



УДК 378.147:378.4

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-12\(30\)-1061-1070](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-12(30)-1061-1070)

Руднєва Вікторія Миколаївна кандидат біологічних наук, доцент закладу вищої освіти, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м.Київ, тел.: (044) 454-49-13, <https://orcid.org/0000-0003-4224-8875>

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Анотація. В статті аналізується проблемне навчання при викладанні вищої математики студентам фармацевтичних та медичних спеціальностей вищих медичних закладів. Невід'ємною частиною фахової професійної компетентності сучасного медичного працівника та, відповідно, важливою складовою освітнього процесу в медичних закладах вищої освіти є знання та розуміння процесів засвоєння лікарських речовин організмом людини, принципів роботи медичної апаратури та обладнання. Тому окрему увагу на заняттях приділено рекомендаціям та прикладам щодо створення проблемних ситуацій на практичних заняттях та при самостійній роботі студентів. У статті запропоновано конкретні приклади створення проблемної ситуації на практичних заняттях з вищої математики і медичної та біологічної фізики, що проводяться на кафедрі медичної і біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

За метою та принципами організації навчального процесу сформульовані відмінності традиційного та проблемного навчання. Ефективному засвоєнню матеріалу сприяє висвітлення ролі термінів та понять в основних курсах вищої математики і медичної та біологічної фізики, а також їх зв'язку з шкільними знаннями з природничих наук. Виконання запропонованих завдань стимулює підготовку для майбутньої фахової практики, сприяє усвідомленню мотивації професійного вибору студента першокурсника.

Результати показали, що здобувачі освіти високо оцінили ефективність, практичну значимість і доступність такого навчання. Навчальні цілі та програмні результати занять відповідають очікуванням студентів, сприяють розширенню їх уявлень про роль точних наук у фармації та медицині, формуванню системного фахового та критичного мислення і матимуть широке застосування в майбутній професійній діяльності.



Ключові слова: вища математика, методи навчання, проблемна ситуація, проблемне навчання, медичний університет, вища медична освіта.

Rudnieva Viktoriia M. Candidate of Science, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Medical and Biological Physics and Informatics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (044) 454-49-13, <https://orcid.org/0000-0003-4224-8875>

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF PROBLEM SITUATIONS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS AT A MEDICAL UNIVERSITY

Abstract. The article analyzes problem-based learning in teaching higher mathematics to students of pharmaceutical and medical specialties at higher medical institutions. An integral part of the professional competence of a modern medical worker, and consequently a crucial component of the educational process in medical higher education institutions, is the knowledge and understanding of the processes of drug absorption by the human body, as well as the principles of operation of medical apparatus and equipment. Therefore, special attention in classes is given to recommendations and examples of creating problem-based situations during practical sessions and independent work by students. The article offers specific examples of creating problem-based situations in practical classes on higher mathematics and medical and biological physics, conducted at the Department of Medical and Biological Physics of the Bogomolets National Medical University.

Based on the goals and principles of organizing the educational process, the differences between traditional and problem-based learning are formulated. The effective assimilation of material is facilitated by highlighting the role of terms and concepts in the core courses of higher mathematics and medical and biological physics, as well as their connection to school-level knowledge in natural sciences. Completing the proposed tasks stimulates preparation for future professional practice and contributes to the awareness of the first-year student's motivation for their professional choice.

The results showed that students highly appreciated the effectiveness, practical significance, and accessibility of such teaching methods. The educational goals and learning outcomes of the sessions meet students' expectations, contribute to expanding their understanding of the role of exact sciences in pharmacy and medicine, foster the development of systematic professional and critical thinking, and will have broad applications in their future professional activities.



Keywords: higher mathematics, teaching methods, problem situation, problem-based learning, medical university, higher medical education.

Постановка проблеми. Особливе місце в реалізації освіти для сталого розвитку займає фасилітаційний (відлат. *facilitar* – полегшувати) підхід, який сприяє реалізації суб'єктивної парадигми освіти [1]. У вищому навчальному закладі навчальний процес має свою особливість: студент виступає одночасно об'єктом цього процесу (вплив на нього НПП) і суб'єктом, оскільки без самостійної роботи неможливо оволодіти знаннями і професійними навичками. Втілення у навчальний процес вищої школи інноваційних методів навчання, розвиток пошукової діяльності студентів сприяє перетворенню навчального процесу на пізнання, на розвиток професійної особистості [2].

