

DOI: <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.7>

УДК: 378.017:5:614.253.4

**Володимир Федів**

<https://orcid.org/0000-0002-5033-1356>

доктор фізико-математичних наук, професор,  
завідувач кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики,  
Буковинський державний медичний університет,  
пл. Театральна, 2, 58002, Чернівці, Україна  
[fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua](mailto:fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua)

**Олена Олар**

<https://orcid.org/0000-0002-2467-6932>

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики,  
Буковинський державний медичний університет,  
пл. Театральна, 2, 58002, Чернівці, Україна  
[olena.olar@bsmu.edu.ua](mailto:olena.olar@bsmu.edu.ua)

**Віктор Кульчинський**

<https://orcid.org/0000-0002-9603-5595>

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики,  
Буковинський державний медичний університет,  
пл. Театральна, 2, 58002, Чернівці, Україна  
[kulchynsky@bsmu.edu.ua](mailto:kulchynsky@bsmu.edu.ua)

## ВПЛИВ ПРИРОДНИЧИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН НА ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ ЗДОБУВАЧІВ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Робота присвячена дослідженню впливу змістового наповнення дисципліни природничого профілю, а саме «Медичної та біологічної фізики», на мотиваційну компоненту здобувача медичної освіти для розгляду ним індивідуальної освітньої траєкторії в найближчому майбутньому. З метою визначення впливу змісту навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика» на усвідомлення важливості аналізу та вибору елективних курсів у майбутньому проведено опитування здобувачів освіти Буковинського державного медичного університету, які в 2024/2025 навчальному році вивчали дисципліну і погодилися брати участь у такому опитуванні. У результаті опитування виявлено вплив змісту навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика» на формування усвідомленого вибору елективних курсів у здобувачів медичної освіти. Практичне значення дослідження – запропоновано спосіб аналізу існуючих в каталогах закладів вищої освіти елективних курсів щодо очікувань здобувачів освіти та виявлення напрямків, які цікавлять здобувачів освіти на даному відрізку їх освітньої траєкторії. Перспективи подальших наукових досліджень полягають у розширенні дослідження, включивши інші природничі дисципліни (наприклад, біологію, хімію) для з'ясування їхнього впливу на формування освітньої траєкторії, що дозаклади вищої освіти лий оцінити вплив блоку природничих дисциплін на професійну мотивацію та вибір студентів; встановленні зв'язку між усвідомленим вибором елективних курсів, на який вплинула «Медична та біологічна фізика», та подальшою академічною успішністю й професійною реалізацією випускників. На основі виявлених інтересів студентів, можна розробити та пілотувати нові, актуальні елективні курси, орієнтовані на вирішення викликів післявоєнного періоду.*

**Ключові слова:** елективний курс, індивідуальна освітня траєкторія, медична та біологічна фізика, повоєнний стан, студент-медик.

## ВСТУП

Право на індивідуальну освітню траєкторію для здобувачів освіти визначено Законом України «Про вищу освіту» (2014).

У реаліях сьогодення індивідуальна освітня траєкторія відіграє надзвичайно важливу роль і має ряд переваг (Shumylo, 2019). Ставши доповненням до основної навчальної програми, вибіркові дисципліни надають студентам можливість адаптувати своє навчання, вибираючи, спрямовуючи та організовуючи навчальні плани на опанування дисциплін, які найкраще відповідають їхнім індивідуальним потребам та/або інтересам (Lumb, Murdoch-Eaton, 2014). Це дозволяє здобувачам освіти персоналізувати освітній процес (Ramalho et al., 2020) і таким чином поглиблювати свої компетентності в напрямках, якими вони цікавляться особисто, розвивати міждисциплінарні навички та поступово адаптуватися до потреб ринку праці, який здобувачі освіти аналізують з високим ступенем вірогідності. Це сприяє максимальній студентоорієнтованості освітнього процесу. Проте елективні курси вважають найменш дослідженими компонентами медичних навчальних програм (Arja et al., 2024).

Для закладів вищої освіти розроблення і впровадження елективних курсів є показником визнання медичними школами нових наукових напрямків, способом підкреслення важливості біомедичних, статистичних, соціальних, епідеміологічних наук та інформаційних технологій, відгуком на потребу розроблення нової стратегії для подолання обмежень щодо обсягу навчального часу в умовах зростаючого обсягу необхідних знань (Agarwal et al., 2015).

Крім внутрішніх освітніх ресурсів закладів вищої освіти в умовах сьогодення існує доступ до міжнародних освітніх ресурсів, що дозволяє здобувачам освіти інтегруватися в міжнародні освітні програми.

Враховуючи те, що заклади вищої освіти мають автономію у формуванні освітніх програм, яка надає можливість самостійно визначати частку елективних (вибіркових) дисциплін у навчальному плані (показник елективних курсів може сягати до 25%), у здобувачів освіти неминуче виникатимуть проблеми вибору, і завжди спрацюватимуть індивідуальні тригери, які впливатимуть на їхні рішення.

Проблеми в окремо взятого здобувача освіти у плані вибору існують завжди:

- нестабільність у сфері охорони здоров'я частково створює невизначеність щодо реальної користі певних елективних курсів;
- перебіг історичних подій може змінити перспективи щодо актуальності напрямку, а це, своєю чергою, може змінити актуальність певних медичних спеціалізацій;
- деякі курси можуть пропонувати недостатню практичну компоненту;
- переважаність основною навчальною програмою студента-медика може спонукати його робити вибір на користь елективного курсу, який відбиратиме мінімум зусиль;
- психоемоційне навантаження може схилити робити вибір на користь групового інтересу або, у разі відсутності бажаного серед запропонованих елективних дисциплін, здобувач медичної освіти робить вибір навмання;
- якщо потреби ринку медичних послуг перебувають поза колом інтересів здобувача медичної освіти, то відсутність можливості змінити свій вибір після усвідомлення ним того, що курс виявився не корисним або не цікавим, підштовхує робити вибір навмання;
- на даному етапі (в умовах воєнного стану) складно прогнозувати перспективи тощо.

Проте потреби суспільства сьогодні вимагають пристосування медичної освіти для формування гнучких компетентностей у мінливій медичній сфері. Враховуючи конкуренцію закладів вищої освіти щодо здобувачів освіти та значний відсоток дисциплін, що складають індивідуальну освітню траєкторію здобувачів освіти, медичні заклади вищої освіти постійно переглядають перелік існуючих та розробляють нові варіативні (комплекс елективних курсів) компоненти, які надалі пропонують в оновлених освітньо-професійних програмах. Як

правило, на інтернет-сторінках медичних закладів вищої освіти висвітлюють каталоги вибіркових (елективних) дисциплін поточного навчального року, які визначають Порядок реалізації права здобувача вищої освіти на вільний вибір освітніх компонент (на прикладі Буковинського державного медичного університету) (БДМУ, Каталог вибіркових дисциплін, 2025) і розроблені згідно з «Положенням про порядок та умови обрання здобувачами освіти вибіркових навчальних дисциплін» (на прикладі БДМУ) (БДМУ, 2024) для здобувачів освіти різних курсів.

З огляду на вищевикладене потреба провести дослідження щодо того, як обов'язкові освітні компоненти можуть впливати на запити здобувачів освіти щодо формування переліку варіативних компонент в умовах сьогодення є важливим і актуальним, особливо на тлі воєнного стану в Україні та у повоєнний період.

