



Сілкова О., Макаренко О., Макаренко В., Хміль О. Розвиток логічної компетентності у здобувачів медичних закладів вищої освіти під час розв'язування логічних задач. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 2. С. 49-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-007

Silkova O., Makarenko O., Makarenko V., Khmil O. Rozvytok lohichnoi kompetentnosti u zdobuvachiv medychnykh zakladiv vyshchoi osvity pid chas rozv'язuvannia lohichnykh zadach [Development of logical competence of students in medical institutions of higher education when solving logical problems]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2023. Vol. 11, No 2. S. 49-53. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-007

УДК 37.013.46

DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i2-007

Олена СІЛКОВА¹, Олександр МАКАРЕНКО², Володимир МАКАРЕНКО³, Олена ХМІЛЬ⁴

Полтавський державний медичний університет, Україна

¹ <https://orcid.org/0000-0002-2605-204X>
silkova.66@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-0075-6110>
makarenko.aleksandr.87@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0001-5591-6145>
volf.63.12@gmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5390-9099>
khmilelena@gmail.com

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Анотація. Метою даної статті є розкриття значення та ролі вивчення теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань» для розвитку логічної компетентності в системі професійних компетентностей майбутнього лікаря. Для досягнення поставленої мети були використані методи систематизації теоретичного та практичного матеріалу, його обґрунтування, узагальнення. Розглянуто питання розвитку логічної компетентності у здобувачів вищої медичної освіти під час вивчення дисципліни «Медична інформатика». Під час аналізу науково-дослідницької літератури визначено основні підходи до трактування поняття «логічна компетентність» як складової математичної компетентності. Виділені особливості професійно спрямованого викладання дисципліни «Медична інформатика», зокрема при вивченні теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань», у медичному закладі вищої освіти. Розроблені і наведені приклади задач логічного змісту професійного спрямування для здобувачів вищої освіти, зокрема за освітньо-професійною програмою «Стоматологія». З'ясовано, що вирішення такого типу задач сприяє актуалізації міжпредметних зв'язків алгебри логіки з дисциплінами професійного циклу, розвитку практичних навичок вирішення логічних задач медичного змісту, розвитку логічного мислення, яке є основою логічної компетентності. Описано функції таких завдань та методи їх розв'язування. Крім того, відзначено важливу роль вивчення логічних операцій, послідовність їх виконання, законів логіки для застосування до задач медичного змісту з метою формування логічного мислення, а отже і логічної компетентності, розвиває послідовне і доказове мислення, на основі наявних даних формулювання висновків, їх обґрунтування. Такі якості потрібні майбутнім лікарям у подальшому при застосуванні сучасного підходу до медичної практики - доказової медицини, який засновано на об'єктивних фактах, що передбачають пошук, порівняння, узагальнення отриманих доказів для використання їх в інтересах хворого. Таким чином, розвинута і сформована логічна компетентність допоможе майбутнім лікарям приймати правильні рішення в складних клінічних ситуаціях.

Ключові слова: математична компетентність; логічна компетентність; медична інформатика; майбутні лікарі; медична освіта.

Olena SILKOVA¹, Oleksandr MAKARENKO², Volodymyr MAKARENKO³, Olena KHMIL⁴

Poltava State Medical University, Ukraine

¹ <https://orcid.org/0000-0002-2605-204X>
silkova.66@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-0075-6110>
makarenko.aleksandr.87@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0001-5591-6145>
volf.63.12@gmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5390-9099>
khmilelena@gmail.com

DEVELOPMENT OF LOGICAL COMPETENCE OF STUDENTS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION WHEN SOLVING LOGICAL PROBLEMS

