

ІНТЕЛЕКТ-КАРТИ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН З МІКРОБІОЛОГІЇ, ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ

Кравець Наталія Ярославівна,

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID: 0000-0002-7593-1753

Олійник Ніна Миколаївна,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID: 0000-0003-2427-4009

Михайлишин Галина Іванівна,

доктор філософії, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID: 0000-0001-7038-057X

Волч Ірина Романівна,

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID: 0000-0002-7333-3354

Романюк Лідія Богданівна,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології,
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID: 0000-0002-8844-8082

У статті теоретично обґрунтовано та практично апробовано застосування інтелект-карт (ментальних карт) як інноваційного методу навчання у процесі викладання мікробіології, вірусології та імунології для студентів медичних університетів. Метою дослідження стало визначення дидактичного потенціалу інтелект-карт у формуванні системного клінічного мислення, розвитку когнітивної гнучкості та поглибленій систематизації теоретичного матеріалу, що критично важливо для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Здійснено порівняльний аналіз традиційних підходів і візуальних методик навчання, що підтвердив виразні переваги інтелект-карт у підвищенні рівня засвоєння складних мікробіологічних понять, класифікацій та патогенетичних ланцюгів. У статті представлено власний досвід упровадження методу інтелект-карт у навчальний процес кафедри мікробіології, вірусології та імунології. Особлива увага приділена методичному забезпеченню: детально описано алгоритм створення ментальних карт під час практичних занять, особливості групової роботи студентів у міні-командах, а також інтеграцію методу із ситуаційними кейсами та клінічними прикладами, що сприяє конвертації теоретичних знань у практичні навички діагностики. Особливу увагу приділено використанню цифро-

вих платформ (Miro, MindMeister, XMind) для дистанційного та змішаного навчання, що забезпечує гнучкість і візуальну доступність матеріалу. Встановлено, що використання інтелект-карт підвищує внутрішню мотивацію до навчання, розвиває критичне та аналітичне мислення, сприяє кращому та довготривалому запам'ятовуванню навчального матеріалу та, відповідно, забезпечує ефективну підготовку студентів до інтегрованого ліцензійного іспиту «КРОК». Отримані результати підтверджують доцільність використання інтелект-карт як дієвого інструменту для формування ключових професійних компетентностей та підвищення якості підготовки майбутніх фахівців у галузі охорони здоров'я.

Ключові слова: студенти-стоматологи, інтелект-карти, медична освіта, мікробіологія, студенти-медики, проблемно-орієнтоване навчання, студенти-фармацевти.

Kravets Nataliia, Olyinyk Nina, Mykhailyshyn Halyna, Volch Iryna, Romanyuk Lidiya. Mind maps as an innovative method of organising and systematising knowledge in teaching microbiology, virology and immunology

This article theoretically substantiates and practically tests the use of mind maps as an innovative teaching method for microbiology, virology and immunology students at medical university. The study aimed to determine the didactic potential of mind maps in fostering systematic clinical thinking, developing cognitive flexibility, and facilitating the in-depth organisation of theoretical material, which is crucial for activating students' educational and cognitive processes. A comparative analysis of traditional approaches and visual teaching methods was conducted to confirm the clear advantages of mind maps in improving assimilation of complex microbiological concepts, classifications, and pathogenetic chains. The article presents the author's experience of implementing the mind map method in the Department of Microbiology, Virology and Immunology's educational process. Particular attention is paid to methodological support, including the algorithm for creating mind maps during practical classes and the features of group work in mini-teams. The integration of the method with situational cases and clinical examples is also described in detail, as this contributes to converting theoretical knowledge into practical diagnostic skills. The use of digital platforms (Miro, MindMeister and XMind) for distance and blended learning is also discussed, as this ensures the material is flexible and visually accessible. The use of mind maps has been shown to increase internal motivation to learn, develop critical and analytical thinking and contribute to better, longer-term memorisation of educational material. Consequently, students are effectively prepared for the integrated licensing exam, 'KROK'. The results obtained confirm that mind maps are an effective tool for developing key professional competencies and improving the quality of training for future healthcare specialists.

