

УДК 378.147.016:[61:53]

DOI 10.11603/m.2414-5998.2023.1.13552

**О. З. Іванченко**ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9372-4187>

Scopus Author ID 54389231200

**О. З. Мельнікова**ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2477-4524>**Г. Р. Мікаєлян***Запорізький державний медичний університет***ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ВПРАВ ПРИ ВИВЧЕННІ  
ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»****O. Z. Ivanchenko, O. Z. Melnikova, G. R. Mikaelyan***Zaporizhzhia State Medical University***EXPERIENCE OF USAGE TEST EXERCISE WHEN STUDYING THE  
DISCIPLINE “MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS”**

**Анотація.** Представлена робота присвячена розгляду різних форм тестових завдань, які можна використовувати в навчальному процесі з метою набуття студентами знань і вмінь та їх контролю. У статті викладений власний досвід авторів, який ґрунтується на наукових досягненнях дослідників проблеми тестування як стратегії навчання. На прикладі вправ із медичної та біологічної фізики показано, що їх зміст і форма можуть бути різними – тести з однією правильною відповіддю, відкриті форми, які не містять готових відповідей, а потребують їх надання в більш або менш стислій формі, завдання на встановлення відповідності між поняттям і визначенням або фізичними величинами й одиницями їх вимірювання тощо, на позначення правильної послідовності подій, які приводять до певного результату, а використання кожного типу завдань залежать від мети їх застосування. Продемонстрована важливість і можливість забезпечення варіативності змісту тестів, призначених для контролю знань, у тому числі за допомогою фасетів, що може бути основою індивідуального підходу до кожного студента, не потребуючи занадто великих витрат часу на створення завдань і тестування. У статті обговорюються такі умови ефективного тестування, як заздалегідь визначені вимоги до складання тестів студентами, надання їм своєчасного і чесного зворотного зв'язку від викладача. Показані можливості онлайн-платформи Microsoft Teams для аналітики успішності окремих студентів і їх груп, для визначення та розрахунку показників якості тестів, що може служити вдосконаленню їх змісту. Обговорюються можливості тестування як ефективної стратегії навчання в медичній освіті у зв'язку з великим обсягом фактичних знань і вмінь, якими має володіти лікар, та високими вимогами до його професійних і етичних якостей з боку сучасного суспільства. Окреслюються перспективи подальших досліджень ефективності тестування для використання набутих студентами знань поза контекстом, в якому вони були отримані, тобто при вивченні спеціальних дисциплін.

**Ключові слова:** тестування; медична та біологічна фізика; форми завдань; онлайн-платформа Microsoft Teams.

**Abstract.** The presented work is devoted to the consideration of various forms of test tasks that can be used in the educational process for students acquiring knowledge and skills and their control. The article describes the author's own experience, which is based on the scientific achievements of researchers on the problem of testing as an education strategy. In the example of exercises in medical and biological physics, it is shown that their content and form can be different – tests with one correct answer, open forms that do not include ready-made answers, but require their provision in a more or less concise form, tasks to establish correspondence between concepts and definitions or physical quantities and units of their measurement, etc., to demonstrate the correct sequence of events that lead to a certain result, and the use of each type of task depends on the purpose of their application. The importance and possibility of providing the variability of the content of tests designed to control knowledge, including with the help of facets, is demonstrated, which can be the basis of an individual approach to each student, without requiring too much time spent on completing tasks and testing. The article discusses such conditions of effective testing as predetermined requirements for taking tests by students, providing them with timely and honest feedback from a professor. The capabilities of the Microsoft Teams online platform are shown for analyzing the success of individual students and their groups, and for defining and calculating test quality indicators, which can serve to improve their content. The possibility of testing as an effective learning strategy in medical education is discussed in connection with the large amount of objective knowledge and skills that a doctor must possess, and the high requirements for his professional and ethical qualities from modern society. Prospects for further research on the effectiveness of testing for the use of knowledge acquired by students outside the context in which it was obtained, that is, when studying special disciplines, are outlined.

**Key words:** testing; medical and biological physics; task forms; Microsoft Teams online platform.

© О. З. Іванченко, О. З. Мельнікова, Г. Р. Мікаєлян

**Вступ.** Навчання у медичних закладах вищої освіти – складний і відповідальний процес. Від лікаря суспільство вимагає відмінної професійної компетентності, відповідності високим етичним стандартам. За останні десятиліття суттєво збільшилися глибина і складність медичних знань, але тривалість медичної освіти залишається незмінною. За даними, отриманими [3], «студенти досить часто почуваються приголомшеними та напруженими через величезну кількість фактів, які медична школа зобов’язує їх вивчати».

