problem is the application of the clinical case method during practical classes.

Examples of clinical cases that can be used in teaching such topics of medical and biological physics as "Ultrasound and Its Application in Medicine", "Fundamentals of Hemodynamics", and "Biophysics of Vision" are presented. The possibility of developing clinical cases for virtually all topics of the course is also emphasized.

It is shown that incorporating the clinical case method in practical classes has significant advantages for the development of students' professional thinking, as it provides opportunities to analyze situations related to future medical practice, teaches students to actively identify cause-and-effect relationships, and encourages them to rely on the concepts, principles, and laws of fundamental science. Such an approach helps students overcome psychological barriers toward physics, enhances their cognitive motivation, and promotes a deep understanding of the physical and physicochemical foundations of vital processes in the human body, which is essential for the further study of both fundamental and clinical disciplines.

The application of the clinical case method in studying the principles of operation of modern medical equipment during medical and biological physics classes motivates students to make greater efforts in mastering the relevant topics, which will subsequently facilitate their ability to solve professional diagnostic and therapeutic tasks.

The article also outlines prospects for the broader implementation of the clinical case method in teaching fundamental disciplines, which requires identifying the role of each topic in professional training and future medical practice, as well as developing corresponding clinical cases.