Вища фахова освіта потребує використання форм та методів навчання, що забезпечують творчу активність студентів, спрямовані на формування професійної компетентності, розвиток професійного та критичного мислення, здібностей до оволодіння сучасними методами фахової діяльності.

Важливу роль у підготовці студентів медичних та фармацевтичних спеціальностей відіграють природничі дисципліни, вивчення яких не лише сприяє оволодінню певними методами розв'язування конкретних практичних задач, а також формує теоретичну базу майбутнього фахівця, без наявності якої неможливе кваліфіковане використання сучасної медичної техніки та інформаційних технологій, аналіз поточної наукової літератури тощо.

Застосування в сучасній медицині математичних методів аналізу даних та моделювання, використання сучасної діагностичної і терапевтичної апаратури та обладнання, обумовлюють необхідність міцного засвоєння студентами медичного університету фундаментальних математичних понять. А це неможливо без напрацювання практичних навичок розв'язування відповідних завдань. Ускладнює роботу викладача відносно низький рівень базової шкільної підготовки студентів, що має цілком природне підґрунтя в реаліях сьогодення, а також суттєве скорочення навчальних годин з теоретичних (природничих) дисциплін в умовах кредитно-модульної системи медичних університетів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В науково-методичній літературі розглянуто важливість інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін в системі медичної освіти.

Висвітлено усвідомлення дидактичних засад процесу навчання, закономірностей, методів, принципів і засобів навчання, видів і форм організації

навчання, а також окремі аспекти процесу вивчення вищої математики майбутніми лікарями та провізорами, такі як реалізація принципу наступності та формування фахово орієнтованих предметних компетентностей.

На думку З.І. Слєпкань велике значення мають продуктивній і репродуктивній вид діяльності в процесі навчання математики. Репродуктивна діяльність необхідна в навчальному процесі навіть тоді, коли його головною метою є розвиток теоретичного й продуктивного мислення, здібностей до навчання, а також творчих здібностей студентів. Важливо, щоб алгоритми стали результатом виконання навчальної діяльності, що має форму колективної, колективно розподіленої чи індивідуальної. Знання алгоритмів та способів дій, сформовані вміння та навички виконувати всі операції дають змогу сконцентруватися на розв'язанні основної проблеми, формуванні методу чи способу її розв'язування, плануванні діяльності, прогнозуванні її результатів. [3],

І хоча методика викладання в вищих навчальних закладах достатньо докладно описана проте певні її особливості при роботі зі студентами медичних та фармацевтичних спеціальностей потребують окремого розгляду.

Мета статті – розглянути можливості практичної реалізації проблемних ситуацій при навчанні студентів вищої математики в медичному університеті, встановити типи проблемних ситуацій в певних ланках навчального процесу та запропонувати методи їх усунення.

Виклад основного матеріалу.

В медичному університеті курс має бути структурованим на основі такого ключового поняття, як живий організм – його характеристики, фізичні методи їх дослідження, дослідження впливу фізичних чинників на організм, аналіз можливостей використання фізичних методів з діагностичною та лікувальною метою. [4,5],

Одним з фізико-математичних понять, засвоєння якого відбувається з певними складнощами, є поняття градієнту. Тільки живі організми здатні підтримувати нерівноважний стан своїх середовищ, рушійною силою яких є градієнти. Вони є тим потенційним ресурсом, що забезпечує здійснення клітиною роботи: генерації нервового імпульсу нейронами, скорочень м'язових волокон для забезпечення рухів, транспорту речовин через клітинні мембрани в процесах всмоктування, секреції, виділення тощо. Різноманітність градієнтів притаманна біологічній системі. За її відмирання градієнти падають і ліквідуються. Фізико-хімічні градієнти в організмі забезпечують його життєдіяльність. Організм людини витрачає значну енергію для їх створення та підтримку.

