

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

М. В. Дікал, С. С. Ткачук, О. Г. Чернюх, Т. Г. Копчук

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова:*змішане навчання, ротаційна модель, медична освіта, LMS-платформи, самостійна робота студентів.*

Клінічна та експериментальна патологія 2025. Т.24, №1 (91). С. 112-116.

DOI 10.24061/1727-4338.XXIV.1.91.2025.17

E-mail:
dikalmariana@gmail.com

Мета роботи – проаналізувати ефективність змішаного навчання в контексті медичної освіти на рівні вищої школи шляхом дослідження впливу поєднання традиційних методів навчання з цифровими технологіями на якість засвоєння навчального матеріалу студентами, їхню мотивацію та розвиток навичок самостійного навчання.

Матеріали і методи. Проведено аналіз відповідної наукової літератури, публікацій, анкетування та опитування студентів із метою порівняння ефективності змішаного навчання з традиційними підходами.

Результати. У дослідженні визначено основні моделі змішаного навчання, що використовуються у медичних закладах вищої освіти. Аналіз практичного використання показав, що ротаційна модель є найбільш ефективною для вивчення клінічних дисциплін, оскільки дає змогу поєднувати практичні заняття з інтерактивними онлайн-ресурсами. Водночас модель «Перевернутий клас» виявилася оптимальною для засвоєння теоретичних основ, оскільки сприяє активному залученню студентів до самостійного опрацювання матеріалу перед аудиторними заняттями. Результати опитування підтверджують переваги змішаного навчання – 75% студентів відзначають його зручність та ефективність порівняно з традиційним підходом. Впровадження навчальних платформ, таких як Moodle та Google Classroom, сприяло підвищенню рівня самостійної роботи студентів, покращенню доступу до навчальних матеріалів та розширенню можливостей зворотного зв'язку з викладачами в реальному часі.

Висновки. Змішане навчання є перспективною парадигмою організації навчального процесу у вищих медичних навчальних закладах, оскільки поєднує переваги традиційного та онлайн-навчання. Найбільш ефективними моделями визнано ротаційну модель та модель «Перевернутий клас», які сприяють оптимізації навчального процесу та підвищенню рівня засвоєння матеріалу. Успішне впровадження змішаного навчання вимагає розширеного використання цифрових платформ, адаптації навчальних програм та вдосконалення методичної підготовки викладачів. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на розробці нових підходів до оцінювання знань студентів у контексті змішаного навчання.

Key words:*blended teaching, rotational model, medical education, LMS platforms, independent work of students.*

Clinical and experimental pathology 2025. Vol.24, № 1 (91). P. 112-116.

MODERN APPROACHES AND PROSPECTS OF BLENDED TEACHING FOR STUDENTS OF HIGHER MEDICAL EDUCATION INSTITUTIONS*M. V. Dikal, S. S. Tkachuk, O. G. Chernyukh, T. G. Kopchuk*
Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

The aim – to analyse the effectiveness of blended teaching in the context of medical education at the higher education level by investigating the impact of combining traditional teaching methods with digital technologies on the quality of mastering by students, their motivation and development of independent learning skills.

Material and Methods. An analysis of relevant scientific literature, publications, questionnaires and surveys of students was conducted to compare the effectiveness of blended teaching with traditional approaches.

Results. The study identified the main models of blended teaching used in higher medical education institutions. The analysis of practical use has shown that the rotational model is the most effective for studying clinical disciplines, as it allows combining practical classes with interactive online resources. At the same time, «Turned over classroom» model proved to be optimal for learning theoretical foundations, as it promotes active involvement of students in independent study of the material before classroom sessions. The survey results confirm the benefits of blended teaching, with 75% of students noting its convenience and effectiveness compared to the traditional approach. The introduction of learning platforms such as Moodle and Google Classroom has contributed to an increase in students' independent work, improved access to teaching materials, and expanded opportunities for real-time feedback from teachers.