Аналіз наявних досліджень виявив, що труднощі (Srichawla et al, 2022; Шульгай та ін., 2023) та проблеми (Піскур та ін., 2023; Пашковський та ін., 2023), особливості (Ковтун та ін., 2022; Скрипник та ін., 2022; Тарасенко та ін., 2024), в тому числі дистанційного навчання (Кравців та ін., 2024; Гомозова, 2024) студентів-медиків під час війни, а також можливі шляхи розв'язування проблем організації навчання (Алмашова, 2024), міждисциплінарності (Мігенько та ін., 2023), стійкості та адаптивності медичної освіти в сучасних умовах (Moroz, 2024) та перспективи розвитку медичної освіти в Україні (Боднар та ін., 2022; Nothersall, Mahrlamova, 2023; Mayer et al., 2023; Moroz et al., 2024) висвітлені досить широко. Індивідуальну освітню траєкторію здобувачів вищої медичної освіти, а саме методичні та технічні аспекти реалізації на прикладі Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, розглянуто в публікації Ю. Кучина та ін. (2023). Проте робіт, присвячених індивідуальній освітній траєкторії здобувачів медичної освіти під час війни, та досліджень, присвячених формуванню усвідомленості в здобувачів медичної освіти впливу на індивідуальну освітню траєкторію навчальних дисциплін, зокрема природничого (а особливо фізико-математичного) профілю, не знайдено.

**Метою дослідження** є вивчення впливу дисциплін природничого профілю (на прикладі медичної та біологічної фізики) на суб'єктивне усвідомлене формування здобувачем освіти індивідуальної освітньої траєкторії, з огляду на виклики в галузі охорони здоров'я у воєнний і повоєнний період.

## МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації мети проведено теоретичне (пошук, аналіз, систематизація, узагальнення нормативних актів, положень, наукових джерел щодо досліджуваного питання) та емпіричне дослідження, здійснене шляхом опитування здобувачів освіти першого (вступ на основі повної загальної середньої освіти) та другого (вступ на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст»/«молодший бакалавр»/«фаховий молодший бакалавр») курсів за напрямом «Медицина» Буковинського державного медичного університету, які у 2024/2025 навчальному році вивчали дисципліну «Медична та біологічна фізика» і погодилися брати участь у такому опитуванні.

Анонімне опитування проведено з використанням Google Forms. Посилання на опитування надіслано всім студентам електронною поштою. Опитування було відкритим для студентів впродовж тижня. Опитувальник містив як закриті запитання, які передбачали обов'язкове надання відповіді із запропонованих, так і відкриті запитання, метою яких був збір думок студентів. Всього в опитуванні взяли участь 134 здобувачі освіти (114 – студенти першого курсу, 20 – другого), які виявили бажання пройти опитування і дали згоду на обробку його результатів. Розподіл респондентів за роком навчання, статтю, віковою групою становить:

- студенти першого року навчання – 85%, другого – 15%;
- співвідношення юнаки/дівчата – 26/108;
- розподіл за віковими категоріями (Таблиця 1).

**Розподіл респондентів за віковими категоріями**

|            |      |      |     |    |           |
|------------|------|------|-----|----|-----------|
| Вік, років | 17   | 18   | 19  | 20 | старші 20 |
| Частка, %  | 26,9 | 51,5 | 6,7 | 9  | 6         |

Складено авторами самостійно за результатами дослідження

Статистичний аналіз даних здійснювали, використовуючи непараметричні критерії Манна-Уїтні, Т-Вілкоксона, для аналізу якісних даних використовували  $\chi^2$ -критерій Пірсона, точний критерій Фішера та кореляційний аналіз Крамера.

На основі отриманих результатів досліджено вплив вивчення дисципліни природничого профілю – «Медична та біологічна фізика» на формування усвідомлення вибору елективних курсів в індивідуальній освітній траєкторії студента-медика.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Повністю змінивши формат навчання при переході від середньої освіти до вищої, на першому році навчання у медичному закладі вищої освіти здобувач освіти стикається з рядом викликів, починаючи від збільшення обсягів навчального навантаження і складності вивчення фундаментальних дисциплін, емоційних проблем пристосування до нових колективів людей та невміння керувати своїм часом і завершуючи побутовими проблемами, а в умовах сьогодення – також з викликами воєнного стану.

Обізнаність студента першого року навчання про існування у навчальному плані елективних курсів недостатня. До прикладу, за результатами проведеного опитування встановлено, що до початку навчання 56% студентів 1 курсу та 75% 2 курсу (здобувачі освіти, які мають досвід навчання у коледжі) не знали, що освітньо-професійними програмами може бути передбачено до 25% курсів за вибором студента.

На момент проведення опитування (травень, 2025) встановлено, що 28,4% респондентів із загальної кількості опитаних не ознайомлені з повним переліком курсів, які пропонують до вивчення як елективні. Це може бути зумовлено різними чинниками.

По-перше, недостатньою інформаційною підтримкою (на це вказало 13,4% респондентів), а іноді формальним ознайомленням (інформація лише з офіційних документів або інтернет-ресурсів не завжди сприяє повному розумінню здобувачами освіти важливості елективних курсів та процедури вибору). Зазвичай заклади вищої освіти прагнуть розв'язати такі проблеми шляхом проведення презентацій курсів за вибором, що регламентовано відповідними положеннями (БДМУ, Положення про порядок та умови обрання здобувачами освіти вибіркового навчальних дисциплін, 2024), але інформації про те, чи вважають це достатнім здобувачі освіти медичних закладів вищої освіти, не виявлено.

По-друге, відсутністю в здобувачів закладів вищої освіти практичного досвіду та недостатньою взаємодією з куратором академічної групи або старшокурсниками. Це може спонукати робити формальний вибір без оцінки курсу як інструменту для розвитку власних навичок та інтересів.

По-третє, відсутністю на даному етапі навчання курсів, що входять у коло інтересів здобувача і доступні для розуміння на поточному рівні його академічної підготовки (для студента першого року підготовки вкрай важко підібрати такі курси).

По-четверте, нечіткістю або ж відсутністю сформованого кола інтересів здобувача медичної освіти.

Здобувачам освіти було запропоновано визначити індивідуальні пріоритети при виборі елементів індивідуальної освітньої траєкторії, вказавши не більше 3 позицій зі списку:

- поточний стан в Україні (воєнний, а пізніше повоєнний стан) – (1);
- потреби ринку медичних послуг – (2);

- тільки особиста зацікавленість певними напрямками – (3);
  - користь цього курсу для особистого професійного зростання – (4);
  - обговорення в колі одногрупників – (5);
  - оберу курс, який, на мою думку, вимагає мінімум зусиль для його опанування – (6);
  - мені байдуже, які це будуть курси – (7).
- Отримані результати представлені на Рисунку 1.