Наявність градієнтів викликає безперервне перенесення речовин через клітинні мембрани при пасивному транспорті речовин крізь



мембрани клітин. Він мав би зменшити величину градієнтів, отже вирівняти концентрації та інші фізико-хімічні параметри. Однак у клітині, що нормально функціонує, градієнти на мембрані стабільно підтримуються на певному рівні завдяки активному транспорту, який забезпечується енергією АТФ. Основна функція АТФ — енергетична, оскільки сполука бере участь в енергетичному обміні, запасаючи в своїх макроергічних зв'язках значну кількість енергії.

Важливо зрозуміти, що саме градієнт, а не просто різниця величин даного фізико-хімічного параметра, є рушійною силою багатьох життєвих процесів, наприклад транспорту речовин в організмі. Наприклад, окис вуглецю дуже міцно зв'язаний з гемоглобіном і використовується для отримання дифузійної здатності при постійному градієнті тиску через альвеолярно-капілярну мембрану. У всіх рівняннях, що виражають закономірності перенесення речовин і енергії, аргументами є градієнти.

У деяких студентів складається достатньо стійке переконання в тому, що градієнт це просто різниця значень деякої фізичної величини (концентрації, температури, тиску) в двох точках простору, що поділена на відстань між цими точками.

Медико-біологічні приклади в курсах медичної та біологічної фізики, фізіології, біохімії, в яких використовується поняття градієнту, зазвичай, розглядаються не в тривимірному просторі, а в одномірному випадку (різниця концентрацій по обидва боки біологічної мембрани клітини, спадання тиску при русі крові по судинах та ін.), що лише закріплює студентів на цій хибній думці. Методичний підхід, що сприяє глибокому засвоєнню теоретичного матеріалу та опануванню навичками розв'язування задач, полягає в доборі таких прикладів, що наочно описують біологічні та фізіологічні процеси. Доцільно більше уваги приділити таким поняттям, як похідна функції декількох змінних, частинним похідним. При необхідності завдання можна ускладнити, наприклад, таким чином: врахувати наявність пор мембрани, через які відбувається дифузія, розглянути клітину циліндричної форми, тощо. Вдалим прикладом може стати задача про дифузію в тривимірному просторі продуктів метаболізму сферичної клітини (або поглинання нею деякої речовини з міжклітинного простору). В такому випадку сферична просторова симетрія дозволить уникнути складних математичних перетворень. Таким чином, розв'язуючи одномірні рівняння, студенти медичного університету легше уявляють тривимірний фізичний та геометричний зміст градієнта. Такий методичний підхід, разом з застосуванням в розрахунках характерних розмірів реальних клітин, товщини їх мембран, коефіцієнтів дифузії та інших параметрів, суттєво полегшує засвоєння навчального матеріалу на практичних заняттях студентами медичного та фармацевтичного спрямування.

Наявність патологічних процесів, пов'язаних із уповільненням транспорту речовин в організмі (наприклад, набряк легень, пієлонефрит тощо), обумовлені не зменшенням різниці концентрації речовини між початковою та кінцевою точками переносу, а збільшенням відстані між ними, зокрема за рахунок потовщення тих чи інших тканин мембран. Це потрібно засвоїти майбутнім лікарям, тому що в медичній літературі, на жаль, часто не розрізняють поняття різниці та градієнта.

Також одним з головних інструментів сучасної теорії моделювання, прийняття рішень є диференціальні рівняння, що використовуються у найрізноманітніших галузях медицини, фармакології, фізіології.

