

УДК 378.147:577.3

DOI: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2023.81.289392>

СЕРГІЙ САМОЙЛЕНКО

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5204-9071>

(Полтава)

Work place: Poltava State Medical University Country: Ukraine

E-mail: samoilenko_pp@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ ОКРЕМИХ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ У ПРОЦЕС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Анотація. Вища медична освіта стикається і з новими викликами системи охорони здоров'я, що передбачають, у свою чергу, внесення змін до освітніх програм і бакалаврату, і магістратури. При всьому різноманітті сучасних програм медичних закладів, об'єднує їх зміщення акцентів з традиційних дидактичних методів на проблемно-орієнтовані форми організації освітньої діяльності. Проблемно-орієнтовані методи спрямовані на досягнення цілей навчання через міждисциплінарну взаємодію.

Мета дослідження – вивчити ефективність проблемно-орієнтованого навчання у процес вивчення медичної і біологічної фізики медичного закладу вищої освіти.

У дослідженні взяли участь 70 здобувачів другого рівня вищої освіти Полтавського державного медичного університету під час вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика». Для організації підготовки до практичних занять і для самостійної роботи над окремими темами було розроблено комплекс вправ та запитань, що базувався на принципах проблемно-орієнтованого навчання. Було розроблено опитувальник із 14 запитань, що мав на меті визначити рівень задоволеності викладання дисципліни та оволодіння ними практично-орієнтованими навичками.

Загалом, користь від використання у навчальному процесі під час вивчення дисципліни практично-орієнтованого матеріалу респонденти оцінили у середньому на 4,6 бали, досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами на заняттях – на 4,8, попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами – 4,1. Студенти відмітили, що заняття з дисципліни були добре організовані та актуальні, сприяли оволодінню практичними навичками (4,9 бали); виявлено, що практичні заняття з медичної і біологічної фізики сприяли розумінню клінічних аспектів дисципліни на 4,5 бали; на інтерес до клінічних дисциплін досвід роботи на практичних заняттях з медичної і біологічної фізики вплинув у середньому на 3,8 бали. За результатами аналізу відкритих запитань було виявлено, що найкориснішими студенти вважають, серед іншого, фото- та відео контент.

Ключові слова: *проблемно-орієнтоване навчання; медична і біологічна фізика; дослідницька діяльність; освітня діяльність; шкали Лайкерта; самостійна підготовка; коефіцієнт α -Кронбаха.*

Вступ. Пандемія COVID-19 та повномасштабна війна на території України поставили під загрозу безперервне навчання у медичних університетах. Крім того, вища медична освіта стикається і з новими викликами системи охорони здоров'я, що передбачають, у свою чергу, внесення змін до освітніх програм і бакалаврату, і магістратури. Так, у більшості розвинених країн освітні програми передбачають зміщення акцентів з традиційних дидактичних методів на проблемно-орієнтовані форми організації освітньої діяльності. Велика увага у таких програмах приділена самостійній роботі здобувачів над навчальним матеріалом та керівництву викладача таким видом освітньої діяльності. Проблемно-орієнтоване навчання тривалий час розглядається у розрізі цілей навчання, які не ставляться традиційними його формами (Barrows, 1996). Проблемно-орієнтовані методи, здебільшого, спрямовані на досягнення цілей навчання через міждисциплінарну взаємодію, зосереджуючись як на теоретичних, так і на методологічних аспектах медичних досліджень. Такі методи базуються на твердженнях, що здобувачі мають бути активними учасниками освітнього процесу, активно залучатися до самостійної дослідницької діяльності та, обов'язково, використовувати при цьому міждисциплінарний досвід навчання.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Проблемно-орієнтоване навчання об'єднує у собі кілька методів навчання, можливості використання яких обумовлюються досвідом викладача і «дизайном» дисципліни (Improta, Simone and Bracale, 2009; Saaty, 2008). Тривалий час термін «професійно-орієнтоване навчання» використовувався у неспецифічному розумінні – як група підходів до організації навчання, і як наслідок – ці методи активно використовувалися через свою недорогу вартість та умовну легкість використання, при цьому часто не враховуються логічні зв'язки між ціллю навчання та методом, що забезпечує її досягнення (Barrows, 1986). Використання сукупності методів проблемно-орієнтованого навчання дозволяє досягти позитивних результатів навчання (Berkson, 1993). Для полегшення усвідомлення відмінностей у цій групі методів і полегшення вибору методу викладачем застосовують таксономічні підходи (Barrows, 1986). Попри відмінності у цілях і формах використання, спільним у цих методів є використання проблемних завдань. Ці завдання, у свою чергу, можуть варіюватися від проблемної лекції до ситуаційних завдань, ділових ігор, навчання на основі клінічних випадків, інтегрованого навчання. Вважають, що поставлена проблема має базуватися на попередньому досвіді здобувачів, щоб викликати інтерес до неї та спонукати до дослідницької діяльності. Таким чином, проблемно-орієнтоване навчання має спрямовуватися на активацію пізнавальної діяльності, розвиток творчих якостей кожного студента за допомогою заданої викладачем проблеми (Buch, Chandanwale and Vamnikar 2014; Kaur, Singh, Seema et al, 2011).