Протягом перших трьох курсів університету майбутні лікарі переважно отримують фундаментальні знання, які є теоретичною основою медичної освіти. Клінічні дисципліни, які вивчаються на старших курсах, – це практична частина медицини, яка може бути успішно виконана за умови отримання міцних базових знань. Взаємозв’язок між фундаментальними знаннями і вмінням використовувати їх у клінічних кейсах вимагає добре розвинутої довгострокової пам’яті.

На думку [3], у медичній школі важливе значення для успіху в навчанні мають наукові знання про те, як навчатися і набувати фактичних знань найбільш ефективно. «Нове фактичне знання, яке ми набуваємо, приречене на забуття, якщо воно засвоєно лише один раз» [3]. В дослідженнях [5] виділені п’ять популярних, зручних стратегій серед студентів, яким вони надають перевагу для запам’ятовування інформації: перечитування, виділення або підкреслення, ведення нотаток, на черки та використання карток. На думку [10], такі способи запам’ятовування є короткостроковими і відносяться до так званого повторного навчання.

За результатами досліджень [4, 6, 8–10], економічно ефективною стратегією навчання виявилось тестування, використання якого дозволяє витратити дорогоцінний ресурс, яким є час, на засвоєння матеріалу. Автори [8] показали існування так званого прямого ефекту тестування, який полягає в тому, що після прослуханої лекції, побаченої презентації або прочитання тексту для запам’ятовування більш результативним є складання тесту, аніж повторне навчання. «Реалізація більш вимогливої до пізнавальних здібностей стратегії, як тестування, переважає більш зручну стратегію, таку, як повторне навчання [3]. Як вважають [10], «студенти, які вивчають медичні науки, складають тести не для того, щоб стати експертами у відповідях на питання тесту, а для того, щоб підготуватися як відмінні фахівці в галузі охорони здоров’я. Це потребує

переносу знань і навичок з вихідного контексту в іншу ситуацію».

Вважають, що для того, щоб навчання було максимально ефективним, тести слід включати у всі його етапи; правильно розроблені тестові завдання перевіряють всю пізнавальну сферу, яка містить (відповідно до складності): знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання [1, 2]. Також при створенні тестів необхідно обов’язково враховувати основні вимоги до їх складання, переваги і недоліки використання таких завдань, а також рекомендації щодо їх конструювання.

**Мета статті** – систематизувати досвід конструювання та використання тестів із дисципліни «Медична та біологічна фізика» при навчанні студентів першого курсу медичного факультету.

**Теоретична частина.** Виходячи з того, що тестування служить не тільки нейтральним засобом вимірювання знань і вмінь, а ще й активним інструментом їх набуття і збереження, ми використовуємо тестування на всіх етапах навчання студентів медичної та біологічної фізики. Враховуючи те, що тести, які застосовують із різною метою, мають відрізнятись між собою за конструкцією і змістом [1, 2], ми створили чотири форми завдань.

Для контролю розуміння матеріалу з кожної теми, а також для підсумкового контролю найбільш ефективними є завдання першої форми – з вибором однієї правильної відповіді з п’яти запропонованих. Викладачі врахували рекомендації провідних фахівців із питання конструювання тестових завдань і створили базу тестів для здійснення всебічної, індивідуальної перевірки розуміння тих чи інших тем курсу. Перед тестуванням студентам чітко оговорюються умови, коли завдання виконане неправильно, а саме: відповідь не позначено; обрана неправильна відповідь; показано два або більше варіантів відповідей, навіть якщо серед них є правильна.

Тестування ми проводимо із використанням онлайн-платформи Teams, перевагою якої є можливість тестування за допомогою комп’ютерів, а також власних гаджетів студентів, тобто планшетів, ноутбуків, смартфонів. Через функцію «Завдання» в Microsoft Teams студентам надсилаються тести Forms, які учні складають і отримують оцінку, не виходячи із застосунку. Автор тестів на вкладці «Відповіді – Усі відповіді» бачить зведені результати тестування, запитання, на які часто відповідають неправильно, узагальнені графіки відповідей на кожне запитання. На вкладках «Запитання» та «Окремий респондент» аналізуються відповіді на

окремі запитання та результати кожного учасника тестування. Узагальнені результати тестування можна переглянути у вигляді таблиці, графіків. Такі властивості онлайн-платформи Microsoft Teams надають можливість для аналітики, визначення та розрахунку показників якості тестів та, за необхідністю, корегування їхнього змісту.