Conclusions. *Blended teaching is a promising paradigm for organising the educational process in higher medical education institutions, as it combines the advantages of traditional and online learning. The most effective models are the rotational model and the 'Flipped Classroom' model, which help to optimise the learning process and increase the level of learning. Successful implementation of blended teaching requires the expanded use of digital platforms, adaptation of curricula, and improvement of teacher training. Further research could focus on developing new approaches to assessing students' knowledge in the context of blended teaching.*

Вступ

Сучасний освітній процес зазнає суттєвих трансформацій під впливом цифрових технологій. Однією з найефективніших моделей навчання, що поєднує традиційні підходи з можливостями цифрового середовища, визнано змішане навчання (Blended Learning). Ця методологія інтегрує очні заняття з цифровими інструментами з метою підвищення якості освіти, забезпечення індивідуального підходу та розширення можливостей для самостійної роботи студентів [1, 2].

Такий педагогічний підхід має особливе значення у вищій медичній освіті, де засвоєння теоретичних концепцій є не менш важливим, ніж розвиток практичних навичок. Інтеграція цифрових платформ, віртуальних лабораторій та інтерактивних завдань сприяє більш глибокому засвоєнню складних предметів та розвитку навичок клінічного мислення. У цій статті ми проаналізуємо основні принципи змішаного навчання, його переваги та виклики, а також перспективи його застосування під час викладання природничих та медичних дисциплін.

Мета роботи

Проаналізувати ефективність змішаного навчання в контексті медичної освіти на рівні вищої школи шляхом дослідження впливу поєднання традиційних методів навчання з цифровими технологіями на якість засвоєння навчального матеріалу студентами, їхню мотивацію та розвиток навичок самостійного навчання.

Основна частина

Змішане навчання (Blended Learning) – це сучасний освітній підхід, який поєднує традиційні освітні методики з цифровими технологіями та онлайн-ресурсами, що дає змогу оптимізувати навчальний процес і зробити його більш гнучким, персоналізованим та ефективним. Основним компонентом змішаного навчання є очне навчання, яке передбачає живе спілкування з викладачем та одногрупниками під час лекцій, семінарів та лабораторних робіт. Другим ключовим елементом є онлайн-навчання, яке включає використання таких платформ, як Moodle, Google Classroom та Coursera для перегляду відеолекцій, проходження інтерактивних симуляцій та виконання тестових завдань. Самостійна робота студентів є невід'ємною частиною навчання, під час якої вони виконують завдання у власному темпі з доступом до електронних навчальних матеріалів, що сприяє розвитку автономії у навчанні та глибшому засвоєнню знань [3].

У вищих навчальних закладах існує низка моделей змішаного навчання, які можуть бути використані. Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 1 (91)

Однією з найефективніших із них є модель ротації (Rotation Model), яка передбачає чергування різних форматів навчання, наприклад, онлайн-заняття, групові дискусії, індивідуальна робота та лабораторні практикуми за заздалегідь визначеним графіком або відповідно до власних потреб студента. Наприклад, при вивченні теми «Ферменти, структура та механізми дії» під час очної лекції викладач пояснював теоретичні основи теми, студенти брали участь у дискусіях, ставили запитання та обговорювали основні аспекти біохімічних процесів, а також виконували лабораторний експеримент з вивчення впливу температури та pH на активність ферментів крові. Потім вони фіксували спостереження, аналізували результати та робили висновки. Групова робота передбачає аналіз клінічних і ситуаційних задач та клінічних випадків із дефіцитом ферментів при генетичних захворюваннях з обговоренням механізмів порушень і можливих варіантів лікування. На онлайн-заняттях використовуються інтерактивні симуляції ферментативних реакцій на цифрових платформах, таких як Labster, ChemCollective та PhET Interactive Simulations, а для оцінки розуміння матеріалу застосовуються тестові завдання в режимі навчання та контролю в Moodle або Google Classroom [4, 5].