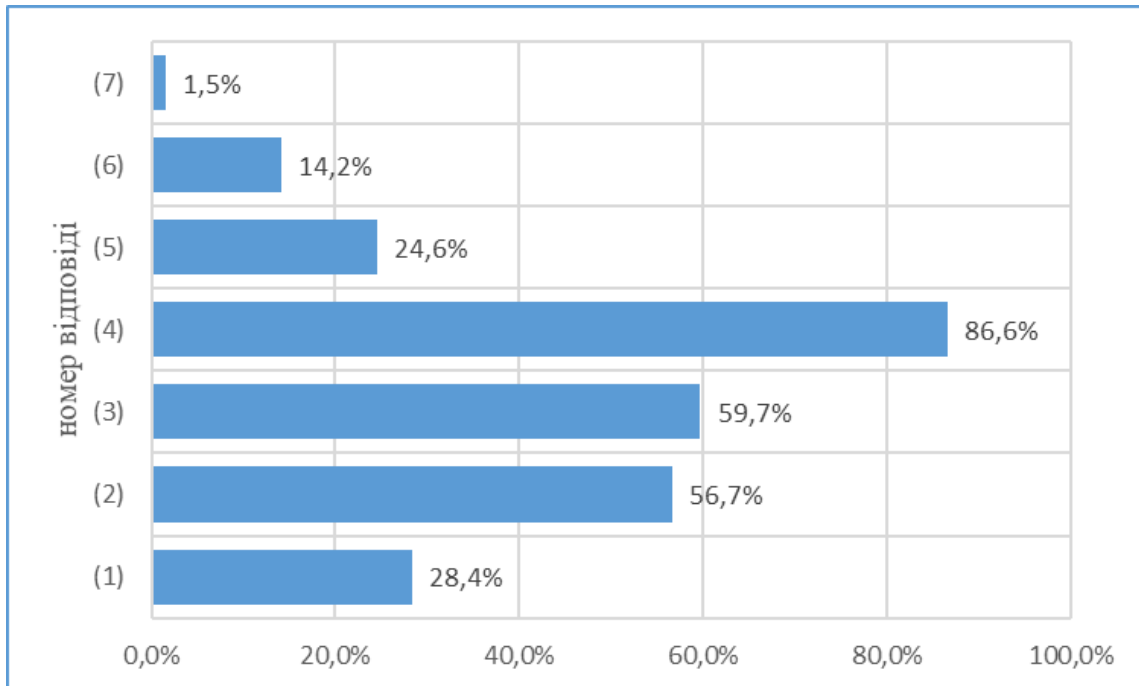


Рисунок 1. Розподіл відповідей респондентів щодо пріоритетів при виборі елективного курсу

Складено авторами самостійно за результатами дослідження

Перелічені пріоритети можна розділити на показники внутрішньої (пріоритети (3), (4), (6) та (7)) й зовнішньої (пріоритети (1), (2) та (5)) мотивації здобувачів медичної вищої освіти при виборі елективного курсу.

Результати опитування свідчать, що серед пріоритетів внутрішньої мотивації переважна більшість респондентів під час вибору зважатиме на користь особистого професійного зростання (4) та зацікавленості напрямком (3), отже, доцільно вивчати, які ж напрямки цікаві здобувачам освіти на першому році підготовки, коли вони тільки почали формувати індивідуальну освітню траєкторію. Тому доцільним є вивчення такого питання на рівні закладів вищої освіти. Проте майже 16% респондентів вказують на те, що обиратимуть курс, який буде вимагати мінімум зусиль з їхнього боку (6), або їм байдуже (7). Причинами цього можуть бути різні чинники, зокрема:

- перевантаження і виснаження в період адаптації до нових для них умов здобуття вищої освіти;
- бажання зосередити більше уваги на вивченні основних предметів;
- сприйняття елективних курсів як формальних;
- можливість зберегти високий середній бал при мінімально затрачених зусиллях;
- відсутність інтересу до запропонованого спектру елективних курсів;
- недостатня поінформованість про кожен курс;

- невпевненість у власних силах тощо.

Це може вказувати на елементи адаптивної поведінки в складних освітніх умовах (поточний стан в Україні, сімейні проблеми, оточення тощо) або низької внутрішньої мотивації. У таких ситуаціях, вочевидь, доцільне проведення інформаційної підтримки зі зміщенням акцентів у бік максимальної користі. Це може бути також негативний досвід, який студенти вже набули впродовж першого року навчання в системі елективних курсів. Наприклад, формальний підхід щодо викладання, низька якість і відсутність привабливості курсу, недостатня фахова та/або практична орієнтованість курсу, відсутність зворотного зв'язку із викладачем тощо.

Серед пріоритетів, які свідчать про зовнішню мотивацію при виборі елективного курсу близько половини опитаних відмітили, що зважають на потреби ринку медичних послуг (2) та значно менше респондентів зважають на поточний стан в Україні (1) й на те, які елективні курси обговорюють у колі одногрупників (5).

На запитання щодо зацікавленості корисними курсами, які пропонують інші заклади та установи, відповіді розділилися практично навпіл (56% – «так», 44% – «ні» опитаних). Така ситуація може бути свідченням ряду діаметрально протилежних явищ. З одного боку, до відповіді «так» можуть схилити наступні чинники:

- зростання ролі самоосвіти і формування здобувачами освіти такого широкого кола особистісних освітніх цілей, що елективні курси власного університету не покривають всі їхні інтереси;

- автоматизація та деформалізація освіти з використанням сучасних телекомунікаційних та обчислювальних засобів дозволяє отримувати знання та формувати практичні навички дистанційно і в зручний для здобувача освіти час, інколи без обмежень щодо моменту представлення кінцевого результату;

- пошук інтелектуального порятунку в умовах воєнного стану;

- на думку здобувачів освіти елективні курси власного закладу вищої освіти занадто розрізнені;

- відвідування курсів за межами університету – це додатковий спосіб отримання знань, а також сертифікатів, які можна буде додатково представити у своєму резюме.

З іншого боку, до відповіді «ні» можуть схилити такі чинники:

- відсутність сформованого кола інтересів у здобувачів освіти (особливо на першому році підготовки);

- низька мотивація (зовнішня і внутрішня) щодо формування горизонтальної складової індивідуальної освітньої траєкторії;

- низька поінформованість щодо наявності та можливостей вибору способів проходження курсів на різноманітних освітніх платформах;

- наявні елективні курси повністю задовольняють освітні потреби здобувачів медичної освіти.

Вказаний розподіл результатів опитування на питання щодо зацікавленості курсами поза закладом вищої освіти може бути свідченням для університетів, що слід працювати над підвищенням привабливості і гнучкості вибору внутрішніх елективних курсів, оскільки серед чинників, які схилиють освоювати додаткові знання всередині закладу вищої освіти, тільки останній з перелічених є конструктивним. Для більш детального розуміння слід дослідити це питання в середовищі здобувачів освіти, які завершують своє навчання у університеті. Статистичних підстав вважати, що вік респондентів впливає на зацікавленість курсами з інших джерел немає ( $p > 0,05$ ).

Цікавим залишається питання щодо чинників, які впливатимуть на вибір здобувача освіти, а особливо те, чи дисципліни природничого профілю, зокрема «Медична та біологічна фізика», яку викладають на першому році навчання здобувача медичної освіти, можуть впливати на аналіз запропонованих закладом вищої освіти елективних курсів освітньої програми та усвідомлений вибір елективних курсів у майбутньому, враховуючи

реалії сьогодення (воєнний та повоєнний період), або на формування до викладачів та адміністрації університету запитів про розроблення курсів, які викликають у здобувачів медичної освіти інтерес.

