

DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.3.3>

УДК 378.091.26:577.3

Галина Храпійчук

ORCID iD 0009-0008-6978-5850

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри медичної і біологічної
фізики та інформатики,
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
просп. Перемоги, 34, 01601 Київ, Україна,
halynakhrapiichuk@gmail.com

Олександр Чалий

ORCID iD 0000-0002-5755-3875

доктор фізико-математичних наук,
професор, член-кореспондент НАПН України,
завідувач кафедри медичної і біологічної
фізики та інформатики,
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця,
просп. Перемоги, 34, 01601 Київ, Україна,
avchalyi7@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ З МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Підготовка фахівців у галузі медицини є актуальним завданням для загального розвитку соціально-правової держави. Метою статті є визначення якісних методів викладання медичної і біологічної фізики, зокрема використання новітніх технологій для поточного оцінювання знань студентів під час проведення практичних, лабораторних і семінарських занять. Проаналізовано актуальність та доцільність використання засобів мобільного навчання з урахуванням сучасних вимог освітнього процесу, коли викладач має бути готовим провести заняття навіть в екстремальних умовах, коли всі учасники освітнього процесу не можуть зібратися в заздалегідь призначеному місці. Робота присвячена огляду мобільних тестів, створених в Google Forms, для регулярної і систематичної перевірки поточної успішності майбутніх лікарів з дисципліни «Медична і біологічна фізика» як на очних, так і на дистанційних заняттях. Експериментально-науковою базою дослідження є Національний медичний університет імені О. О. Богомольця. Розроблені тестові завдання були апробовані на студентах, які здобувають вищу медичну освіту на медичних, стоматологічному та медико-психологічному факультетах. Зручність застосування мобільних телефонів і планшетних персональних комп'ютерів для перевірки поточної успішності студентів мотивує педагогів до самоосвіти і вдосконалення своїх педагогічних навиків. Отримані результати можуть бути корисними як для викладача під час підготовки до занять зі студентами, так і для здобувача вищої освіти, який матиме реальну оцінку і, за потреби, зможе корегувати свою навчальну роботу з метою покращення успішності.

Ключові слова: медична і біологічна фізика, дистанційне навчання, мобільне навчання, мотивація, поточний контроль знань, Google Forms.

ВСТУП

Освітній процес в Україні зазнає надзвичайно стрімких змін в останні роки. Навчальна діяльність у вищій медичній школі побудована таким чином, аби мотивувати майбутніх медиків до систематичної, плідної і ретельної роботи навіть у надскладних умовах. Основними способами активації розумової діяльності майбутніх лікарів є висока

педагогічна майстерність, системно-синергетичне поєднання традиційних (Чалий та інші, 2017) та інноваційних освітніх технологій навчання (Чалий та інші, 2020), а також об'єктивне, регулярне поточне оцінювання. На жаль, в час жорстокої війни залишається відкритим питання, чи зможуть студенти взагалі завершити медичну освіту (Srichawla, 2022).

Звичайно, саме практичне чи семінарське заняття дає змогу викладачу дізнатися про потенційний рівень кожного студента, розширити, поглибити та опанувати знання, отримані на лекції, під час виконання спільних проектів та самостійного опрацювання матеріалу. Часті перевірки допомагають забезпечити постійне залучення студентів до навчального процесу, але це може займати багато часу. Тому ефективне заняття повинно бути наперед сплановане таким чином, щоб перевірка вхідних чи вихідних знань не займала багато часу і давала можливість відразу аналізувати помилки. Якісно розроблені тестові завдання із застосування елементів візуалізації фізичних процесів у медико-біологічних системах, які надходять студенту на його власний мобільний пристрій, підсилюють пізнавальний інтерес і дають додаткову можливість пропрацювати навчальний матеріал (Храпійчук та інші, 2018). У статті Р. Горбатюка зі співавторами (2019) підкреслюється, що, «незважаючи на широке поширення і доступність мобільних телефонів серед студентів, мобільне навчання недостатньо поширене у вітчизняних закладах вищої освіти», тому перспективним напрямом є розроблення методики реалізації технологій m-learning з використанням різноманітних мобільних додатків. Тема мобільної освіти багаторазово обговорювалася на сторінках світової наукової літератури як зручний, доступний і гнучкий вид навчання для людей, які не обов'язково можуть перебувати у задалегідь визначеному місці (Claire O'Malley, 2005).