Abstract. The purpose of this article is to reveal the meaning and role of the study of the topic "Formal logic in solving the problems of diagnosis, treatment and prevention of diseases" for the development of logical competence in the system of professional competences of the future doctor. To achieve the goal, the methods of systematization of theoretical and practical material, its substantiation, and generalization were used. The issue of development logical competence among students of higher medical education during the study of the discipline "Medical Informatics" is considered. During the analysis of scientific research literature, the main approaches to the interpretation of the concept of "logical competence" as a component of mathematical competence were determined. Specific features of professionally oriented teaching of the discipline "Medical informatics", in particular, when studying the topic "Formal logic in solving the problems of diagnosis, treatment and

prevention of diseases", in a medical institution of higher education were highlighted. Examples of problems of the logical content of the professional direction for students of higher education, in particular for the educational and professional program "Dentistry", are developed and given. It was found that the solution of this type of problems contributes to the actualization of intersubject connections of the algebra of logic with the disciplines of the professional cycle, the development of practical skills for solving logical problems of medical content, the development of logical thinking, which is the basis of logical competence. The functions of such tasks and methods of solving them are described. In addition, the important role of the study of logical operations, the sequence of their execution, the laws of logic for application to problems of medical content with the aim of forming logical thinking, and therefore logical competence, developing consistent and evidential thinking, based on available data, the formulation of conclusions, their justification, was noted. Such qualities are needed by future doctors in the future when applying a modern approach to medical practice - evidence-based medicine, which is based on objective facts that involve the search, comparison, and generalization of the received evidence to use it in the interests of the patient. Thus, the formed logical competence will help future doctors to make the right decisions in difficult clinical situations.

Keywords: mathematical competence; logical competence; medical informatics; future doctors; medical education.

Постановка проблеми. У теорії компетентнісного підходу до навчання висувається положення про систему компетентностей, які повинні сформуватися у здобувачів освіти протягом навчання у закладах вищої освіти. Однією із найважливіших компетентностей є математичні, які складають основу для формування ключових компетентностей. До математичної компетентності відноситься логічна – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень, вона є важливою складовою професійних компетентностей майбутніх лікарів, її формування і подальший розвиток відбувається безпосередньо під час вивчення дисципліни «Медична інформатика», а саме теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань». Наслідком є розвиток логічного мислення – послідовне і доказове мислення, формулювання висновків, їх обґрунтування. Такі якості потрібні майбутнім лікарям у подальшому при формуванні клінічного мислення та застосуванні доказової медицини – сучасного підходу до медичної практики, який засновано на об'єктивних фактах, що передбачають пошук, порівняння, узагальнення отриманих доказів для використання їх в інтересах хворого.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи звіт Всесвітнього економічного форуму за 2021 рік, можна виділити основні ключові компетентності, які будуть актуальні найближчі 5 років, а саме:

- здатність до аналітичного мислення;
- логічне та критичне мислення, аналіз;
- уміння комплексно розв'язувати проблеми;
- здатність до самоосвіти, швидкого навчання;
- ініціативність, креативність і творчі підходи [3].

Очевидно, що переважна більшість із них, це компетентності, які мають ключове значення для майбутньої професії і пов'язані з аналітичним, логічним мисленням. Переважну більшість перерахованих компетентностей можна та потрібно розвивати протягом навчання, подальшого свого життя шляхом самоаналізу та постійної роботи над собою. Отже, кожен фахівець повинен постійно вдосконалювати свої компетентності, це означає, що під час навчання у закладах вищої освіти вони лише формуються, а їх удосконалення відбувається протягом усього професійного життя фахівця.

Професійна підготовка лікаря, що відповідає сучасним вимогам, не можлива без добре сформованої логічної компетентності, яка формується під час комплексного методологічного підходу до навчання [7, 10]. Найбільш важливим, на наш погляд, для формування логічної компетентності майбутніх працівників системи охорони здоров'я є професійно спрямоване навчання, зокрема під час вивчення дисципліни «Медична інформатика» теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань».

Як свідчить аналіз останніх публікацій і досліджень, питання використання логіки в медичній галузі достатньо актуально. Його висвітлювали у своїх роботах вчені: Phuong N.H., Kreinovich V., 2001 [17], Б.А. Кобринский, 2001 [6], Абаев, Ю. К., 2006-2007 [1; 2], Jankowska D. та співавт., 2010 [16], Дебердеев И.Р., 2014 [4], Кафаров Т.Э., 2015 [5] та ін.