Застосування диференціальних рівнянь у різних галузях медичної науки і зокрема у фармакології (кінетика хімічних реакцій, фармакодинаміка, перфузія та ін.) зумовлює важливість засвоєння студентами медичного та фармацевтичного спрямування основних положень теорії та здобуття навичок розв'язування диференціальних рівнянь. Розв'язування типових та самостійне складання диференціальних рівнянь допомагає студентам глибше засвоїти механізми та фізичний сенс процесів та явищ, які вони описують, краще зрозуміти зв'язки між змінними величинами, що їх характеризують. Саме тому при вивченні диференціальних рівнянь зазвичай використовують приклади та пропонують для розв'язування задачі, тематика яких відповідає певному фаху. Звісно, що у цьому відношенні не є винятком і медичні та фармакологічні спеціальності. Так, приміром, розгляд седиментації формених елементів крові, дифузії фармакологічного препарату, впливу антибіотика на уповільнення розмноження бактерій та інших подібних прикладів допомагає зацікавити студентів, збільшити їх мотивацію до оволодіння даною темою та є наочною ілюстрацією застосування теоретичних дисциплін на практиці. Проте практика навчання свідчить, що для достатньо глибокого засвоєння зазначеної теми студентами та здобуття навичок розв'язування відповідних задач, викладачу необхідно використовувати додаткові методичні прийоми, зумовлені, в першу чергу, невеликою кількістю аудиторних годин, що за умов кредитно-модульної системи відведена на практичні заняття. Значно ускладнює роботу викладача і різний рівень базової математичної підготовки студентів.

Основна підготовка студентів (інтегрування) до розв'язування диференціальних рівнянь відбувалась в середній школі та за навчальними програмами медичного університету на одному (медичний факультет) або двох (фармацевтичний факультет) практичних заняттях, на яких розглядаються методи безпосереднього інтегрування, інтегрування методом заміни змінної та метод інтегрування частинами при знаходженні визначе-



них та невизначених інтегралів. При цьому вважається, що студенти на базі шкільної програми повинні достатньо вільно оперувати елементарними функціями, знати їх властивості, виконувати дії над дробами, радикалами, розкладати многочлени на множники, вміти спрощувати математичні вирази тощо. Проте, у більшості студентів вищезгадані математичні дії викликають значні труднощі. Таким чином, перед викладачем постає окрема методична задача: повторення основних математичних дій зі шкільного курсу математики за умов практичної відсутності спеціально виділеного на це часу.

Для першого знайомства з диференціальними рівняннями підбираємо приклади таким чином, щоб охопити всі основні формули табличних інтегралів, проте розв'язок не повинен ускладнюватись знаходженням інтегралів методами заміни змінної та методом інтегрування частинами. Ці відносно прості приклади є настільки різноманітними, що для запису загального розв'язку студентам необхідно використовувати практично всі основні властивості елементарних функцій. Ще одна вимога: розв'язування окремого диференціального рівняння не потребує значного часу; це надає можливість розглянути велику кількість нескладних різноманітних прикладів і лише після цього переходити до більш складних звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. При такому підході додатковий час, витрачений на розгляд простих рівнянь з одночасним повторенням властивостей основних елементарних функцій, значною мірою компенсується.

Розглянемо даний методичний прийом на прикладі рівнянь, у розв'язку яких присутня логарифмічна функція, робота з якою викликає певні труднощі у значній кількості студентів медичних та фармацевтичних спеціальностей.

Так, при інтегруванні звичайного диференціального рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними

$dy = y \cdot dx$ запис розв'язку спершу подаємо у вигляді:

$$\ln y = x + c,$$

потім – у вигляді:

$y = e^{x+c}$ і лише після цього записуємо загальний розв'язок диференціального рівняння:

$y = C \cdot e^x$, що надає можливість студентам повторити визначення логарифма.

Після інтегрування рівняння $y \cdot dx = x \cdot dy$

отримуємо: $\ln y = \ln x + \ln C$,

акцентуємо увагу на тому, що константу подаємо через логарифмічну функцію, та, відповідно до властивості суми логарифмів, отримуємо загальний розв'язок у вигляді:

$$y = C \cdot x.$$

А для рівняння $x \cdot y = 2 \cdot y$ після відокремлення змінних та інтегрування послідовно записуємо:

$$\ln y = 2 \cdot \ln x + \ln c, \text{ далі:}$$

$$\ln y = \ln x^2 + \ln c \text{ та загальний розв'язок:}$$

$$y = C \cdot x^2.$$

Задачі такого типу надають можливість студентам повторити основні властивості логарифмічної функції. При розв'язуванні таких прикладів доцільно спеціально не акцентувати увагу на необхідності повторення властивостей елементарних функції, проте усі перетворення слід чітко наводити, не опускаючи проміжні перетворення. Студенту з низькою базовою підготовкою, який може і не наважитись чи не зуміти, навіть, правильно сформулювати запитання викладачу, такий спосіб подання матеріалу значно полегшить повторення шкільної програми, сприятиме кращому засвоєнню теоретичного матеріалу та здобуттю практичних навичок розв'язування задач.