На етапі підготовки навчального і навчально-методичного контенту, а також організації освітнього процесу для здобувачів освіти у сфері охорони здоров'я науково-педагогічний колектив кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики БДМУ керувався та максимально дотримувався ідеї важливості підкреслення міждисциплінарного характеру знань, необхідних для роботи в медичній галузі. Аналіз навчальних матеріалів, які входять до змісту дисципліни «Медична та біологічна фізика» та які використовують здобувачі освіти у БДМУ дозволяє розглянути напрямки, що можуть бути розглянуті здобувачем освіти як елемент усвідомленого вибору елективних курсів у майбутньому. Наведемо у Таблиці 2 найбільш ймовірні, на нашу думку, зв'язки «елемент освітньої компоненти «Медична та біологічна фізика» ↔ елективні курси, пов'язані зі змістом елементу освітньої компоненти.

Таблиця 2

**Приклади зв'язків компонент дисципліни-тригера («Медична та біологічна фізика») та елективних курсів, які здобувачі освіти можуть усвідомлено брати до уваги при своєму виборі внаслідок вивчення даної компоненти вказаної навчальної дисципліни**

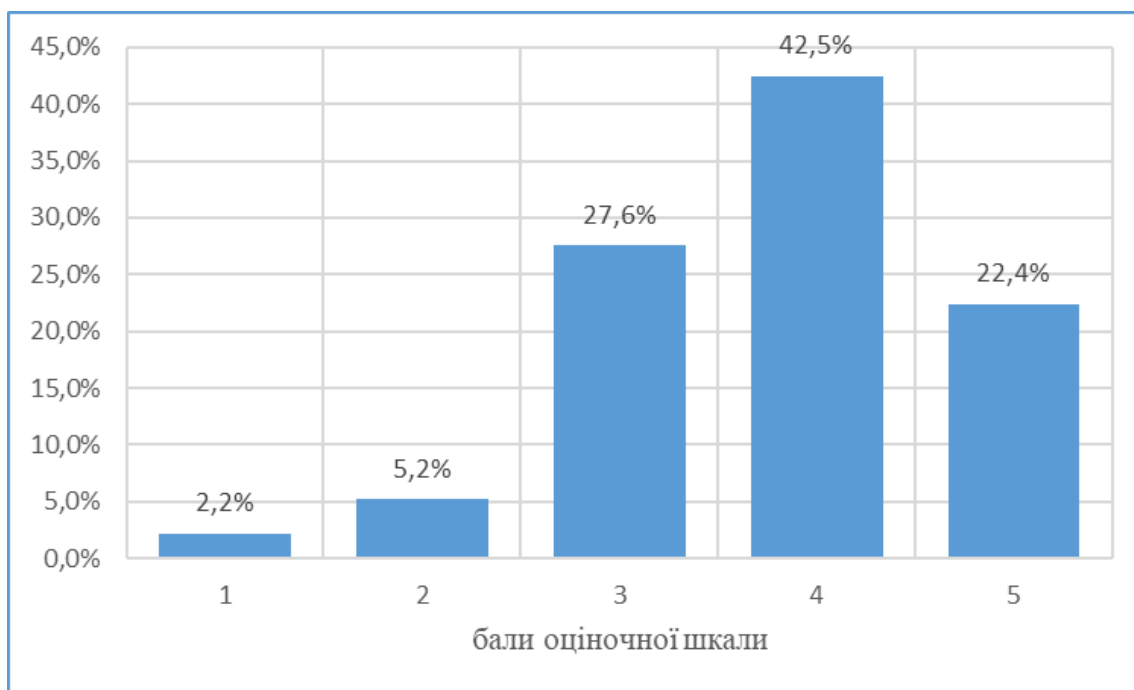
| <b>Компоненти навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика», як гіпотетичні тригери для зацікавленості елективними курсами</b> | <b>Напрямки галузей знань, в яких здобувачі освіти можуть здійснювати усвідомлений вибір елективного курсу внаслідок вивчення такої компоненти</b>                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| похибки вимірювань                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• медична метрологія, стандартизація та сертифікація медичного обладнання;</li> <li>• похибки в медичних вимірюваннях та їх вплив на результат лікування;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                 |
| математичне моделювання в медицині                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• інструменти моделювання в епідеміології;</li> <li>• можливості фармакокінетичного моделювання;</li> <li>• методи та засоби прогнозування у медицині;</li> <li>• моделювання у біомеханіці;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                              |
| механічні коливання і хвилі                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• протезування органу слуху: слухові апарати та кохлеарні імпланти;</li> <li>• психофізика сприйняття механічних хвиль;</li> <li>• методи ультразвукового дослідження;</li> <li>• ультразвук у хірургії;</li> <li>• ультразвук у терапії;</li> <li>• тощо.</li> </ul> |
| динаміка рідин і газів                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи дії систем введення ліків та вимоги до них;</li> <li>• явища міжмолекулярної взаємодії при русі рідин та газів в людському організмі;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                          |
| біофізика клітинних процесів, електрографія                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• нейрофізіологія;</li> <li>• електрографічні методи діагностики;</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• клітинна біологія захворювань;</li> <li>• фізичні методи дослідження клітинного і молекулярного рівнів біологічної структури;</li> <li>• транспорт лікарських речовин з використанням фізичних чинників;</li> <li>• фізичні методи в кардіології;</li> <li>• кардіостимулятори та дефібрилятори;</li> <li>• механізми виникнення і передачі больових відчуттів та зменшення больового синдрому;</li> <li>• тощо.</li> </ul> |
| використання струмів                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• фізичні методи знеболювання;</li> <li>• методи контролю якості трансплантаційних матеріалів;</li> <li>• діагностичні методи за участю електричних струмів;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |
| використання електромагнітних полів                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• фізичні основи регенеративної медицини;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| елементи квантової біофізики                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• квантові технології в діагностиці та лікуванні;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| використання лазерного випромінювання                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• використання лазерних систем для корекції зору;</li> <li>• використання лазерів у косметології;</li> <li>• використання лазерів у хірургії;</li> <li>• терапевтичне використання лазерів;</li> <li>• оптична когерентна томографія в діагностиці захворювань;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами | <ul style="list-style-type: none"> <li>• індивідуальний захист медичного персоналу від радіаційних уражень;</li> <li>• основи роботи з рентгенологічним, КТ та МРТ-обладнанням;</li> <li>• радіофармпрепарати в діагностиці та лікуванні;</li> <li>• іонізуючі випромінювання в онкології;</li> <li>• дозиметрія в онкології;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                            |
| нанотехнології                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• синтез та класифікація наночастинок;</li> <li>• наночастинки в діагностиці та лікуванні;</li> <li>• перспективи розвитку наномедицини;</li> <li>• тощо.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |

Складено авторами особисто

На пропозицію оцінити (за п'ятибальною шкалою) вплив рівня знань з дисципліни «Медична та біологічна фізика» на формування індивідуальної освітньої траєкторії студентом-медиком отримано результати, представлені діаграмою на Рисунку 2.