Отже, майбутнім лікарям необхідно постійно вдосконалювати володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень, що є основою логічної компетентності, а для цього їм необхідно здобути ґрунтовні знання законів логіки та сформувати навички їх використання. Оскільки основним інструментом професійної діяльності лікаря є логічне мислення, що розвивається під час формування логічної компетентності, вміння аналізувати і синтезувати великі обсяги даних, інформації для правильного встановлення діагнозу пацієнта, прогнозу перебігу захворювання [9].

Мета статті. Метою даної статті є розкриття значення та ролі вивчення теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань» для розвитку логічної компетентності в системі професійних компетентностей майбутнього лікаря, обґрунтування необхідності вивчення законів логіки у ході професійної підготовки майбутніх лікарів для подальшого розвитку клінічного мислення під час викладання дисципліни «Медична інформатика».

Виклад основного матеріалу дослідження. Сьогодні важко уявити будь-якого лікаря без добре сформованої і розвинутої логічної компетентності. Оскільки достатньо складно поставити вірний діагноз, зробити диференційну діагностику, використовуючи тільки формальний підхід і знання відповідної медичної літератури. Необхідно використовувати знання з логіки - науки про закони правильного мислення, про правила для проведення перевірки доказів, висновку або його спростування. Таким чином, лікар приймає рішення, враховуючи багато різних факторів і даних відповідно до законів і правил логіки, а потім їх логічно обґрунтовує.

Для майбутнього медичного фахівця одним із головних висновків є усвідомлення того, що наслідки виникають з уже наявних даних, а нові знання обґрунтовуються на основі вже набутих [15]. У здобувача медичної освіти під час навчання формується і розвивається професійна компетентність, складовою якої є професійне мислення, яке виступає основною важливою якістю лікаря. Воно формується під час оволодіння професійними знаннями та набуттям досвіду. Під час професійної діяльності у лікаря формується так зване «клінічне мислення» яке має специфічні особливості [14]. Воно є важливою складовою у роботі лікаря і полягає у здатності вирішувати медичні задачі та приймати рішення для досягнення найкращого результату. Процес постановки діагнозу дуже схожий із логічним мисленням, полягає у прагненні до максимального збігу наявних симптомів конкретного пацієнта із зразком, що зіставляється. Остаточна постановка і формулювання діагнозу є наслідком оперування знаннями, поняттями, фактами, судженнями. Зрозуміло, що такий розумовий процес неможливий без знання і застосування законів логіки [8], вони повинні бути використані на всіх етапах прийняття рішень лікаря [11; 12].

Отже, логічний аналіз, як результат логічної компетентності застосовується в медицині безпосередньо для діагностики захворювань.

На практичних і лекційних заняттях з дисципліни «Медична інформатика» розглядаються основні поняття алгебри логіки, логічні операції, закони логіки, їх застосування для розв'язування задач логічного та медичного характеру. А саме, будь-яке захворювання можна представити у вигляді комплексу симптомів, характерних для нього. Тоді наявність симптому в хворого позначається символом 1 (істина), відсутність симптому – 0 (хиба). Таким чином, вони є аргументами, а діагноз захворювань є логічною функцією від них і може набувати тільки двох можливих значень (істинним для даного комплексу симптомів, або хибним). Найбільш поширений спосіб розв'язування таких логічних задач за допомогою таблиць істинності, обчисленню ймовірності захворювання при даних симптомах, відповідно до законів логіки [13].

Наприклад, на практичному занятті для здобувачів освіти зі спеціальності «Стоматологія» розглядається таблиця 1 із переліком симптомів діагнозів, які мають схожі діагнози: гострий глибокий карієс (Y1), гострий серозний дифузний пульпіт (Y2), гострий гнійний пульпіт (Y3), гострий серозний періодонтит (Y4), гострий гнійний періодонтит (Y5).

Наводяться симптоми захворювань двох підлітків А, В. Потрібно за допомогою логічних операцій і законів логіки зробити висновок про найбільш імовірнісний діагноз.

Таблиця 1.