Досвід роботи зі студентами-медиками та фармацевтами свідчить про те, що проведення на початку курсу одного, спеціально відведеного для повторення шкільної програми заняття, недостатньо, викладачу доводиться приділяти елементарним функціям та базовим математичним навичкам достатньо багато уваги протягом викладання усього курсу дисципліни «Вища математика та математична статистика».

Так, наприклад, при знаходженні загального та частинного розв'язків диференціального рівняння $x \cdot y' = y / \ln x$ при $x=e$, $y=1$ в результаті інтегрування лівої та правої частини рівняння, один з інтегралів необхідно знаходити методом заміни змінної. Після чого отримаємо:

$$\ln y = \ln |\ln x| + \ln c, \text{ де } y = C \cdot |\ln x| \text{ – загальний розв'язок, а}$$

$$y = |\ln x| \text{ – частинний розв'язок диференціального рівняння.}$$

У цьому прикладі наявність логарифма у якості змінної логарифмічної функції спантеличує багатьох студентів, недостатньо добре знайомих з поняттям складеної функції.

Перед майбутніми фахівцями часто виникає питання, яким чином навички, отримані на заняттях з курсу вищої математики, допоможуть їм на практиці. Тому перед викладачем постає завдання мотивувати студентів до самостійного складання та розв'язання диференціальних рівнянь прикладного характеру.

Зрозуміло, що самостійне складання диференціального рівняння викликає у студентів найбільші труднощі. Проте відповідні навички можна здобути в результаті розгляду конкретних задач з фізики, хімії, біології, медицини, фармакології. Традиційними прикладами є охолодження (нагрівання) тіла, поглинання світла або іонізуючого випромінювання речовиною, радіоактивний розпад, розмноження бактерій, розвиток епідемії тощо [4,5].



Для студентів медичних спеціальностей важливим є складання та розв'язування диференціальних рівнянь на різноманітних фармакокінетичних моделях. Після усвідомлення та оволодіння загальними методами розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку студентам можна запропонувати самостійно скласти та розв'язати задачу однокамерної лінійної фармакокінетичної моделі, яка достатньо адекватно описує процес внутрішньовенного введення лікарського препарату, а також зменшення концентрації лікарського препарату в організмі за рахунок його виведення природним шляхом. При цьому розгляд лінійної залежності швидкості зміни певного параметра (концентрації препарату в крові, маси таблетки) від його значення в даний момент часу, що описується рівнянням вигляду:

$$m = -k \cdot m \text{ або}$$

$dm/dt = -k \cdot m$, надає викладачу можливість на простому для розв'язування прикладі докладно розглянути, приміром, фізичний сенс коефіцієнта пропорційності k , логічний зв'язок константи c у загальному розв'язку $m = c \cdot e^{-kt}$ з масою m_0 лікарської речовини в початковий момент часу $t = 0$ при запису частинного розв'язку рівняння у вигляді: $m(t) = m_0 \cdot e^{-kt}$.

Далі студентам можна запропонувати самостійно скласти та розв'язати диференціальне рівняння на прикладі однокамерної лінійної фармакокінетичної моделі зі всмоктуванням, яка описує процеси, що відбуваються при внутрішньом'язовому та пероральному введенні препарату. На цьому прикладі студенти повторюють та застосовують навички розв'язування неоднорідних диференціальних рівнянь.

Такий підхід доцільно використовувати і при розгляді інших ДР (приміром, для рівняння дифузії – періодичні зміни парціального тиску кисню у альвеолі при диханні або концентрації гормону у кров'яному руслі), що значно полегшує як сприйняття студентами теоретичного матеріалу, так і засвоєння навичок розв'язування задач.