Мета дослідження – вивчити ефективність проблемно-орієнтованого навчання у процесі вивчення медичної і біологічної фізики медичного закладу вищої освіти.

Робота виконана у рамках ініціативної науково-дослідної роботи Полтавського державного медичного університету «Вища освіта в умовах розвитку дистанційних форм навчання: теоретико-методологічне та науково-методичне забезпечення в період пандемії Covid-19 та воєнного стану» (№ державної реєстрації – 0122U201335, 2022-2026 рр.).

На проведення дослідження надано дозвіл комісії з етичних питань та біомедичної етики Полтавського державного медичного університету від 20.04.23 року № 215.

Нами проаналізовано результати опитування 70 здобувачів другого рівня вищої освіти Полтавського державного медичного університету під час вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика» (35, які навчаються за спеціальністю 221 – Стоматологія, 35, які навчаються за спеціальністю 222 – Медицина). Для цього було розроблено опитувальник із 14 запитань, що мав на меті визначити рівень задоволеності викладання дисципліни та оволодіння ними практично-орієнтованими навичками, визначеними освітньою програмою. Розроблений опитувальник містив n-бальну шкалу (від -7 до +7 з нульовим показником у центрі). Валідність опитувальника визначали у вибірці 30 здобувачів другого рівня вищої освіти Полтавського державного медичного університету під час вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика» з допомогою психометричної шкали Лайкерта (Board, 2009; Tijnstra, Bolsinova and Jeon, 2018; Aller, Vargas, Waibel et al., 2013; Bruijn-Geraets, Daisy, Eijk-Hustings et al., 2014; Kersnik, 2000; Abbad, Borges-Andrade, Henriques Sallorenzo, 2004; Bertram, 2007). Для проведення опитування нами використовувався сервіс Google Forms <https://docs.google.com/forms>.

Опрацювання результатів опитування проводилося з допомогою сервісу Google Tables та пакету MS Office 2010.

Для оцінки нормальності розподілу використовували тест Д'Агостіно-Пірсона. Тісноту кореляційних зв'язків між показниками визначали з допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена (R). Надійність/узгодженість шкали опитувальника перевіряли за допомогою коефіцієнта α -Кронбаха.