Key words: dental students, mind maps, medical education, microbiology, medical students, problem-based learning, pharmaceutical students.

Актуальність. Якість вищої медичної освіти є вирішальним фактором у забезпеченні суспільного здоров'я та розвитку охорони здоров'я, що вимагає відповідності теоретичних знань практичним навичкам майбутніх лікарів [1]. В умовах стрімкого зростання медичної інформації, впровадження інноваційних педагогічних технологій є головним завданням для вищої школи [2; 3].

Основним напрямом модернізації вивчення дисциплін «Мікробіологія, вірусологія та імунологія» для студентів-медиків та стоматологів та «Мікробіологія з основами інфекції» для фармацевтів є підвищення якості засвоєння фундаментальних професійних знань та вдосконалення практичної підготовки майбутніх магістрів. Ці предмети мають величезний діагностичний та профілактичний потенціал, сприяючи розвитку критичного мислення щодо вибору антибіотиків/пробіотиків та професійної комунікації [4].

Техніку ментального картування (mind mapping) запровадив Тоні Б'юзен, і вона продовжує активно досліджуватися у контексті вищої медичної освіти. Сучасні міжнародні дослідження підтверджують її ефективність для структурування знань, розвитку критичного мислення та підвищення якості навчання [5]. Зокрема,

інтелект-карти є багатосенсорним інструментом, який використовує візуально-просторову орієнтацію для інтеграції інформації, що сприяє кращій організації та утриманню знань. Додавання кольорів і зображень полегшує запам'ятовування, що робить техніку корисною для студентів з різними стилями навчання.

Важливий аспект висвітлено у роботі С. Равін-дранатха та інших, де досліджувалося використання ментальних карт у проблемно-орієнтованому навчанні [6]. Незважаючи на те, що студенти відзначали корисність інтелект-карт для структурування та підсумовування інформації, частина з них вказувала на трудомісткість процесу. Це підкреслює необхідність навчання студентів техніці ментального картування для підвищення її ефективності.

У вітчизняному науковому просторі технологія інтелект-карт знаходить широке застосування в медичній освіті. Так, у статті І. Шахіна та Р. Медведєв розглядається роль інтелект-карт у формуванні вміння аналізувати інформацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та чітко формулювати власні думки та ідеї [7]. Автори наголошують, що застосуванню інтелект-карт у процесі викладання сприяє активізації пізнаваль-

ної діяльності та розвитку логічного мислення. Аналогічні висновки містяться в роботі О. Орда, де зазначається, що візуалізація навчального матеріалу за допомогою інтелект-карт значно підвищує ефективність його засвоєння, оскільки дозволяє студентам краще організовувати та структурувати інформацію, виділяючи головне та другорядне [4]. Дослідження, проведені у Житомирському медичному інституті, підтверджують ефективність інтелект-карт для викладання філологічних дисциплін, таких як українська та латинська мови, де вони сприяють кращому засвоєнню медичної термінології та розвитку мовної компетенції [8]. У клінічних дисциплінах інтелект-карти, поєднані з онлайн-інструментами, використовуються для моделювання клінічних ситуацій, що сприяє формуванню навичок діагностики та прийняття рішень [9]. Сучасні дослідження останніх років розширюють межі застосування інтелект-карт. Зокрема, роботах С. Абуватфа та співавторів, К. Гавриленко та співавторів підкреслюють їхню роль у структуруванні знань з природничих дисциплін, таких як мікробіологія, вірусологія та імунологія [10; 11]. Автори зазначають, що інтелект-карти не лише сприяють кращому запам'ятовуванню інформації, але й розвивають здатність до системного аналізу та міждисциплінарного мислення, що є ключовим для майбутніх лікарів, стоматологів та фармацевтів.

Мета роботи – теоретичне обґрунтування та методичне забезпечення застосування інтелект-карт як інноваційного освітнього методу у викладанні мікробіологічних дисциплін для ефективної організації та систематизації професійних знань майбутніх магістрів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження були використані такі загальнонаукові теоретичні та емпіричні методи: бібліосемантичний метод для вивчення науково-методичної літератури щодо ефективності ментального картування у вищій медичній освіті; метод синтезу та узагальнення для формування теоретичного обґрунтування принципів використання інтелект-карт; метод моделювання та експертного оцінювання для розробки та представлення прикладу інтелект-карти на матеріалі визначеної теми з дисципліни.