Метою даної статті є розроблення і апробація сучасних тестових завдань для поточного контролю знань студентів закладів вищої медичної освіти для підвищення якості оцінювання при вивченні медичної і біологічної фізики в рамках мобільної освіти.

Для досягнення мети дослідження було застосовано метод синтезу для формування теоретичної частини. На основі аналізу було здійснено вивчення ефективності застосування мобільних тестів, розкрито їх властивості і переваги над паперовими тестами. Метод порівняння був застосований для визначення спільних та відмінних рис між традиційним оцінюванням і тестовою перевіркою через Google Forms. Метод узагальнення відіграв важливе значення під час організації і проведення обговорення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

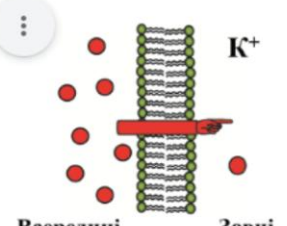
Застосування мобільних технологій стали невід'ємною частиною навчання, забезпечуючи синергізм застосування інноваційних технологій і класичних методів

викладання STEM-орієнтованої дисципліни «Медична і біологічна фізика» (Чалий та інші, 2022). Методика викладання цієї дисципліни в закладах вищої освіти спирається на роботи українських учених: С. Гончаренка, І. Горбачука, Я. Кміт, О. Ляшенка, М. Шута, П. Костюка, В. Зими, В. Тіманюка, О. Чалого, Н. Стучинської та інших (Строгонова, 2020).

Існує багато безкоштовних і платних платформ, які допомагають освітянам створювати сучасні тести для мобільних телефонів, які підключені до мережі Інтернету. Одним з найдоступніших офісних інструментаріїв Google являється Google Forms . Це швидкий та простий спосіб створити опитування чи тест, який можна відправити студентам через системи миттєвих сповіщень за допомогою Viber, Telegram тощо.

При підготовці поточного тестового контролю до практичного чи семінарського заняття з медичної і біологічної фізики в Google Forms потрібно враховувати, що природничі науки легше сприймаються, коли є візуальний контент. Тому в тести вставлялися зображення, відео та інші мультимедійні елементи, а за допомогою додаткового налаштування додатку Nuratia Create ще й прописувалися формули (Рис. 1). Це дозволило зробити тестування цікавішим для студентів.

До виникнення рівноважного потенціалу Нернста приводить відмінність у концентраціях іонів всередині і зовні клітини. Якою формулою він описується?



Всередині Зовні

Варіант 1

$$\varphi_e - \varphi_i = \frac{RT}{zF} \ln \frac{N_i}{N_e}$$

Варіант 2

$$\varphi_e - \varphi_i = \frac{RTn[P^-]_i}{2FzC_0}$$

Варіант 3

$$\varphi_e - \varphi_i = \frac{RT(b^+ - b^-)}{zF(b^+ + b^-)} \ln \frac{c_i}{c_e}$$

Рисунок 1. Зразок тестового завдання, створеного в Google Forms

Створено авторами самостійно

Оскільки студенти на заняттях сидять поряд, то послідовність запитань і варіанти відповідей доречно автоматично перемішувати, при чому завдання може містити одну чи декілька правильних відповідей. Після проходження тесту студент миттєво отримує оцінку відповідно до заданих викладачем критеріїв (Рис. 2) та можливість проаналізувати свої помилки (Рис. 3), що підсилює довіру до викладача і навчальний інтерес. За допомогою налаштувань Extended Forms можна зробити тест обмежений в часі, якщо є така потреба. Викладач не витрачає час на перевірку тестів, а інформація про кількість балів і які саме помилки допустив студент надходить автоматично йому на мобільний телефон чи персональний комп'ютер.