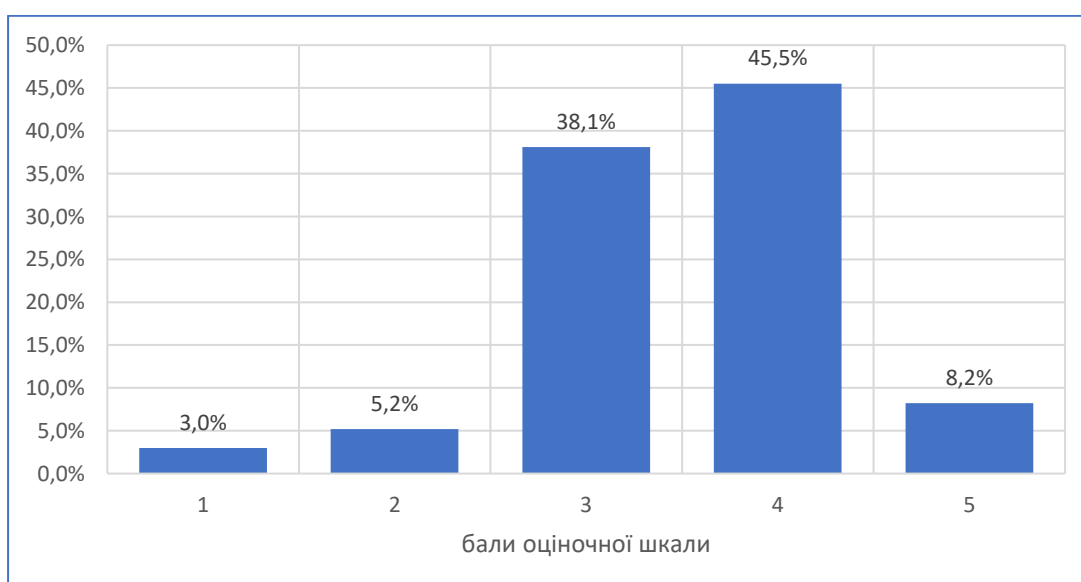




**Рисунок 2. Розподіл балів в оцінюванні респондентами рівня впливу дисципліни «Медична та біологічна фізика» на формування індивідуальної освітньої траєкторії**  
Складено авторами самостійно за результатами дослідження

Аналіз отриманих даних дає підстави вважати, що практично 67% респондентів (сумарний показник тих хто оцінили ознаку балами «4» та «5») вважають, що дисципліна «Медична та біологічна фізика» може впливати на формування усвідомленого вибору елективних курсів.

Самооцінка рівня знань з дисципліни «Медична та біологічна фізика» здобувачами освіти представлена діаграмою на Рисунку 3.



**Рисунок 3. Розподіл балів самооцінювання респондентів рівня знань з дисципліни «Медична та біологічна фізика»**  
Складено авторами самостійно за результатами дослідження

Спостерігаємо статистично значущий зв'язок між тим, як студенти оцінюють свої знання з дисципліни «Медична та біологічна фізика», і тим, наскільки вони вважають, що ця дисципліна може впливати на їхню індивідуальну освітню траєкторію. Чим вищою є самооцінка знань, тим вищою є оцінка впливу цієї дисципліни на освітню траєкторію. Помірна сила зв'язку ( $V \approx 0.375$ ,  $p=0.05$ ), свідчить про те, що, хоча зв'язок існує, він не є домінантним, тобто існують інші чинники, які теж впливатимуть на формування індивідуальної освітньої траєкторії. Це, з одного боку, свідчить про реальне відчуття здобувачами медичної освіти значущості вказаної навчальної дисципліни, але, з іншого боку, є індикатором потреби прикладання додаткових педагогічних, організаційних та інших зусиль для поглиблення усвідомлення її впливу.

Робочою програмою навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика» (Буковинський державний медичний університет) передбачено виконання індивідуальної роботи. У 2024–2025 навчальному році серед студентів напрямку «Медицина» її виконували 51 студент (38,1% від тих, хто взяв участь в опитуванні). Індивідуальна робота студента – цінний досвід для формування м'яких і жорстких навичок під час формування загальних і фахових компетентностей (Федів, Олар, 2025). Статистичний аналіз не надав доказів на підтримку гіпотези про те, що рівень самооцінки знань студента з дисципліни впливає на факт виконання ним індивідуальної роботи ( $\chi^2=0.713$ ,  $p>0.05$ ). Проте, самооцінка – це суб'єктивна характеристика, і вона не завжди відображає об'єктивну ситуацію, крім того, рішення щодо виконання індивідуальної роботи може залежати й від інших чинників, наприклад бажання покращити загальний результат навчання, можливість набуття додаткових навичок, можливість поглибити свої знання в певній галузі тощо.

З іншого боку, 53% з тих хто виконував самостійну роботу, відчував труднощі у визначенні переліку елективних курсів, на вивчення яких їх могла б спонукати така робота. Це може бути свідченням того, що здобувачі освіти першого року навчання не повною мірою пов'язують виконання конкретного завдання з потенційним напрямком навчання, а також підтвердженням досить низького рівня освітньої рефлексії (навчальна діяльність сприймається як формальність, а не елемент розвитку), відсутності усвідомлення, що здобувач освіти може бути ініціатором розробки нових курсів, недостатньо чіткого уявлення про міждисциплінарний характер знань у медичній сфері, ситуативного виконання роботи тощо.

Примітним є те, що серед курсів, які студенти хотіли б обрати для власної траєкторії навчання, вони перелічують курси, пов'язані із використанням штучного інтелекту, симбіозу нейронауки та ШІ, нанотехнології, лазерні технології в медицині, інструментальні методи обстеження, медична візуалізація (УЗД, КТ, МРТ). Хоча більша частина респондентів ще не визначилися із цим питанням, але цілком можливо, що акценти в опитуванні підсвідомо будуть повертати здобувача медичної освіти до пошуку власних усвідомлених відповідей.

**Методичні рекомендації.** З огляду вищевикладеного можливо доцільно:

- проведення серед здобувачів освіти мінідіагностики усвідомлення формування індивідуальної освітньої траєкторії: наприкінці вивчення курсу опитування щодо самооцінки та ідей щодо елективів;
- надання можливості створення здобувачем освіти власної мапи індивідуальної освітньої траєкторії з подальшим її коригуванням на основі існуючих у закладі вищої освіти елективних курсів із включенням напрямків, які можна було б розглянути на предмет розроблення таких елективних курсів для підвищення студентоорієнтованості в системі елективних курсів.

## ВИСНОВКИ

Дослідження виявило, що зміст навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика» має безпосередній вплив на усвідомлення студентами-медиками важливості вибору майбутніх елективних курсів під час формування індивідуальної освітньої траєкторії. Це

свідчить про те, що природничі дисципліни можуть і повинні відігравати ключову роль у формуванні професійної свідомості студентів на ранніх етапах навчання.

Крім того, викладання «Медичної та біологічної фізики» може слугувати не просто джерелом теоретичних знань, а й потужним мотиваційним інструментом, що спонукає студентів до глибшого аналізу власних освітніх потреб та перспектив. Це особливо важливо в контексті післявоєнного періоду, коли медичні фахівці мають бути готовими до розв'язання складних міждисциплінарних завдань.