При створенні тестових завдань дуже важливим є забезпечити варіативність їх змісту, яка означає «можливість заміни елементів завдання іншими схожими елементами, так, щоб відповіді у більшості, якщо не всіх випробуваних, були різні» [1, 2]. Наприклад, у тесті з теми «Біоакустика. Основи аудіометрії» усі випробувані можуть виконувати завдання, в якому перевіряється розуміння студентів зв'язку між об'єктивною характеристикою звуку, якою є інтенсивність хвилі, і суб'єктивною його характеристикою – гучністю. Для різних варіантів тести можуть бути такими:

1. Знайдіть гучність звуку частотою 1000 Гц та інтенсивністю, яка дорівнює больовому порозу:

- А. 10 Вт/м<sup>2</sup>
- Б. 130 фон
- В. 13 Б
- Г. 11 фон
- Д. 10 дБ

2. Знайдіть гучність звуку частотою 1000 Гц та інтенсивністю, яка дорівнює порозу чутності:

- А. 1 Б
- Б. 0 фон
- В. 10 Вт/м<sup>2</sup>
- Г. 10<sup>-12</sup> Вт/м<sup>2</sup>
- Д. 1 дБ

3. Знайдіть гучність звуку частотою 1000 Гц та інтенсивністю, яка дорівнює 10<sup>-7</sup> Вт/м<sup>2</sup>:

- А. 7 Б
- Б. 5 фон
- В. 10 Вт/м<sup>2</sup>
- Г. 10<sup>-12</sup> Вт/м<sup>2</sup>
- Д. 50 дБ

Таким чином, можна скласти індивідуальне завдання для кожного студента в групі й ефективно перевірити всі елементи однієї і тієї ж теми, виключивши можливість списування, яке є «традиційною вадою середньої і вищої школи і призводить до втрат не тільки етичних, але і професійно-педагогічних» [1, 2].

Варіативність змісту тестового завдання рекомендовано досягати за допомогою застосування фасетів. «Фасетом називається набір змінних елементів завдання, що представляються у фігурних дужках

для випадкового вибору під час автоматизованого тестування». Автори методики підкреслюють, що цей принцип відноситься не до добору відповідей, а до добору змісту завдань. Під час комп'ютерного тестування випробуваний отримує з фасета тільки один варіант змісту завдання». Наприклад, перевірити розуміння використання ультразвуку в медицині можна за допомогою таких тестових завдань:

Літотрипсія {Ультразвукова діатермія; Фонофорез} – це метод:

- А. Прогрівання тканин і органів ультразвуком
- Б. Очищення судин за допомогою ультразвуку
- В. Прискорення процесів метаболізму за допомогою ультразвуку
- Г. Руйнування каменів ультразвуком у нирках і печінці
- Д. Введення ліків в організм за допомогою ультразвуку

Однією з методик збільшення варіативності є складення тестів, паралельних за змістом, які утворюються заміною елементів з фасетів. Для розробників тестів «ідея розроблення та існування паралельних тестів є основоположною» [1, 2]. Наприклад, у темі «Основи гемодинаміки» прикладом паралельних завдань за змістом можуть бути такі тести:

Проаналізуйте, як зміниться артеріальний тиск, якщо {мускулатура стінок артеріол скоротиться, а ширина їх просвіту зменшиться; мускулатура стінок артеріол м'язів розслабляється і ширина їх просвіту збільшується}:

- А. Не зміниться
- Б. Збільшиться
- В. Зменшиться
- Г. Впаде до нуля
- Д. Подвоїться

Проаналізуйте, як зміниться гідродинамічний опір, якщо {мускулатура стінок артеріол скоротиться, а ширина їх просвіту зменшиться; мускулатура стінок артеріол м'язів розслабляється і ширина їх просвіту збільшується}:

- А. Не зміниться
- Б. Збільшиться
- В. Зменшиться
- Г. Впаде до нуля
- Д. Подвоїться

У темі «Транспорт речовин та іонів через біологічні мембрани» прикладом складання паралельних тестів із використання фасетів може бути такий:

У результаті роботи натрій-калієвого насоса концентрація {іонів натрію, іонів калію} поза клітиною:

- А. Зменшується
- Б. Збільшується
- В. Не визначається
- Г. Вирівнюється
- Д. Не змінюється