Іншим варіантом змішаного навчання є модель індивідуальної ротації (Individual Rotation Model), за якої кожен студент навчається за індивідуальним маршрутом, обираючи зручний час та оптимальну комбінацію методів навчання. Такий підхід дає можливість урізноманітнити навчальний процес, підвищити його гнучкість та наблизити до практичного застосування, одночасно сприяючи активному залученню студентів до вивчення біохімії. Іншою ефективною моделлю є «Перевернутий клас» (Flipped Classroom), у якому студенти спочатку знайомляться з матеріалами теми дистанційно за допомогою відеопрезентацій, схем, інтерактивних моделей та електронних підручників. Потім, під час очних занять, вони співпрацюють із викладачем для аналізу складних питань, клінічних випадків та виконання практичних завдань. Основною перевагою такого підходу є зміна ролі викладача. У цій моделі викладач переходить від традиційної ролі викладача нового матеріалу до ролі модератора дискусії, консультанта і наставника. Функція викладача полягає в тому, щоб сприяти розумінню студентами фундаментальних понять предмета. Зміна парадигми від пасивного навчання до активного сприяє розвитку аналітичного мислення, клінічного мислення та навичок вирішення проблем [6-8].

Гнучка модель (Flex Model) – це освітня парадигма, яка полегшує навчання за допомогою онлайн-засобів, даючи змогу студентам просуватися у власному темпі та

часі. Для забезпечення ефективного навчання студенти мають можливість індивідуально консультуватися з викладачами або отримувати підтримку в режимі офлайн. Ця модель підходить для студентів, які потребують більшої гнучкості у своєму навчальному графіку, але не бажають відмовлятися від можливості взаємодії з викладачем у реальному часі. З іншого боку, Самостійна модель (A La Carte) – це система, в якій студенти обирають онлайн-курси, що доповнюють їхнє навчання на денному відділенні. Ця модель дає можливість студентам створювати власний навчальний план, обираючи курси що відповідають їхнім інтересам і потребам, сприяючи розвитку або вдосконаленню спеціалізованих знань у певних галузях. Вона особливо добре підходить для тих, хто вважає за краще навчатися за власним графіком, не будучи обмеженим традиційною програмою. Збагачена віртуальна модель (Enriched Virtual Model) поєднує онлайн-навчання з періодичними особистими зустрічами з викладачем. Хоч основний акцент робиться на віртуальному навчанні, регулярні офлайн-заняття заплановані так, щоб сприяти більш поглибленому вивченню матеріалу або обговоренню складних тем [9,10].

Перевагами змішаного навчання є персоналізація навчального процесу, яка дає можливість адаптувати його до індивідуальних потреб студентів; гнучкість у виборі часу та місця навчання, інтенсивна взаємодія з цифровими ресурсами (відео, симуляції, інтерактивні завдання), розвиток самостійності та відповідальності у студентів, а також покращення взаємодії між викладачами та студентами, створюючи можливості для більш ефективного навчання.

У процесі дослідження визначено основні моделі змішаного навчання, що використовуються у вищих медичних закладах освіти. Серед них найбільш поширеними є ротаційна модель, модель «Перевернутий клас», гнучка модель та модель збагаченого віртуального навчання. Ці моделі дають змогу інтегрувати онлайн та офлайн компоненти навчання, що забезпечує комплексний підхід до підготовки медичних кадрів.

Аналіз практичного використання моделей змішаного навчання показав, що ротаційна модель є найбільш ефективною для вивчення клінічних дисциплін, оскільки дає можливість поєднувати традиційні практичні заняття з інтерактивними онлайн-ресурсами, що забезпечує гнучкість і різноманітність у процесі навчання. Такий підхід сприяє поступовому зануренню студентів у клінічну практику, забезпечуючи можливість відпрацювання навичок у симуляційних умовах, до того як вони матимуть справу з реальними пацієнтами, у такий спосіб знижуючи ризики та підвищуючи якість навчання [11,12].

Натомість модель «Перевернутий клас» виявилася оптимальною для засвоєння теоретичних основ. Вона передбачає самостійне опрацювання матеріалу перед аудиторними заняттями, що дає змогу значно ефективніше використовувати час під час аудиторних зустрічей, в умовах яких студенти можуть активно обговорювати складні концепції, вирішувати клінічні кейси та розбирати складні питання, що виникають. Це сприяє активному навчанню студентів та

формуванню критичного мислення, що є ключовими навичками для майбутніх медичних фахівців.

Результати анкетного опитування студентів показали, що 75% респондентів вважають змішане навчання більш зручним і ефективним порівняно з традиційними методами. Основними перевагами вони назвали можливість гнучкого розподілу часу на навчання, доступ до навчальних матеріалів у будь-який час, підвищену інтерактивність занять, можливість швидкого отримання зворотного зв'язку від викладача.