Виклад основного матеріалу роботи. Інтелект-карти (поняттєві або концептуальні карти) є візуальними зображеннями, призначеними для ефективної організації та подання інформації у вигляді логічних і асоціативних деревоподібних структур. Цей метод, будучи альтернативою лінійному

запису, відповідає особливостям людського сприйняття, полегшуючи процеси запам'ятовування та аналізу [10]. Ключовою відмінністю методу є його радіальна структура: центральна ідея (поняття, проблема) розміщується в ядрі, а від неї розходяться гілки другого, третього та наступних рівнів, що деталізують тему через підтеми, поняття, асоціації та конкретні приклади. Для підвищення наочності пов'язані інформаційні блоки рекомендується позначати одним кольором або фоном [12; 13]. Застосування інтелект-карт у вищій медичній освіті, зокрема при вивченні мікробіології, має низку ключових переваг [10; 14]. Зокрема, відбувається систематизація та структурування інформації, що дозволяє впорядкувати великі обсяги матеріалу в логічній послідовності, виявляючи зв'язки між поняттями; активізація асоціативного мислення, оскільки створення асоціацій та конкретизація понять сприяють їх кращому та довготривалому запам'ятовуванню; стимулювання креативності, адже метод заохочує студентів розглядати поняття з різних ракурсів і знаходити нові, неочевидні зв'язки між ними. Крім того, відбувається полегшення розуміння складних концепцій, оскільки складні теорії та механізми розкриваються поетапно, що робить їх більш зрозумілими, а також ефективне повторення та підготовка до іспитів, де карти виступають зручним інструментом для огляду та консолідації знань, зокрема для підготовки до інтегрованих іспитів, таких як КРОК (рис. 1).

Загалом, цей метод не лише допомагає візуалізувати взаємозв'язки, але й сприяє глибокому розумінню матеріалу, формуванню системного мислення та розвитку вмінь чітко формулювати міркування. Теоретичні принципи методу були апробовані у навчальному процесі з низки дисциплін для студентів різних спеціальностей:

– для студентів-медиків 3 курсу з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія» (тема: «Мікробіологічна діагностика захворювань, спричинених менінгококами і гонококами»).

– для студентів-стоматологів 2 курсу (тема: «Нейсерії. Нейсерії та інші грамнегативні бактерії порожнини рота»).

– для студентів-фармацевтів 2 курсу з дисципліни «Мікробіологія з основою імунології» (тема: «Стафілококи і стрептококи. Менінгококи, гонококи. Мікробіологічна діагностика захворювань, спричинених коками»).

Алгоритм роботи на занятті включав наступні етапи:

1. Підготовка та інструктаж: Викладач проводить інструктаж, демонструє зразки карт і

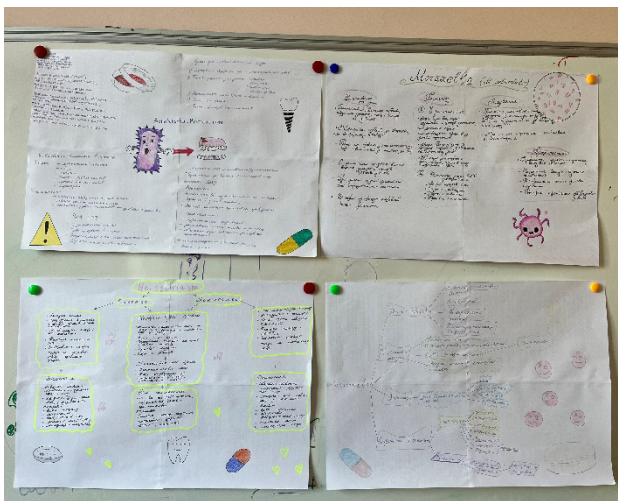


Рис. 1. Приклад інтелект-карт

роз'яснює алгоритм їх побудови: від визначення центрального поняття до додавання основних гілок і підгілок з дотриманням принципів візуалізації (кольори, символи, зображення).