Перелік симптомів для деяких стоматологічних захворювань

№ з/п	Симптоми	Діагнози				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
1	Біль постійний (А)	0	0	0	1	1
2	Біль самовільний і періодичний (В)	0	1	1	0	0
3	Біль причинний від подразник (С)	1	0	0	0	0
4	Біль при зондуванні порожнини зуба (D)	1	1	1	0	0
5	Біль під час перкусії зуба (Е)	0	0	1	1	1
6	Біль при накушуванні на зуб (F)	0	0	1	1	1
7	Закрита порожнини зуба (G)	1	1	1	1	1
8	Гіперемія та набряк слизової оболонки в ділянці причинного зуба (К)	0	0	0	1	1
9	Порушений загальний стан організму (L)	0	0	0	0	1
10	Підвищена температура тіла (M)	0	0	0	0	1
11	Збільшені і болючі регіонарні лімфатичні вузли (лифаденіт) (N)	0	0	1	1	1
12	Рухомість зуба (P)	0	0	0	0	1
13	Рентгенологічні зміни в тканинах періодонта (С)	0	0	0	0	0

Підліток А. 14 років протягом двох днів скаржиться на погане самопочуття, підвищення температури тіла до $37,6^{\circ}$, постійний інтенсивний пульсуючий біль в зубі на верхній щелепі, що посилюється при накушуванні та при доторканні язиком до нього. Об'єктивно: в 26 зубі – глибока каріозна порожнина, яка не сполучається з порожниною зуба. Реакція на температурні подразники відсутня, зондування дна каріозної порожнини безболісне. Зуб дещо рухомий у вестибулярно-оральному напрямку. Слизова оболонка ясен в ділянці ураження гіперемійована, набрякла, різко болісна при пальпації. Рентгенологічних змін не виявлено.

Пацієнтка В. 15-ти років при звертанні до клініки скаржилася на гострий самовільний пульсуючий біль у ділянці нижньої щелепи праворуч, що іррадіює у вухо та потилицю і стає нестерпним уночі. Біль триває другий день і посилюється при вживанні гарячої їжі. Об'єктивно: на дистально-жувальній поверхні 46 зуба – глибока каріозна порожнина, що не сполучається з порожниною зуба. Зондування дна болісне, перкусія слабкоболісна. Регіонарні лімфовузли незначно збільшені і дещо болісні. Встановить попередній діагноз.

Знаходимо для підлітку А. найбільш імовірніше захворювання, використовуючи логіко-ймовірнісний підхід, обчислюючи імовірність для кожного захворювання (відношення кількості наявних симптомів у підлітку А., які збіглися з еталоном, до загальної кількості симптомів даного діагнозу):

$$P(Y1)=1/3=0,33; P(Y2)=1/3=0,33; P(Y3)=5/6=0,83; P(Y4)=5/6=0,83; P(Y5)=8/9=0,89.$$

У підлітку А. найбільш імовірний діагноз - гострий гнійний періодонтит.

Знаходимо для підлітку В. найбільш імовірніше захворювання:

$$P(Y1)=2/3=0,66; P(Y2)=2/3=0,66; P(Y3)=5/6=0,83; P(Y4)=4/6=0,66; P(Y5)=4/9=0,44.$$

У підлітку В. найбільш імовірний діагноз - гострий гнійний пульпіт.

Під час вивчення теми «Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування та профілактики захворювань» також використовуються дедуктивний метод і метод доказу від супротивного. Як відомо, суть дедуктивного методу є виведення окремих положень із загальних. Найпростішим прикладом застосування дедуктивного методу є міркування: «Всі хворі на туберкульоз мають хронічний кашель з кровохарканням». «Пацієнт А хворий на туберкульоз». Отже, істинним є твердження «Пацієнт А має хронічний кашель з кровохарканням». Під час використання методу доведення від супротивного допускають, що дане твердження, яке необхідно довести, є хибним. Після чого приходимо до висновку, що це припущення нісенітниця. Розглянемо такий приклад. Задача 1. Відомо, що у дітей буває IV група крові, в тому випадку коли їхні батьки мають групи крові: II і III або II і IV, або III і IV, або IV і IV. Дано: у мами дитини II група крові, у дитини IV група. Чи може бути батьком дитини чоловік з II групою крові? Розв'язання. Припустимо, що чоловік є батьком дитини, тоді у батьків з комбінацією груп крові II і II для дитини можлива група крові IV. Отримане твердження суперечить умові задачі, отже чоловік з II групою крові не може бути батьком даної дитини. Відповідь. Чоловік не є батьком дитини.