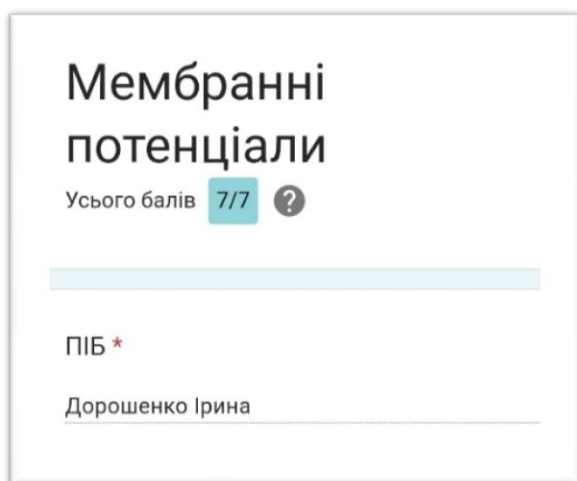


Рисунок 2. Оцінка результатів тесту

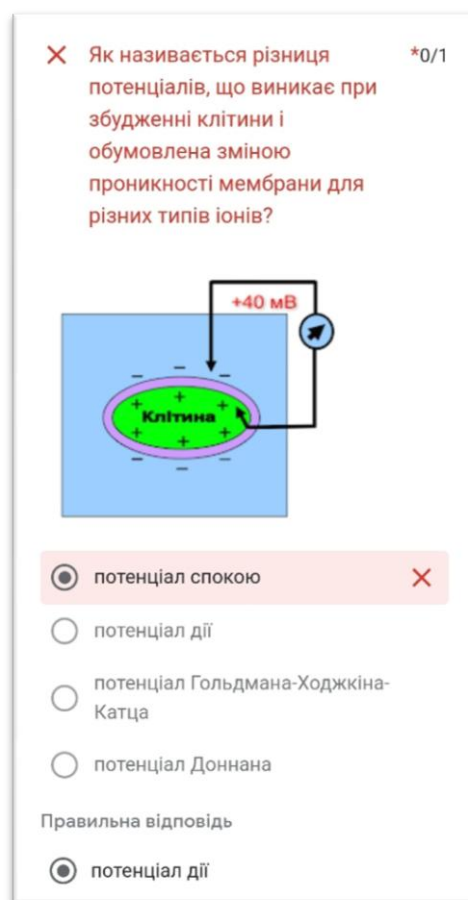


Рисунок 3. Аналіз помилок, допущених студентом під час виконання тесту

Створено авторами самостійно

Після проходження тесту студент може пропрацювати свої помилкові твердження самостійно. Повторне виконання завдань до 100% правильних відповідей після аналізу помилок першого проходження тесту є одним з навчальних інструментів. Ще цікавим

напрямок роботи є залучення самих же студентів до розробки тестів, схем і малюнків як додаткове опрацювання вивченого матеріалу.

Перевагами застосування такої форми перевірки поточних знань є об'єктивність, економія часу і паперу та самостійність студентів. Такий контроль є важливим як для студента, так і для викладача. Студент же має можливість реально оцінити свій рівень знань і з метою покращення успішності скорегувати свою навчальну роботу. Отримавши інформацію про успішність кожного окремого студента, педагог має статистику результатів у формі автоматичних зведень, які миттєво дають розуміння, який матеріал добре засвоєний групою, а на чому слід зупинитися і ще раз розібрати пройдене. Що ж стосується запитань, на які студенти дають найчастіше неправильні відповіді (це можливо побачити в статистиці Google Forms), то, ймовірно, вони сформульовані некоректно чи містять помилку і потребують доопрацювань педагогом.

Добре структуровані тести зазвичай мають однозначні, чіткі відповіді та спрямовані на визначення знань, навичок і вмінь студентка (Булах та інші, 2006). Це дозволяє забезпечити більш об'єктивну оцінку знань студентів, оскільки вони оцінюються за однаковими критеріями. Великим недоліком паперових тестів є те, що їх складно перевірити, на відміну від тестів, створених в Google Forms. За автоматичними зведеннями результатів оцінювання студентів можна аналізувати і якість самого тесту (Рис. 4).