Важливу роль у впровадженні змішаного навчання відіграє використання LMS-платформ, таких як Moodle та Google Classroom. Вони не лише забезпечують зручний доступ до навчальних ресурсів, а й сприяють підвищенню рівня самостійної роботи студентів. Завдяки інтеграції тестових завдань, інтерактивних модулів та можливостей для комунікації з викладачами, LMS-платформи створюють сприятливе середовище для ефективного навчання, що позитивно впливає на академічну успішність студентів [13,14].

Крім того, результати дослідження засвідчують про позитивний вплив змішаного навчання на мотивацію студентів. Включення мультимедійних матеріалів, інтерактивних симуляцій та віртуальних лабораторій сприяє підвищенню зацікавленості у вивченні дисциплін. Це особливо важливо для складних предметів, таких як біоорганічна та біологічна хімія, фізіологія, де необхідно поєднувати теоретичні знання з практичними навичками [15-17].

Попри численні переваги, змішане навчання може бути менш ефективним або навіть непридатним для деяких категорій студентів та викладачів. Це студенти з низькою мотивацією та слабкими навичками самостійної роботи, оскільки їх навчання потребує постійного контролю з боку викладача. Для студентів, що мають обмежений доступ до якісного інтернету та технічних засобів, це може стати серйозною перешкодою для ефективного навчального процесу. Для студентів, які віддають перевагу традиційним методам навчання, яким легше сприймати інформацію під час безпосереднього контакту з викладачем, онлайн-формат може знижувати залученість. Людям із порушеннями зору, слуху або іншими фізичними обмеженнями може бути складно навчатися через онлайн-платформи без спеціальної адаптації. Викладачі з недостатнім рівнем цифрової компетентності або викладачі, які не мають досвіду роботи з онлайн-ресурсами та платформами, можуть відчувати труднощі при організації навчального процесу.

Висновок

Результати цього дослідження демонструють ефективність змішаного навчання в контексті медичної освіти в галузі як теоретичних, так і клінічних дисциплін. До основних переваг цього підходу можна віднести паралельність навчання в онлайн та офлайн форматах, а також гнучкість у плануванні занять відповідно до індивідуальних уподобань та використання додаткових матеріалів для поглиблення знань у зручний для студента час. Персоналізація навчального процесу відіграє ключову роль в адаптації освітнього процесу до індивідуальних знань і темпу

Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 1 (91)

кожного студента, цьому сприяє активне використання сучасних цифрових технологій, освітніх платформ, електронних підручників, віртуальних лабораторій, а також можливість моніторингу успішності студентів за допомогою аналізу тестових результатів, онлайн-активності та регулярного зворотного зв'язку між викладачами та студентами.

Розвиток цифрових компетентностей є необхідним для сучасних медичних працівників, оскільки інтеграція цифрових технологій в освітній процес сприяє більш автентичному моделюванню професійної діяльності. Уміння працювати з онлайн-сервісами та цифровими платформами дає можливість майбутнім лікарям ефективно користуватись електронними базами знань, дистанційними інструментами діагностики та іншими цифровими ресурсами, що є невід'ємною частиною сучасної медицини.