При розгляданні фахових прикладів з використанням диференціальних рівнянь першого порядку студенти на практиці застосовують навички, здобуті на заняттях з вищої математики, що допомагає їм подолати формальний підхід до інтегрування та диференціювання, зрозуміти практичний сенс цих математичних операцій. Також, і це є надзвичайно важливим при роботі зі студентами медичних закладів, вони навчаються осмисленому диференціюванню та інтегруванню функцій, аргументом яких є будь-яка змінна фізична (біофізична, хімічна, фізіологічна, фармакологічна) величина, а не абстрактні «ікс» та «ігрек». Завдяки цьому у студентів формується цілісніше сприйняття не лише даної окремої теми, а й загалом подальшого курсу з медичної та біологічної фізики [6]. Це також допомагає формуванню у студентів дослідницького типу мислення.

Висновки. У даній статті розглядається система методичних прийомів, що надає викладачу можливість подолати вищезгадані труднощі. В основі методу покладено систему спеціальної добірки прикладів та задач, які допомагають студентам набути та закріпити практичні навички.

Розроблена методика дає змогу подолати формальний підхід навчання вищої математики студентів медичного спрямування, формує цілісне сприйняття навчальної дисципліни, підпорядковує набуті знання кінцевому змісту професійної освіти – набуттю майбутнім фахівцем фахових та предметних компетентностей, які інтегрують у собі набуті знання, вміння, досвід діяльності та поведінкові моделі особистості і критичного мислення.

Література:

1. Головенкін В.П. Педагогіка вищої школи: підручник. / В.П. Головенкін– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 290 с.

2. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник. / М.М. Фіцула– Київ: Академвидав, 2014. – 454 с.

3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підручник для студентів математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. / З.І. Слєпкань. – Київ: Вища школа, 2006. – 582 с.

4. Вища математика: навчальний посібник для медичних та фармакологічних навчальних закладів. / О.В. Чалий, Н.В. Стучинська, А.В. Меленевська. – Київ: Техніка, 2001. – 204 с.

5. Чалий О.В., Стучинська Н.В. Модульна технологія вивчення курсу «Медична та біологічна фізика» у медичних університетах // *Молодь і ринок*. – 2005, №3(13). – с.23 – 29.

6. Новікова І.М., Руднева В.М. Задачний підхід у фаховій підготовці майбутніх лікарів. // *Медицина та фармація: освітні дискурси*. – 2024, № 4. – с.108–118.

References:

1. Holovenkin V.P. Pedagogika vyshchoyi shkoly: pidruchnyk. [Pedagogy of higher education: textbook]. / V.P. Holovenkin. – Kyiv: KPI im. Ihorya Sikors'koho, 2019. – 290 s.

2. Fitsula M.M. Pedagogika vyshchoyi shkoly: navchal'nyy posibnyk. [Pedagogy of higher education: a textbook]. / M.M. Fitsula. – Kyiv: Akademydav, 2014. – 454 s.

3. Slyepkan' Z.I. Metodyka navchannya matematyky: pidruchnyk dlya studentiv matematychnykh spetsial'nostey vyshchykh pedahohichnykh navchal'nykh zakladiv [Mathematics teaching methods: a textbook for students of mathematical specialties of higher pedagogical educational institutions]. / Z.I. Slyepkan'. – Kyiv: Vyscha shkola, 2006. – 582 s.

4. Vyscha matematyka: navchal'nyy posibnyk dlya medychnykh ta farmakolohichnykh navchal'nykh zakladiv [Higher Mathematics: A Textbook for Medical and Pharmacological Educational Institutions]. / O.V.Chalyy, N.V. Stuchyns'ka, A.V. Melenevs'ka. – Kyiv: Tekhnika, 2001. – 204 s.

5. Chalyy O.V., Stuchyns'ka N.V. Modul'na tekhnolohiya vyvchennya kursu «Medychna ta biolohichna fizyka» u medychnykh universytetakh [Modular technology for studying the course “Medical and Biological Physics” in medical universities]. // *Molod' i rynek*. – 2005, №3(13). – s.23 – 29.

6. Novikova I.M., Rudnyeva V.M. Zadachnyy pidkhid u fakhoviy pidhotovtsi maybutnikh likariv [Task-based approach in professional training of future doctors]. // *Medytsyna ta farmatsiya: osvitchnyy dyskursy*. – 2024, № 4. – s.108–118.