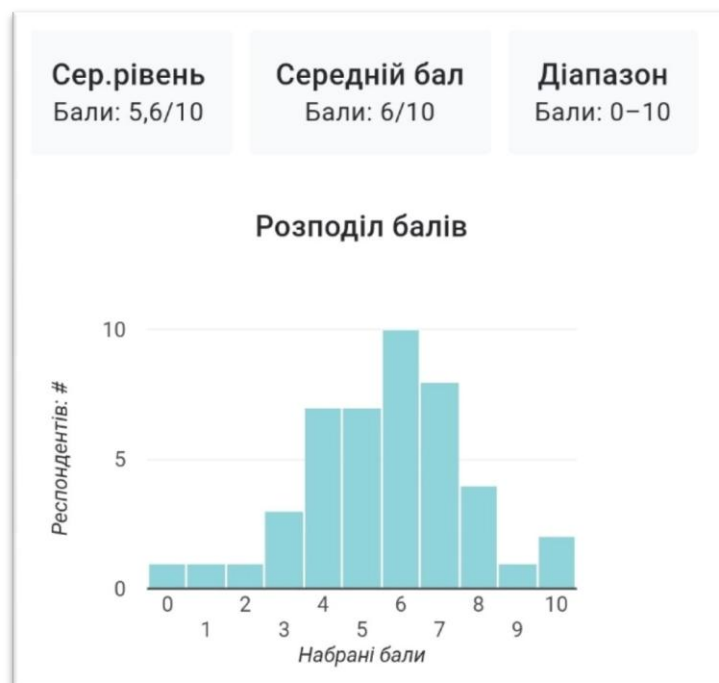


Рисунок 4. Статистика розробленого в Google forms тесту

Створено авторами самостійно

До недоліків тестового оцінювання знань можна віднести те, що результати тестів інформують педагога про знання студентом лише формул та формулювань законів, а при цьому складно оцінити розуміння біофізичних процесів та вміння будувати біофізичні моделі, які дозволяють математично описати ці процеси. Надзвичайно важливо розвинути в майбутніх медиках навичку аналізувати задачу, будувати алгоритм рішення, розв'язувати і доводити її до кінця. Тому традиційні підходи до навчального процесу тестами замінити не можна. Слід відмітити, що в наш час «відбувається трансформація традиційної системи освіти, здійснюється перехід до особистісно-центричного освітнього процесу, впроваджуються інноваційні технології, інтерактивні методи, зміщуються акценти у навчальній діяльності студентів із репродуктивної до творчо-пошукової» (Герасименко, 2023).

ВИСНОВКИ

У педагогічній практиці викладання медичної і біологічної фізики найбільш ефективною є комплексна перевірка знань, що поєднує розроблені для мобільних телефонів тести та роботу студента над задачами і проєктами в аудиторії (очно чи дистанційно) під час практичного чи семінарського заняття. Комбінація різних методів дозволяє зробити процес оцінювання більш різноманітним та збалансованим.

Тестування за допомогою Google Forms підвищує ефективність поточної перевірки знань, мотивує і викликає підвищений інтерес у студентів, дозволяє миттєво отримати оцінку і проаналізувати помилки. Такий сучасний інструмент однаково доступний як і при дистанційному, так і при очному навчанні. У наступних дослідженнях увагу слід приділити цифровим інструментам для проведення підсумкового контролю знань і навиків студентів-медиків.

Список використаної літератури

1. Агрусті Г., Артемчук Л., Булах І., Вілмут Дж., Лукіна Т., Мруга М. Основи педагогічного оцінювання. Частина 1. Теорія / За заг. ред. І. Булах. Київ: Майстер-клас, 2005. 96 с.
2. Булах І. Є., Мруга М. Р. Створюємо якісний тест. Київ: Майстер-клас, 2006. 160 с.
3. Герасименко Л. Структура освітнього процесу на засадах інтегративного підходу у системі професійної підготовки студентів-медиків. *Health & Education*. 2023. Вип. 1. С. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.32782/health-2023.1.2>
4. Горбатюк Р. М., Тулашвілі Ю. Й. Мобільне навчання як нова технологія вищої освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2013. Вип. 27. С. 31–34.
5. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів вищих медичних закладів / За редакцією професора О. В. Чалого. Вінниця: Нова Книга, 2017. 528 с.
6. Пайкуш М. А. Формування науково-технічної компетентності майбутніх медиків при вивченні природничих дисциплін у вищих медичних навчальних закладах. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 2015. № III (27). Issue 51. С. 44–46.