Список літератури

- Osguthorpe RT, Graham CR. Blended Learning Environments: Definitions and Directions. *Quarterly Review of Distance Education*. 2003;4(3):227-33.
- Sobchenko T. Choice of blended learning models for higher pedagogical education students. *Фізико-математична освіта*. 2021;28(2):18-24. doi: 10.31110/2413-1571-2021-028-2-003
- Галушко О, Батмангліч К. Модель змішаного навчання в сучасних умовах. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ*. 2023;4:245-51. doi: 10.31733/2078-3566-2023-4-245-251
- Гуревич РС, Гордійчук ГБ, Коношевський ЛЛ, Коношевський ОЛ, Кусій М, Драчук МІ. Змішане навчання як сучасна форма побудови навчального процесу. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2023;69:14-35. doi: 10.31652/2412-1142-2023-69-14-35
- Лісецький КА. Модель змішаного навчання в системі вищої освіти. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Філософія. Психологія. Педагогіка. 2015;2:62-6.
- Беседін Б, Вагнер Г. Навчальні технології XXI століття: «змішане навчання». *Гуманізація навчально-виховного процесу*. 2017;5:208-17.
- Собченко ТМ. Використання технології «Перевернутий клас» як моделі змішаного навчання. В: *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан освітнього процесу в умовах викликів сьогодення»*; 2021 Лют 12; Дніпро. Дніпро: Міжнародний гуманітарний дослідницький центр; 2021, с. 76-7.
- Нестуля О, Нестуля С, Кононец Н. Варіативні моделі змішаного навчання (Blended Learning) у вищій школі: досвід ПУЕТ. *Вища школа*. 2021;11:7-20.
- Tishchenkova S, Martseniuk L, Cherniak N, Hruzdiev O. Higher Education in the PostPandemic World: Prospects for Revival and Risks for Oblivion. *Economic Annals-XX I*. 2021;191(7-8):16-29. doi: 10.21003/ea.V191-02
- Boelens R, De Wever B, Voet M. Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*. 2017;22:1-18. doi: 10.1016/j.edurev.2017.06.001
- Luchaninova O, Markina L, Kovalenko-Marchenkova Ye, Zhovnirchuk Y, Mishchenko D. Professional competence development of future professionals in vocational education for the labour market. *Praxis Educacional*. 2020;16:203-23. doi: 10.22481/praxisedu.v16i37.6165
- Замрозевич-Шадріна С, Юденкова О, Антошук С. Навички майбутнього в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців: як цифровізація змінює вимоги до освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024;2(71):216-21. doi: 10.24919/2308-4863/71-2-33
- Кошарська ЛВ, Бредньова ВП. Роль цифрових технологій у сучасній системі вищої освіти. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2021;66:102-16. doi: 10.47049/2226-1893-2021-3-102-116
- Means B, Toyama Y, Murphy R, Baki M. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*. 2013;115(3):1-47. doi: 10.1177/016146811311500307
- Трубачева С, Прохоренко О. Технологія змішаного навчання в здоров'язбережувальному освітньому середовищі гімназії. *Український педагогічний журнал*. 2019;4:92-9. doi: 10.32405/2411-1317-2019-4-92-98
- Hrastinski S. What do we mean by blended learning? *TechTrends*. 2019;63(5):564-9. doi: 10.1007/s11528-019-00375-5
- Bonk CJ, Graham CR, editors. *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs*. 1st ed. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing; 2005. 640 p.

References

- Osguthorpe RT, Graham CR. Blended Learning Environments: Definitions and Directions. *Quarterly Review of Distance Education*. 2003;4(3):227-33.
- Sobchenko T. Choice of blended learning models for higher pedagogical education students. *Physical and Mathematical Education*. 2021;28(2):18-24. doi: 10.31110/2413-1571-2021-028-2-003
- Galushko O, Batmanglich C. Model' zmishanoho navchannia v suchasnykh umovakh [Model of blended learning in modern conditions]. *Scientific Bulletin Scientific Bulletin of the Dnipro State University of Internal Affairs*. 2023;4:245-51. doi: 10.31733/2078-3566-2023-4-245-251 (in Ukrainian)
- Gurevych RS, Gordiichuk GB, Konoshevskiy LL, Konoshevskiy OL, Kusi Y MI, Drachuk MI. Zmishane navchannia yak suchasna forma pobudovy navchal'noho protsesu [Blended learning as a modern form of building the educational process]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2023;69:14-35. doi: 10.31652/2412-1142-2023-69-14-35 (in Ukrainian)
- Lisets'kyi KA. Model' zmishanoho navchannia v systemi vyschoi osvity [Blended learning model in higher education]. *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivs'kyi politekhnichnyi instytut»*. *Filosofia. Psykholohiia. Pedahohika*. 2015;2:62-6. (in Ukrainian)
- Besedin B, Vahner H. Navchal'ni tekhnolohii KhKhI stolittia: «zmishane navchannia» [Educational technologies of the 21st century: «blended learning»]. *Humanizatsiia navchal'no-vykhovnoho protsesu*. 2017;5:208-17. (in Ukrainian)
- Sobchenko TM. Vykorystannia tekhnolohii «Perevernutyi klas» yak modeli zmishanoho navchannia [Using the «Flipped Classroom» Technology as a Blended Learning Model]. In: *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii Stan osvitynoho protsesu v umovakh vyklykiv s'ohodennia*; 2021 Liut 12; Dnipro. Dnipro: Mizhnarodnyi humanitarnyi doslidnyts'kyi tsentr; 2021, p. 76-7. (in Ukrainian)
- Nestulya O, Nestulya S, Kononets N. Variativni modeli zmishanoho navchannia (Blended Learning) u vyschii shkoli: dosvid PUET [Variable Models of Blended Learning in Higher Education: Experience of PUET]. *Vyscha shkola*. 2021;11:7-20. (in Ukrainian)
- Tishchenkova S, Martseniuk L, Cherniak N, Hruzdiev O. Higher Education in the PostPandemic World: Prospects for Revival and Risks for Oblivion. *Economic Annals-XX I*. 2021;191(7-8):16-29. doi: 10.21003/ea.V191-02