Відмінності вважали статистично значимими при $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті вивчення медичної і біологічної фізики здобувачі мають знати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі процесів, які відбуваються в організмі людини; характеристики фізичних зовнішніх факторів, що впливають на організм людини, та біофізичні механізми цих впливів; призначення та принципи роботи електронної медичної апаратури. Передбачено освітньо-професійною програмою і набір практичних умінь, зокрема вміння користуватися медичною апаратурою, що застосовується у діагностиці та лікуванні (при проведенні електрокардіографії, реографії, аудіометрії, при роботі з оптичними та квантово-механічними приладами). Загалом такі навички формуються при проведенні лабораторних робіт та на практичних заняттях. При проведенні лабораторних робіт досягається оволодіння конкретним методом лабораторного дослідження, проте необхідно, виявляється і інтеграція отриманих знань, закладення основ для вивчення нормальної фізіології, гігієни та екології, патофізіології, рентгенології. Забезпечуватися це може, зокрема, і під час самостійної підготовки здобувачів. Так, для організації підготовки до практичних занять і безпосередньо для самостійної роботи над окремими темами було розроблено комплекс вправ та запитань, що базувався на принципах проблемно-орієнтованого навчання.

Розробка цього комплексу враховувала досвід низки закордонних авторів (Hassoulas, Forty, Hoskins et al., 2017; Albanese and Mitchell, 1993; Bleakley and Bligh, 2008; Roberts, Lawson, Newble et al., 2005; Srinivasan, Wilkes, Stevenson et al., 2007) та власні навчально-методичні напрацювання (Самойленко, 2023).

Вправи і запитання, розроблені на основі методів проблемно-орієнтованого навчання, умовно можна розділити на групи:

- завдання, що передбачають вивчення взаємозв'язку між біофізичними явищами і процесами та клінічним їх застосуванням (рис. 1 А);
- завдання на детальне опрацювання матеріалу теми (рис. 1 Б);
- завдання, що передбачають опрацювання наукової літератури з теми та аналіз її відповідно до основних понять теми (рис. 1 В);
- завдання на систематизацію матеріалу теми з допомогою структурно-логічних схем (рис. 1 А, Б).

А

1. Для яких за діаметром судин характерний ефект Вареуса-Ліндквіста?
2. Відновіть пропущену інформацію у схемі «Класифікація кровоносних судин за морфофункціональними характеристиками»:



3. Ознайомтеся із публікацією, поданою у файлі, та вкажіть захворювання, які можуть спричинювати синдром гіперв'язкості. Якою є залежність між недостатністю мікроциркуляції у пацієнтів з COVID-19 та збільшенням у них в'язкості крові.

• [Changes in the Blood Viscosity in Patients With SARS-CoV-2 Infection\).pdf \(New Window\)](#)

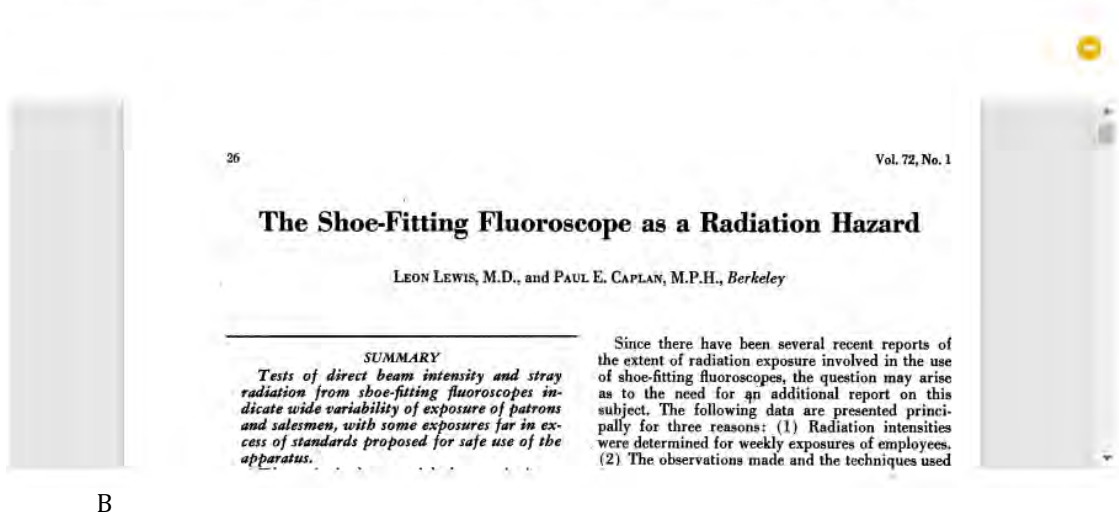
1. За рисунком заповніть пропуски:



2. Які дві сторони проблеми має фізичний підхід до електрографії біологічних тканин?
3. У скількох відведеннях ЕКГ є найдетальнішою?
4. Станом яких основних функцій міокарда визначається робота серця?
5. За яких умов у векторкардіографії реєструється результуюче складне коливання – фігура Ліссажу?
6. Яка суть методики вентрикулографії?

Б

1. Види взаємодії рентгенівського фотона з атомами речовини.
2. Поясніть схему досліджу Комптона.
3. Ознайомтеся із публікацією, поданою за посиланням та опишіть фізичні параметри приладу, описаного у ній.



В

Рисунок 1. Приклади вправ і запитань, розроблених на основі методів проблемно-орієнтованого навчання

При проведенні пілотного дослідження було проаналізовано 30 відповідей респондентів – здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти Полтавського державного медичного університету, які навчаються за спеціальностями 222 – Медицина та 221 – Стоматологія. Оскільки опитувальник було побудовано на основі порядкової шкали Лайкерта з великою кількістю позицій (від -7 до +7), то надійність/узгодженість її перевіряли з допомогою коефіцієнта α -Кронбаха.

Отримані дані (табл. 1) свідчать про надійність запитань опитувальника та узгодженість між запитаннями ($\alpha \geq 0,6$).

Таблиця 1

Надійність запитань опитувальника та узгодженість між запитаннями

	№ запитання										
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
α -Кронбаха	0,807	0,675	0,695	0,713	0,666	0,789	0,824	0,768	0,827	0,838	0,72

Загалом, користь від використання у навчальному процесі під час вивчення медичної і біологічної фізики практично-орієнтованого матеріалу респонденти оцінили у середньому на 4,6 бали, досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами на заняттях – на 4,8 бали, попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами – 4,1 бали. Студенти відмітили, що заняття з медичної і біологічної фізики були добре організовані та актуальні, сприяли оволодінню практичними навичками (4,9 бали); виявлено, що практичні заняття з медичної і біологічної фізики сприяли розумінню клінічних аспектів дисципліни на 4,5 бали; на інтерес до клінічних дисциплін досвід роботи на практичних заняттях з медичної і біологічної фізики вплинув у середньому на 3,8 бали. Виявили тісні кореляційні зв'язки між результатами відповідей за питаннями 3. Оцініть свій попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами та 9. Матеріали для самостійного опрацювання тем з медичної і біологічної фізики були легкими для сприйняття ($R=0,61$; $p<0,0001$); 3. Оцініть свій попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами та 10. Оцініть свій попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами ($R=0,42$; $p=0,0002$); 3. Оцініть свій попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами та 12. Досвід роботи на заняттях з медичної і біологічної фізики вплину на вибір майбутньої лікарської спеціальності ($R=0,49$; $p<0,0001$).

Завершення навчання з використанням методів проблемно-орієнтованого навчання, показало, що респонденти оцінили найвищим балом запитання опитувальника від 21,1 до 46,4 % (табл. 2).