У результаті роботи натрій-калієвого насоса концентрація {іонів натрію, іонів калію} всередині клітини:

- А. Зменшується
- Б. Збільшується
- В. Не визначається
- Г. Вирівнюється
- Д. Не змінюється

На відміну від вказаних завдань першої форми, які ми застосовуємо для контролю знань студентів, завдання інших форм не є тестами в їх класичному розумінні, але за своєю технологічністю і ефективністю близькі до них, і можуть виконувати різні ролі у навчанні. Зокрема, завдання *другої* (відкритої) форми є основними при організації самостійної роботи студентів і для самоконтролю ними засвоєного навчального матеріалу. Такі завдання входять до складу практикумів, якими учні користуються на практичних заняттях. У відкритій формі немає готових відповідей, їх потрібно вписати у відведене місце, тобто тестованому потрібно самостійно сформулювати правильну відповідь на поставлене запитання та адекватно її оформити (записати одним словом, цифрою, буквою, словосполученням або підготувати розгорнуту відповідь на кілька сторінок). До завдань відкритого типу належать: 1) завдання з пропусками; 2) завдання на доповнення; 3) завдання з короткою відповіддю; 4) завдання з розгорнутою відповіддю.

Наприклад, у темі «Електричне поле клітини. Виникнення і поширення потенціалу дії» можливо використовувати завдання відкритої форми з пропусками: «Електричний імпульс – це швидке коливання мембранного потенціалу, яке називається \_\_\_\_\_. Виникнення потенціалу дії в мембрані починається з фази \_\_\_\_\_, яка являє собою швидке зміщення величини мембранного потенціалу клітини в напрямку нуля. Потім протягом короткого проміжку часу спостерігається \_\_\_\_\_ потенціалу, коли мембранний потенціал стає позитивним, змінюючи свій знак. Далі виникає фаза \_\_\_\_\_ мембрани, тобто повернення мембранного потенціалу до своєї вихідної величини. Виникнення потенціалу дії обумовлено різким підвищенням іонної проникності плазматичної мембрани для іонів

\_\_\_\_\_. Потік \_\_\_\_\_ спрямовується \_\_\_\_\_ клітини шляхом дифузії і викликає її \_\_\_\_\_. Іонними причинами реполяризації є \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_».

Відкрита форма, в бланковому варіанті програє за критерієм технологічності, а також, іноді, і за об'єктивністю оцінювання. Тому такі завдання ми не використовуємо для кінцевого оцінювання студентів. Функцію такого контролю ми бачимо в актуалізації знань, які у студентів будуть перевірені наприкінці пари за допомогою переважно завдань першої форми.

Третьою формою завдань є встановлення відповідності між назвою явища (поняттям) та його визначенням, між фізичними величинами й одиницями їх вимірювання тощо. Такі завдання найчастіше використовуються на практичних заняттях у студентів-іноземців, які навчаються українською мовою, з метою поточного контролю їх знань, а також їх самоконтролю самими учнями. У завданнях цієї форми встановлюється відповідність елементів одного стовпця елементам іншого. Цей формат належить до «категорії логічних пар і називається ще форматом розширеного вибору». Завдання має вигляд таблиці, у першій колонці якої надано перелік формул, термінів тощо, до яких тестований має відшукати відповідь у другій колонці (праворуч), яку називають списком відповідей. Студенту треба порівняти матеріал лівої й правої колонок та утворити правильні логічні пари. Приклад такого завдання наведений у таблиці 1.

Четвертою формою завдань є вправи на встановлення правильної послідовності, призначені насамперед для перевірки сформованості алгоритмічного мислення, знань і вмінь, навичок пізнавальної діяльності. Застосування таких завдань може мати як контролюючу, так і навчальну функції. Наприклад, при перевірці знань з теми «Біофізика м'язового скорочення» можна використати завдання такої форми, запропонувавши студентам номерами визначити правильну послідовність подій при здійсненні м'язового скорочення:

- Звільнення іонів кальцію з саркоплазматичного ретикулуму
- Взаємне переміщення актинових і міозинових філаментів
- Поширення деполаризації мембрани по каналцях T-системи
- Поширення потенціалу дії по м'язовому волокну
- Викликання іонами кальцію взаємодії між актином і міозином

Таблиця 1. Основні поняття теми «Структура і біофізичні властивості біологічних мембран»