10. Boelens R, De Wever B, Voet M. Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*. 2017;22:1-18.
doi: 10.1016/j.edurev.2017.06.001
11. Luchaninova O, Markina L, Kovalenko-Marchenkova Ye, Zhovnirchik Y, Mishchenko D. Professional competence development of future professionals in vocational education for the labour market. *Práxis Educacional*. 2020;16:203-23.
doi: 10.22481/praxisedu.v16i37.6165
12. Zamrozevych-Shadrina S, Yudenkova O, Antoshchuk S. Navychky maibutn'oho v protsesi profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv: yak tsyfrovizatsiia zminiue vymohy do osvity [Skills of the future in the process of professional training of future specialists: how digitalization is changing the requirements for education]. *Current Issues of the Humanities*. 2024;2(71):216-23.
doi: 10.24919/2308-4863/71-2-33 (in Ukrainian)
13. Kosharska LV, Brednyova VP. Rol' tsyfrovyykh tekhnolohii u suchasnykh systemi vyschoi osvity [The role of digital technologies in the modern higher education system]. *Herald of the Odessa national maritime university*. 2021;66:102-16. doi: 10.47049/2226-1893-2021-3-102-116 (in Ukrainian)
14. Means B, Toyama Y, Murphy R, Baki M. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*. 2013;115(3):1-47.
doi: 10.1177/016146811311500307
15. Trubacheva S, Prokhorenko O. Tekhnolohiia zmishanoho navchannia v zdorov'iazbezhuval'nomu osvith'omu seredovyschi himnazii [Technology of blended learning in the health-saving environment of gymnasium]. *Ukrainian Educational Journal*. 2019;4:92-9. doi: 10.32405/2411-1317-2019-4-92-98 (in Ukrainian)
16. Hrastinski S. What do we mean by blended learning? *TechTrends*. 2019;63(5):564-9. doi: 10.1007/s11528-019-00375-5
17. Bonk CJ, Graham CR, editors. *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs*. 1st ed. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing; 2005. 640 p.

Відомості про авторів:

Дікал М. В. – к.мед.н., доцент кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: dikalmariana@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-%208335-6237>

Ткачук С. С. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри фізіології ім. Я. Д. Кіршенבלата, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

E-mail: tkachuk.svitlana14@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4237-1902>

Чернюх О. Г. – к.мед.н., доцент кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: cherniukh.oksana@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1624-2621>

Копчук Т. Г. – к.мед.н., доцент кафедри фармакології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: kopchuk.tamara@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5547-0243>

Information about authors:

Dikal M. V. – PhD, Associate Professor, Department of Bioorganic and Biological Chemistry and Clinical Biochemistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: dikalmariana@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-6237>

Tkachuk S. S. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Ya. D. Kirshenblat Department of Physiology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: tkachuk.svitlana14@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4237-1902>

Chernyukh O. G. – PhD, Associate Professor, Department of Bioorganic and Biological Chemistry and Clinical Biochemistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Kopchuk T. G. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pharmacology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: kopchuk.tamara@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5547-0243>

Стаття надійшла до редакції 30.01.2025

© М. В. Дікал, С. С. Ткачук, О. Г. Чернюх, Т. Г. Копчук