Результати опитування виявили потенційну невідповідність між наявними в каталогах закладу вищої освіти елективними курсами та реальними інтересами та потребами студентів. Це вказує на необхідність перегляду та адаптації існуючих програм, щоб вони відповідали очікуванням здобувачів освіти.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження можна розширити, включивши інші природничі дисципліни (наприклад, біологію, хімію) для з'ясування їхнього впливу на формування освітньої траєкторії. Це дозволить створити комплексну картину впливу блоку природничих навчальних дисциплін на професійну мотивацію та вибір здобувачів медичної освіти.

На основі виявлених інтересів студентів можна розробити та пілотувати нові, актуальні елективні курси, орієнтовані на подолання викликів післявоєнного періоду (наприклад, курси з біомедичної інженерії, реабілітаційної фізики, психофізіології).

Крім того, варто провести подальші дослідження для встановлення зв'язку між усвідомленим вибором елективних курсів, на який вплинула «Медична та біологічна фізика», та подальшою академічною успішністю й професійною реалізацією випускників. Це допоможе оцінити довгострокове значення виявленого нами впливу.

Проведення аналогічних опитувань серед студентів старших курсів для порівняння динаміки їхніх інтересів дасть змогу зрозуміти, як змінюються мотиваційні чинники та освітні пріоритети протягом всього періоду навчання.

Потребує подальшого вивчення роль викладача природничої дисципліни у формуванні усвідомленого підходу до вибору індивідуальної освітньої траєкторії здобувача медичної освіти.

### Список використаних джерел

1. Алмашова В. С. Адаптація освітнього процесу до викликів сьогодення в умовах військових дій в Україні. *Освітній процес в умовах війни та у повоєнний період: виклики, правила, перспективи: Матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 4 березня – 14 квітня 2024 року*. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2024. С. 26–28. URL: [https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced\\_training\\_UDU.pdf](https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced_training_UDU.pdf) (дата звернення: 30.06.2025).
2. Боднар П. Я., Беденюк А. Д., Боднар Т. В., Боднар Л. Парадигма вищої медичної освіти в умовах війни та глобальних викликів XXI століття. *Академічні візії*. 2022. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7508256>
3. Гомозова О. А. Особливості навчання в дистанційному форматі в сучасних умовах. *Освітній процес в умовах війни та у повоєнний період: виклики, правила, перспективи: Матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 4 березня – 14 квітня 2024 року*. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2024. С. 93–95. URL: [https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced\\_training\\_UDU.pdf](https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced_training_UDU.pdf) (дата звернення: 30.06.2025).
4. Закон України «Про вищу освіту». 2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 30.06.2025).
5. Каталог вибірових дисциплін у 2025–2026 н.р. *Буковинський державний медичний університет*. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/osvita/elective/> (дата звернення: 30.06.2025).
6. Ковтун Л., Гришук М., Дуляйт-Лешневська І. Особливості навчання студентів-медиків в умовах воєнного стану. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 11 (16). С. 67–79. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-11\(16\)-67-79](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-11(16)-67-79)
7. Кравців М. І., Дудченко М. О., Іващенко Д. М., Прихідько Р. А., Шевчук М. П., Заєць С. М., Зезекало Є. О., Іванова Г. О. Дистанційне навчання студентів-медиків в умовах воєнного стану. *Науково-*

методичні аспекти підвищення якості підготовки фахівців у медичних закладах вищої освіти: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Полтава, 28 березня 2024 р. Полтава: Полтавський державний медичний університет, 2024. С. 118–119. URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/36c93018-fec3-4c34-bdff-38c228ac5ce9/content> (дата звернення: 30.06.2025).

8. Кучин Ю. Л., Власенко О. М., Кучеренко І. І., Микитенко П. В. Індивідуальна освітня траєкторія здобувачів вищої медичної освіти: методичні та технічні аспекти реалізації. *Інноваційна педагогіка*. 2023. № 56 (2). С. 163–169. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/56.2.36>

9. Мігенько Б., Мігенько О., Мігенько Л. Міждисциплінарна інтеграція практичного навчання у медичних навчальних закладах: сучасні реалії в умовах війни. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 9 (27). С. 687–699. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9\(27\)-687-699](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9(27)-687-699)

10. Піскур З., Костик О., Чуловська У., Галишич Н., Сахелашвілі-Біль О. Он-лайн навчання очима студентів-медиків в умовах пандемії COVID-19 та війни в Україні. *Світ наукових досліджень: Матеріали міжнародної наукової інтернет-конференції*. 2023. Вип. 19. Медичні науки. URL: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/4538/> (дата звернення: 30.06.2025).

11. Положення про порядок та умови обрання здобувачами освіти вибіркового навчальних дисциплін у Буковинському державному медичному університеті. *БДМУ*. 2024. URL: [https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz\\_polozhenniy\\_vybirkovi\\_dyscypliny\\_2020.pdf](https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz_polozhenniy_vybirkovi_dyscypliny_2020.pdf) (дата звернення: 30.06.2025).

12. Скрипник І. М., Приходько Н. П., Шапошник О. А. Медична освіта в умовах війни: досвід Полтавського державного медичного університету. *Медична освіта*. 2022. № 3. С. 60–64. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2022.3.13191>

13. Тарасенко К. В., Могилюк А. І., Сонник Є. Г., Адамчук Н. М., Телегань В. О., Давиденко А. В., Архіповець О. О., Лісовецький О. А., Адамович І. М., Осипенко Є. В. Особливості навчання студентів медичних університетів під час війни в Україні. *Науково-методичні аспекти підвищення якості підготовки фахівців у медичних закладах вищої освіти: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Полтава, 28 березня 2024 р.* Полтава: Полтавський державний медичний університет, 2024. С. 239–240. URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1f376979-e7e2-430b-bb8b-da758866e538/content> (дата звернення: 30.06.2025).

14. Федів В., Олар О. Розвиток та вдосконалення soft skills студентів-медиків шляхом вивчення медичної та біологічної фізики. *Природничі, математичні науки та освіта в медицині*. 2025. № 2 (1). С. 37–49. DOI: <https://doi.org/10.24061/3083-5887.j.nmsmme.2025.2.III.1>

15. Шульгай А. Г., Федчишин Н. О., Шульгай О. М. Синдром вигорання студентів-медиків під час війни та чинники, які його визначають. *Медична освіта*. 2023. № 3. С. 104–111. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.3.14276>

16. Agarwal A., Wong S., Sarfaty S., Devaiah A., & Hirsch A. E. Elective courses for medical students during the preclinical curriculum: a systematic review and evaluation. *Medical Education Online*. 2015. Vol. 20. №. 1. Art. 26615. DOI: <https://doi.org/10.3402/meo.v20.26615>

17. Arja S. B., Arja S. B., Ponnusamy K., Kottath Veetil P., Paramban S., Laungani Y. C. Medical education electives can promote teaching and research interests among medical students / S. Arja et al. *Advances in Medical Education and Practice*. 2024. Vol. 15. P. 173–180. DOI: <https://doi.org/10.2147/amep.s453964>

18. Hothersall D. E. J., Mahrlamova K. The future of medical education in Ukraine: making opportunities to modernise. *Science in the Context of Modern Challenges: Problems and Development Priorities*. Riga: Baltija Publishing, 2023. P. 28–30. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-318-7-9>

19. Lumb A., Murdoch-Eaton D. Electives in undergraduate medical education: AMEE Guide No. 88. *Medical Teacher*. 2014. Vol. 36. № 7. P. 557–572. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159x.2014.907887>