Таблиця 2

Узагальнені результати аналізу опитувальника

№ питань	Повністю згоден	Повністю незгоден	Нейтрально відносяться
1. Як Ви оцінюєте користь від використання у навчальному процесі під час вивчення медичної і біологічної фізики практично-орієнтованого матеріалу (фото- та відео контенту, наукових статей, презентацій, роздаткового матеріалу)?	45,1	2,8	7,1
2. Досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами загалом сподобався.	33,8	1,4	14
3. Оцініть свій попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами.	22,5	2,8	12,6
4. Фото- та відео контент був цінним ресурсом під час вивчення медичної і біологічної фізики.	33,6	2,8	2,8
5. Мультимедійні презентації були цінним ресурсом під час вивчення медичної і біологічної фізики.	39,4	4,2	4,2
6. Наукові статті були цінним ресурсом під час вивчення медичної і біологічної фізики.	32,4	4,2	12,6
7. Практичні заняття з медичної і біологічної фізики були добре організовані та актуальні, сприяли оволодінню практичними навичками.	46,4	2,8	2,8
8. Практичні заняття з медичної і біологічної фізики сприяли розумінню клінічних аспектів дисципліни.	33,8	5,6	7
9. Матеріали для самостійного опрацювання тем з медичної і біологічної були легкими для сприйняття.	29,5	7	8,4
10. Матеріали для роботи на заняттях з медичної і біологічної були легкими для сприйняття.	28,1	2,8	9,8
11. Досвід роботи на заняттях з медичної і біологічної вплинув на інтерес до клінічних дисциплін.	29,5	4,2	15,4
12. Досвід роботи на заняттях з медичної і біологічної фізики вплинув на вибір майбутньої лікарської спеціальності.	21,1	14	16,9

На рис. 2 наведено результати оцінки студентами окремих елементів проблемно-орієнтованого навчання.



Рис. 2. Оцінка студентами окремих елементів проблемно-орієнтованого навчання

За результатами аналізу відкритих запитань було виявлено, що найкориснішими студенти вважають, серед іншого, фото- та відеоконтент (19 відповідей) (рис. 3).

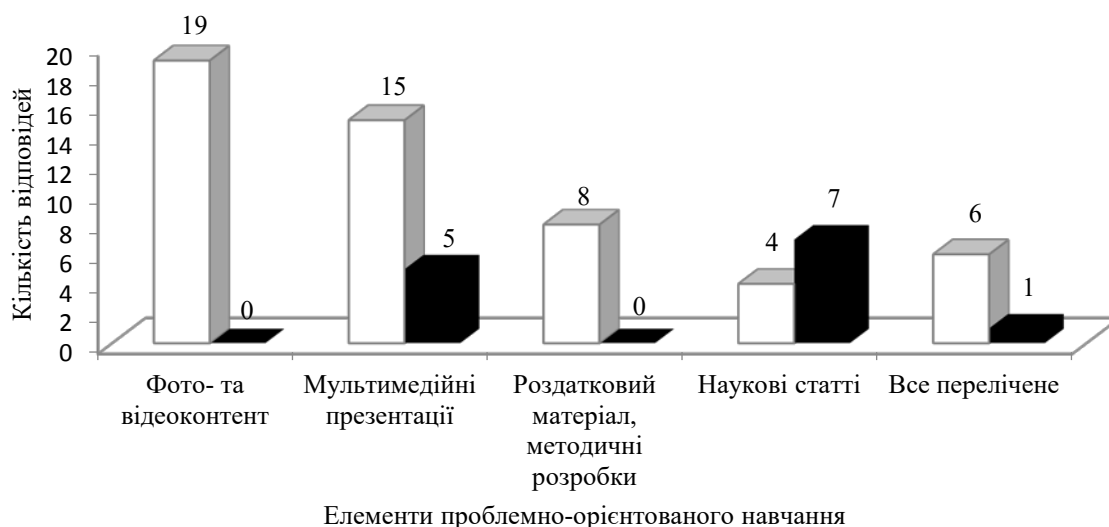


Рис. 3. Результати опитування за відкритими питаннями

Завершення навчання з використанням методів проблемно-орієнтованого навчання, показало, що респонденти оцінили найвищим балом запитання опитувальника від 21,1 до 46,4 % (табл. 2).