7. Пайкуш М. А., Дольнікова Л. В., Гаврилюк М. В. Теоретичні засади інтегративного підходу до викладання природничих та спеціальних дисциплін у підготовці майбутніх лікарів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. № 76. Т. 2. С. 163–168. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.76-2.29>
8. Строгонова Т., Стучинська Н. Аналіз сучасних проблем методики навчання біофізики в медичних ЗВО. *Наукові записки БДПУ*. 2020. № 1. С. 95–103. DOI: <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2020-1-1-95-103>
9. Храпійчук Г., Момот О., Чалий О. Застосування мобільних технологій і Google форм у навчальному процесі. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2018. № VI (68). Issue 164. С. 23–25. DOI: <http://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-164VI68-05>
10. Чалий О. В. Синергетичні принципи освіти та науки. Київ: Знання, 2000. 253 с.
11. Чалий О. В., Кривенко І. П., Чалий К. О., Зайцева О. В. Системно-синергетичне поєднання традиційних та інноваційних технологій навчання природничих та інформатичних дисциплін у вищій медичній школі. *Матеріали науково-практичної конференції за міжнародної участі «Освітній процес підготовки лікарів в умовах сучасного світу: виклики та перспективи»*. Київ: КНИГА-ПЛЮС, 2022. С. 174–179.
12. Чалий О., Любчик О., Чалий К., Чайка О., Кривенко І., Гриценко Н., Криштопа А., & Сисоєв О. Викладання медичної і біологічної фізики та медичної інформатики в європейських університетах. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2021. № 3. С. 71–88. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.3.8>
13. Chalyi A., Sysoiev O., Chalyy K., Kryvenko I., Kryshtopa A., Koval B. Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education. *The Modern Higher Education Review*. 2020. № 5. С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2020.5.3>
14. O'Malley C., Vavoula G., Glew J. P., Taylor J., Sharples M., et al. Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Public deliverable from the MOBILearn project (D.4.1). 2005. URL: https://www.researchgate.net/publication/246347988_MOBILearn_D41_guidelines_for_learningteachingtutoring_in_a_mobile_environment (дата звернення: 10.09.2023).
15. Srichawla B. S., Khazeei Tabari M. A., Găman A., Munoz-Valencia A., & Bonilla-Escobar F. J. War on Ukraine: Impact on Ukrainian Medical Students. *International journal of medical students*. 2022. № 10 (1). P. 15–17. DOI: <https://doi.org/10.5195/ijms.2022.1468>

References

- Agrusti, G., Artemchuk, L., Bulah, I., Vilmut, Dzh., Lukina, T., Mruga, M. (2005). *Osnovi pedagogichnogo ocinyuvannya [Basics of pedagogical assessment]*. Maister-klas.
- Bulah, I. Ye., Mruga, M. R. (2006). *Stvoryuyemo yakisnij test [We create a quality test]*. Maister-klas.
- Herasymenko, L. (2023). Struktura osvitnogo procesu na zasadah integrativnogo pidhodu u sistemi profesijnoyi pidgotovki studentiv-medikiv [Structure of the educational process on the basis of the integrative approach in the professional training system of medical students]. *Health & Education*, 1, 7–13. <https://doi.org/10.32782/health-2023.1.2>
- Gorbatiuk, R. M., Tulashvili, Yu. J. (2013). Mobilne navchannya yak nova tehnologiya vishoyi osviti [Mobile learning as a new technology of higher education]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University*, 27, 31–34.
- Chalyi, A. (Ed.) (2017). *Medical and biological physics: a textbook for students of higher medical institutions [Medichna ta biologichna fizika: pidruchnik dlya studentiv vishih medichnih zakladiv]*. Nova Kniga.
- Paykush, M. (2015). Formuvannya naukovo-tehnichnoyi kompetentnosti majbutnih medikiv pri vivchenni prirodnicnih disciplin u vishih medichnih navchalnih zakladah [Formation of scientific and technical competence of future physicians when studying natural sciences at higher medical institution]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, III (27), Issue 51, 44–46.
- Paikush, M., Dolnikova, L., Havryliuk, M. (2021). Teoretichni zasadi integrativnogo pidhodu do vikladannya prirodnicnih ta specialnih disciplin u pidgotovci majbutnih likariv [Theoretical principles of an integrative approach to natural and special subjects teaching in future doctors training]. *Pedagogy of formation of creative personality in higher and secondary schools*, 76 (2), 163–168. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.76-2.29>
- Strogonova, T., Stuchinska, N. (2020). Analiz suchasnih problem metodiki navchannya biofiziki v medichnih ZVO [Analysis of modern problems training of biophysics at medical university]. *Scientific works of BSPU. Series: Pedagogics*, 1, 95–103. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2020-1-1-95-103>
- Khrapiyчук, G. M., M., Momot, O., Chaliy, A. (2018). Zastosuvannya mobilnih tehnologij i Google form u navchalnomu procesi [Application of mobile technologies and Google forms in educational process]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VI (68), Issue 164, 23–25. <http://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-164VI68-05>
- Chalyi, A. (2000). *Sinergetichni principi osviti ta nauki [Synergistic principles of education and science]*. Znannya.