Поняття	Визначення
1. Амфіфільність	I. Пронизують мембрану і виконують переважно транспортну функцію (є насосами, каналами, переносниками)
2. Гідрофобна взаємодія	II. Вид ліпідів мембрани, який бере участь у регуляції біофізичних властивостей біомембран
3. Фолдинг	III. Властивість молекул речовини, що обумовлена наявністю в них гідрофобної і гідрофільної частин
4. Латеральна дифузія	IV. Залежність фазового стану мембрани від хімічного складу жирних кислот, які утворюють хвости ліпідів
5. Холестерин	V. Зближення гідрофобних молекул, що призводить до зменшення їх контакту з молекулами води. Має ентропійну природу. Відіграє провідну роль у формуванні мембрани
6. Ліотропний поліморфізм	VI. Рух молекул фосfolіпідів у межах одного моношару
7. Інтегральні білки мембрани	VII. Згортання білкової молекули в правильну тривимірну структуру, яке визначається первинною структурою білка

Треба відмітити дуже важливу вимогу до проведення тестування, що посилює його ефект, яким є зворотний зв'язок. Ідеальний зворотний зв'язок має бути чесним, конкретним і своєчасним, із зазначенням того, як покращити результати тестування. Ми погоджуємося з думкою [10], що в деяких випадках відстрочений зворотний зв'язок кращий, ніж негайний зворотний зв'язок. Одна з причин, через яку відстрочений зворотний зв'язок може покращити продуктивність, полягає в тому, що через затримку студент повинен відновити вихідний розумовий процес, а це відновлення може зміцнити пам'ять. Іншими словами, коли студентам доводиться думати про те, «чому» вони обрали саме ту відповідь, яку вони дали, ретроспектива сама собою є спробою пошуку. Проте, якщо зворотний зв'язок затримується надто довго, може статися забагато забування або може зникнути мотивація для отримання зворотного зв'язку.

Таким чином, наш досвід використання тестування як стратегії навчання свідчить, що вона може відігравати велику роль у сучасній медичній освіті. Це дозволяє розумно використовувати час, необхідний для отримання і засвоєння широкого кола фактичних знань із різних дисциплін, яке з кожним роком збільшується у міру розвитку науки. Крім того, ця стратегія надає можливості для регулярного вилучення цих знань із пам'яті і постійного використання протягом отримання медичної освіти й далі вже при їх застосуванні у практичній діяльності.

Очевидними перевагами тестування є те, що чітко встановлений час, ліміти активізують розумову діяльність студентів і вчать швидко вирішувати завдання, точні критерії оцінки дозволяють об'єктивно оцінити рівень засвоєння програмного матеріалу

великої кількості студентів одночасно завдяки сучасному програмному забезпеченню комп'ютерів та гаджетів, надати зворотний зв'язок [7].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Сучасний обсяг медичних знань та вмінь і рівень суспільних вимог до лікаря потребують використання ефективних та технологічних стратегій навчання, серед яких важливу роль відіграє тестування студентів.

2. Тестування в навчальному процесі має не тільки контролюючу функцію, а може сприяти здобутку знань і вмінь, що забезпечується використанням тестових завдань на різних етапах заняття.

3. Зміст та форма тестових вправ мають відповідати меті їх застосування, що потребує створення відповідних баз завдань і використання їх у навчальному процесі.

4. При створенні контролюючих тестів важливо забезпечити варіативність їх змісту, в тому числі за допомогою фасетів, що дозволяє реалізувати індивідуальний підхід до студентів у навчанні.

5. Ефективність тестування як стратегії навчання підвищує зворотний зв'язок від викладача до студентів, а також використання можливостей онлайн-платформи Microsoft Teams для аналітики, визначення та розрахунку показників якості тестів із метою вдосконалення їх змісту.

У перспективі створені бази різних форм тестових завдань мають бути досліджені з погляду їх ефективності при вивченні дисциплін, з якими медична та біологічна фізика (або інша дисципліна) інтегрується в навчальному плані медичної освіти. Представляє інтерес зв'язок між успішністю складання тестів студентами і подальшим використанням ними інформації поза контекстом, в якому вона була отримана.