2. Робота в міні-групах: Студенти об'єднуються в групи по 2–3 особи, отримують ситуаційні кейси, що стосуються збудників (менінгококи, гонококи, мораксели, ацінетобактерії, вейлонели), та створюють ментальні карти на аркушах паперу формату A2.

3. Аналіз та візуалізація: У процесі роботи студенти структурують інформацію за ключовими аспектами: морфологічні, культуральні та біохімічні властивостей збудників, патогенез захворювань, методи лабораторної діагностики, лікування та профілактики.

4. Презентація та дискусія: Кожна група презентує свою карту, пояснюючи логіку побудови та відповіді на питання кейсу. Після кожної презентації відбувається активне обговорення, уточнення та доповнення від інших студентів, що створює інтерактивне навчальне середовище.

5. Підсумкова дискусія та корекція: викладач акцентує увагу на найважливіших аспектах теми, корегує можливі неточності та підкреслює міждисциплінарні зв'язки, що дозволяє студентам побачити цілісну картину, а не окремі фрагменти.

Окрім класичного паперового формату, для створення карт ефективно використовуються онлайн-сервіси, такі як MindMeister, XMind, Coggle, Mindomo, Miro та Canva [15]. Особливої уваги заслуговує інтерактивна дошка Miro, яка завдяки можливості створювати нескінченні робочі простори, додавати різноманітні файли (PDF, відео, зображення) та спільно працювати в реальному часі, є надзвичайно практичним інструментом для лекційних та практичних занять [11].

Особливої ефективності вдалося досягти при поєднанні інтелект-карт із методом ключових слів при підготовці до складання інтегрованого іспиту КРОК. Виділення 1–2 ключових слів для кожного інформаційного блоку дозволяє студентам стисло уявити об'ємний матеріал і легко відтворювати його під час тестування. Ця техніка ідеально підходить для організації знань з таких складних розділів, як паразитологія та бактеріологія.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що застосування інтелект-карт є теоретично обґрунтованим та практично ефективним інструментом модернізації навчального процесу з мікробіології, вірусології та імунології для студентів різних медичних спеціальностей. Запропонований алгоритм роботи, що поєднує групове створення карт на основі ситуаційних кейсів з подальшою публічною презентацією та дискусією, сприяє не лише системному засвоєнню складного фактичного матеріалу, але й одночасному розвитку низки ключових професійних компетентностей. До них належать критичне та асоціативне мислення, здатність до аналізу та синтезу інформації, а також навички командної взаємодії та чіткого формулювання думок.

Важливою перевагою методу є його гнучкість та адаптивність. Поєднання класичного паперового формату, який активізує тактильне сприйняття та креативність, із потужними цифровими платформами на кшталт Miro, що дозволяють створювати багаторівневі інтерактивні схеми з мультимедійними елементами, робить технологію застосовною в різних освітніх контекстах, включаючи дистанційний формат. Особливої ефективності вдалося досягти шляхом інтеграції техніки ментальних карт із методом ключових слів, що значно підвищує ефективність підготовки до стандартизованих іспитів, таких як КРОК, шляхом виокремлення та візуального закріплення найважливіших понять.

Водночас, апробація методу виявила певні обмеження та напрями для подальшого вдосконалення. По-перше, для повноцінного впровадження необхідно подолати початкову трудомісткість процесу для студентів через попередню навчальну сесію щодо базових принципів майндмепінгу. По-друге, перспективним виглядає розробка детальніших критеріїв для оцінювання якості створених інтелект-карт, що дозволить об'єктивізувати їхній внесок у засвоєння матеріалу. По-третє, має потенціал розширення застосування методу на інші клінічні дисципліни для моделювання схем діагностики та лікування, а також для організації міждисциплінарних проєктів.

Таким чином, інтелект-карти доводять свою ефективність як багатофункціональний педагогічний інструмент, спрямований на комплексне формування професійних якостей майбутнього

лікаря, фармацевта та стоматолога, і є перспективним для подальшого дослідження та впровадження в освітній процес медичних та фармацевтичних закладах вищої освіти.