Загалом, користь від використання у навчальному процесі під час вивчення медичної і біологічної фізики практично-орієнтованого матеріалу респонденти оцінили у середньому на 4,6 бали, досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами на заняттях – на 4,8 бали, попередній досвід роботи з практично-орієнтованими матеріалами – 4,1 бали. Студенти відмітили, що заняття з медичної і біологічної фізики були добре організовані та актуальні, сприяли оволодінню практичними навичками (4,9 бали); виявлено, що практичні заняття з медичної і біологічної фізики сприяли розумінню клінічних аспектів дисципліни на 4,5 бали; на інтерес до клінічних дисциплін досвід роботи на практичних заняттях з медичної і біологічної фізики вплинув у середньому на 3,8 бали.

Тісні кореляційні зв'язки між результатами відповідей за питаннями 3 та 9 свідчать про ефективність проблемно орієнтованих завдань у процесі самостійної підготовки здобувачів; 3 та 10 – говорять про те, що попередній досвід роботи з проблемно орієнтованими завданнями полегшує сприйняття матеріалу у подальшому; 3 та 12 – свідчить про те, що міждисциплінарний досвід використання вправ, побудованих на принципах проблемно-орієнтованого навчання, позитивно впливає на розуміння професійної складової програми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996, 3-12. <http://dx.doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Improta G, Simone T, Bracale M. WorldCongress on Medical Physics and Biomedical Engineering. 2009. HTA (health Technology assessment): a means to reach governance goals and to guide health politics on the topic of clinical risk management.
- Saaty Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. 2008;1(1):83. doi: 10.1504/IJSSCI.2008.017590
- Barrows, H. S. (1986). *A taxonomy of problem-based learning methods*. *Medical Education*, 20(6), 481-486. doi:10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x
- Berkson L. Problem based learning: have the expectations been met? *Acad Med* 1993;68:579-88.
- Buch A.C., Chandanwale S.S., Bamnikar S.A. Interactive teaching: Understanding perspectives of II MBBS students in Pathology. *Med. J. DY Patil Univ*. 2014. Vol. 7. P. 693-695.
- Role of interactive teaching in medical education / D. Kaur, J. Singh, Seema et al. *Intern. J. Basic Appl. Med. Sci*. 2011. Vol. 1, № 1. P. 54-60.
- Board S. Preferences and utility. UCLA, Oct.6, 2009
- Tijmstra J, Bolsinova M, Jeon M. General mixture item response models with different item response structures: Exposition with an application to Likert scales. *Behav Res Methods*. 2018 Dec;50(6):2325-2344. doi: 10.3758/s13428-017-0997-0
- Aller M.-B., Vargas I., Waibel S., Coderch J., Sanchez-Perez I., Colomes L., Llopart J. R., Ferran M., Vazquez M. L. A comprehensive analysis of patients' perceptions of continuity of care and their associated factors. *International Journal for Quality in Health Care*. 2013;25(3):291-299. doi: 10.1093/intqhc/mzt010

Bruijn-Geraets D, Daisy P, Eijk-Hustings V, Yvonne J, Vrijhoef H. Evaluating newly acquired authority of nurse practitioners and physician assistants for reserved medical procedures in the Netherlands: a study protocol. *J Adv Nurs*. 2014;70(11):2673–2682. doi: 10.1111/jan.12396

Kersnik J. An evaluation of patient satisfaction with family practice care in Slovenia. *Int J Qual Health Care*. 2000;12(2):143–147. doi: 10.1093/intqhc/12.2.143

Abbad G, Borges-Andrade J, Henriques Sallorenzo L. Self-assessment of training impact at work: validation of a measurement scale. *Int J Psychol*. 2004;38:277–284

Bertram D. Likert Scales... are the meaning of life: CPSC 681-Topic Report. 2007. Available from: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>. Accessed 15 June 2019.

Hassoulas, A., Forty, E., Hoskins, M., Walters, J., & Riley, S. (2017). A case-based medical curriculum for the 21st century: The use of innovative approaches in designing and developing a case on mental health. *Medical Teacher*, 39(5), 505–511. doi:10.1080/0142159x.2017.1296564

Albanese MA, Mitchell S. 1993. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med*. 68:52–81.

Bleakley A, Bligh J. 2008. Students learning from patients: let's get real in medical education. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 13:89–107.