- Chalyi, O. V., Krivenko, I. P., Chalyi, K. O., Zaitseva, O. V. (2022). Sistemno-sinergetichne poyednannya tradicijnih ta innovacijnih tehnologij navchannya prirodnicjih ta informatichnih disciplin u vishij medicnij shkoli [A system-synergistic combination of traditional and innovative teaching technologies of natural and informatics disciplines in a higher medical school]. *Materiali naukovo-praktichnoyi konferenciyi za mizhnarodnoyi uchasti «Osvitnij proces pidgotovki likariv v umovah suchasnogo svitu: vikliki ta perspektivi»* (pp. 174–179). KNIGA-PLYuS.
- Chalyi, A., Lyubchik, O., Chalyi, K., Chaika, O., Kryvenko, I., Gritsenko, N., Kryshchop, A., & Sysoiev, O. (2021). Vikladannya medicjnoyi i biologichnoyi fiziki ta medicjnoyi informatiki v yevropejskijh universitetah [Teaching of medical and biological physics and medical informatics in european universities]. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 3, 71–88. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.3.8>
- Chalyi, A., Sysoiev, O., Chalyy, K., Kryvenko, I., Kryshchop, A., & Koval, B. (2020). Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education. *The Modern Higher Education Review*, 5, 31–38. <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2020.5.3>
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J. P., Taylor, J., Sharples, M., et al. (2005). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Public deliverable from the MOBILearn project (D.4.1)*. https://www.researchgate.net/publication/246347988_MOBILearn_D41_guidelines_for_learningteachingtutoring_in_a_mobile_environment
- Srichawla, B. S., Khazeei Tabari, M. A., Gāman, A., Munoz-Valencia, A., & Bonilla-Escobar, F. J. (2022). War on Ukraine: Impact on Ukrainian Medical Students. *International journal of medical students*, 10 (1), 15–17. <https://doi.org/10.5195/ijms.2022.1468>

Стаття надійшла до редакції 10.09.2023
Прийнято до друку 26.10.2023

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE CURRENT ASSESSMENT OF KNOWLEDGE IN MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS

Halyna Khrapiichuk

ORCID iD 0009-0008-6978-5850

PhD in Physics and Mathematics,

Associate Professor of the Department
of Medical and Biological Physics and Computer Science,

Bogomolets National Medical University,
34 Peremogy avenue, 01601 Kyiv, Ukraine,

halynakhrapiichuk@gmail.com

Alexander Chalyi

ORCID iD 0000-0002-5755-3875

Doctor of Sciences in Physics and Mathematics,

Professor, Corresponding Member

of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,
Head of the Department

of Medical and Biological Physics and Computer Science,
Bogomolets National Medical University,

34 Peremogy avenue, 01601 Kyiv, Ukraine,
avchalyi7@gmail.com

Training medical specialists is an urgent issue for the overall development of a social and legal state. The purpose of the article is to determine the quality methods of teaching medical and biological physics, in particular, the use of the latest technologies for the current assessment of students' knowledge during practical, laboratory and seminar classes. The relevance and feasibility of using mobile learning tools are analyzed, taking into account the modern requirements of the educational process, when the teacher must be ready to conduct classes even in extreme conditions, when all participants in the educational process cannot gather in a predetermined place. The work is devoted to reviewing tests created in Google Forms for regular and systematic checking of future doctors' progress in the discipline of Medical and Biological Physics in face-to-face and distance learning. The experimental and scientific base of the study is the Bogomolets National Medical University. The created tasks were tested on students pursuing higher medical education at the Faculties of Medicine, Dentistry and Medical-Psychological Faculty. The convenience of using mobile phones and tablet personal computers to check the current performance of students motivates teachers to self-education and improve their pedagogical skills. The results obtained

can be useful both for the teacher in preparing for classes with students and for higher education students, who will have a realistic assessment and, if necessary, will be able to adjust their educational work to improve their academic achievements.

Keywords: *current control of knowledge, distance learning, Google Forms, medical and biological physics, mobile learning, motivation.*