20. Mayer A., Yaremko O., Shchudrova T., Korotun O., Dospil K. & Hege I. Medical education in times of war: a mixed-methods needs analysis at Ukrainian medical schools. *BMC Medical Education*. 2023. Vol. 23. № 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04768-2>

21. Moroz O. Medical Education in Ukraine After 2 Years of War: Realities and Possible Improvements. *Публічне управління у сфері цивільного захисту: освіта, наука, практика: Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 29 березня 2024 року.* Харків. С. 11–14. URL: [https://www.researchgate.net/publication/379413323\\_MEDICAL\\_EDUCATION\\_IN\\_UKRAINE\\_AFTER\\_2\\_YEARS\\_OF\\_WAR\\_REALITIES\\_AND\\_POSSIBLE\\_IMPROVEMENTS](https://www.researchgate.net/publication/379413323_MEDICAL_EDUCATION_IN_UKRAINE_AFTER_2_YEARS_OF_WAR_REALITIES_AND_POSSIBLE_IMPROVEMENTS) (дата звернення: 30.06.2025)

22. Moroz O., Moroz V., Moroz S. Rethinking Ukrainian medical training: strategies for medical education and system improvement. *Grail of Science*. 2024. № 35. P. 497–503. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.01.2024.091>

23. Pashkovskiy V., Pashkovska N., Tsaryk I. War and Higher Medical Education in Ukraine. *SWorldJournal*. 2023. № 20-02. P. 57–60. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-20-02-017>

24. Ramalho, A. R., Vieira-Marques, P. M., Magalhães-Alves, C., Severo, M., Ferreira, M. A., & Falcão-Pires, I. Electives in the medical curriculum – an opportunity to achieve students' satisfaction? *BMC Medical Education*. 2020. Vol. 20. № 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02269-0>

25. Shumylo M. Y. The role of elective courses in higher medical education during pre-clinical years. *Science and Education a New Dimension*. 2019. Vol. VII (209). № 86. P. 45–48. DOI: <https://doi.org/10.31174/send-pp2019-209vii86-10>
26. Srichawla B. S., Khazeei Tabari M. A., Găman M.-A., Muñoz-Valencia A., & Bonilla-Escobar F. J. War on Ukraine: Impact on Ukrainian Medical Students. *International Journal of Medical Students*. 2022. Vol. 10. № 1. P. 15–17. DOI: <https://doi.org/10.5195/ijms.2022.1468>

## References

- Almashova, V. S. (2024). Adaptatsiia osvitnoho protsesu do vyklykiv sohodennia v umovakh viiskovykh dii v Ukraini [Adaptation of the educational process to today's challenges in the conditions of military operations in Ukraine]. *All-Ukrainian scientific and pedagogical advanced training: The educational process in the conditions of war and in the post-war period: challenges, rules, prospects* (pp. 26–28). Liha-Pres. [https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced\\_trainin\\_g\\_UDU.pdf](https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced_trainin_g_UDU.pdf)
- Bodnar, P. Ya., Bedeniuk, A. D., Bodnar, T. V., & Bodnar, L. P. (2022). Paradyhma vyshchoi medychnoi osvity v umovakh viiny ta hlobalnykh vyklykiv XXI stolittia [The paradigm of higher medical education in the conditions of war and global challenges of the XXI century]. *Academic visions*, 14, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7508256>
- Homozova, O. A. (2024). Osoblyvosti navchannia v dystantsiinomu formati v suchasnykh umovakh [Peculiarities of distance learning in modern conditions]. *All-Ukrainian scientific and pedagogical advanced training: The educational process in the conditions of war and in the post-war period: challenges, rules, prospects* (pp. 93–95). Liha-Pres. [https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced\\_trainin\\_g\\_UDU.pdf](https://cuesc.org.ua/images/informlist/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20advanced_trainin_g_UDU.pdf)
- Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» [Law of Ukraine «On Higher Education»] (2014). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
- Bukovinian State Medical University (2025). *Kataloh vybirkovykh dystsyplin* [Catalog of elective subjects]. <https://www.bsmu.edu.ua/osvita/elective/>
- Kovtun, L., Hryshchuk, M., & Dvuliat-Leshnevska, I. (2022). Osoblyvosti navchannia studentiv-medykiv v umovakh voiennoho stanu. [Peculiarities of teaching medical students in a state of war]. *Prospects and innovations of science*, 11 (16), 67–79. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-11\(16\)-67-79](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-11(16)-67-79)
- Kravtsiv, M., Dudchenko, M., Ivashchenko, D., Prykhidko, R. A., Shevchuk, M. P., Zaiets, S. M., Zezekalo, Ye. O., & Ivanova, H. O. (2024). Dystantsiine navchannia studentiv – medykiv v umovakh voiennoho stanu. [Distance learning of medical students under martial law conditions]. *Scientific and practical conference with international participation: Scientific and Methodological Approaches to Enhancing the Quality of Professional Training in Medical Higher Education Institutions, March 28, 2024, Poltava, Ukraine* (pp. 118–119). <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/36c93018-fec3-4c34-bdff-38c228ac5ce9/content>
- Kuchin, Y. L., Vlasenko, O. M., Kucherenko, I. I., & Mykytenko, P. V., (2023). Indyvidualna osvitnia traiektoriia zdobuvachiv vyshchoi medychnoi osvity: metodychni ta tekhnichni aspekty realizatsii [Individual educational trajectory of higher medical education students: methodological and technical aspects of implementation]. *Innovate Pedagogy*, 2 (56). 163–169. <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/56.2.36>
- Migenko, B., Migenko, O., & Migenko, L. (2023). Mizhdystsyplinarna intehratsiia praktychnoho navchannia u medychnykh navchalnykh zakladakh: suchasni realii v umovakh viiny. [Interdisciplinary integration of practical learning in medical educational institutions: modern realities in the conditions of war]. *Prospects and innovations of science*, 9 (27), 687–699. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9\(27\)-687-699](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9(27)-687-699)
- Piskur, Z., Kostyk, O., Chulovska, U., Halyshych, N. M., & Sakhelashvili-Bil, O. I. (2023). On-lain navchannia ochyma studentiv-medykiv v umovakh pandemii COVID-19 ta viiny v Ukraini [Online Learning Through the Eyes of Medical Students Amid the COVID-19 Pandemic and the War in Ukraine]. *International scientific internet conference: The world of scientific research, Issue 19, Medical Sciences*. <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/4538/>
- Bukovinian State Medical University (2024). *Polozhennia pro poriadok ta umovy obrannia zdobuvachamy osvity vybirkovykh navchalnykh dystsyplin u Bukovynskomu derzhavnomu medychnomu universyteti* [Regulations on the procedure and conditions for choosing elective academic courses by students at the Bukovinian State Medical University]. [https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz\\_polozhennyz\\_vybirkovi\\_dyscypliny\\_2020.pdf](https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz_polozhennyz_vybirkovi_dyscypliny_2020.pdf)
- Skrypnyk, I. M., Prykhodko, N. P., & Shaposhnyk, O. A. (2022) Medychna osvita v umovakh viiny: dosvid Poltavskoho derzhavnogo medychnoho universytetu [Medical education in war conditions: the experience of Poltava state medical university]. *Medical education*, 3, 60–64. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2022.3.13191>
- Tarasenko, K. V., Mohylnyk, A. I., Sonnyk, Ye. G., Adamchuk, N.M., Telehan, V. O., Davydenko, A. V., Arkhipovets, O. O., Lisovetskyi, O. A., Adamovych, I. M., & Osypenko Ye. V. (2024). Osoblyvosti navchannia studentiv