Отже, при розв'язуванні медичних задач з використанням правил і законів алгебри логіки, здобувачі медичної освіти навчаються застосовувати основні логічні операції (інверсія, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція) та їх властивості (комутативність, асоціативність, дистрибутивність, закон поглинання та ін.), набувають вміння мислити логічно, робити висновки, їх обгрунтовувати.

Висновок. З'ясовано, що вивчення та застосування логічних законів, логічних операцій здобувачами медичної освіти під час практичних занять з медичної інформатики, сприяє розвитку логічної компетентності, яка є невід'ємною складовою професійної компетентності лікаря, сприяє подальшому формуванню, розвитку клінічного мислення.

Усвідомлення майбутніми лікарями подальшого використання отриманих знань для майбутньої професійної діяльності, розуміння міжпредметних зв'язків при вивченні даної теми, підвищує зацікавленість до дисципліни в цілому та викликає інтерес до її подальшої опанування.

Список використаних джерел

1. Абаев Ю.К. Діагностичне мислення лікаря і закони логіки. *Військова медицина*, 2008. №2. С. 66-69.
2. Абаев Ю.К. Логіка лікарського мислення. *Медичні новини*, 2007. №5. С. 16-22.
3. Давос-2020. URL: <https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/davos2020-5-mesedzhiv-vsvesvitnogo-economichnogo-forumu/html>.
4. Дебердеев І.Р. Роль клінічного мислення у професійній діяльності лікаря. *Бюл. мед. Інтернетконференцій*, 2014. Т. 4. № 11. С. 1174.
5. Кафаров Т.Е. Значення знань формальної логіки у діагностичному процесі медичної освіти. *Вісник ДДМА*, 2015. № 11. С. 54-57.
6. Кобринский Б.А. Логіка аргументацій у прийнятті рішень в медицині. *НТИ*, сер.2, 2001. №9. С. 1-8.
7. Кульбашна Я.А. Принцип безперервності освіти у формуванні професійної компетентності майбутніх стоматологів. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 2013. Вип. 3. С. 85-89.

8. Лобач Н.В., Оленець С.Ю., Сілкова О.В. Інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів при вивченні медичної інформатики. *Інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів медичних освітніх закладів*. Матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м.Полтава, 23 груд.2022 р. С.89-90.
9. Паламаренко І. О. Вимоги до підготовки лікарів загальної практики у Великій Британії. *Вісник Національного університету оборони України*, 2014. №5 (42). С. 120-125.
10. Сілкова О. В. Застосування засобів мультимедіа під час самостійної роботи студентів. *Актуальні питання якості медичної освіти*. Матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м.Тернопіль, 2016 р. Т. 1. С. 271–272.
11. Сілкова О.В. Контроль знань та вмінь студентів вищих медичних навчальних закладів в умовах використання комп'ютерних систем: дис. ...канд. Пед. Наук: 13.00.04. Київ, 2003. 245 с.
12. Сілкова О.В. Нові альтернативні інформаційні системи навчання. *Наука і сучасність*, 2001. Т.XXIV. С.112-119.
13. Сілкова О. В., Іщейкіна Ю.О. Проблеми підготовки з медичної інформатики студентів вищих навчальних закладів. *Вісник проблем біології і медицини*, 2011. № 3. С. 128–129.
14. Скрипник І. М., Гопко О.Ф., Маслова Г.С. Формування клінічного мислення як засіб удосконалення якості освіти лікарів. *Удосконалення якості підготовки лікарів у сучасних умовах*. http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/2740/1/formuv_klin_mysl_jak_zasib.pdf.
15. Хоменко К. П. Формування професійної компетентності майбутніх лікарів. *Гуманітарний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Григорія Сковороди*, 2015. Вип. 36(62). Т. 2. С. 321–330.
16. Jankowska D., Milewska A.J., Górska U. Applications Of Logic In Medicine, Studies In Logic. *Grammar And Rhetoric*, 2010. №21(34). P. 7-24.
17. Phuong N.H., Kreinovich V. Fuzzy logic and its applications in medicine. *Int J Med Inform*, 2001. №62(2-3). P.165-173.