Список літератури:

1. Попович А. П., Приходько О. Б., Ємець Т. І., Гавриленко К. В., Малєєва Г. Ю. Застосування інноваційних технологій у викладанні предмету «медична біологія». *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2024. № 4. С. 119–122. DOI: 10.32782/eddiscourses/2024-4-18.
2. Козак Л. В. Дослідження інноваційних моделей навчання у вищій школі. *Освітологічний дискурс*. 2014. № 1 (5). С. 95–107.
3. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі : навчально-методичний посібник. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
4. Орда О. Ф. Інтелект-карти як ефективний метод навчання іноземної мови майбутнього інженера. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Психологія*. 2020. Т. 31(70), № 4. С. 230–234. DOI: 10.32838/2709-3093/2020.4/36.
5. Abdel-Hamid G. A. Mind maps as a new teaching strategy for medical students. *MOJ Anatomy & Physiology*. 2017. Vol. 3, № 3. P. 76–77. DOI: 10.15406/mojap.2017.03.00090.
6. Ravindranath S., Abrew W. K., Nadarajah V. D. Student's perception of mind mapping in Problem-based learning. *Journal of Contemporary Medical Education*. 2016. DOI: 10.5455/JCME.20160620013341.
7. Шахіна І., Медведєв Р. Використання ментальних карт у навчальному процесі. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Вип. 8(3). С. 73–78. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_8%283%29__15.
8. Кирпонос О. О., Кірячок М. В. Ментальна карта як ефективний засіб викладання філологічних дисциплін у КВНЗ «Житомирський медичний інститут». *Магістр медсестринства*. 2019. № 1. С. 31–38.
9. Лясова Ю. С. Застосування ментальних карт і онлайн-вправ у вивченні клінічних дисциплін. *Актуальні проблеми сучасної вищої медичної освіти в Україні : матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю*. Полтава, 2019. С. 87–90.
10. Абуватфа С., Лунгол О. М., Суховірська Л. П. Особливості використання ментальних карт на заняттях природничо-наукових дисциплін закладів вищої медичної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2019. № 183. С. 206–209. DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-206-209.
11. Гавриленко К. В., Приходько О. Б., Шеметенко О. С. Застосування ментальних карт як засобу візуалізації та категоризації понять на заняттях медичної біології. *Український Педагогічний журнал*. 2023. № 3. С. 227–234. DOI: 10.32405/2411-1317-2023-3-227-234.
12. Lisetska I. S., Volyak Y. M. Creation of mental maps – innovative way of organizing information during study. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*. 2022. Vol. 1, No. 89. P. 45–48. DOI: 10.15574/PP.2022.89.45.
13. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології : [науково-методичний посібник] / Т. Є. Позднякова. Рівне : РОППО, 2018. 50 с.
14. Поліщук Т., Іщенко Г. Про використання техніки майндмепінг під час розв'язання вправ з математичного аналізу. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2022. № 1 (25). С. 106–114. DOI: 10.31499/2307-4914.1.2022.258483
15. Романовська О. Застосування методу інтелект-карт в підготовці магістрів освітніх наук. Теорія і практика управління соціальними системами. 2019. № 3. С. 27–37. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/270038875.pdf>

References:

1. Popovych, A. P., Prykhodko, O. B., Yemets, T. I., Havrylenko, K. V., & Malieieva, H. Yu. (2024). Zastosuvannia innovatsiinykh tekhnolohii u vykladanni predmetu «medychna biolohiia» [Application of innovative technologies in teaching the subject «medical biology»]. *Meditsina ta farmatsiia: osvritni dyskursy*, (4), 119–122. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-4-1>
2. Kozak, L. V. (2014). Doslidzhennia innovatsiinykh modelei navchannia u vyshchii shkoli [Research of innovative learning models in higher education]. *Osvitolohichniy dyskurs*, 1(5), 95–107.
3. Volkova, N. P. (2018). Interaktyvni tekhnolohii navchannia u vyshchii shkoli [Interactive learning technologies in higher education: a study guide]. Dnipro: Universytet imeni Alfreda Nobelja.
4. Orda, O. F. (2020). Intel'ekt-karty yak efektyvnyi metod navchannia inozemnoi movy maibutnoho inzhenera [Intellect maps as an effective method of teaching a foreign language to a future engineer]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Serii: Psykholohiia*, 31(4), 230–234. <https://doi.org/10.32838/2709-3093/2020.4/36>
5. Abdel-Hamid, G. A. (2017). Mind maps as a new teaching strategy for medical students. *MOJ Anatomy & Physiology*, 3(3), 76–77. <https://doi.org/10.15406/mojap.2017.03.00090>.
6. Ravindranath, S., Abrew, W. K., & Nadarajah, V. D. (2016). Student's perception of mind mapping in Problem-based learning. *Journal of Contemporary Medical Education*. doi:10.5455/JCME.20160620013341.
7. Shakhina, I., & Medvediev, R. (2015). Vykorystannia mentalnykh kart u navchalnomu protsesi [Using mind maps in the educational process]. *Naukovi zapysky Kirovohrads'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, 8(3), 73–78. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_8%283%29__15

8. Kyrponos, O. O., & Kiriachok, M. V. (2019). Mentalna karta yak efektyvnyi zasib vykladannia filologichnykh dystsyplin u KVNZ «Zhytomyrskyi medychnyi instytut» [Mind map as an effective tool for teaching philological disciplines in Zhytomyr Medical Institute]. *Mahistr Medsesternia*, (1), 31–38.
9. Iliasova, Yu. S. (2019). Zastosuvannia mentalnykh kart i onlain-vprav u vyvchenni klinichnykh dystsyplin [Application of mental maps and online exercises in the study of clinical disciplines]. In *Aktualni problemy suchasnoi vyshchoi medychnoi osvity v Ukraini : materialy navch.-nauk. konf. z mizhnar. uchastiu* [Current issues of modern higher medical education in Ukraine: materials of the educational and scientific conference with international participation] (pp. 87–90). Poltava.
10. Abuvatfa, S., Lunhol, O. M., & Sukhovirska, L. P. (2019). Osoblyvosti vykorystannia mentalnykh kart na zaniattiakh pryrodnycho-naukovykh dystsyplin zakladiv vyshchoi medychnoi osvity [Features of using mental maps in classes of natural and scientific disciplines in institutions of higher medical education]. *Naukovi zapysky. Seriia: Pedahohichni nauky*, (183), 206–209. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2019-1-183-206-209>
11. Havrylenko, K. V., Prykhodko, O. B., & Shemetenko, O. S. (2023). Zastosuvannia mentalnykh kart yak zasobu vizualizatsii ta katehoryzatsii poniat na zaniattiakh medychnoi biolohii [Application of mental maps as a means of visualization and categorization of concepts in medical biology classes]. *Ukrainskyi Pedahohichnyi Zhurnal*, (3), 227–234. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-227-234>
12. Lisetska, I. S., & Volyak, Y. M. (2022). Creation of mental maps – innovative way of organizing information during study. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*, 1(89), 45–48. <https://doi.org/10.15574/PP.2022.89.45>
13. Pozdniakova, T. Ye. (2018). Vizualizatsiia ta strukturuвання informatsii za dopomohoiu mentalnykh kart na urokakh biolohii [Visualization and structuring of information using mind maps in biology lessons: a scientific and methodological guide]. ROIPPO.
14. Polishchuk, T., & Ishchenko, H. (2022). Pro vykorystannia tekhniky maindmeping pid chas rozviazannia vprav z matematychnoho analizu [On the use of mind mapping technique while solving exercises in mathematical analysis]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia*, 1(25), 106–114. <https://doi.org/10.31499/2307-4914.1.2022.258483>
15. Romanovska, O. (2019). Zastosuvannia metodu intelekt-kart v pidhotovtsi mahistriv osvitnikh nauk [Application of the mind maps method in the training of masters of educational sciences]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymi systemamy*, 3, 27–37. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/270038875.pdf>

Дата надходження статті: 24.10.2025

Дата прийняття статті: 03.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025