- medychnykh universytetiv pid chas viiny v Ukraini [Peculiarities of education of medical university students during the war in Ukraine]. In *Scientific and practical conference with international participation: Scientific and Methodological Approaches to Enhancing the Quality of Professional Training in Medical Higher Education Institutions*, March 28, 2024, Poltava, Ukraine (pp. 239–240). Poltava State Medical University. <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1f376979-e7e2-430b-bb8b-da758866e538/content>
- Fediv, V., & Olar, O. (2025). Rozvytok ta vdoskonalennja soft skills studentiv-medykiv shljakhom vyvchennja medychnoji ta biologichnoji fizyky. [Medical student's soft skills development and improvement by studying of medical and biological physics]. *Natural & Mathematical Sciences in Medicine and Medical Education*, 1 (2), 37–49. <http://doi.org/10.24061/3083-5887.j.nmsmme.2025.2.III.1>
- Shulhai, A. H., Fedchyshyn, N. O., & Shulhai, O. M. Syndrom vyhorannia studentiv-medykiv pid chas viiny ta chynnyky, yaki yoho vyznachaiut [The burnout syndrome of medical students during the war and the factors that determine it]. *Medical education*, 3, 104–111. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.3.14276>
- Agarwal, A., Wong, S., Sarfaty, S., Devaiah, A., & Hirsch, A. E. (2015). Elective courses for medical students during thepreclinical curriculum: a systematic review andevaluation. *Medical Education Online*, 20, 26615. <https://doi.org/10.3402/meo.v20.26615>
- Arja, S. B., Arja, S. B., Ponnusamy, K., Kottath Veetil, P., Paramban, S., & Laungani, Y. C. (2024) Medical education electives can promote teaching and research interests among medical students. *Advances in Medical Education and Practice*, 15, 173–180. <https://doi.org/10.2147/amep.s453964>
- Hothersall, D. E. J., & Mahrlamova, K. (2023). The future of medical education in Ukraine: making opportunities to modernise. In *Science in the Context of Modern Challenges: Problems and Development Priorities* (pp. 28–30). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-318-7-9>
- Lumb, A., & Murdoch-Eaton, D. (2014). Electives in undergraduate medical education: AMEE Guide No. 88. *Medical Teacher*, 36 (7), 557–572. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2014.907887>
- Mayer, A., Yaremko, O., Shchudrova, T., Korotun, O., Dospil, K. & Hege, I. (2023). Medical education in times of war: a mixed-methods needs analysis at Ukrainian medical schools. *BMC Medical Education*, 23, 804. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04768-2>
- Moroz, O. Medical Education in Ukraine After 2 Years of War: Realities and Possible Improvements. *International scientific-practical Internet conference: Public administration in the field of civil protection: education, science, practice*. March 29, 2024, Kharkiv (pp. 11–14). [https://www.researchgate.net/publication/379413323\\_MEDICAL\\_EDUCATION\\_IN\\_UKRAINE\\_AFTER\\_2\\_YEARS\\_OF\\_WAR\\_REALITIES\\_AND\\_POSSIBLE\\_IMPROVEMENTS](https://www.researchgate.net/publication/379413323_MEDICAL_EDUCATION_IN_UKRAINE_AFTER_2_YEARS_OF_WAR_REALITIES_AND_POSSIBLE_IMPROVEMENTS)
- Moroz, O., Moroz, V., & Moroz, S. (2024). Rethinking Ukrainian medical training: strategies for medical education and system improvement. *Grail of Science*, 35, 497–503. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.01.2024.091>
- Pashkovskyi, V., Pashkovska, N., & Tsaryk, I. (2023). War and Higher Medical Education in Ukraine. *SWorldJournal*, 20-02, 57–60. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-20-02-017>
- Ramalho, A. R., Vieira-Marques, P. M., Magalhães-Alves, C., Severo, M., Ferreira, M. A., & Falcão-Pires I. (2020). Electives in the medical curriculum – an opportunity to achieve students' satisfaction? *BMC Medical Education*, 20, 449. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02269-0>
- Shumylo, M. Y. (2019) The role of elective courses in higher medical education during pre-clinical years. *Science and Education a New Dimension*, VII (209), 45–48. <https://doi.org/10.31174/send-pp2019-209vii86-10>
- Srichawla, B. S., Khazeei Tabari, M. A., Găman, M.-A., Muñoz-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 20.08.2025

Прийнято до друку 26.12.2025

## THE IMPACT OF NATURAL SCIENCE COURSES ON THE DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES OF MEDICAL STUDENTS

**Volodymyr Fediv**

<https://orcid.org/0000-0002-5033-1356>

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Professor, Head of the Department of Medical and Biological Physics  
and Medical Informatics

Bukovinian State Medical University,  
2, Teatralna Square, 58002, Chernivtsi, Ukraine

[fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua](mailto:fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua)

**Olena Olar**<https://orcid.org/0000-0002-2467-6932>

PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor, Associate Professor of the Department of Medical  
and Biological Physics and Medical Informatics,  
Bukovinian State Medical University,  
Teatralna Square, 2, 58002, Chernivtsi, Ukraine  
[olena.olar@bsmu.edu.ua](mailto:olena.olar@bsmu.edu.ua)

**Viktor Kulchynskyi**<https://orcid.org/0000-0002-9603-5595>

PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics  
and Medical Informatics,  
Bukovinian State Medical University,  
Teatralna Square, 2, 58002, Chernivtsi, Ukraine  
[kulchynsky@bsmu.edu.ua](mailto:kulchynsky@bsmu.edu.ua)

*The study examines how the content of a natural science course (e.g. «Medical and Biological Physics») shapes the motivational factors that influence medical students as they consider their individual educational trajectory in the near future. During this time, a range of pressing challenges will come to the forefront. To determine the impact of the “Medical and Biological Physics” course on students’ awareness of the importance of analyzing and selecting elective courses for their future studies, a survey was conducted among students of Bukovinian State Medical University who graduated the course in the current academic year and agreed to participate in the research. The survey results indicate that the content of the course “Medical and Biological Physics” influences medical students’ ability to make informed choices regarding elective courses. The practical significance of the study consists in proposing of a method for analyzing elective courses currently listed in university catalogues in terms of students’ expectations and identifying the areas that interest learners at a given stage of their educational trajectory. The prospects for further research involve expanding the study to include other natural sciences (e.g., biology and chemistry) in order to determine their influence on the educational trajectory. This will make it possible to assess the impact of the natural sciences block on students’ professional motivation and choice. Future research should also aim to establish the relationship between the informed selection of elective courses influenced by “Medical and Biological Physics” and subsequent academic performance and professional fulfilment of graduates. Based on the identified student interests, new and relevant elective courses can be developed and piloted, oriented towards addressing the challenges of the post-war period.*

**Key words:** *elective course, individual educational trajectory, Medical and Biological Physics, medical student, post-war context.*