Roberts C, Lawson M, Newble D, Self A, Chan P. 2005. The introduction of large class problem-based learning into an undergraduate medical curriculum: an evaluation. *Medical Teacher*. 27:527–533.

Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, Nguyen T, Slavin S. 2007. Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Acad Med*. 82:74–82.

Самойленко С.О. Медична і біологічна фізика. Збірник запитань та завдань для проведення поточного контролю: електронний навчальний посібник / Самойленко С.О., Мороховець Г.Ю., Стеценко С.А. – Полтава : ПДМУ, 2023. – 130 с. URL:

Morokhovets, H., Lysanets, Y., Bieliaieva, O., Stetsenko, S., Shlykova, O. (2022). A STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF DISTANCE LEARNING AT A MEDICAL UNIVERSITY IN UKRAINE. *The Medical and Ecological Problems*, 26(3-4), 34-39. <https://doi.org/10.31718/mep.2022.26.3-4.05>

Morokhovets H., Lysanets Y., Purdenko T., Ostrovska L., Pushko O. (2020) USING STRUCTURE GENERALIZATION SCHEMES IN THE TRAINING PROCESS AT HIGHER MEDICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS. *Current Issues of Social Studies and History of Medicine : Joint Ukrainian-Romanian Scientific Journal*, 3 (27), 52-54.

REFERENCES

Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996, 3-12. <http://dx.doi.org/10.1002/tl.37219966804>

Improta G., Simone T., Bracale M. (2009). WorldCongress on Medical Physics and Biomedical Engineering. HTA (health Technology assessment): a means to reach governance goals and to guide health politics on the topic of clinical risk management.

Saaty, Thomas L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*; 1(1):83. doi: 10.1504/IJSSCI.2008.017590

Barrows, H. S. (1986). *A taxonomy of problem-based learning methods*. *Medical Education*, 20(6), 481–486. doi:10.1111/j.1365-923.1986.tb01386.x 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

Berkson, L. (1993). Problem based learning: have the expectations been met? *Acad Med*; 68:579-88

Buch A.C., Chandanwale S.S., Bamnikar S.A., (2014). Interactive teaching: Understanding perspectives of II MBBS students in Pathology. *Med. J. DY Patil Univ*. Vol. 7. P. 693-695.

Kaur D., Singh J., Seema et al. (2011). Role of interactive teaching in medical education /. *Intern. J. Basic Appl. Med. Sci*. Vol. 1, № 1. P. 54-60.

Board, S. (2009). Preferences and utility. UCLA, Oct.6.

Tijmstra J, Bolsinova M, Jeon M. (2018). General mixture item response models with different item response structures: Exposition with an application to Likert scales. *Behav Res Methods*. Dec; 50(6):2325-2344. doi: 10.3758/s13428-017-0997-0. PMID: 29322400; PMCID: PMC6267524

Aller M.-B., Vargas I., Waibel S., et al. (2013). A comprehensive analysis of patients' perceptions of continuity of care and their associated factors. *International Journal for Quality in Health Care*; 25(3):291–299. doi: 10.1093/intqhc/mzt010

Bruijn-Geraets D, Daisy P, Eijk-Hustings V. et al. (2014). Evaluating newly acquired authority of nurse practitioners and physician assistants for reserved medical procedures in the Netherlands: a study protocol. *J Adv Nurs*. 2014;70(11):2673–2682. doi: 10.1111/jan.12396

Kersnik, J. (200). An evaluation of patient satisfaction with family practice care in Slovenia. *Int J Qual Health Care*; 12(2):143–147. doi: 10.1093/intqhc/12.2.143

Abbad G, Borges-Andrade J, Henriques Sallorenzo L. (2004). Self-assessment of training impact at work: validation of a measurement scale. *Int J Psychol*. 2004;38:277–284.

Bertram, D. (2019). Likert Scales... are the meaning of life: CPSC 681-Topic Report. 2007. Retrieved from: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>. Accessed 15 June.