## Список літератури

1. Кухар Л. О. Конструювання тестів : курс лекцій : навч. посіб. / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.
2. Сергієнко В. П. Методичні рекомендації зі складання тестових завдань / В. П. Сергієнко, Л. О. Кухар. – К. : НПУ, 2011. – 41 с.
3. Augustin M. How to learn effectively in medical school: test yourself, learn actively, and repeat in intervals / M. Augustin // *Yale J. Biol. Med.* – 2014. – Vol. 87 (2). – P. 207–212. PMID: 24910566; PMCID: PMC4031794.
4. Larsen D. P. Test-enhanced learning in medical education / D. P. Larsen, A. C. Butler, H. L. Roediger // *Med. Educ.* – 2008. – Vol. 42 (10). – P. 959–966. DOI 10.1111/j.1365-2923.2008.03124.x. PMID: 18823514.
5. Miyatsu T. Five Popular Study Strategies: Their Pitfalls and Optimal Implementations / T. Miyatsu, K. Nguyen, M. A. McDaniel // *Perspect. Psychol. Sci.* – 2018. – Vol. 13 (3). – P. 390–407. DOI 10.1177/1745691617710510. PMID: 29716455.
6. Multiple-Choice Tests Exonerated, at Least of Some Charges: Fostering Test-Induced Learning and Avoiding Test-Induced Forgetting / J. L. Little, E. L. Bjork, R. A. Bjork, G. Angello // *Psychological Science*. – 2012. – Vol. 23 (11). – P. 1337–1344. – Access mode: <http://www.jstor.org/stable/23484536>.
7. Nika O. Application of test control in clinical departments of medical educational establishments / O. Nika // *Sciences of Europe*. – 2020. – Vol. 51. – P. 60–62.
8. Rowland C. A. The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect / C. A. Rowland // *Psychological Bulletin*. – 2014. – Vol. 140 (6). – P. 1432–1463. DOI 10.1037/a0037559.
9. Testing (quizzing) boosts classroom learning: A systematic and meta-analytic review / C. Yang, L. Luo, M. A. Vaddillo [et al.] // *Psychol. Bull.* – 2021. – Vol. 147 (4). – P. 399–435. DOI 10.1037/bul0000309.
10. Yang B. W. Using Testings as a Learning Tool / B. W. Yang, J. Razo, A. M. Persky // *American Journal of Pharmaceutical Education*. – 2019. – Vol. 83 (9). – P. 7324. DOI 10.5688/ajpe7324.

## References

1. Kukhar, L.O., & Serhiienko, V.P. (2010). *Konstruiuvania testiv: Kurs leksii [Designing tests: Lecture course]*. Lutsk. Retrieved from: <https://moodle-student.fi.npu.edu.ua/> [in Ukrainian].
2. Serhiienko, V.P., & Kukhar, L.O. (2011). *Metodychni rekomendatsii zi skladannia testovykh zavdan [Methodical recommendations for writing test tasks]*. Kyiv: NPU. Retrieved from: <https://moodle-student.fi.npu.edu.ua/> [in Ukrainian].
3. Augustin, M. (2014). How to learn effectively in medical school: test yourself, learn actively, and repeat in intervals. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 87(2), 207-212. Retrieved from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4031794/>.
4. Larsen, D.P., Butler, A.C., & Roediger, H.L. (2008). Test-enhanced learning in medical education. *Medical Education*, 42(10), 959-966. DOI 10.1111/j.1365-2923.2008.03124.x.
5. Miyatsu, T., Nguyen, K., & McDaniel, M.A. (2018). Five Popular Study Strategies: Their Pitfalls and Optimal Implementations. *Perspectives on Psychological Science*, 13(3), 390-407. DOI 10.1177/1745691617710510.
6. Little, J.L., Bjork, E.L., Bjork, R.A., & Angello, G. (2012). Multiple-Choice Tests Exonerated, at Least of Some Charges: Fostering Test-Induced Learning and Avoiding Test-Induced Forgetting. *Psychological Science*, 23(11), 1337-1344. Retrieved from: <http://www.jstor.org/stable/23484536>.
7. Nika, O. (2020). Application of test control in clinical departments of medical educational establishments. *Sciences of Europe*, 51, 60-62 [in Ukrainian].
8. Rowland, C.A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140(6), 1432-1463. DOI 10.1037/a0037559.
9. Yang, C., Luo, L., Vaddillo, M.A., Yu, R., & Shanks, D.R. (2021). Testing (quizzing) boosts classroom learning: A systematic and meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 147(4), 399-435. DOI 10.1037/bul0000309.
10. Yang, B.W., Razo, J., & Persky, A.M. (2019). Using Testings as a Learning Tool. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83(9), 7324. DOI 10.5688/ajpe7324.

Отримано 02.03.23  
Рекомендовано 08.03.23

Електронна адреса для листування: [elenazenonovna71@gmail.com](mailto:elenazenonovna71@gmail.com)