References

1. Abaev Yu.K. Diahnostychnе myslennia likaria i zakony lohiky. *Viiskova medytsyna*. 2008. №2. S. 66-69.
2. Abaev Yu.K. Lohika likarskoho myslennia. *Medychni novyny*. 2007. №5. S. 16-22.
3. Davos-2020. URL: <https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/davos2020-5-mesedzhiv-vsesvitnogo-ekonomichnogo-forumu.html>.
4. Deberdeev I.R. Rol klinichnoho myslennia u profesiinii diialnosti likaria. *Biul. med. internetkonferentsii*. 2014. Т. 4. № 11. S. 1174.
5. Kafarov T.E. Znachennia znan formalnooi lohiky u diahnostychnomu protsesi medychnoi osvity. *Vistnyk DDMA*. 2015. № 11. S. 54-57.
6. Kobrynskyi B.A. Lohika arhumentatsii u pryniatti rishen v medytsyni. *NTI*, ser.2. 2001. №9. S. 1-8.
7. Kulbashna Ya.A. Pryntsyp bezperervnosti osvity u formuvanni profesiinoi kompetentnosti maibutnykh stomatolohiv. *Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka*. 2013. Vyp. 3. S. 85– 89.3.
8. Lobach N. V., Olenets S. Yu., Silkova O. V. Innovatsiini tekhnolohii v orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv pry vyvchenni medychnoi informatyky. *Innovatsiini tekhnolohii v orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv medychnykh osvitynykh zakladiv* : Materialy navch.-nauk. конф. z mizhnar. uchastiu, m. Poltava, 23 hrud. 2022 r. S. 89–90.
9. Palamarenko I. O. Vymohy do pidhotovky likariv zahalnoi praktyky u Velykii Brytanii. *Visnyk Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy*. 2014. №5 (42). S. 120-125.
10. Silkova O. V. Zastosuvannia zasobiv multymedia pid chas samostiinoi roboty studentiv. *Aktualni pytannia yakosti medychnoi osvity*. Materialy XIII Vseukr. nauk.-prakt. конф. z mizhnar. Uchastiu, m.Ternopil, 2016 r. Т. 1. S. 271–272.
11. Silkova O. V. Kontrol znan ta vmin studentiv vyshchykh medychnykh navchalnykh zakladiv v umovakh vykorystannia kompiuternykh system : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00. 04. Kyiv, 2003. 245 s.
12. Silkova O. V. Novi alternatyvni informatsiini systemy navchannia. *Nauka i suchasnist*. 2001. Т. XXIV. S. 112–119.
13. Silkova O. V., Ishcheikina Yu.O. Problemy pidhotovky z medychnoi informatyky studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. 2011. № 3. С. 128–129.
14. Skrypnyk I. M., Hopko O.F., Maslova H.S. Formuvannia klinichnoho myslennia yak zasib udoskonalennia yakosti osvity likariv. *Udoskonalennia yakosti pidhotovky likariv u suchasnykh umovakh*. http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/2740/1/formuv_klin_mysl_jak_zasib.pdf.
15. Khomenko K. P. Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnykh likariv. *Humanitarnyi visnyk Pereiaslav-Khmelnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu im. Hryhoriia Skovorody*. 2015. Vyp. 36(62). Т. 2. S. 321–330.
16. Jankowska D., Milewska A.J., Górska U. Applications Of Logic In Medicine, Studies In Logic. *Grammar And Rhetoric*, 2010. №21(34). P. 7-24.
17. Phuong N.H., Kreinovich V. Fuzzy logic and its applications in medicine. *Int J Med Inform*, 2001. №62(2-3). P.165-173.