Hassoulas, A., Forty, E., Hoskins, M., Walters, J., & Riley, S. (2017). A case-based medical curriculum for the 21st century: The use of innovative approaches in designing and developing a case on mental health. *Medical Teacher*, 39(5), 505–511. doi:10.1080/0142159x.2017.1296564

Albanese, M.A. and Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med*. 68:52–81.

Bleakley A, Bligh J. (2008). Students learning from patients: let's get real in medical education. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.*13:89–107.

Roberts, C., Lawson, M., Newble, D., Self, A., Chan, P. (2005). The introduction of large class problem-based learning into an undergraduate medical curriculum: an evaluation. *Med Teach.* 27:527–533.

Srinivasan M, Wilkes M, Stevenson F, Nguyen T, Slavin S. (2007). Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Acad Med.*82:74–82.

Samoilenko S.O. *Medychna i biolohichna fizyka. Zbirnyk zapytan' ta zavdan' dlya provedennya potочноho kontrolyu: elektronnyy navchal'nyy posibnyk [Medical and biological physics. Collection of questions and tasks for current control: an electronic textbook] / Samoilenko S.O., Morokhovets' H.YU., Stetsenko S.A. – Poltava : PDMU, 2023. – 130 s. Retrieved from: <https://drive.google.com/file/d/1RgHzTmmqHfoKvPUMBMCgH8NszlOIdb4V/view> [in Ukrainian].*

Morokhovets, H., Lysanets, Y., Bieliaieva, O., Stetsenko, S., & Shlykova, O. (2022). A STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF DISTANCE LEARNING AT A MEDICAL UNIVERSITY IN UKRAINE. *The Medical and Ecological Problems*, 26(3-4), 34-39. <https://doi.org/10.31718/mep.2022.26.3-4.05>

Morokhovets H., Lysanets Y., Purdenko T., Ostrovska L., Pushko O. (2020) USING STRUCTURE GENERALIZATION SCHEMES IN THE TRAINING PROCESS AT HIGHER MEDICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS. *Current Issues of Social Studies and History of Medicine : Joint Ukrainian-Romanian Scientific Journal*, 3 (27), 52-54.

SAMOILENKO S. O.

IMPLEMENTATION OF CERTAIN METHODS OF PROBLEM-ORIENTED LEARNING IN THE PROCESS OF STUDYING MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS

Annotation. Higher medical education is also facing new challenges of the healthcare system, which, in turn, require changes to

the educational programs of both bachelor's and master's degrees. For all the diversity of modern medical school programs, they are united by a shift in emphasis from traditional didactic methods to problem-based learning. Problem-based methods are aimed at achieving learning goals through interdisciplinary interaction.

The purpose of the study is to investigate the effectiveness of problem-based learning in the process of studying medical and biological physics at a medical institution of higher education.

The study involved 70 second-level higher education students of Poltava State Medical University studying the discipline "Medical and Biological Physics". A set of exercises and questions based on the principles of problem-based learning was developed to organize preparation for practical classes and for independent work on individual topics. A 14-question questionnaire was developed to determine the level of satisfaction with the teaching of the discipline and the students' mastery of practice-oriented skills.

In general, the respondents rated the benefits of using practice-oriented materials in the educational process by an average of 4.6 points, the experience of working with practice-oriented materials in the classroom by 4.8 points, and the previous experience of working with practice-oriented materials by 4.1 points. Students noted that classes in the discipline were well organized and relevant, contributed to the acquisition of practical skills (4.9 points); it was found that practical classes in medical and biological physics contributed to the understanding of the clinical aspects of the discipline by 4.5 points; the experience of working in practical classes in medical and biological physics influenced the interest in clinical disciplines by an average of 3.8 points. The analysis of open-ended questions revealed that students consider photo and video content, among other things, to be the most useful.

Key words: *problem-oriented learning; medical and biological physics; research activity; educational activity; Likert scales; independent training; α -Cronbach coefficient.*